



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

Nederlandse
Archeologische
Rapporten

083

Zo goed als nieuw

*Archeologische aanwijzingen voor het hergebruik
van bouwmaterialen en constructie-elementen*

K.M. de Vries en H.M. van der Velde

Zo goed als nieuw

*Archeologische aanwijzingen voor het hergebruik
van bouwmaterialen en constructie-elementen*

K.M. de Vries en H.M. van der Velde

Colofon

Nederlandse Archeologische Rapporten 83

Zo goed als nieuw

Archeologische aanwijzingen voor het hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen

Auteurs: R.C.A. Geerts, R. Jansen, K. Pollé, M.J.A. Melkert, V. van der Veen, H.M. van der Velde, K.M. de Vries

Redactie: K.M. de Vries, H.M. van der Velde

Afbeeldingen: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, tenzij anders vermeld

Illustraties: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, tenzij anders vermeld

Tekstredactie: M. Weener - Redactie bureau Marita Weener

Autorisatie: W. Waldus en B.J. Groenewoudt

Afbeelding omslag: ADC ArcheoProjecten

Opmaak en productie: Xerox/Osage

ISBN/EAN: 978-90-5799-355-8

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2024

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

www.cultureelerfgoed.nl

Samenvatting	5	5.3.2	Temporele afbakening	55
Summary	9	5.3.3	Dataset	55
1 Inleiding	13	5.4	Herkennen van hergebruik	57
1.1 Inleiding	13	5.5	Diachrone ontwikkelingen	59
1.2 Achtergrond van deze studie	13	5.5.1	Neolithicum	59
1.3 Doel van deze studie	13	5.5.2	Bronstijd	61
1.4 Leeswijzer	13	5.5.3	IJzertijd	62
1.5 Dankwoord	15	5.5.4	Romeinse tijd	64
		5.5.5	Middeleeuwen	67
2 Doel- en vraagstellingen	17	5.5.6	Synthese diachrone ontwikkelingen	69
2.1 Onderzoeksvragen	17	5.6	Regionale patronen in hergebruik	71
		5.6.1	IJzertijd	72
3 Theoretische inkadering	19	5.6.2	Romeinse tijd	73
3.1 Inleiding	19	5.6.3	Synthese regionale verschillen in de ijzertijd en Romeinse tijd	74
3.2 Vraagstelling, definities en afbakening	19	5.7	Synthese	75
3.2.1 Definities	19	6 Hergebruik van bouwmaterialen uit de Romeinse tijd	77	
3.2.2 Afbakening	20	6.1	Inleiding	77
3.3 Beknopte onderzoeksgeschiedenis	21	6.2	Vraagstelling en onderzoeksmethoden	77
3.4 Hergebruik: bepalende factoren	22	6.3	Afbakening en dataset	78
3.4.1 Fysieke eigenschappen	22	6.3.1	Ruimtelijke afbakening	78
3.4.2 Landschappelijke en economische mogelijkheden en beperkingen	24	6.3.2	Temporele afbakening	79
3.4.3 Culturele conventies	27	6.3.3	Dataset	81
3.5 Het herkennen van hergebruik	28	6.4	Herkennen van hergebruik	82
3.6 Synthese	29	6.4.1	Natuursteen	83
		6.4.2	Keramisch bouw materiaal	84
4 Hergebruik van bouwhout in holoceen Nederland	31	6.5	Diachrone ontwikkelingen	86
4.1 Inleiding	31	6.5.1	Natuursteen	86
4.2 Vraagstelling en onderzoeksmethoden	31	6.5.2	Keramisch bouw materiaal	97
4.3 Afbakening en dataset	32	6.6	Regionale patronen in hergebruik	101
4.3.1 Ruimtelijke afbakening	32	6.6.1	Natuursteen	101
4.3.2 Temporele afbakening	32	6.6.2	Bouwkeramiek	103
4.3.3 Dataset	33	6.7	Synthese	105
4.4 Herkennen van hergebruik	33	6.7.1	Natuursteen	106
4.5 Diachrone ontwikkelingen	36	6.7.2	Bouwkeramiek	107
4.5.1 IJzertijd	36	7 Hergebruik van bouw materiaal in drie stadskernen: Deventer, Rotterdam en 's-Hertogenbosch	109	
4.5.2 Romeinse tijd	40	7.1	Inleiding	109
4.5.3 Synthese diachrone ontwikkelingen	48	7.2	Vraagstelling en onderzoeksmethoden	109
4.6 Regionale verschillen	48	7.2.1	Beperkingen en mogelijkheden van onderzoek in stadskernen	110
4.6.1 IJzertijd	49	7.3	Afbakening	111
4.6.2 Romeinse tijd	50	7.3.1	Ruimtelijke afbakening	111
4.6.3 Synthese regionale verschillen	51	7.3.2	Temporele afbakening	111
4.7 Synthese	51	7.3.3	Dataset	111
		7.4	Historisch kader	111
5 Hergebruik van bouwhout in pleistoceen Nederland	53	7.4.1	Een korte schets van de ontwikkeling van Deventer, 's-Hertogenbosch en Rotterdam	113
5.1 Inleiding	53	7.4.2	Synthese	115
5.2 Vraagstelling en onderzoeksmethoden	54			
5.3 Afbakening en dataset	55			
5.3.1 Ruimtelijke afbakening	55			

7.5	Herkennen van hergebruik	116	9.4	Herkomst	159
7.5.1	Historische aanwijzingen voor hergebruik	116	9.5	Patronen in tijd en ruimte	160
7.5.2	Archeologische aanwijzingen voor hergebruik	118	9.5.1	Tijd	160
7.6	Diachrone ontwikkelingen	119	9.5.2	Ruimte	161
7.7	Regionale verschillen	122	9.6	Motieven voor hergebruik	162
7.8	Synthese	125	9.6.1	Hergebruik en de fysieke eigenschappen van bouwmaterialen en constructie-elementen	163
8	Hergebruik van bouwhout afkomstig van schepen	129	9.6.2	Landschappelijke en economische factoren	164
8.1	Inleiding	129	9.6.3	Culturele conventies	165
8.2	Vraagstelling	130	9.7	Besluit	166
8.3	Onderzoeksmethodiek	131	10	Hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen binnen het Malta-onderzoek	169
8.4	Afbakening en dataset	132	10.1	Inleiding	169
8.5	Herkennen van hergebruik	134	10.2	Adviezen ten aanzien van het herkennen en onderzoeken van hergebruik	169
8.6	Hergebruikt hout als kennisbron	136	10.2.1	Algemeen	169
8.7	Diachrone patronen	136	10.2.2	Materiaalspecifieke aanpak	170
8.7.1	Romeinse tijd	136	10.2.3	Contextspecifieke aanpak	172
8.7.2	Middeleeuwen	137	10.2.4	Herkenbaar maken van hergebruik in rapporten	173
8.7.3	Nieuwe tijd	143	10.3	Adviezen ten aanzien van het onderzoeken van factoren in het hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen	173
8.7.4	Synthese diachrone patronen	146	10.3.1	Fysieke eigenschappen	173
8.8	Ruimtelijke patronen	146	10.3.2	Landschappelijke en economische factoren	174
8.8.1	Verspreiding van vondsten per periode	146	10.3.3	Culturele conventies	175
8.8.2	Ruimtelijke verspreiding van hergebruikte scheepsonderdelen naar scheepstypen	147	10.4	Adviezen ten aanzien van een bredere inkadering van onderzoek naar bouwmaterialen en constructie-elementen	175
8.8.3	Ruimtelijke verspreiding van constructie-elementen	149	Literatuur	177	
8.8.4	Ruimtelijke verspreiding naar herkomstgebied scheepshout	150	Bijlage - Overzicht referenties per casestudy	203	
8.8.5	Synthese ruimtelijke patronen	151	Casestudy I	Holoceen	204
8.9	Synthese	152	Casestudy II	Pleistoceen	205
9	Synthese	155	Casestudy III	Romeins bouw materiaal	206
9.1	Inleiding	155	Casestudy IV	Stadskernonderzoek	210
9.2	Hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen	155	Casestudy V	Hergebruik van scheepsonderdelen	212
9.2.1	Bouwmaterialen	155			
9.2.2	Constructie-elementen	156			
9.3	Contexten voor hergebruik	157			
9.3.1	Archeologische contexten	157			
9.3.2	Andere disciplines	158			

Deze publicatie bevat de resultaten van een syntheseonderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen tussen het laat-neolithicum en de nieuwe tijd in heel Nederland. De studie is een onderdeel van het project 'Oogst voor Malta' van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). Archeologische basisrapportages uit de periode 2005-2021 plus aanvullende rapportages zijn in samenhang bestudeerd om antwoord te krijgen op de vraag hoe, in welke mate, in welke periode en in welke context bouwmaterialen en constructie-elementen werden hergebruikt. De resultaten vormen input voor actualisatie van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA 2.0). Het doel van deze studie is om aan de hand van een theoretische uiteenzetting en vijf casestudy's de potentie van het onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen binnen de Nederlandse archeologie te verkennen. Vragen die daarbij gesteld zijn, hebben enerzijds betrekking op de bouwmaterialen en constructie-elementen zelf: welke bouwmaterialen worden gebruikt? Op welke wijze zijn ze klaar voor hergebruik gemaakt? In hoeverre zijn lokale elementen gebruikt of materialen van elders aangevoerd voor hergebruik? Anderzijds hebben vragen betrekking op de contexten waarin bouwmaterialen en constructie-elementen zijn hergebruikt: voor welke doelen zijn bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt? Binnen welke contexten worden ze aangetroffen? De antwoorden op deze vragen maken het mogelijk om uitspraken te doen over patronen in tijd en ruimte en soms ook over de achtergronden en drijfveren van hergebruik. Vertrekpunt is een theoretische uiteenzetting over het onderwerp (hoofdstuk 3). De nadruk ligt op de factoren die mogelijk een rol hebben gespeeld bij het hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. Van oudsher ligt het accent sterk op hergebruik van Romeinse bouwmaterialen in Romeinse of middeleeuwse contexten. Daarbij speelt bouwhistorisch onderzoek een grote rol. Zowel economische motieven (aanwezigheid van goede bouwmaterialen) als symbolische motieven (legitimatie van macht) worden in deze context vaak genoemd. In deze studie ligt de focus op drie factoren: (1) fysieke eigenschappen van het materiaal, (2) landschappelijke en economische beperkingen en (3) culturele conventies. Voor het herkennen van hergebruik is het belangrijk om

vast te stellen in hoeverre bouwmaterialen en constructie-elementen binnen een constructie 'uit context' zijn (afkomstig uit andere regio of uit een andersoortige constructie) en 'uit de tijd' (veel ouder dan de constructie waarin ze zijn aangetroffen).

In hoofdstuk 4 wordt hergebruik van bouwhout in holoceen Nederland in de ijzertijd en Romeinse tijd besproken. Er wordt verondersteld dat de lokaal beperkte beschikbaarheid van duurzaam bouwhout (zoals eik) hier van invloed was op de mate van hergebruik. Het blijkt dat zowel in de ijzertijd als in de Romeinse tijd zachte als duurzame houtsoorten in gebouwen werden toegepast. Els is in beide perioden de meest toegepaste houtsoort. In de ijzertijd wordt ook es gebruikt, in de Romeinse tijd es en eik. Concrete aanwijzingen voor hergebruik van deze houtsoorten in hoofd- en bijgebouwen zijn schaars. Ze wijzen op hergebruik van eik in de dakdragende constructie van gebouwen in de Romeinse tijd. Indirecte aanwijzingen voor hergebruik zijn er veel meer. Dit uit zich in het bewust verwijderen van constructie-elementen voorafgaand aan het verlaten van het huis. Ruim de helft van de gebouwen uit de ijzertijd en de Romeinse tijd vertonen aanwijzingen voor (selectieve) afbraak. Zowel constructie-elementen van duurzame houtsoorten (eik, es) als van relatief zachte houtsoorten (o.a. els) werden bewust verwijderd. In de Romeinse tijd zijn er regionale verschillen in de toepassingen van houtsoorten en de mate van hergebruik. Hergebruik van bouwhout in pleistoceen Nederland tussen het laat-neolithicum en de middeleeuwen wordt in hoofdstuk 5 besproken. Er wordt verondersteld dat de duurzaamheid van huisplaatsen en diachrone ontwikkelingen in huizenbouw van invloed kunnen zijn geweest op de mate van hergebruik. Omdat organische bouwmaterialen op de pleistocene gronden slecht bewaard blijven, is gezocht naar indirecte aanwijzingen voor hergebruik in de vorm van afbraak van gebouwen. Daarnaast is gekeken naar hergebruik in waterputten, omdat hout daar soms wel geconserveerd is. Het blijkt dat afbraak van gebouwen niet voor alle perioden even goed onderzocht is. Hoe jonger de periode, hoe meer informatie in de rapporten beschikbaar is. Desondanks: planmatige afbraak lijkt in de loop van de tijd toe te nemen. Palen worden in de loop van de tijd ook steeds vaker uitgegraven, in plaats van uitgetrokken of losgewrikt.

Dit lijkt samen te hangen met de toenemende zwaarte van de constructie van gebouwen. Hoofdstuk 6 heeft betrekking op het hergebruik van Romeinse bouwmaterialen (natuursteen en bouwkeraamiek) in de Romeinse tijd tot en met de volle middeleeuwen, in drie regio's ten zuiden van de limes. De nadruk van het onderzoek ligt op de verschillen tussen de toepassingen van hergebruikt natuursteen en bouwkeraamiek en op de verschillen in de soorten hergebruik tussen de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Zowel in de Romeinse tijd als in de middeleeuwen worden natuursteen en bouwkeraamiek hergebruikt. Hergebruik als bouw materiaal, werktuig of met een onbekende toepassing komen in beide perioden het meest voor. Er zijn wel duidelijke verschillen. In de Romeinse tijd is er veel meer hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. Ook de wijze waarop hergebruikte bouwmaterialen zijn toegepast is in de Romeinse tijd veel gevarieerder dan in de middeleeuwen.

In hoofdstuk 7 wordt hergebruik van bouwmaterialen in stedelijke context besproken aan de hand van rapportages uit de stadskernen van Rotterdam, Deventer en 's-Hertogenbosch. Deze drie steden kennen elk hun eigen bloei-perioden en hebben een verschillende landschappelijke ligging, die ook gevolgen heeft voor de conservering van bouwmaterialen. Hergebruik komt in deze drie steden veelvuldig voor. Hergebruik kan in Rotterdam en Deventer vanaf de vroege middeleeuwen worden aangetoond, in 's-Hertogenbosch vanaf de twaalfde eeuw. Het meeste hergebruik in Rotterdam dateert uit de middeleeuwen, met name uit de late middeleeuwen. Hergebruikt constructiehout en scheepshout werden het meest aangetroffen. Deventer en 's-Hertogenbosch tonen een toename van hergebruik in de zeventiende en achttiende eeuw. Hergebruikt baksteen werd het meest aangetroffen. Combinatie met (bouw)historisch onderzoek is in stedelijke context noodzakelijk. Hoofdstuk 8 gaat over het hergebruik van houten scheepsonderdelen in de periode Romeinse tijd - nieuwe tijd in heel Nederland. Slechts enkele hergebruikte scheepsonderdelen dateren uit de Romeinse tijd. Deze zijn voornamelijk uit de kustzones afkomstig. In de middeleeuwen wordt scheepshout veelvuldig hergebruikt. Hergebruikt scheepshout wordt in nederzettingen langs de kust en langs alle grote waterwegen aangetroffen.

Uit de vroege middeleeuwen zijn vooral plankvormige constructie-elementen bekend die in vooral in nederzettingen worden aangetroffen. Uit de late middeleeuwen worden ook kromvormige en balkvormige constructie-elementen aangetroffen, eveneens in nederzettingencontexten. In de nieuwe tijd is een afname te zien van het aantal hergebruikte scheepsonderdelen. Er is een concentratie te zien in West-Nederland. Het aantal verschillende soorten hergebruikte scheepsonderdelen neemt juist toe. Vaker worden scheepsonderdelen in maritieme contexten, zoals scheepshellingen aangetroffen. Regionale verschillen lijken vooral samen te hangen met wat lokaal voorhanden was (bepaalde typen schepen).

In hoofdstuk 9 zijn de gegevens van de vijf case-study's bijeengebracht om de hoofdvraag van het onderzoek te beantwoorden. Het blijkt dat alle onderzochte categorieën bouw materiaal hergebruikt werden, maar het is moeilijker vast te stellen welke constructie-elementen precies hergebruikt zijn. Hergebruik komt in veel verschillende contexten voor. Waterputten, poeren en funderingen zijn kansrijke contexten om hergebruik vast te stellen en verder te onderzoeken. Hoe jonger de periode, hoe veelvuldiger hergebruik kan worden vastgesteld. Het blijkt dat de fysieke eigenschappen van het bouw materiaal of constructie-element een belangrijke rol hebben gespeeld bij de keuze voor hergebruik. Landschappelijke verschillen blijken ook een rol te hebben gespeeld. Economische factoren (o.a. toegang tot handelsnetwerken) hadden zeker invloed maar bleken slechts beperkt aantoonbaar. Hetzelfde geldt voor culturele conventies en symbolische toepassing.

In hoofdstuk 10 worden aanbevelingen gedaan voor toekomstig onderzoek naar hergebruik binnen de Malta-praktijk. Adviezen hebben betrekking op specifieke materiaal-categorieën en kansrijke contexten. Daarnaast gaat het over de rol van hergebruik in Malta-onderzoek. Belangrijk is, dat de koppeling tussen vondst en context goed wordt gedocumenteerd en beschreven in het rapport. Voor onderzoek naar hergebruik van bouwhout van gebouwen is een nauwkeurige weergave van plattegrond en sporen essentieel. Om beter zicht te krijgen op hergebruik van scheepshout en hergebruik in stadskernen is combinatie met (bouw)historisch onderzoek noodzakelijk. Onderzoek naar het

hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen heeft vooral potentie als het wordt ingebed in bredere onderzoeksthema's.

Hergebruik van bouwhout in pleistoceen en holoceen Nederland kan gekoppeld worden aan onderzoek naar landschappelijke ontwikkelingen.

Hergebruik van Romeins en middeleeuws bouw-materiaal (ook uit stedelijke context) past goed bij thema's die gaan over handel en culturele beïnvloeding. Onderzoek naar het hergebruik van scheepshout kan bijdragen aan een beter inzicht in scheepsbouwtradities.

This publication presents the results of a synthesis study on the reuse of building materials and construction elements from the Late Neolithic through to the Modern period in all parts of the Netherlands. The study is part of the Harvest for Malta (Dutch: Oogst voor Malta) project of the Cultural Heritage Agency of the Netherlands (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed; RCE). Basic archaeological reports from the period 2005-2021 were studied in conjunction with supplementary reports to answer how, to what extent, during what period(s) and in what context(s) building materials and construction elements were reused. The results will inform an update of the Dutch National Archaeology Research Agenda (Nationale Onderzoeksagenda Archeologie; NOa 2.0).

The aim of this study is to use a theoretical account and five case studies to explore the potential of research into the reuse of building materials and construction elements within Dutch archaeology. Some questions we posed ourselves relate to the building materials and construction elements themselves: Which building materials were used? In what ways were they made ready for reuse? To what extent did reuse involve local elements and to what extent did it involve materials brought in from elsewhere? Other questions relate to the contexts in which building materials and construction elements were reused: For what purposes were building materials and construction elements reused? In which archaeological contexts are they found? The answers to these questions enable us to make statements about patterns in time and space and, sometimes, about the circumstances and drivers of reuse.

We begin with a theoretical framework of the subject (Chapter 3), emphasising the factors that may have played a role in the reuse of building materials and construction elements. Traditionally, there has been a strong research emphasis on the reuse of Roman building materials in Roman or medieval contexts. Archaeological research into buildings plays a major role in this research. Both economic motives (the availability of suitable building materials) and symbolic motives (the legitimisation of power) are often mentioned in this context. This study, however, focuses on three factors: (1) the physical properties of the material; (2) landscape and

economic constraints; and (3) cultural conventions. To be able to recognise reuse, it is important that researchers establish the extent to which building materials and construction elements within a structure are 'out of context' (that is, originating from a different region or from a different type of structure) and 'out of date' (that is, much older than the structure in which they were found).

Chapter 4 discusses the reuse of construction timber during the Iron Age and the Roman period in the part of the Netherlands with Holocene geology. In reports, it is often assumed that the limited local availability of durable construction timber (such as oak) influenced the extent to which such timber was reused. It appears that both the Iron Age and the Roman period saw the use of softwood and durable wood in buildings. Alder is the most commonly used wood type in both periods. In the Iron age, ash is also used, and in the Roman period, both ash and oak are also used. Concrete evidence for the reuse of these timbers in main buildings and outbuildings is scarce. What evidence there is points to the reuse of oak in the roof-bearing construction of buildings during the Roman period. Indirect indications of reuse are much more numerous, evidenced by the deliberate removal of structural elements prior to abandonment of a house. More than half of the buildings known archaeologically from the Iron Age and the Roman period show evidence for (selective) demolition. Both construction elements made of durable species of wood (oak, ash) and those made of relatively soft types of wood (including alder) were deliberately removed. In the Roman period, there are regional differences in the use of wood species and the amount of reuse.

Reuse of construction timber between the Late Neolithic and the Middle Ages in those parts of the Netherlands with Pleistocene geology is discussed in Chapter 5. It is hypothesised that the durability of house sites and diachronic developments in house construction may have influenced the amount of reuse. Since organic building materials are poorly preserved in Pleistocene soils, we sought indirect evidence for reuse in the form of building demolition. We also looked at reuse in water wells, as wood sometimes does preserve there. We found that building demolition has not been investigated equally comprehensively for all periods. The more recent the period under study, the

more information is available in the reports. Despite this unevenness in chronological coverage, we were able to deduce that planned demolition seems to increase over time. Posts are also increasingly dug out over time, rather than pulled out or wiggled loose. This change in demolition techniques seems to be related to the increasing weight of the buildings' construction.

Chapter 6 deals with the reuse of Roman building materials (natural stone and fired clay) during the Roman period and into the High Middle Ages, in three regions south of the Roman *limes*. The study emphasises the differences in application for reused natural stone and fired clay and the differences in the types of reuse between the Roman period and the Middle Ages. Natural stone and fired clay are reused in both the Roman and the medieval period. Reuse as building material, as tool, or for an unknown application are the most common in both periods. There are, however, clear differences in reuse between the two periods. In the Roman period, there is much more and much more varied reuse of building materials and construction elements compared with the Middle Ages.

Chapter 7 discusses the reuse of building materials in urban contexts, using reports from the city centres of Rotterdam, Deventer and 's-Hertogenbosch. These three cities each flourished at different times and in different landscapes, which also have implications for the preservation of building materials. Reuse is frequent in all three cities, in Rotterdam and Deventer from the early Middle Ages onwards, and in 's-Hertogenbosch from the twelfth century onwards. Most of the reuse in Rotterdam dates from the Middle Ages, especially from the late Middle Ages. Reused construction timber and ship's timbers are the most common evidence for reuse. Deventer and 's-Hertogenbosch show an increase in reuse in the seventeenth and eighteenth centuries. Reused brick was the most frequently encountered type of reuse. In urban contexts, it is necessary to combine archaeological research with (building) historical research.

Chapter 8 deals with the reuse of wooden ship parts in the period spanning the Roman period to the Modern period, in all parts of the Netherlands. Only a few reused ship parts date from the Roman period. These were found mainly in the coastal zones. During the Middle

Ages, ship's timbers are frequently reused. Reused ship's timbers have been found in settlements along the coast and along all major waterways. From the early Middle Ages, mainly plank-shaped construction elements are known from these settlements. From the late Middle Ages, curvilinear and beam-shaped construction elements are also found, again in settlement contexts. In the Modern period, there is a decrease in the number of reused ship components and there is a concentration of such reuse in the western Netherlands. In contrast, there is an increase in the diversity of reused ship parts and an increase in finds of ship parts in maritime contexts, such as slipways. Regional differences seem to mainly relate to what was locally available (that is, certain types of ships).

Chapter 9 brings together the data from the five case studies to answer the overarching question of the study. It appears that all categories of construction material (i.e. the type of material) studied were reused, but it is more difficult to determine exactly which construction elements (i.e. the specific part of the former construction) were reused. Reuse occurs in many different contexts. Water wells, piers and foundations are promising contexts for establishing reuse and engaging in further investigation. The more recent the period, the more frequent the evidence for reuse. It turns out that the physical properties of the building material or construction element played an important role in the decision to reuse. The nature of the landscape also played a role in the decision to reuse. Economic factors (including access to trade networks) certainly had an influence, but proof for their influence is limited. The same applies to cultural conventions and symbolic applications.

Chapter 10 makes recommendations for future research on reuse within Malta archaeology. Our first recommendations relate to how to study specific material categories and promising archaeological contexts. In addition, this chapter deals with the role of reuse in Malta archaeology. It is important that the link between find and context is well documented and described in the report. For research into the reuse of building timber, an accurate representation of plan and traces is essential. To gain a better understanding of reuse of ship's timbers and of reuse of building materials and construction elements in town centres, archaeological research must be combined with (building) historical research.

Research into the reuse of building materials and construction elements has particular potential when embedded in broader research themes. Reuse of construction timber in the Pleistocene and Holocene geological areas of the Netherlands can be linked to research into

landscape development. Reuse of Roman and medieval building material (also from urban contexts) can be combined with themes dealing with trade and cultural influence. Research into the reuse of ship's timbers can contribute to a better understanding of shipbuilding traditions.

1.1 Inleiding

Circulariteit en hergebruik zijn belangrijke thema's in het huidige maatschappelijk debat. Ook in vroegere perioden speelde hergebruik een belangrijke rol in de levensloop van voorwerpen en gebouwen. Het vroegere hergebruik kende vele verschijningsvormen, van vuurstenen bijlen die als vuursteenbron dienden bij de vervaardiging van kleiner gereedschap¹ tot wijntonnen die na eerste gebruik ingegraven werden als waterputbeschoeiing.²

Niet alleen roerende goederen konden worden hergebruikt. Bij de afbraak van gebouwen kwamen grote hoeveelheden bouw materiaal vrij die nog eens gebruikt konden worden. Afbraak kon direct plaatsvinden nadat een gebouw buiten gebruik raakte, maar ook eeuwen later. Het best bekende voorbeeld daarvan zijn de *spolia*, hergebruikte Romeinse bouwmaterialen in middeleeuwse contexten.³ Ook hergebruikte kloostermoppen in binnenstedelijke opgravingen zijn een bekend fenomeen. Hergebruik van bouwmaterialen is echter veel breder dan dat. Een systematisch onderzoek naar de aard, herkomst, omvang en mogelijke variatie in tijd en ruimte ontbreekt nog. Het huidige synthese-onderzoek probeert daarin te voorzien.

1.2 Achtergrond van deze studie

Deze studie is onderdeel van het project 'Oogst voor Malta' van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). Doel van dit project is om gegevens uit archeologische basisrapportages in samenhang te bestuderen en analyseren teneinde wetenschappelijke vragen te beantwoorden. De uitkomsten en inzichten van deze studies vormen vervolgens input voor het actualiseren van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA). De RCE identificeert zogenoemde 'kenniskansen' (geografisch, thematisch en/of chronologisch) die enerzijds een grote lacune in onze kennis vormen en anderzijds naar verwachting opgevuld kunnen worden door een synthetiserende analyse van een flink aantal Malta-onderzoeksrapporten.⁴ Onderhavige studie beoogt een dergelijke kenniskans te benutten.

1.3 Doel van deze studie

Het doel van het huidige syntheseonderzoek is inzicht te krijgen in de wijze waarop en de mate en de contexten waarin bouwmaterialen en constructie-elementen zijn hergebruikt. Als basis voor dit onderzoek zijn primair Malta-rapporten gebruikt die uitgekomen zijn tussen 2005 en 2021. Waar relevant is gebruikgemaakt van oudere rapporten uit de periode 1997-2005. Soms zijn ook rapporten uit 2022 en 2023 in de inventarisatie opgenomen.

Gezien de breedte van het onderwerp en de beperkte mogelijkheden om Archis te bevragen (de ABR-term 'hergebruik' ontbreekt nog), is gekozen om te starten met een theoretische beschouwing van wat hergebruik is en in vijf casestudy's een specifiek soort hergebruik te onderzoeken. Daarbij is geprobeerd om een zo'n breed mogelijk beeld van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen te krijgen. Daarnaast is geprobeerd om een zo'n breed mogelijke geografische spreiding te krijgen, van Zuid-Limburg tot Friesland, van de holocene gronden in de provincie Zuid-Holland tot de zandgronden in de Achterhoek (afb. 1.1). De tijdsperioden lopen van neolithicum tot en met de nieuwe tijd (afb. 1.2). De studie is daarmee niet uitputtend, niet al het hergebruik van alle perioden en in alle regio's is onderzocht, maar laat wel de breedte en relevantie van het onderwerp zien.

1.4 Leeswijzer

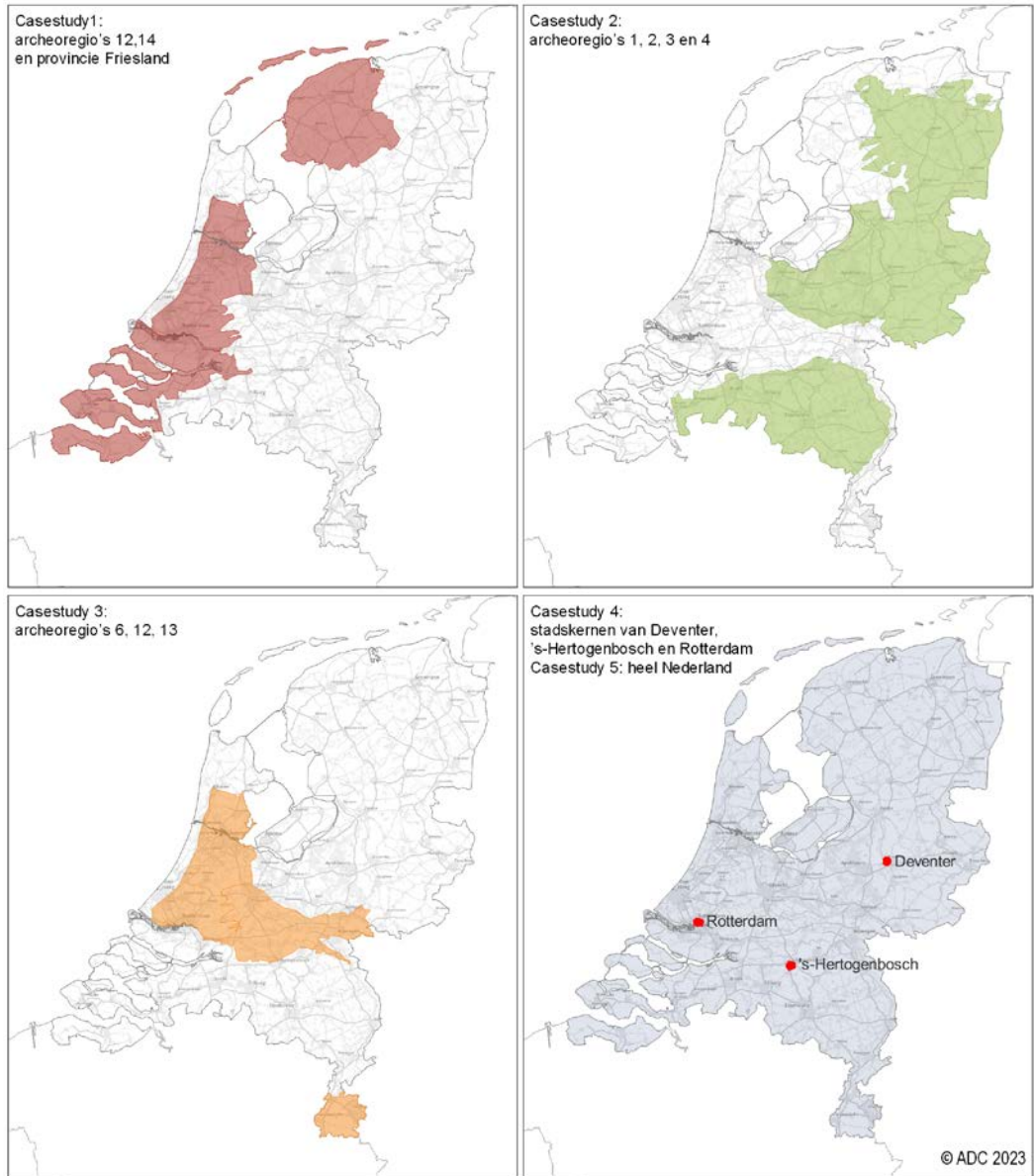
Na dit inleidende hoofdstuk worden in hoofdstuk 2 de doel- en vraagstellingen genoemd. In hoofdstuk 3 wordt een theoretische inkadering van het begrip hergebruik gepresenteerd. In dit hoofdstuk worden de kernwoorden van dit syntheseonderzoek gedefinieerd: hergebruik, bouwmaterialen en constructie-elementen. Daarnaast worden verschillende factoren besproken die van invloed zijn op het wel of niet hergebruiken van bouwmaterialen en constructie-elementen. Niet alleen economische en landschappelijke factoren worden besproken, maar ook de fysieke eigenschappen van voorwerpen en culturele conventies.

¹ Van den Dikkenberg *et al.* 2023.

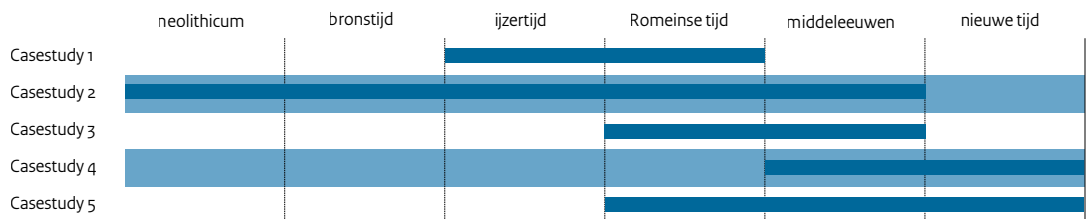
² Bijv. Lange 2013.

³ De Barbarossaruïne en Valkhofkapel in Nijmegen zijn bekende voorbeelden hiervan.

⁴ De Groot & Groenewoudt 2013; Eerden *et al.* 2017.



Afb. 1.1 Onderzoeksgebieden per casestudy.



Afb. 1.2 Periode per casestudy.

Daarna volgen de vijf casestudy's: hergebruik van bouwhout in holoceen Nederland (casestudy 1; hoofdstuk 4), hergebruik van bouwhout in pleistoceen Nederland (casestudy 2; hoofdstuk 5), hergebruik van Romeins bouw materiaal (casestudy 3; hoofdstuk 6), hergebruik in stadskernen (casestudy 4; hoofdstuk 7) en hergebruik van scheepshout (casestudy 5; hoofdstuk 8). De casestudy's volgen steeds de hoofdvragen van het onderzoek, maar zijn zo opgezet dat ze ook als zelfstandige onderzoeken gelezen kunnen worden. In de synthese (hoofdstuk 9) worden de resultaten van de casestudy's bijeengebracht en naast de in hoofdstuk 2 genoemde factoren gelegd. In hoofdstuk 10 wordt gereflecteerd hoe geschikt het huidige Malta-onderzoek is om vragen over hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen te beantwoorden en worden aanbevelingen gedaan voor toekomstig (Malta-)onderzoek.

1.5 Dankwoord

Voor dit alles eerst een woord van dank voor de volgende mensen die op diverse momenten en in verschillende hoedanigheden hebben geholpen bij de totstandkoming van dit onderzoek en deze publicatie. Monique Eerden en Wouter Waldus (beiden RCE), Bert Groenewoudt (RCE/Rijksuniversiteit Groningen), Daniël Postma (Archaeobuild), Edwin Blom, Annette Botman, Juke Dijkstra, Eric Jacobs, Jordy Jetses, Ritchie Kolvers (allen ADC ArcheoProjecten), Ivo van Wijk (Archol), Silke Lange (BIAX), Arnold Carmiggelt, Gilbert Kempenaar, Patrick Ploegaert (allen BOOR Rotterdam), Minke Walda (Vrije Universiteit), Marieke van der Wal (Gemeente Deventer), Martijn Manders (Universiteit Leiden/RCE), Emile Eimermann, Cees Koot (beiden Vestigia).

De algemene doelstelling van dit onderzoek is inzicht krijgen in de onderliggende motieven voor hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen tussen het laat-neolithicum en de nieuwe tijd. De hoofdvraag die hier centraal staat luidt:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt?

De centrale hoofdvraag is daarmee nauw verbonden met de volgende NOaA-vragen:

- *Binnen welke context, wanneer en op welke wijze werden bouwmaterialen hergebruikt? (NOaA-vraag 112)*
- *Waar en hoe zijn houten scheepsresten hergebruikt? (NOaA-vraag 68)*
- *Hoe werd met afval omgegaan? (NOaA-vraag 108)*

2.1 Onderzoeksvragen

Aan de hoofdvraag van dit onderzoek zijn acht deelvragen gekoppeld die betrekking hebben op verschillende onderdelen van het thema hergebruik:

1. Welke bouwmaterialen en constructie-elementen zijn hergebruikt?
2. Voor welke doelen en op welke wijze zijn bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt?
3. Op welke wijze zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?
4. Binnen welke context treffen we hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen aan?
5. In hoeverre werden voor hergebruik bestemde zaken verzameld, aangevoerd of geïmporteerd?
6. Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft uiteenlopende vormen van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen?
7. Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de mate waarin bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikte?
8. Wat zijn de (bijv. sociale, economische en logistieke) achtergronden en drijfveren van uiteenlopende vormen van hergebruik?

De onderzoeksvragen vallen uiteen in drie verschillende groepen. Vragen 1, 3 en 5 hebben primair betrekking op de hergebruikte materialen zelf. Onderzoeksvragen 2 en 4 hebben primair betrekking op de contexten waarin hergebruik plaats heeft gevonden. Ten slotte zijn onderzoeksvragen 6, 7 en 8 gericht op het onderscheiden van patronen in tijd en ruimte, met betrekking tot de variatie in hergebruik, de mate van hergebruik en de achtergronden en drijfveren.

In het theoretisch kader wordt ingegaan op de theoretische achtergronden bij de hoofdvraag. De deelvragen zullen niet behandeld worden, omdat die casusspecifiek zijn. In alle vijf de casestudy's zullen deze acht onderzoeksvragen behandeld worden voor de specifieke regio's, tijdsperiodes, materiaalcategorieën en/of vondstperiodes. In de synthese worden eveneens alle acht vragen besproken. De nadruk ligt daar echter op de samenhang tussen de uitkomsten van de vijf deelstudies.

3.1 Inleiding

Voordat hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen aan de hand van vijf casestudy's onderzocht zal worden, worden in dit hoofdstuk eerst de kaders van dit synthese-onderzoek gepresenteerd aan de hand van de centrale vraag van dit onderzoek. De definities van de kernbegrippen worden gepresenteerd en er wordt een kort overzicht gegeven van de theorievorming binnen het onderwerp hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. Aan het einde van het hoofdstuk wordt de benaderingswijze geboden die het mogelijk maakt om de verschillende deelstudies met elkaar te verbinden en zo inzicht te krijgen in wat de wijze en mate van en de motieven voor hergebruik waren.

3.2 Vraagstelling, definities en afbakening

De vraag die in het huidige syntheseonderzoek centraal staat is:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt?

Deze hoofdvraag wordt als volgt vertaald:

Welke factoren kunnen van invloed zijn op de mate van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen en op welke wijze beïnvloeden zij het wel of niet hergebruiken van bouwmaterialen en constructie-elementen? In welke mate zijn de genoemde factoren van toepassing op alle periodes/regio's en in welke mate zijn deze genoemde factoren periode- of regio-specifiek? Wat zegt dit over de betreffende gemeenschappen wat betreft vakmanschap, handel, duurzaamheid, etc.?

Voor we verdergaan met de theoretische benadering van wat hergebruik inhoudt en hoe dit onderzocht kan worden, zal hieronder eerst

kort een definitie gegeven worden van de belangrijkste begrippen. Daarnaast wordt ook de afbakening besproken.

3.2.1 Definities

Met *hergebruik* wordt in dit syntheseonderzoek bedoeld: het opnieuw gebruiken van objecten, nadat ze uit de oorspronkelijke constructie zijn gehaald, in dezelfde functie of in een andere functie, in ongewijzigde staat of in gewijzigde staat.⁵ Voorbeelden van hergebruik zijn palen uit een houtbouwconstructie die uitgegraven worden en opnieuw gebruikt,⁶ Romeinse dakpannen in een fundering,⁷ een oud gebint dat in een nieuw huis wordt toegepast⁸ of een grafzerk die in de fundering van een brug gebruikt wordt.⁹ Een ander begrip dat sterk verwant is aan hergebruik is *recycling*.

Bij recycling is echter sprake van het volledig desintegreren van objecten of het volledig opsplitsen (in het geval van samengestelde voorwerpen), opdat ze de grondstof van nieuwe voorwerpen kunnen vormen.

Bij recycling ondergaan voorwerpen een veel intensievere behandeling (afb. 3.1).¹⁰

Met *bouwmaterialen* worden materialen van uiteenlopende aard en vorm bedoeld die zijn toegepast in de constructie, in de versiering en voor het onderhoud van gebouwen, schepen, bruggen, waterputten, wegen etc.

Met *constructie-elementen* worden onderdelen van een constructie bedoeld die voor een specifiek doel vervaardigd zijn en voor dat doel gevormd. De term *bouwmaterialen* heeft primair betrekking op de materiaalcategorie, zoals hout, natuursteen, grofkeramiek of turf. De term *constructie-element* heeft primair betrekking op de functie van het voorwerp binnen een constructie, zoals middenstaander, kozijn, mast, dakpan of putdeksel. Bouwmateriaal kan tot verschillende constructie-elementen gevormd worden (houten balk, mast of deur) en constructie-elementen kunnen van verschillende materialen, of combinaties ervan, gemaakt zijn (een houten deur of een stalen deur of een houten deur met glazen ruit).

⁵ Hergebruik waarbij de constructie-elementen op dezelfde plaats blijven, bijv. bij hergebruik van funderingen, valt niet binnen het onderzoek.

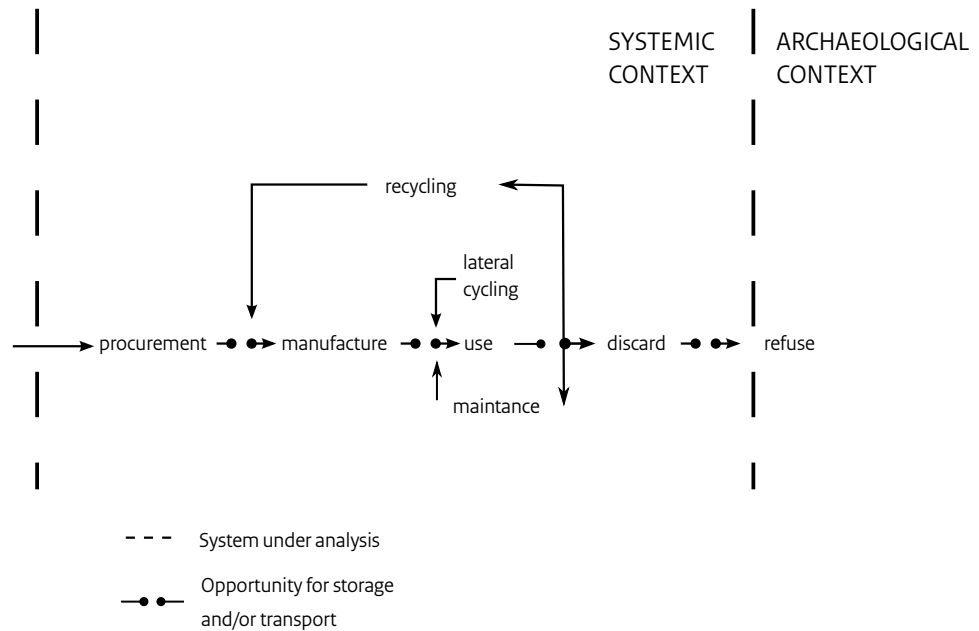
⁶ Bijv. structuur 1 en structuur 2 uit Borger-Daalkampen II (2008), zie De Vries 2021, 195, fig. 6.2.

⁷ Bijv. Nijmegen-Tooroopstraat (Geerts 2022).

⁸ Janse 1989, 25-26.

⁹ Zie bijv. een grafsteen die in een brug in Maastricht is hergebruikt (nu in het Limburgs Museum in Venlo).

¹⁰ Caple 2006, 108; Schiffer 1972, afb. 1.



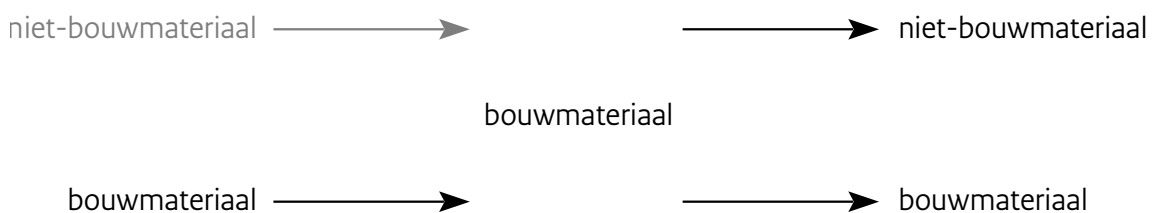
Afb. 3.1 Levenscyclus van duurzame elementen. Schiffer maakt onderscheid tussen hergebruik (aangegeven als lateral cycling) en recycling. (Bron: Schiffer 1972, afb. 1)

3.2.2 Afbakening

Het thema hergebruik is zeer breed. Voor deze studie is het onderzoek daarom ingeperkt. Het onderzoek richt zich alleen op het hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen specifiek van onroerende goederen, dat wil zeggen onverplaatsbare of aan de grond verankerde objecten, zoals huizen, kadebeschoeiing en graven. De recycling van bouwmaterialen, zoals het omsmelten van glas, valt niet binnen het onderzoek. Het vaststellen van recycling is complex en vraagt aanvullende (chemische) analyses. Het aantal onderzoeken waarin dit gedaan is, zal binnen het Malta-

onderzoek beperkt zijn. Roerende goederen die geen onderdeel van een constructie uitmaken, vallen eveneens buiten het onderzoek.

Dit betekent dat een hergebruikte balk in een waterput wel binnen het onderzoek valt, maar een hergebruikte wijnton in een waterput niet. Een hergebruikt stuk tufsteen in een muur valt wel binnen het onderzoek, een hergebruikte maalsteen in een muur niet. Steeds is in het tweede geval weliswaar sprake van hergebruik, maar van hergebruik tot bouw materiaal en niet van bouw materiaal (afb. 3.2). Verder vallen voertuigen, zoals karren en wagens, buiten het onderzoek. De enige uitzondering hierop zijn schepen. Hergebruik van scheepshout wordt wel bestudeerd.



Afb. 3.2 Stroomdiagram van hergebruik van bouw materiaal. In grijs hergebruik van niet-bouwmaterialen. Deze worden niet meegenomen in het syntheseonderzoek.

3.3 Beknopte onderzoeksgeschiedenis

Een complete verkenning van de onderzoeksgeschiedenis naar hergebruikte bouwmaterialen ligt buiten de scope van dit syntheseonderzoek. Toch is het voor de huidige beschouwing belangrijk kort in te gaan op de onderzoeksgeschiedenis en verschillende verklaringsmodellen.

Het begrip dat bij een korte verkenning van de literatuur over dit thema veelvuldig naar boven komt, is *spolia*. Daarnaast valt op dat de meeste literatuur uit de Britse onderzoekstraditie afkomstig is. Het woord *spolia* is afgeleid van het Latijnse zelfstandige naamwoord *spolium*, wat ‘afgestroopte huid’, ‘op de vijand buitgemaakte wapenrusting’ of ‘buit’ betekent. In de architectuurgeschiedenis wordt de term gebruikt voor constructie-elementen die weggehaald zijn van hun oorspronkelijke locatie en op een andere locatie toegepast werden, vaak op een andere manier dan hun oorspronkelijke toepassing.¹¹ Het feit dat hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen vaak met deze Latijnse term wordt aangeduid, geeft direct het zwaartepunt aan in het onderzoek en theorievorming. Veel van het onderzoek heeft betrekking op hergebruik van specifiek Romeinse bouwmaterialen. Dit is niet verwonderlijk, omdat de oudheid een lange onderzoeksgeschiedenis kent. De vroegste voorbeelden van *spolia* in Italië en Rome dateren uit de regeerperiode van Constantijn (313-324 n.Chr.), toen bouwmaterialen uit oudere perioden op grote schaal werden toegepast in privéwoningen en publieke monumenten.¹² In de middeleeuwen en latere perioden werden Romeinse bouwmaterialen nog steeds veelvuldig hergebruikt, zowel in Italië zelf als in de (voormalige) provinciën van het Romeinse rijk.¹³ Daarbij heeft de periode van de Renaissance en de doorwerking daarvan in het (wetenschappelijk) onderzoek ertoe geleid dat de Romeinse periode op een voetstuk geplaatst werd. Teruggrijpen op en hergebruik van elementen uit die periode hebben daarbij vaak een bijzondere betekenis.

De toepassing van *spolia* in middeleeuwse gebouwen werd aan het eind van de jaren zestig van de vorige eeuw voor het eerst als zelfstandig fenomeen besproken.¹⁴ Vanaf de jaren tachtig van de vorige eeuw kreeg het onderwerp meer

systematische aandacht, vooral wat betreft de toepassing van *spolia* binnen Rome en Italië.¹⁵ Aan het einde van de twintigste eeuw kwam er meer aandacht voor hergebruik van Romeins bouw materiaal in de voormalige provinciën van het Romeinse rijk, met name in vroeg- en volmiddeleeuwse christelijke contexten in het Verenigd Koninkrijk.¹⁶

Een belangrijk punt van discussie in deze onderzoeken is hoe het hergebruik van ouder Romeins bouw materiaal gezien moet worden. Lang werd de toepassing van hergebruikte bouwmaterialen in de regeerperiode van Constantijn vanuit kunsthistorisch perspectief verklaard als moreel verval als gevolg van het verval van het Romeinse Rijk zelf. Bij gebrek aan een eigen ‘stijl’ werden oude materialen gebruikt.¹⁷

Ook voor hergebruik van Romeins bouw materiaal in de voormalige provinciën van het Romeinse Rijk werden voornamelijk pragmatische verklaringen gegeven. De lokale bevolking maakte na het vertrek van het Romeinse gezag dankbaar gebruik van de grote hoeveelheid direct bruikbaar bouw materiaal dat verspreid in het landschap te vinden was.¹⁸

In meer recent onderzoek wordt hergebruik van Romeinse bouwmaterialen vanuit een ander perspectief onderzocht. Hoewel in de regeerperiode van Constantijn veel bouwmaterialen hergebruikt werden, lijkt er geen sprake van ad-hoc toepassingen. Er is wel degelijk een eigen systematiek in de toepassing, waarmee hergebruik ook een symbolische betekenis lijkt te kennen.¹⁹

Ook in de Britse contexten lijkt duurzaamheid alleen niet een goede verklaring. De onderzoekers zien weliswaar dat er pragmatische overwegingen voor hergebruik moeten zijn geweest, zoals het gemakkelijk voorhanden zijn van duurzaam bouw materiaal in gebieden waar dit niet van nature in de bovengrond voorkomt.²⁰ Toch benadrukken ze dat symboliek ook een belangrijke rol moet hebben gehad. Romeinse bouwmaterialen werden op heel zichtbare plekken in de façade van gebouwen toegepast,²¹ Romeinse altaren werden als doopvont gebruikt²² en mijlpalen werden als christelijke herdenkingstekens gebruikt.²³ Bij hergebruik werden niet alleen de bouwmaterialen zelf meegenomen, ook de constructietechnieken werden soms overgenomen.²⁴ Het bovenbeschreven hergebruik kan niet alleen maar als pragmatisch of economisch gezien

¹¹ Fabricius Hansen 2013, 9.

¹² Frangipane 2016, 25-27.

¹³ Fabricius Hansen 2013. In Nederland is de Barbarossa-ruïne op het Valkhof in Nijmegen een bekend voorbeeld van hergebruik van Romeinse bouwmaterialen (<https://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl/monumenten/31192>).

¹⁴ Esch 1969.

¹⁵ Zie bijv. discussie in Frangipane (2016).

¹⁶ Eaton 2000; Nancarrow 2013; Smith 2001.

¹⁷ Fabricius Hansen 2013, 85; Frangipane 2016, 25-27.

¹⁸ Zie discussie Eaton 2000, 11.

¹⁹ Fabricius Hansen 2013, 85; Frangipane 2016, 25-27.

²⁰ Hergebruik van Romeins grofkeramiek lijkt gekoppeld aan de beschikbaarheid van natuursteen, zowel lokaal als door middel van handel en transport, en technische ontwikkelingen in de toepassing daarvan (Smith 2001, 115).

²¹ Eaton 2000, 82-93.

²² Eaton 2000, 67-75.

²³ Eaton 2000, 79-82.

²⁴ Bijv. in het geval van de Abdij van St. Albans (Nancarrow 2013, 72).

worden, omdat het prepareren van plaquettes met inscripties en de toepassing daarvan soms een zeer grote tijdsinvestering kostte. Daarnaast was er een duidelijke voorkeur voor hergebruik van bepaalde typen constructie-elementen in specifieke contexten.²⁵ Dit hergebruik lijkt vooral symbolisch te zijn. Door het gebruiken van Romeinse bouwmaterialen, die visueel duidelijk afwijkend waren van lokale bouwmaterialen, kon aanspraak gemaakt worden op een (fictieve) connectie met het diepe verleden en banden met een wereldrijk.²⁶ Ook konden deze bouwmaterialen dienstdoen als een soort amuletten en het gebouw en de bewoners beschermen. Zichtbaarheid was daarbij ondergeschikt.²⁷ De zichtbare en onzichtbare toepassing van Romeinse bouwmaterialen laat zien dat symboliek een belangrijke rol kan spelen bij hergebruik. Toch zou het te kort door de bocht zijn om al het hergebruik in dit licht te zien. In de afgelopen twee decennia, waarschijnlijk door het opkomend belang van thema's als duurzaamheid en recycling, heeft hergebruik van andere soorten bouwmaterialen en in andere contexten meer aandacht gekregen.²⁸ In deze onderzoeken ligt de nadruk op hergebruik van bouwmaterialen uit de middeleeuwen of latere perioden. In tegenstelling tot de toepassing van Romeinse *spolia* kent de toepassing van deze hergebruikte constructie-elementen geen duidelijke verandering van context.²⁹ Op enkele uitzonderingen na,³⁰ worden vooral pragmatische of economische verklaringen voor dit type hergebruik genoemd.³¹ Wat opvalt in de onderzoeken naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen is dat bouwhistorisch onderzoek een grote rol speelt. De onderzoeken naar hergebruik van Romeinse *spolia* in het Verenigd Koninkrijk hebben vooral betrekking op structuren die tot op de dag van vandaag nog (deels) zichtbaar zijn.³² Ook in de onderzoeken naar hergebruik van middeleeuwse en postmiddeleeuwse bouwmaterialen is een belangrijke rol weggelegd voor de locatie die de hergebruikte bouwmaterialen op het moment van onderzoek in bestaande constructies hebben.³³ Deze nadruk op bouwhistorisch onderzoek past slecht binnen het Malta-onderzoek, waar nauwelijks bovengrondse gebouwen en structuren onderzocht worden. We stellen daarom een andere benaderingswijze voor om hergebruik te onderzoeken. Deze wordt in de volgende paragrafen toegelicht.

3.4 Hergebruik: bepalende factoren

Het onderzoek naar hergebruik raakt aan een bredere discussie over de wijze waarop voorwerpen geproduceerd, gebruikt en op een gegeven moment afgedankt worden, inclusief de wederkerige relatie tussen mens en materiaal. Hergebruik heeft zowel betrekking op de ideële biografie die voorwerpen hebben³⁴ als op de perceptie wanneer een individueel object niet meer gebruikt kan worden en als afval moet worden beschouwd.³⁵ Wat betreft de productie van voorwerpen kunnen drie verschillende soorten factoren worden genoemd. Deze zijn eveneens relevant voor de overwegingen die spelen bij het wel of niet hergebruiken van bouwmaterialen en constructie-elementen. Deze factoren zijn:³⁶

- fysieke eigenschappen van het materiaal;
- landschappelijke en economische mogelijkheden of beperkingen;
- culturele conventies.

In de volgende paragrafen zullen deze drie factoren besproken worden en welke rol ze spelen in de afwegingen om bouwmaterialen of constructie-elementen wel of niet te gebruiken.

3.4.1 Fysieke eigenschappen

Verschiedende soorten bouwmaterialen en constructie-elementen worden in archeologische contexten aangetroffen. In de prehistorie werden enkel natuurlijke bouwmaterialen gebruikt. De dakdragende constructie van woonstalhuizen bestond uit houten palen die ingegraven waren in de grond.³⁷ De wanden van het huis bestonden uit vlechtwerk afgesmeerd met leem of ze werden opgebouwd uit zoden.³⁸ Ruim een eeuw na de komst van de Romeinen werd de steenbouw in de Lage Landen geïntroduceerd.³⁹ Voor de bouw van bijvoorbeeld villa's, legerkampen, tempels en huizen werd tufsteen, zandsteen en kalksteen gebruikt⁴⁰ alsook keramisch bouw materiaal.⁴¹ Ook werd vensterglas voor het eerst toegepast.⁴² De meeste huizen werden echter nog steeds gebouwd met dezelfde natuurlijke materialen, zoals hout, leem, zoden en riet en andere gewassen die als

²⁵ Eaton 2000, 95-96.

²⁶ Eaton 2000, 130.

²⁷ Eaton 2000, 94, 109. Eaton maakt hier de vergelijking met speciale deposities die in de middeleeuwen veelvoorkomend waren en van allerlei aard konden zijn. Voor een overzicht van middeleeuwse deposities met onder andere afwerende functie zie Habermehl (2023).

²⁸ Zie bijv. Gheorghiu & Mason 2017. Het thema hergebruik en recycling rijkt verder dan alleen bouwmaterialen en heeft ook betrekking op specifieke materiaalcategorieën zoals hout (Sands 2021), glas (Crocco *et al.* 2021; Sainsbury *et al.* 2021) en natuurstenen bijlen (Van den Dikkenberg *et al.* 2023).

²⁹ Bijv. hergebruik van bouwhout en omsmelten van ijzerwaren in Bergen, Noorwegen (Hansen 2015) of bouwhout en baksteen in Leeds, Engeland (Nash 2017).

³⁰ Bijv. Heaton 2019.

³¹ Fabricius Hansen 2015; Nash 2017.

³² Zie bijv. Eaton 2000, 10-30; Nancarrow 2013, vol.2; Smith 2001, 114, fig.1.

³³ Zie bijv. Heaton 2019, 119, fig. 2; Nash 2017, 119, plate 8 & 9.

³⁴ Sensu Kopytoff 1986.

³⁵ Er is geen absolute definitie van wat wel of niet afval is, omdat dit cultureel bepaald is (Douglas 1996 [2002]). In het licht van deze studie zou als definitie aangehouden kunnen worden dat afval datgene is wat niet meer geschikt wordt geacht voor hergebruik.

³⁶ Caple 2006, 94-122.

³⁷ Fokkens 2019; Huijts 1992; Schinkel 1998; Waterbolk 2009.

³⁸ Postma 2015.

³⁹ Roymans & Derks 2011, 28.

⁴⁰ Zie bijv. de Villa van Hoogeloon-Kerkackers (Hiddink & Dreesen 2014).

⁴¹ Onder andere Brodribb 1987; Warry 2006. De productie van (gebakken) keramische bouwmaterialen kwam eveneens pas op in de Romeinse tijd: Ernst *et al.* 2016; Holwerda & Braat 1946. Zie ook hoofdstuk 6.

⁴² Van den Dries 2007, 85-88; Hiddink 2023, 740-743.

dakbedekking konden worden gebruikt. Nog lang na het vertrek van de Romeinen bestonden de meeste huizen in steden en op het platteland uit een houten constructie. Vanaf de tiende-elfde eeuw kwam steenbouw weer voor, terwijl buiten de stad nog steeds dezelfde materialen gebruikt werden als eeuwen daarvoor.⁴³ Nieuwe bouwmaterialen en constructie-elementen werden geïntroduceerd met deze steenbouw, zoals bakstenen, cement en glas-in-loodramen. Al deze bouwmaterialen hebben verschillende eigenschappen die van invloed zijn op de levensduur van materialen en daarmee de wijze waarop ze gebruikt en hergebruikt kunnen worden. (Bouw)hout is zeer geschikt om te hergebruiken. Hout kan gemakkelijk ingekort, gespleten of opnieuw doorboord worden, waardoor het voor allerlei nieuwe constructie-elementen gebruikt kan worden. Het houten skelet van een huis kan uit elkaar gehaald worden, waardoor het mogelijk is om op een andere locatie een huis in nagenoeg dezelfde afmetingen te bouwen. Hout kan echter niet oneindig hergebruikt worden als bouw materiaal,⁴⁴ andere materialen zijn veel duurzamer. Bij hergebruik van ingegraven palen moeten de palen soms eerst ingekort worden.⁴⁵ Ten slotte zal veel bouwhout geëindigd zijn als brandstof (haarden en brandstapels), wanneer het niet meer geschikt was om in constructies te worden toegepast.⁴⁶ Het voordeel van stenen bouwmaterialen en constructie-elementen ten opzichte van hout is hun duurzaamheid. Zelfs na eeuwen onderdeel te zijn geweest van een gebouw of in de grond te hebben gelegen, zijn stenen constructie-elementen direct weer bruikbaar. Het andere voordeel van dit bouw materiaal is dat het vanwege de platte vlakken gemakkelijk op andere plekken gebruikt kan worden. Een nadeel van het hergebruik van natuursteen is dat het afbreken van steenbouw om specialistische kennis vraagt⁴⁷ en dat modificatie van stenen vóór hergebruik meer inspanning vraagt. Ook minder intensief bestudeerde materialen kunnen zeer geschikt zijn voor hergebruik. Vroegmiddeleeuwse zodenhuizen uit het terpen- en wierdengebied konden hetzelfde formaat aannemen als hun tegenhangers op de zandgronden.⁴⁸ Wanneer een zodenhuis afgebroken werd, konden de zoden dienen om de terp of wierde verder op te hogen.⁴⁹

Andere voorbeelden van hergebruik zijn het overploegen van zoden huiswanden om op de plaats van voormalige huizen akkers aan te leggen.⁵⁰ Ook door de mens vervaardigde bouwmaterialen, zoals bakstenen en ander keramisch bouw materiaal, kunnen goed worden hergebruikt. Dit type bouw materiaal werd in de Romeinse tijd geïntroduceerd en was wezenlijk anders dan de bekende bouwmaterialen, qua kleur en qua hardheid. Op verschillende manieren zijn deze bouwmaterialen gemakkelijk opnieuw te gebruiken. Het eerste grote voordeel van dit type materiaal is dat er sprake is van samengestelde bouwelementen die gemakkelijk uit elkaar gehaald en op een andere plek weer in elkaar gezet kunnen worden. Daarbij is het voor het hergebruiken niet noodzakelijk dat een pannendak in zijn geheel weer op een andere plek in elkaar gezet wordt. De pannen zijn onderling grotendeels verwisselbaar en een grote partij kan zo gemakkelijk in kleinere partijen worden opgedeeld. Daarnaast zijn *tegulae* en *imbrices* door hun platte vormen gemakkelijk op andere plekken en voor andere doeleinden inzetbaar.⁵¹ Wanneer we uitgaan van de fysieke eigenschappen van een voorwerp, zijn er – los van de aard van het materiaal – twee perspectieven op hergebruik. Bij het eerste perspectief gaat het om afwegingen die gemaakt werden wanneer materiaal vrijkwam bij het afbreken van een constructie. Konden de materialen die vrijkwamen nog een tweede (of derde) leven krijgen? Hout dat nog goed was, kon misschien nog eens gebruikt worden. Een pannendak kon uit elkaar gehaald worden. Wanneer dit het geval was, maar het materiaal niet direct gebruikt kon worden, moest het eerst ergens worden opgeslagen. Bij het tweede perspectief gaat het om de afwegingen die gemaakt werden wanneer er een voornemen bestond om iets te bouwen of maken. Welke bouwmaterialen of constructie-elementen waren nodig voor de bouw? Was dit materiaal voorhanden, omdat er iets afgebroken werd of er een voorraad was? Was het materiaal geschikt? Bij de fundering van een haardplaats waren de vereisten misschien dat het voorwerp hard en plat was en bestand tegen hoge temperaturen. Wanneer dan alleen zacht hout voorhanden was om opnieuw te gebruiken, moesten andere keuzes worden gemaakt.

⁴³ Dat wil niet zeggen dat er geen veranderingen waarneembaar zijn. Vanaf de tweede helft van de dertiende eeuw is een verandering in de houtbouw waarneembaar, wanneer huizen niet langer een ingegraven houten skelet hebben maar op stiepen of poeren wordt gebouwd (Huijbers 2007, 134; Huijts 1992). Deze ontwikkeling heeft drastische gevolgen voor de archeologische zichtbaarheid van het gebouw, maar veel minder voor de benodigde soorten bouwmaterialen.

⁴⁴ Sands 2021.

⁴⁵ Mytum & Meek 2020, 78.

⁴⁶ Dit lijkt bijvoorbeeld het geval te zijn in de Assendelver polders in de Romeinse IJzertijd (Meffert 1998, 35).

⁴⁷ In de Romeinse tijd bestonden al gilden van ontmantelaars van gebouwen (Clerbaut & Komen 2016, 262).

⁴⁸ Postma 2015.

⁴⁹ Postma 2015, 152-153.

⁵⁰ Romankiewicz 2019, 139-141.

⁵¹ Bijvoorbeeld als goot (Van der Feijst & Veldman 2012, 98) of haard (Gazenbeek 2012, 119; Veldman & Geerts 2014, 153). Zie ook hoofdstuk 6.

3.4.2 Landschappelijke en economische mogelijkheden en beperkingen

Waar de fysieke eigenschappen betrekking hebben op de eigenschappen van het materiaal, hebben economische beperkingen betrekking op het verkrijgen van bouwmaterialen en constructie-elementen. Waarschijnlijk werden bouwmaterialen gebruikt die beschikbaar waren in de directe omgeving van de bouwplaats. Deze beschikbaarheid was enerzijds afhankelijk van de natuurlijke bronnen die in een landschap te vinden waren en anderzijds van de mogelijkheid om via uitwisseling of handel aan bouwmaterialen te komen die niet in de eigen regio aanwezig waren.

Landschap

Bouwmaterialen werden voor het grootste deel van de geschiedenis hoofdzakelijk gewonnen uit de directe omgeving van waar er gebouwd werd. Het landschap bepaalde dus grotendeels welke bouwmaterialen voorhanden waren en welke niet. Doordat er grote landschappelijke verschillen zijn tussen de (archeo)regio's (zie afb. 1.1), zijn niet alle bouwmaterialen overal in dezelfde mate aanwezig geweest.⁵² Wanneer we kijken naar het voorkomen van natuursteen dat als bouw materiaal kan dienen, zijn de voorbeelden helder: alleen in het zuidelijk deel van Limburg komt kalksteen dicht genoeg aan het oppervlak voor om als bouw materiaal gewonnen en toegepast te worden. De aanwezigheid van zwerfkeien maakte de constructie van hunebedden mogelijk in Drenthe, terwijl verder naar het zuiden andere bouwmaterialen geselecteerd werden voor het opwerpen van gemeenschappelijke grafmonumenten.⁵³ Zwerfkeien werden eveneens voor de fundering van kerken gebruikt in Drenthe.⁵⁴ In Oost-Nederland werd moeras-ijzererts in middeleeuwse kerken als bouw materiaal verwerkt.⁵⁵

Wat betreft het voorkomen van geschikt bouw hout gelden eveneens duidelijke regionale verschillen. Op de hoger en droger gelegen gebieden zal bouw hout van duurzame houtsoorten zoals eik meer beschikbaar zijn geweest dan in de kwelder gebieden in Noord- en West-Nederland, waar weinig tot geen bruikbare bomen groeiden. Voor houten constructies moest hout worden geïmporteerd uit

nabijgelegen hoger gelegen gebieden. Voor de Noord-Nederlandse kwelder gebieden wordt aangenomen dat hout uit Drenthe afkomstig was.⁵⁶ Voor West-Nederland lijkt bouw hout afkomstig te zijn uit het nabijgelegen Strandwallengebied.⁵⁷

Door de tijd hebben grootschalige landschappelijke veranderingen plaatsgevonden, waardoor binnen een bepaalde regio door de tijd heen niet altijd dezelfde hoeveelheid of dezelfde soort bouwmaterialen beschikbaar is geweest.⁵⁸ Ten tijde van de Lineaire Bandkeramiek bestonden grote delen van Nederland uit oerbossen en was bouw hout in overvloed beschikbaar.⁵⁹ Aan het einde van de Romeinse tijd had het landschap in grote delen van Nederland een open karakter gekregen. Er waren minder bossen en bossen kwamen op grotere afstanden te liggen van nederzettingen, waardoor er minder bouw materiaal was, of vooral minder geschikte houtsoorten. Na de Romeinse tijd volgde een periode van bosherstel.⁶⁰ Gedurende de vroege en volle middeleeuwen bleef eikenhout de favoriete houtsoort om mee te bouwen. In deze periode werd al actief aan bosbeheer gedaan, waarbij aanplant van nieuwe bomen en de consolidatie van bos aangemoedigd werd.⁶¹ Toch bleef de vraag groter dan waar de lokale bossen in konden voorzien. Al in de late middeleeuwen moest eikenhout van elders worden aangevoerd, o.a. uit Westfalen.⁶² Omstreeks 1650 was er in Nederland vrijwel geen bos meer over en dat geldt met name voor bos waaruit nog bouw hout gewonnen kon worden.⁶³ Rond 1600 werd overgegaan op grenen uit de Baltische staten, onder andere door de toenemende vraag naar constructiehout en de afnemende beschikbaarheid daarvan in de Lage Landen.⁶⁴

Niet alleen menselijk ingrijpen in het landschap, zoals het kappen van bossen ten behoeve van akkerbouw, heeft gevolgen gehad voor de beschikbaarheid van bouwmaterialen. Ook landschappelijke veranderingen, zoals het sluiten van de kustlijn of de groei van veen, hebben invloed gehad op de hoeveelheid beschikbaar bouw materiaal en de soorten bouw materiaal (afb. 3.3), waardoor gebruik gemaakt moest worden van minder duurzame materialen (minder duurzame houtsoorten). Dergelijke ontwikkelingen zijn bijvoorbeeld goed zichtbaar op het Fries-Drents plateau in de late prehistorie.⁶⁵ Een beperkte beschikbaarheid van bouwmaterialen kan tot gevolg hebben gehad dat veel

⁵² Deze landschappelijke variabelen zijn niet alleen van toepassing op het thema hergebruik, maar zijn ook relevant voor nieuwbouw. Zie bijvoorbeeld NOA-vraag 116: 'Welke invloed hadden lokale landschappelijke omstandigheden (bodem, vegetatie) op regionale huisbouwtradities?'

⁵³ Bijvoorbeeld in Dalfsen: Bouma & Van der Velde 2022, 54-57.

⁵⁴ Zie bijv. de kerk van Odoorn (Van Ginkel et al. 1999, 123). Hunebedden werden ook afgebroken om als bouw materiaal hergebruikt te worden. Veel hunebedden vertonen nog sporen daarvan, in de vorm van boorgaten (loc. cit).

⁵⁵ Halbertsma 1970.

⁵⁶ Nieuwhof 2018, 39.

⁵⁷ Meffert 1998, 91.

⁵⁸ Zie bijvoorbeeld Van Beek et al. 2015 voor vegetatieontwikkelingen in Twente tussen het laatpaleolithicum en de nieuwe tijd.

⁵⁹ Van de Velde & Van Wijk 2014, 38-39.

⁶⁰ Bakels 2009, 247.

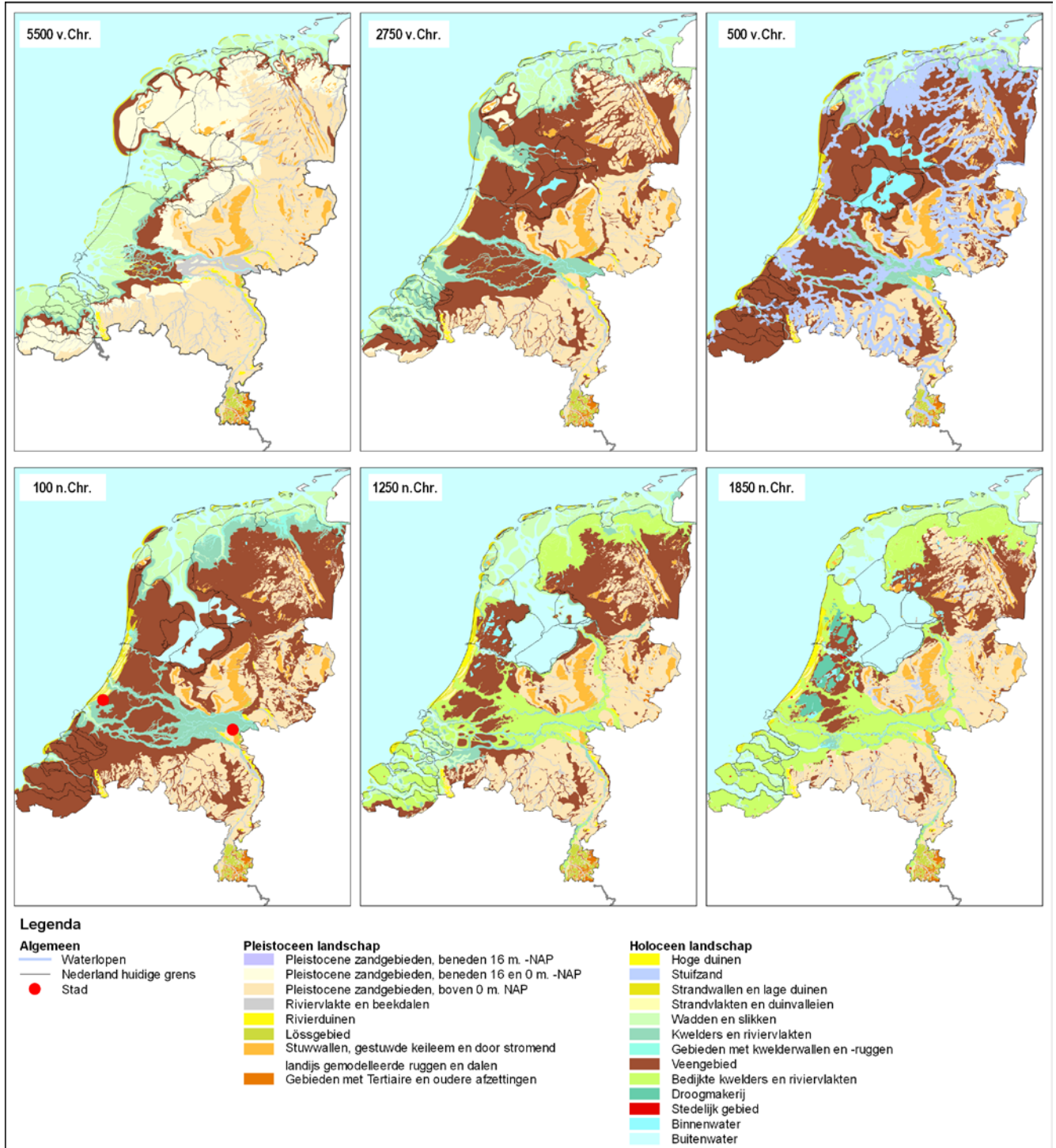
⁶¹ Vink 2003, 131.

⁶² Weststrate 2008.

⁶³ Groenewoudt et al. 2022.

⁶⁴ Van Tussenbroek 2007, 302.

⁶⁵ Fokkens 1998.



Afb. 3.3 Ontwikkelingen van het landschap tussen 5500 v.Chr. en 1850 n.Chr. (Naar: Vos et al. 2018)

materiaal van elders moest worden gehaald, maar ook dat zuinig omgegaan werd met de bouwmaterialen die binnen een regio aanwezig waren. Landschappelijke schaarste kon leiden tot meer hergebruik of hergebruik van meer soorten bouwmaterialen. Uit Brits onderzoek blijkt dat Romeins bouw materiaal in de vroege middeleeuwen voornamelijk hergebruikt werd in gebieden waar natuursteen niet aan het oppervlak te vinden was. In gebieden waar dit bouw materiaal wel van nature voorkwam, werd lokaal steen gewonnen.⁶⁶ Schaarste in kwalitatief goed bouwhout kon ook leiden tot een toename van hergebruik. Bij een beperkte beschikbaarheid van nieuw hout lag het voor de hand om afgedankte schepen te hergebruiken als kadebeschoeiing opdat de beperkte hoeveelheid nieuw bouwhout voor de constructie van nieuwe schepen gebruikt kon worden.⁶⁷

Economie

Wat lokaal niet voorhanden was, kon via uitwisselingsnetwerken of handel verkregen worden. Voor de prehistorische perioden is bekend dat gebruiksvorwerpen, bijvoorbeeld maalstenen van vesiculaire lava, op grote afstand van het brongebied aangetroffen kunnen worden. Voor de huizenbouw werd vooral gebruikgemaakt van materialen die in de directe omgeving van de nederzetting beschikbaar waren: hout, leem, riet. Voor de prehistorie zijn geen voorbeelden bekend van handel in bouwmaterialen als bijvoorbeeld hout of riet of in constructie-elementen. Deze bouwtradities bleven tot ver in de middeleeuwen bestaan, maar daarnaast bestonden andere bouwtradities die wel uitgingen van materialen die niet lokaal voorhanden waren. Vanaf de Romeinse tijd werd op grote schaal in bouwmaterialen gehandeld, waardoor gebiedsvreemde bouwmaterialen zoals tufsteen en marmer beschikbaar kwamen in de provincies van het Romeinse Rijk.

Daarnaast ontstonden productiecentra voor bouwmaterialen die lokaal vervaardigd konden worden, zoals dakpannen en tegels. Deze bouwmaterialen werden verder verhandeld.

Niet alleen nieuwe bouwmaterialen en constructie-elementen werden in de Romeinse tijd verhandeld. Ook gebruikte bouwmaterialen werden op grote schaal verhandeld. Daarbij ging het zowel om tempelfaçades en vergelijkbaar beeldhouwwerk, maar ook om zuilen, pannen-daken en andere materialen.⁶⁸ Klassieke auteurs

beschrijven dit fenomeen ook. Zij hebben met name oog voor het uiterlijk en de vernieuwing van de gebouwen en steden, niet zozeer voor het proces zelf of de duurzaamheid die heden ten dage daarbij benadrukt zou worden.⁶⁹ In het mediterrane gebied, dat een stuk meer 'versteend' en verstedelijkt was dan Nederland in de Romeinse tijd, zet dit hergebruik zich ononderbroken door tot in de Byzantijnse en moderne tijd.⁷⁰

Uit historische bronnen is bekend dat ook in de nieuwe tijd gehandeld werd in oude bouwmaterialen. In de 'lange achttiende eeuw' was er in veel steden sprake van stagnatie en krimp. Huizen werden afgebroken en het bouw materiaal werd door de opkoper of een andere handelaar verhandeld.⁷¹ In kranten uit de achttiende, negentiende en twintigste eeuw staan regelmatig advertenties van afbraakverkoop of worden constructie-elementen te koop aangeboden. In de linker marge van de *Opregte Groninger Courant* van 14 juni 1763 werden constructie-elementen zoals planken, balken, spanten, baksteen en stenen vloeren uit de hand te koop aangeboden. Tussen de reclames voor beschuit, damessokjes, kippenvoer en tuinnetten werden in *De Graafschap-bode* van 29 mei 1936 ook eiken gebinten te koop aangeboden (afb. 3.4).⁷² Vandaag de dag worden antieke bouwmaterialen met name verhandeld voor de restauratie van oude gebouwen en worden nieuwe gebouwen met name in nieuwe bouwmaterialen opgetrokken.



Afb. 3.4 Advertentiepagina van *De Graafschap-bode* van 29 mei 1936.

De vraag is welke invloed handel heeft gehad op het hergebruiken van bouwmaterialen en constructie-elementen. Aan de ene kant maakt handel de omgeving groter, waardoor ook bij plaatselijke schaarste aan bouwmaterialen bestaande bouwmaterialen niet per se hergebruikt te hoeven worden. Nieuwe materialen konden

⁶⁶ Smith 2001, 112.

⁶⁷ Ford 2013, 206.

⁶⁸ Bukowiecki *et al.* 2021; Longfellow 2018 [2019]; Mills 2013; Russell 2019.

⁶⁹ Ng & Swetnam-Burland 2018 [2019], 4-13.

⁷⁰ Zie bijv. § 6.1 en Kalas 2018 [2019].

⁷¹ Walda, in voorbereiding.

⁷² Het aanbod voor deze gebinten was geen uitzondering. In kranten uit de achttiende, negentiende en twintigste eeuw worden regelmatig gebinten aangeboden.

van elders gehaald worden. Dat hoeft alleen niet voor alle lagen van de bevolking hetzelfde te zijn geweest. Ook de plaats waar de constructie-elementen toegepast zouden worden zal van invloed zijn geweest. Aan hout dat uit het zicht was, werden mogelijk andere eisen gesteld dan aan hout dat voor de lambrisering van de woonvertrekken werd gebruikt.

De handel in gebruikte bouwmaterialen zal voor een grootschaliger voorkomen van oud bouw-materiaal gezorgd hebben. Zeker de periode van intensieve afbraak in de achttiende eeuw kan gezorgd hebben voor een grote toename van hergebruikt bouw materiaal. Een ander mogelijk gevolg is een grotere vermenging van bouwmaterialen uit verschillende contexten en met verschillende dateringen.

3.4.3 Culturele conventies

Niet alleen de fysieke eigenschappen van de bouwmaterialen en de beschikbaarheid van deze materialen kunnen van invloed zijn op hergebruik, sociale gebruiken en conventies speelden waarschijnlijk ook een grote rol. Een belangrijk element daarin is de waardering van bouwmaterialen en constructie-elementen na hun primaire functie. De bruikbaarheid van gebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen is niet alleen afhankelijk van praktische zaken (wat wordt er gebouwd en welke constructie-elementen zijn beschikbaar), maar heeft ook betrekking op culturele opvattingen over wat wel of niet afval is.

In principe kan gezegd worden dat afval ontstaat wanneer voorwerpen hun praktische of symbolische functie hebben verloren en worden afgedankt, waardoor ze ten slotte in het bodemarchief terechtkomen.⁷³ Daarmee is de vraag niet opgelost *wanneer* een voorwerp zijn praktische (of symbolische) functie heeft verloren, omdat dat sterk bepaald wordt door sociale conventies.⁷⁴ Onze huidige visie op wat afval is of niet kan wezenlijk verschillen van de visie van gemeenschappen in het verleden. De term hergebruik draagt impliciet onze huidige visie alin zich, omdat het uitgaat van een primaire functie van een object (gebruik) en mogelijk gebruik daarna (*hergebruik*). Het is niet ondenkbaar dat in (pre)historische perioden materiaal bij voorkeur *opgebruikt* werd, ongeacht of het eenmalig gebruikt werd of in

verschillende constructies had gezeten.

De manier waarop gebruikte bouwmaterialen gewaardeerd werden, is gerelateerd aan de (pre) historische context waarbinnen het hergebruik plaatsvond. Dit blijkt uit de manier waarop *spolia* als middel tot legitimatie worden gebruikt (§ 3.3). Legitimatie door middel van hergebruik heeft echter niet alleen betrekking op het hergebruik van Romeinse bouwmaterialen in een middeleeuwse context. Ook voor andere perioden en regio's kan het hergebruiken van bouwmaterialen een manier zijn om extra betekenis aan een structuur te geven. Dit blijkt in ieder geval uit etnografisch onderzoek naar gemeenschappen in Zuidoost-Azië, waar huizen en huizenbouw een belangrijke rol binnen de gemeenschap hebben:

*For the Toraja, rebuilding is the process which transforms an ordinary dwelling into an origin-house, and the more times it is repeated, the greater the house becomes.*⁷⁵

*During the rebuilding of a tongkonan, the erection of the new a'risi posi', or of the original pillar saved from the old house, takes place during the three great feasts of the house's consecration ceremony.*⁷⁶

In het eerste voorbeeld verkrijgen constructie-elementen door hergebruik steeds meer 'waarde'. In het tweede geval is het de symbolische connotatie die de constructie-elementen hebben, reden om ze in het nieuwe huis op te nemen. Eenzelfde soort verklaring wordt gegeven voor het hergebruiken van houten constructie-elementen van middeleeuwse boerderijen. Door deze op te nemen in een nieuwe boerderij worden de banden tussen de generaties benadrukt, zoals ook bij het vererven van land gebeurt.⁷⁷

Ook op andere manieren kan hergebruik de nadruk leggen op continuïteit. In de kapconstructie van de Caroluskapel in Roermond is een geblakerde spant opgenomen. De rest van de kapconstructie vertoont geen brandsporen, ook niet de stukken die aansluiten op het spant. Mogelijk is dit constructie-element afkomstig uit de kap van de Caroluskapel die in 1554 afgebrand is. In het spant zijn de letter IHS gekapt met drie streepjes eronder. Geen van de andere spanten is op deze manier bekapt. Mogelijk is het verbrande spant opgenomen in de kap als bezegeling of bezwering van het

⁷³ Zoals Schiffer (1972) afval definieert.

⁷⁴ Douglas 1966 [2002]; Högberg 2017.

⁷⁵ Waterson 1990, 228.

⁷⁶ Kis-Jovak et al. 1988, 40.

⁷⁷ Huijbers 2007, 466.

kwaad dat ervoor zorgde dat het klooster eerder afbrandde.⁷⁸ In deze voorbeelden worden steeds bouwmaterialen uit de eigen gemeenschap opnieuw gebruikt, niet vanwege de fysieke eigenschappen, economische of landschappelijke beperkingen, maar juist vanwege de waarde die de constructie-elementen hebben voor de gemeenschap.

Hergebruik kan dus betrekking hebben op legitimatie en symbolische waarde van bouwelementen, maar het wel of niet hergebruiken kan ook gevoed worden door opvattingen die op heel andere aspecten van het leven betrekking hebben. Hergebruik was in stedelijke centra eerder regel dan uitzondering voor grote delen van de middeleeuwen en nieuwe tijd.

Gedurende de Verlichting werd hergebruik echter als iets slechts gezien, dat in verband stond met ongezonde levensomstandigheden en de verspreiding van *miasmas*. Nieuwe gebouwen moesten zorgen voor een gezondere bevolking. Dat bij de constructie van deze gebouwen veel schadelijke stoffen vrijkwamen als bijproducten van nieuwe bouwtechnieken, was onbekend.⁷⁹

Ook andere conventies zijn van invloed op de mogelijkheid om bouwmaterialen wel of niet te hergebruiken. Wanneer archeologen structuren onderzoeken, doen ze aannames over de manier waarop deze gebouwd, gebruikt en weer verlaten zijn. De fysieke eigenschappen van bouwhout worden bijvoorbeeld vaak gebruikt om een uitspraak te doen over de duur van bewoning.⁸⁰ Dit zou betekenen dat het bouw materiaal dat in archeologische context wordt aangetroffen grotendeels niet meer geschikt zou zijn voor hergebruik. In dit scenario was het gebouw immers tot zijn maximale levensduur bewoond geweest en letterlijk uitgewoond.

Het hoeft echter niet zo te zijn dat een huis enkel uit praktische overwegingen werd verlaten, zoals een ingestort dak of rotte staanders. Belangrijke gebeurtenissen binnen de groep van bewoners konden eveneens aanleiding zijn om een gebouw te verlaten, bijvoorbeeld het overlijden van het hoofd van het huishouden.⁸¹

In recent onderzoek is veel nadruk gelegd op de rituelen die met het verlaten van het huis of de huisplaats geassocieerd worden.⁸² Het feit dat bij deze verlatingsrituelen regelmatig palen uitgetrokken lijken te worden, wijst erop dat de huisplaats weliswaar verlaten wordt, maar delen van de structuur misschien wel meegenomen

zijn. Opvallend daarbij is het veelvuldig voorkomen van het gebruik om paalkuilen waaruit een paal is getrokken op te vullen met verbrande scherven en/of andere verbrande voorwerpen.⁸³

De waarde die aan bouw materiaal of constructie-elementen toegekend wordt, kan subjectief zijn en daarmee de mate van hergebruik beïnvloeden. Niet snel zal iemand nu zijn of haar oprit bestraten met grafstenen van net geruimde graven, omdat daarvoor de connotatie van het materiaal nog te sterk is. Wanneer dergelijke connotatie met de tijd verdwenen is, wordt dergelijk hergebruik wel denkbaar. Verschillende hunebedden zijn opgeofferd om als kadebeschoeiing of wegverharding te dienen.⁸⁴ Daar is niet altijd een tijdsduur van eeuwen nodig tussen primair en secundair gebruik. In de Romeinse tijd werden afgedankte Romeinse grafsteles al als traptreden gebruikt.⁸⁵

Ook de manier waarop we nu met gebruikte bouwmaterialen omgaan is omgeven door sociale conventies. Eeuwenlang werden oude gebouwen afgebroken wanneer ze niet meer bruikbaar waren of moesten wijken voor nieuwe gebouwen. Laat negentiende/vroeg twintigste eeuw begon het idee te ontstaan dat dit onwenselijk was en dat een deel van deze gebouwen voor de toekomst bewaard moet worden. Een monumentenregister werd opgericht, waarmee gebouwen gefixeerd werden in de tijd. Renovatie en herbestemming zijn nu omgeven door wet- en regelgeving. Oude bouwmaterialen of constructie-elementen die vrijkomen bij een renovatie worden verzameld voor onderzoek of hergebruik.⁸⁶ Bij herplaatsing is het uitgangspunt dat materialen en het pand in stijl en tijd met elkaar overeenkomen.⁸⁷ Wanneer deze visie op het verleden zou worden geprojecteerd, zouden Romeinse spolia nooit in middeleeuwse contexten mogen worden gebruikt.

3.5 Het herkennen van hergebruik

Een belangrijke voorwaarde voor onderzoek naar hergebruik is dat het mogelijk is om vast te stellen welke bouwmaterialen of constructie-elementen zijn hergebruikt. De samenhang tussen context en voorwerp speelt een belangrijke

⁷⁸ De Vries 2007, 7, 8, afb. 10.

⁷⁹ Potofsky 2015, 71.

⁸⁰ Gerritsen 2007, 163.

⁸¹ Gerritsen 2003, 94.

⁸² Van den Broeke 2002; 2015; Gerritsen 2003; Van Hoof 2002.

⁸³ Van den Broeke 2002; 2015. In Oogst van Malta Synthese 'Gewoon bijzonder' worden rituele handelingen bij (her) bouw systematisch behandeld (Habermehl 2023).

⁸⁴ Van Ginkel *et al.* 1999, 137-139.

⁸⁵ Zoals het geval is bij de Romeinse tempel Herwen-Hemeling (mond. mededeling E. Norde).

⁸⁶ In de provincie Drenthe staat bijvoorbeeld het provinciale depot voor historische en oude bouwmaterialen.

⁸⁷ Zie bijvoorbeeld de doelstellingen van Stichting Monument & Materiaal in Groningen (Monument & Materiaal - Oude bouwmaterialen (stichtingmemn.nl)).

rol bij de herkenning. De mate waarin bouwmaterialen en constructie-elementen in een andere context zijn hergebruikt, is bepalend voor hoe goed hergebruik vast te stellen valt. Dat kan zowel in ruimtelijke zin zijn (voorwerpen die uit een ander gebied afkomstig zijn of eerder een andere functie hebben gehad) als in temporele zin (voorwerpen die veel ouder dan de constructie zijn).⁸⁸ Daarnaast is voor de herkenning van hergebruik van belang op welke wijze en in welke mate bouwmaterialen of constructie-elementen zijn aangepast voor hun nieuwe functie. Hoe meer het bouw materiaal of constructie-element bewerkt is voor hergebruik, hoe moeilijker het hergebruik – archeologisch – vast te stellen valt.⁸⁹

In sommige gevallen is hergebruik goed vast te stellen in een archeologische context. In vroeg-middeleeuwse nederzettingen wordt regelmatig Romeins bouw materiaal aangetroffen dat hergebruikt is als haardplaats.⁹⁰ In een dergelijk voorbeeld is het bouw materiaal duidelijk uit context in temporele zin. Voorbeelden van constructie-elementen die in ruimtelijke zin uit context zijn, is scheepshout dat met sintels en al als beschoeiing voor een waterput is gebruikt⁹¹ of palen met extra, ongebruikte verbindingsgaten.⁹² Daarnaast zijn er voorbeelden waarbij het bouw materiaal zowel in ruimtelijke als temporele zin uit context is. Dit geldt voor hergebruikte tufsteen in vroegmiddeleeuwse context⁹³ of voor hergebruik van geïmporteerde Romeinse *tesserae* in middeleeuwse contexten.⁹⁴ In het algemeen is hergebruik archeologisch gezien moeilijker vast te stellen. Wanneer een constructie-element van gebiedseigen bouw materiaal in een nieuwe constructie op dezelfde plek wordt gebruikt, zal het niet meteen duidelijk zijn dat er sprake is van hergebruik. Voorbeelden zijn het hergebruik van Romeins bouw materiaal op een Romeinse vindplaats of hergebruik van grote delen van een houten dakdragende constructie. In dergelijke gevallen kan natuurwetenschappelijk onderzoek gebruikt worden om verschil in leeftijd of verschil in herkomst vast te stellen.⁹⁵ Ook in het geval dat dendrodateringen binnen een erf wijzen op verschillende kapdata is de interpretatie niet eenduidig. Zowel een renovatie met jonger bouw hout als het hergebruik van ouder bouw materiaal kan als verklaring gegeven worden.⁹⁶ Voor archeologisch onderzoek is nog een factor van belang, namelijk de mate waarin hergebruikte

bouwmaterialen toegepast werden in delen van de constructie die in de bodem geplaatst werden. Zoals eerder is gezegd, weten we uit bouwhistorisch onderzoek en schriftelijke bronnen dat hergebruik veelvuldig voorkwam. Van de lange lijst met constructie-elementen die te koop aangeboden werden, zullen veel in de bovengrondse constructie zijn toegepast, waardoor ze archeologisch buiten zicht blijven. Ten slotte spelen de depositionele en postdepositionele processen op een vindplaats een belangrijke rol. Gedurende de meeste archeologische perioden werd vooral gebruikgemaakt van organische bouwmaterialen. Deze zullen niet of nauwelijks bewaard gebleven zijn op de hogere en drogere zandgronden. In de gebieden waar de conservering beter is, zoals in de natte gebieden van West- en Noord-Nederland, kunnen bouwmaterialen nog onderzocht worden op sporen van hergebruik. De schaarste aan goede bouwmaterialen in deze gebieden kan echter hebben geleid tot volledig hergebruik van bouw materiaal, waardoor het alsnog in archeologische context moeilijk herkenbaar zal zijn.⁹⁷

3.6 Synthese

In dit hoofdstuk zijn de verschillende factoren besproken die van invloed kunnen zijn op de mate en wijze van hergebruik. Zo kunnen fysieke eigenschappen van bouwmaterialen en constructie-elementen van invloed zijn geweest bij de afweging om ze te bewaren voor later hergebruik of bij de afweging of er geschikt materiaal voorhanden was om de klus te klaren. Ook kunnen landschappelijke en economische factoren beperkend zijn geweest ten aanzien van het beschikbaar zijn van geschikte bouwmaterialen. Schaarste heeft een landschappelijke component, omdat binnen de Nederlandse grenzen en in de verschillende perioden altijd dezelfde grondstoffen voorhanden waren. Afhankelijk van wat er in de directe omgeving beschikbaar was of de mogelijkheid om materiaal van elders te halen, kon de afweging worden gemaakt om bouwmaterialen en constructie-elementen wel of niet opnieuw te gebruiken. Ten slotte spelen culturele conventies een rol. Van de drie is dit misschien wel de lastigste factor om te bestuderen.

⁸⁸ Sands 2021, 7.

⁸⁹ Caple 2006, 18; Cooney 2017, 203.

⁹⁰ In sommige gevallen wordt het bouw materiaal nog in de haardplaats aangetroffen (bijv. in Geldrop: Theuws 2014, 328), in andere gevallen zijn aanwijzingen voor hergebruik als haardplaats vastgesteld op basis van sporen van secundaire brand op slechts één van de zijdes van de *regulae* of *imbrices* (Geerts 2023).

⁹¹ Bijv. Verhelst 2019, S34030.

⁹² Bijv. Assendelft Site Q (Therkorn et al. 1984).

⁹³ Zie hoofdstuk 6.

⁹⁴ Crocco et al. 2021.

⁹⁵ Zie bijvoorbeeld Hemelum (Klerkx-Van Rijn 2019, 83). Ook in dit geval is het niet mogelijk om hergebruik te onderscheiden van een reparatie met jonger bouw hout. Een dergelijke observatie toont het belang aan van het nemen van meerdere dateringen per structuur. Bij bouwhistorisch onderzoek kunnen andere gegevens worden gebruikt. Bij historische boerderijen kan aan de volgorde van de telmerken gezien worden of de boerderij wijzigingen of uitbreidingen heeft ondergaan (Van Wijk 1985, 78).

⁹⁶ Arnoldussen 2008, 90-91.

⁹⁷ Eikenhout in Assendelfter polders, waarschijnlijk als bouw materiaal geïmporteerd en vervolgens geëindigd als brandstof nadat het niet meer te gebruiken was (Meffert 1998, 35, 91).

Afwegingen kunnen complex zijn geweest, omdat meerdere factoren invloed hadden. Het is daarom niet op voorhand te zeggen dat factoren specifiek voor bepaalde regio's of perioden van toepassing zijn, maar wel dat de nadruk verschillend kan liggen.

4 Hergebruik van bouwhout in holoceen Nederland

K.M. de Vries

4.1 Inleiding

Organische bouwmaterialen, zoals hout, leem en stro, zijn veruit het langst en het meest toegepast. Met deze bouwmaterialen werden in het neolithicum de allereerste huizen gebouwd. De materialen zijn daarna nooit werkelijk in onbruik geraakt. Hout werd toegepast in dakdragende constructies, riet of zoden werden gebruikt voor het afdekken van het dak en ten slotte werden van leem, zoden of planken wanden gemaakt. Wanneer conserveringsomstandigheden ongunstig zijn voor organische materialen, zoals op de zandgronden, waar een groot deel van de archeologisch bekende nederzettingen gesitueerd zijn, zal weinig van deze bouwmaterialen in archeologische context bewaard blijven.⁹⁸

Andere delen van Nederland kennen gunstigere conserveringsomstandigheden, doordat de grondwaterspiegel hoger staat of gebieden volledig afgedekt zijn met veen of klei. Dit geldt met name voor de holocene delen van Nederland, zoals Zeeland, West-Nederland en het Noord-Nederlandse terpen- en kweldergebied. In deze delen van Nederland blijven organische bouwmaterialen beter bewaard. Tijdens archeologisch onderzoek kunnen de restanten van houten constructies of vlechtwerk wanden in situ aangetroffen worden. In potentie kunnen op deze nederzettingen ook hergebruikte houten constructie-elementen worden aangetroffen. De landschappelijke omstandigheden die nu zorgen voor een goede conservering van bouwhout waren van invloed op de beschikbaarheid van geschikte bouwmaterialen in (pre) historische perioden. Boomsorten die goed groeien in natte omstandigheden, els en wilg, zijn minder duurzaam dan boomsoorten die op droge gronden goed groeien, zoals eik.⁹⁹ Een beperkte duurzaamheid van de lokaal beschikbare soorten bouwhout kan een factor zijn geweest in de afwegingen om bouwhout wel of niet opnieuw te gebruiken. Enerzijds waren lokale houtsoorten mogelijk minder geschikt voor hergebruik. Anderzijds kan het gebrek aan duurzame houtsoorten in de omgeving een reden zijn geweest om duurzamere soorten te importeren en zoveel mogelijk te hergebruiken. In deze casestudy wordt, op basis van een inventarisatie van Malta-rapporten vanaf 2005 en

enkele andere publicaties, onderzocht welke invloed de lokale beschikbaarheid van bouwhout van verschillende kwaliteit had op de selectie van houtsoorten voor de constructie van hoofd- en bijgebouwen in de ijzertijd en Romeinse tijd. Speciale aandacht zal daarbij uitgaan naar de wijze waarop en de mate waarin bouwhout werd hergebruikt.

4.2 Vraagstelling en onderzoeksmethoden

De vraag die in het huidige syntheseonderzoek centraal staat, is:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt?

Deze hoofdvraag wordt als volgt vertaald:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden oud bouwhout en oude constructie-elementen hergebruikt in houten hoofd- en bijgebouwen in rurale nederzettingen in holoceen Nederland?

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden oud bouwhout en constructie-elementen in houten huizen in rurale nederzettingen uit holoceen Nederland verwijderd om mogelijk hergebruikt te worden?

Aan de hoofdvragen zijn verschillende deelvragen gekoppeld. Deze worden hieronder opgesomd, waarna de methoden worden besproken om de vragen te beantwoorden.

1. *Welke bouwmaterialen en constructie-elementen zijn hergebruikt?*
2. *Voor welke doelen zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?*
3. *Op welke wijze zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?*
4. *Binnen welke contexten treffen we hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen aan?*
5. *In hoeverre werden voor hergebruik bestemde zaken verzameld/aangevoerd/geïmporteerd?*
6. *Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de uiteenlopende vormen*

⁹⁸ Zie hoofdstuk 5.

⁹⁹ Arnoldussen 2008, 89, tabel 3.8. Een belangrijke bijkomende factor is de diameter van de stam die is gebruikt. In het geval van een jonge eik, in principe een duurzame houtsoort, is de helft van de paal van spinthout en doordoor weinig duurzaam.

van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen?

7. Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de mate waarin men bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikte?
8. Wat zijn de (bijv. sociale, economische en logistieke) achtergronden en drijfveren van uiteenlopende vormen van hergebruik?

Vragen 1, 3 en 5 hebben primair betrekking op het materiaal zelf. Om inzicht te krijgen in de toegepaste bouwmaterialen is genoteerd welke houtsoorten toegepast werden in structuren met zoveel mogelijk de plaats in de constructie (staander, wandpalen, vlechtwerk, etc.). Om inzicht te krijgen in de uiteenlopende vormen en mate van hergebruik is per structuur genoteerd bij welke bouwmaterialen en constructie-elementen sprake is van (mogelijk) hergebruik. Daarbij is genoteerd op basis van welke observaties hergebruik vermoed of vastgesteld is (zie onder). Daarnaast is genoteerd in hoeverre structuren afgebroken zijn nadat ze buiten gebruik geraakt waren, omdat dit inzicht kan geven in de wijze waarop bouwmaterialen en constructie-elementen geschikt zijn gemaakt voor hergebruik. Deze thema's worden in § 4.5 en § 4.6 besproken.

Vragen 2 en 4 hebben primair betrekking op de contexten waarin hergebruik plaatsvond. In het geval van deze casestudy zijn vragen 2 en 4 sterk verbonden. De contexten waarin hergebruikt hout aangetroffen is, dat wil zeggen in welke delen van de constructie, geven aan met welk doel bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt zijn. Voor de structuren waarbij hergebruikte bouwmaterialen of constructie-elementen zijn aangetroffen, is genoteerd waar dit in de constructie was. Ook deze thema's worden in § 4.5 en § 4.6 besproken.

Vragen 6 en 7 hebben betrekking op de patronen van hergebruik in tijd en ruimte. In § 4.5 wordt hergebruik vanuit diachroon perspectief besproken. In § 4.6 wordt gekeken in hoeverre er sprake is van duidelijke regionale trends in hergebruik. Zowel de uiteenlopende vormen worden in deze twee paragrafen besproken als de mate van hergebruik. Ten slotte wordt in de synthese (§ 4.7) besproken wat de achtergronden en drijfveren waren voor hergebruik van bouwhout in holoceen Nederland (vraag 8).

Eerst wordt in § 4.3 de afbakening in tijd en ruimte besproken en wordt de dataset gepresenteerd. Vervolgens wordt besproken hoe hergebruik in deze casestudy herkend kan worden op basis van Malta-rapporten en andere publicaties (§ 4.4).

4.3 Afbakening en dataset

4.3.1 Ruimtelijke afbakening

Voor deze casestudy zijn regio's geselecteerd waarvan verwacht wordt dat, vanwege de goede conservering, bouwhout in archeologische context bewaard is gebleven. Het gaat daarbij om het Hollands veen- en kleigebied (Archeoregio 12, de provincies Noord- en Zuid-Holland) en het Zeeuws kleigebied (Archeoregio 14). Daarnaast is de opgraving Leeuwarden- Oldehoofsterkerkhof meegenomen, vanwege de kwalitatief goede gegevens en de landschappelijke ligging van de nederzetting (afb. 4.1).

4.3.2 Temporele afbakening

De temporele afbakening van deze casestudy wordt in sterke mate bepaald door de landschappelijke ontwikkelingen van de onderzochte regio's en, daarmee samenhangend, de beschikbare gegevens uit het onderzoeksgebied. Voor het Zeeuwse kleigebied zijn bijvoorbeeld vooral nederzettingsresten uit de ijzertijd en Romeinse tijd aangetroffen, oudere bronstijdnederzettingen ontbreken in de Malta-onderzoeken.¹⁰⁰ Ook in het gebied ten zuiden van de Rijnmond werden de veengebieden pas vanaf de ijzertijd bewoonbaar.¹⁰¹ In de Romeinse tijd was er een duidelijke toename in het aantal nederzettingen in zowel het Zeeuwse kleigebied als het Hollandse veen- en kleigebied, die in verband stond met de ontwikkeling van het Rijngebied als limes.¹⁰² In het Zeeuwse kleigebied zijn de gegevens voor de middeleeuwen beperkt, omdat er vooral vondstmateriaal gevonden is en weinig structuren. Een verklaring hiervoor is dat veel land is verloren gegaan, als gevolg van een proces van bodemdaling en andere landschappelijke ontwikkelingen in combinatie met

¹⁰⁰ Müller et al. 2022, 84-85.

¹⁰¹ Vos et al. 2011, 60-61.

¹⁰² Müller et al. 2022, 85; De Bruin 2017, 292, 295.

veenerosie in de Romeinse tijd.¹⁰³ Na het verdwijnen van het Romeinse gezag in de laat-Romeinse tijd nam het aantal nederzettingen in de limeszone eveneens sterk af.¹⁰⁴ Voor de casestudy betekent dit dat de beste gegevens voor de ijzertijd en de Romeinse tijd beschikbaar zijn. Deze perioden vormen daarom de temporele afbakening van deze casestudy.

4.3.3 Dataset

Voor de huidige casestudy zijn hoofd- en bijgebouwen uit rurale nederzettingen uit de ijzertijd en Romeinse tijd geïnventariseerd uit de bovengenoemde regio's (tabel 4.1). Zowel informatie uit het sporen- en-structurengedeelte van de rapporten als uit de specialistische hoofdstukken zijn meegenomen in de inventarisatie. Alleen gebouwen waarvan bouwhout of houten constructie-elementen in situ bewaard zijn gebleven, zijn opgenomen in de database. De plattegronden van hoofd- en bijgebouwen en het bouwhout zelf moesten daarnaast in voldoende detail in rapportages besproken zijn. Niet alleen de constructie-elementen van de dakdragende structuur zijn opgenomen, maar alle bekende constructie-elementen zoals ook liggers, wandpalen en vlechtwerk. Plattegronden van spiekers zijn niet systematisch geïnventariseerd, maar wel opgenomen in de database wanneer er aanwijzingen waren

voor hergebruik. Omdat er een groot verschil bestaat in de wijze waarop dateringen worden toegepast, is ervoor gekozen om in de database de dateringen te noteren aan de hand van de perioden uit het archeologisch basisregister.

4.4 Herkennen van hergebruik

Hergebruik wordt in deze casestudy vanuit twee perspectieven bestudeerd. Ten eerste wordt gekeken naar de afwegingen die gemaakt werden bij de constructie van een gebouw, dat wil zeggen de toepassing van (hergebruikte) bouwmaterialen. Wanneer het voornemen was om een huis, bijgebouw of spieker te bouwen kon ervoor gekozen worden alleen nieuwe materialen te verzamelen en te bewerken, gebruik te maken van alleen oude constructie-elementen of een combinatie van beide. Ten tweede wordt gekeken naar afwegingen die gemaakt werden bij het verlaten van een gebouw. Dit kon, na een eventueel secundaire functie, intact achtergelaten worden of volledig of deels worden afgebroken om delen later opnieuw te kunnen gebruiken (afb. 4.2). Hieronder wordt besproken hoe de twee soorten hergebruik in archeologisch onderzoek waarneembaar zijn. De toepassing van nieuwe of hergebruikte constructie-elementen kan in archeologisch onderzoek op diverse manieren worden vast-

Tabel 4.1 Boven: overzicht van het aantal vindplaatsen per periode en per archeoregio. Onder: overzicht van het aantal hoofd- en bijgebouwen per periode en per archeoregio.

Archeoregio	Provincie	IJzertijd	Romeinse tijd	Totaal
12	Noord-Holland	1	1	2
	Zuid-Holland	6	8	14
14	Zeeland	1	5	6
7	Friesland	0	1	1
	Totaal	8	15	23

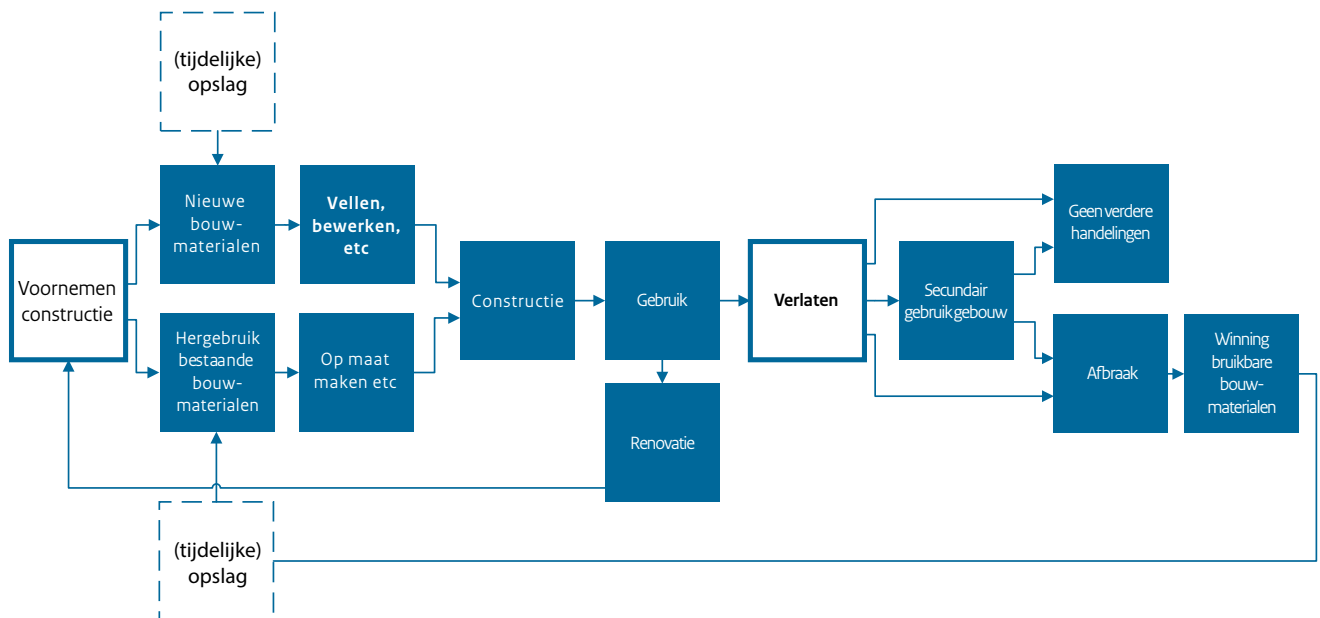
Archeoregio	Provincie	IJzertijd	Romeinse tijd	Totaal
12	Noord-Holland	1	2	3
	Zuid-Holland	7	13	20
14	Zeeland	3	11	14
7	Friesland	0	4	4
	Totaal	11	30	41

¹⁰³ Vos et al. 2011, 66-68; Müller et al. 2022, 85.

¹⁰⁴ Bijw. De Bruin 2017, 312.



Afb. 4.1 Ligging van de vindplaatsen die in de huidige casestudy zijn opgenomen (voor referenties zie bijlage 1).



Afb. 4.2 Verschillende fasen van de constructie, renovatie en afbraak van een gebouw (hoofdgebouw, bijgebouw of spieker). In deze casestudy wordt hergebruik op het moment van constructie besproken en na het verlaten van het gebouw.

gesteld. Een verschil in ouderdom tussen de constructie-elementen of tussen de constructie-elementen en het vondstmateriaal vormt een aanwijzing dat materiaal is hergebruikt. Dit vraagt om een voldoende precieze datering van de individuele constructie-elementen, bijvoorbeeld door middel van dendrochronologisch onderzoek.

Daarbij moet opgemerkt worden dat verschillende verklaringen mogelijk zijn voor een verschil in ouderdom. Wanneer het constructie-element een wankant heeft, kan het kapjaar van de boom worden vastgesteld. Wanneer alleen spinthout aanwezig is of dat ontbreekt, is het kapjaar bij benadering. De verschillen in ouderdom en daarmee mogelijk hergebruik zijn minder zeker.

Zelfs wanneer verschillende kapdata bekend zijn voor de constructie-elementen hoeft er geen sprake te zijn van hergebruik. Het verschil kan het gevolg zijn van het samen gebruiken van oude en nieuwe bouwmaterialen, maar ook van herhaaldelijke reparaties met nieuwe bouwmaterialen nadat het gebouw al enige tijd in gebruik was.¹⁰⁵ Hout kan eerst in opslag hebben gelegen of zijn gewaterd. Vooral dat laatste kan jaren duren en voor verschil in datering zorgen. Behalve aan een verschil in ouderdom, kan aan de constructie-elementen zelf soms gezien worden dat ze secundair gebruikt zijn.

Vraatsporen van insecten zijn een aanwijzing voor de toepassing van oud hout, vooral wanneer deze sporen in waterputten aangetroffen worden. Vraatsporen kunnen alleen ontstaan onder droge omstandigheden, dus niet in de (onderste) beschoeiing van een waterput. Ook verbindingsgaten die geen functie hebben binnen de constructie kunnen wijzen op hergebruik. Wanneer een of enkele elementen afwijken in sterkte, soort of bewerking is dit ook een aanwijzing voor hergebruik.

Voor de classificatie of er sprake was van mogelijk of zeker hergebruik zijn de interpretaties in de rapporten gevolgd. Wanneer er duidelijk sprake was van nieuw toegepaste bouwmaterialen, is de classificatie 'geen hergebruik' gekozen. Eveneens is genoteerd wanneer er geen informatie beschikbaar was of op basis van de informatie niet duidelijk was of er sprake was van hergebruik.

Het winnen van bouwmaterialen uit structuren kan tot op zekere hoogte archeologisch worden vastgesteld. Constructie-elementen kunnen bij het verlaten van het gebouw zijn uitgegraven, losgewrikt of afgekappt. Ook kan het zijn dat constructie-elementen ontbreken zonder dat er goede tafonomische verklaringen voor zijn. Omdat in deze gevallen niet met zekerheid gezegd kan worden dat het verwijderde materiaal daadwerkelijk opnieuw gebruikt is,

¹⁰⁵ Zie bijvoorbeeld de bronstijdbewoning in Zijdeveld (Arnoldussen 2008, 90-92); In deze casestudy zie discussies in Sier & Van den Berg (2003, 180-183) en Van der Feijst (2019, 53).

zijn al deze waarnemingen geclassificeerd als ‘mogelijk hergebruik’. Ook bij deze wijze van hergebruik is genoteerd wanneer er geen informatie was of het niet duidelijk was. Op basis van deze beschrijvingen zijn in totaal 45 hoofd- en bijgebouwen met bouwhout in situ in de database opgenomen. Een derde van de gebouwen dateert uit de ijzertijd en twee derde dateert uit de Romeinse tijd. Bij twee derde van de gebouwen lijkt er sprake te zijn van hergebruik. Bij vier gebouwen kon zeker hergebruik vastgesteld worden (tabel 4.2).

Tabel 4.2 Overzicht aantal gebouwen van hoofd- en bijgebouwen met aanwijzingen voor hergebruik voor de ijzertijd en de Romeinse tijd.

	IJzertijd	Romeinse tijd	Totaal
Geen informatie in de tekst	5	2	7
Onbekend	0	0	0
Geen hergebruik	1	9	10
Mogelijk hergebruik	9	21	30
Zeker hergebruik	0	4	4
Totaal	15	30	45

4.5 Diachrone ontwikkelingen

4.5.1 IJzertijd

Vijftien plattegronden van hoofd- en bijgebouwen uit de ijzertijd zijn opgenomen in de database (tabel 4.3). Ze dateren zowel uit de vroege, midden- als late ijzertijd. Zeven van de gebouwen zijn afkomstig van de opgraving Vlaardingen-Vergulde Hand west in Zuid-Holland. Uit Noord-Holland is een gebouw afkomstig van de vindplaats Site Q te Assendelft. De plattegronden van drie gebouwen zijn ten slotte aangetroffen tijdens archeologisch onderzoek in Serooskerke in Zeeland.

Toegepaste bouwmaterialen in de ijzertijd

Op basis van de rapportages is het niet mogelijk om voor alle hoofd- en bijgebouwen vast te stellen welk hout voor welke constructie-

elementen is gebruikt en bij welke specifieke constructie-elementen er sprake is van (mogelijk) hergebruik. Op basis van de beschikbare gegevens blijkt dat els, es en wilg het meest toegepast zijn (afb. 4.3).¹⁰⁶ Daarnaast werden berk en eik in twee gebouwen aangetroffen. Deze boomsoorten groeien alle in net verschillende landschapstypen (zie tabel 4.4).¹⁰⁷ Els, wilg en berk konden waarschijnlijk in de directe omgeving van de nederzetting gevonden worden.¹⁰⁸ Zowel bij de bouw van gebouw 10.1 (Gapingse Watergang) en gebouw 12.1 (Molenpark) uit het tracé van de N57 in Serooskerke is vermoedelijk kromhout gebruikt.¹⁰⁹ Dit geeft aan dat de ijzertijdbewoners van deze gebieden werkten met wat voorhanden was, niet per se alleen maar met recht hout. Tweemaal is in een gebouw eikenhout aangetroffen (Assendelft Site Q en Serooskerke-Tracé N57). Het is niet duidelijk wat de precieze herkomst van dit hout is. In Assendelft zijn de dichtstbijzijnde plaatsen waar eik gegroeid kan hebben de duingebieden ten westen en zuiden van de vindplaats, ten minste 4 km verderop.¹¹⁰ Waar gegevens beschikbaar waren, is genoteerd welke houtsoorten waar in de constructie gebruikt zijn (afb. 4.4). Voor de standers domineren es en els. Es is een goede, vrij duurzame soort. Els is juist een weinig duurzame soort. Ook eik is eenmaal toegepast als staander. De wandpalen en vlechtwerkwanden zijn voornamelijk opgebouwd uit els, aangevuld door een bredere variatie aan houtsoorten zoals wilg en berk. Dit zijn soorten die zich goed lenen voor vlechten. Bij één hoofdgebouw is ook eikenhout voor de wandpalen gebruikt.

Aanwijzingen voor het toepassen van hergebruikt bouwmateriaal in de ijzertijd

Van de vijftien hoofd- en bijgebouwen bestaat bij vier gebouwen het vermoeden dat hergebruikt hout is toegepast. Op Site Q in Assendelft werd een hoofdgebouw uit de vroege ijzertijd aangetroffen. In de noordoostelijke korte zijde van het gebouw lag een elzenhouten balk ter hoogte van de wand. De balk was vastgezet met een relatief stevige paal. Dit betekent dat het constructie-element zich waarschijnlijk nog op de oorspronkelijke positie in het gebouw bevond en echt tot de constructie heeft behoord. Een doorboring wijst op mogelijk secundair gebruik van het constructie-element. Het verbindingsgat lijkt in ieder geval niet in de

¹⁰⁶ Omdat het niet mogelijk was relatief gebruik binnen gebouwen te kwantificeren, zijn de houtsoorten als aanwezig of afwezig geteld per onderdeel per structuur.

¹⁰⁷ Gegevens overgenomen van www.verspreidingsatlas.nl

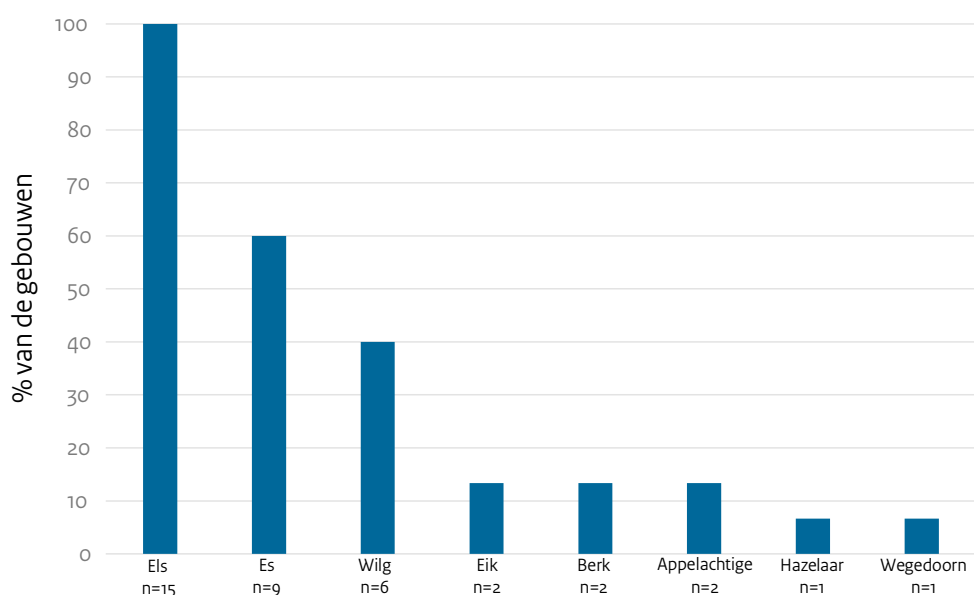
¹⁰⁸ Van Rijn 2011, 485; Therkorn *et al.* 1984, 354.

¹⁰⁹ Dijkstra & Zuidhoff 2011, 474, 511.

¹¹⁰ Therkorn *et al.* 1984, 354. Daarnaast kan eik ook op de oeverwallen hebben gegroeid.

Tabel 4.3 Overzicht van hoofd- en bijgebouwen uit de ijzertijd waarvan houten constructie-elementen in situ zijn aangetroffen.

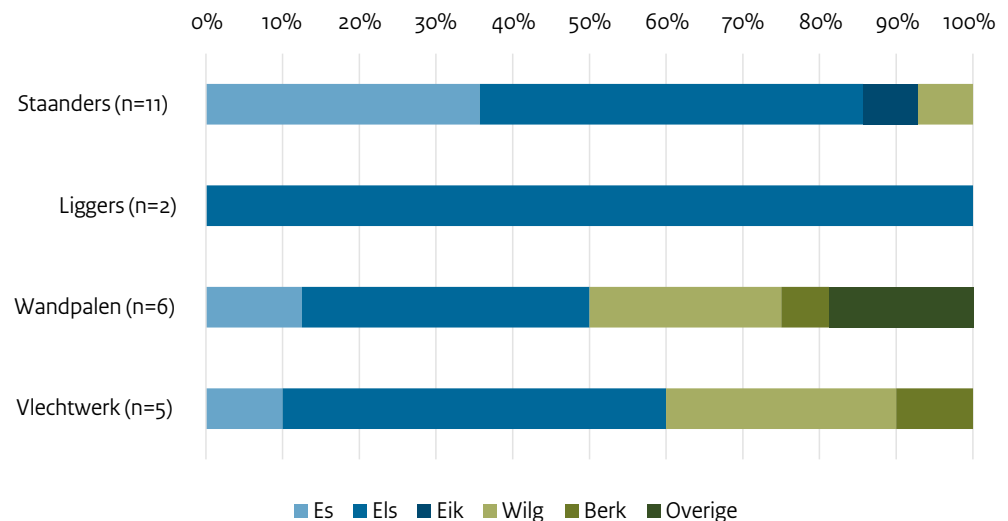
Vindplaats	Structuur	Datering	Hergebruik	Beschrijving	Referentie
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz01-G01	IJZL	mogelijk	Drie- of vierbeukig hoofdgebouw met paarsgewijs geplaatste wandstijlen en schuine buitenstijlen.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz03-G03	IJZL	mogelijk	Vierkante tot rechthoekige spieker bestaande uit drie rijen van vier palen.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz06-G01	IJZV	mogelijk	Drie- of vierbeukig hoofdgebouw zonder wand- en buitenstijlen.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz07-G01	IJZL	geen informatie	Tweebeukig hoofdgebouw met paarsgewijs geplaatste wandstijlen en rechtop geplaatste buitenstijlen.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz09-G01	IJZL	geen informatie	Tweebeukig hoofdgebouw met paarsgewijs geplaatste wandstijlen en zowel rechtop als schuin geplaatste buitenstijlen.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz09-G02	IJZM	geen informatie	Tweebeukig hoofdgebouw met paarsgewijs geplaatste wandstijlen.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz09-G03	IJZM-IJZL	mogelijk	Rechthoekige zespalige spieker.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz09-G05	IJZM-IJZL	mogelijk	Tweebeukig bijgebouw met paarsgewijs geplaatste wandstijlen en zowel rechtop als schuin geplaatste buitenstijlen.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz09-G06	IJZM-IJZL	mogelijk	Rechthoekige spieker.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz09-G08	IJZM	mogelijk	Rechthoekige spieker.	Eijskoot et al. 2011b
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz09-G09	IJZM	mogelijk	Tweebeukig hoofdgebouw met paarsgewijs geplaatste wandstijlen en zowel rechtop als schuin geplaatste buitenstijlen.	Eijskoot et al. 2011b
Serooskerke-Tracé N57	gebouw 10.1	IJZL	geen hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met paarsgewijs geplaatste wandstijlen, waarbij de dakvoet op de buitenste stijlen rust.	Dijkstra & Zuidhoff 2011
Serooskerke-Tracé N57	gebouw 12.1	IJZM	geen informatie	Incompleet driebeukig hoofdgebouw met een enkele rij wandstijlen.	Dijkstra & Zuidhoff 2011
Serooskerke-Tracé N57	spieker 10.1	IJZL	geen informatie	Waarschijnlijk negenpalig bijgebouw of spieker waarvan nog acht palen bewaard zijn gebleven.	Dijkstra & Zuidhoff 2011
Assendelft-Site Q	structuur	IJZV	mogelijk	Driebeukig hoofdgebouw met dubbele wand.	Therkorn et al. 1984; Brandt et al. 1987



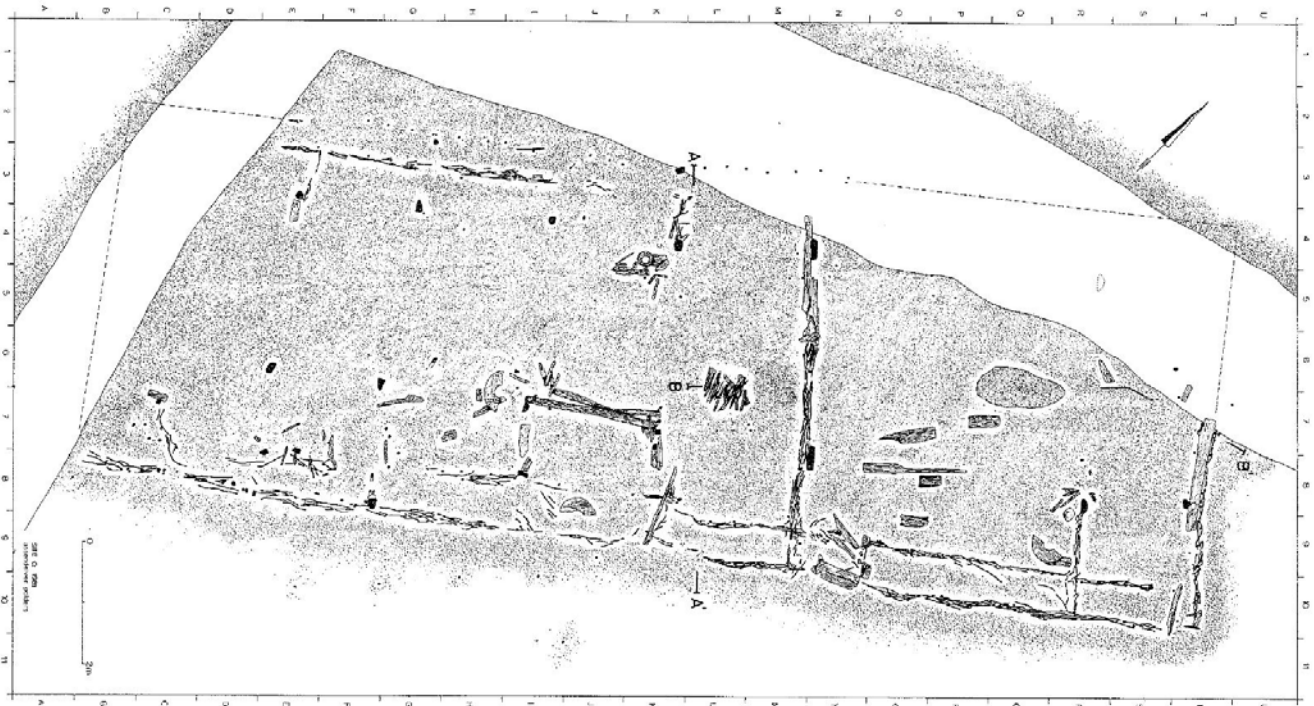
Afb. 4.3 Frequentie van gebruik van houtsoort in hoofd- en bijgebouwen uit de ijzertijd. Aantallen zijn niet gekwantificeerd maar als aanwezig of afwezig geregistreerd.

Tabel 4.4 Overzicht van de bodem en groeiplaats van de meest aangetroffen houtsoorten in archeologisch onderzoek in holoceen Nederland gedurende de ijzertijd en Romeinse tijd. Het gaat om houtsoorten die in deze perioden ook in Nederland groeiden.

Boomsoort	Bodem	Groeiplaats
Eik (Quercus)	[Wintereik] Zonnige tot licht beschaduwde plaatsen op droge tot matig vochtige, matig voedselarme tot matig voedselrijke, zwak zure grond (voornamelijk op leem, maar ook op zand). De wintereik verdraagt iets meer schaduw dan de zomereik.	[Wintereik] Bossen (loofbossen, vooral in heuvelgebieden), heggen en zeeduinen (binnenduinen).
	[Zomereik] Zonnige tot licht beschaduwde plaatsen op droge tot vochtige, voedselarme tot voedselrijke, zure tot kalkhoudende grond (van zand tot compacte klei).	[Zomereik] Bossen (loofbossen), bosranden, struwelen, heggen, rivierduinen (op de koppen van oude rivierduintjes), stuifzand, heide en zeeduinen (kalkarme plaatsen).
Es (Fraxinus excelsior)	Zonnige tot licht beschaduwde plaatsen op natte (wel zuurstofrijke) tot matig vochtige, matig voedselrijke tot voedselrijke, vaak kalkhoudende, lemige grond (klei, mergel, zand, leem, kleihoudend laagveen, zavel en löss).	Bossen (natte loofbossen), zeeduinen (duinbossen), oeverwallen en struwelen.
Els (Alnus)	Zonnige tot licht beschaduwde plaatsen op vochtige tot natte, matig voedselarme tot meestal voedselrijke, zwak zure tot vaak kalkhoudende grond (o.a. rivierklei, kleilig laagveen, lemige beekdalgrond en venige laagten in zand- en kleigebieden).	Bossen (moerasbossen en loofbossen), bosranden en waterkanten.
Wilg (Salix)	Zonnige tot halfbeschaduwde plaatsen op vochtige tot natte, matig voedselrijke tot voedselrijke grond.	Langs waterkanten (o.a. langs sloten en plassen), ruigten (natte ruigten) en bossen en bosranden (broekbossen en grienden).
Berk (Betula)	[Ruwe berk] Zonnige tot licht beschaduwde plaatsen op zeer droge tot matig vochtige, voedselarme tot matig voedselrijke, zwak zure tot zure, maar soms kalkhoudende grond (zand, leem, mergel, veen en stenige plaatsen).	[Ruwe berk] Bossen (loofbossen en naaldbossen), bosranden, houtwallen, kapvlakten, stormvlakten, heide, waterkanten (langs vennen), zeeduinen (droge duinhellingen en binnenduinranden), verdroogde hoogvenen en als pioniersgewas op brakke grond.
	[Zachte berk] Zonnige tot licht beschaduwde plaatsen op vochtige tot natte, voedselarme tot matig voedselrijke, zwak zure tot zure, zelden kalkhoudende grond (veen, zand en leem).	[Zachte berk] Moerassen (o.a. hoogveen), bossen (moerasbossen en loofbossen), bosranden en zeeduinen (venige duinvalleien).



Afb. 4.4 Aangetroffen houtsoorten per onderdeel van het hoofd- of bijgebouw. Achter het onderdeel staat het aantal gebouwen waarbij de houtsoort van het desbetreffende onderdeel genoemd is.



Afb. 4.5 De ijzertijdplattegrond van Site Q. Ter hoogte van de noordoostelijke korte zijde ligt een elzenhouten balk met een doorboring. Bron: Therkorn et al. 1984, 355, fig. 3.

huidige constructie gebruikt te zijn (afb. 4.5).¹¹¹ Bij het onderzoek Vlaardingen Vergulde Hand west zijn drie spiekers (Vz01-Go3, Vz09-03, Vz09-06) aangetroffen waar mogelijk hout van els en es is hergebruikt bij het stutten van de standers in het veen.¹¹²

Aanwijzingen voor het verwijderen van constructie-elementen

Bij acht gebouwen (53%) zijn aanwijzingen gevonden dat constructie-elementen waren verwijderd nadat het gebouw verlaten werd. Bij vier gebouwen uit Vlaardingen-Vergulde Hand west kan het ontbreken van palen in de constructie volgens de onderzoekers niet verklaard worden door conservering of andere post-depositionele processen. Bij een gebouw uit hetzelfde onderzoek (Vz09-Go9) zijn niet alleen de standers uitgetrokken voor mogelijk hergebruik, maar ook delen van de vlechtwerk-wanden verwijderd.¹¹³ Bij drie spiekers (Vz09-Go3, Vz09-Go6 en Vz09-Go8) zijn op de locatie van een of meerdere standers wel de stutpalen nog aangetroffen, maar de staander zelf niet meer. De onderzoekers gaan ervan uit dat deze standers verwijderd zijn (afb. 4.6).¹¹⁴ Het hoofdgebouw van Site Q toont weer andere aanwijzingen dat constructie-elementen zijn verwijderd. Een deel van de paalstompen zijn afgekap en op hetzelfde niveau werden hout-



Afb. 4.6 Paalgat van een zespalige spieker uit Vlaardingen-Vergulde Hand west, vondstzone 9 (Vz09-Go3). Een poer en stuthout zijn gebruikt om de paal niet te veel in het veen te laten zakken. Na afbraak is alleen de staander uitgetrokken. De poer en het stuthout zijn achtergelaten (Bron: Eijsskoot et al. 2011a, afb. 2.20).

¹¹¹ Therkorn et al. 1984.

¹¹² Hänninen 2011.

¹¹³ Eijsskoot et al. 2011a, 61-63.

¹¹⁴ Eijsskoot et al. 2011a, 61.

snippers aangetroffen. Op basis van het rapport kan niet gezegd worden welke palen precies afgekapte zijn, de eikenhouten palen in het woongedeelte of de essenhouten palen uit het stalgedeelte.¹¹⁵ De gunstige conserveringsomstandigheden hebben in ieder geval gezorgd dat deze details bewaard zijn gebleven in het bodemarchief. Dit zijn details die in andere landschappelijke contexten ontbreken. Voor de gebouwen waarvan delen van de constructie verwijderd zijn, kan niet met zekerheid gezegd worden of constructie-elementen van bepaalde houtsoorten vaker verwijderd werden. De constructie-elementen zijn immers verwijderd en daardoor nooit in het bodemarchief geraakt. De mogelijkheid bestaat dat juist de meer duurzame houtsoorten als eik en es uit de constructies verwijderd werden voor hergebruik. In dit geval zijn de aangetroffen houtsoorten niet representatief voor de soortenspectra van de vindplaatsen. Als we ervan uitgaan dat het archeologisch onderzochte bouwhout representatief is voor al het gebruikte constructiehout, dan werden ogenschijnlijk minder duurzame houtsoorten ook geschikt geacht voor hergebruik. Dit is een opvallende observatie, omdat houtsoorten als els en es als niet duurzaam worden gezien en de verwachting is dat ze nooit hergebruikt zullen worden.¹¹⁶

4.5.2 Romeinse tijd

Uit de Romeinse tijd dateren 30 hoofd- en bijgebouwen (tabel 4.5). Ze behoren tot de bewoning uit de vroeg- en midden-Romeinse tijd. De meeste van de gebouwen (n=13) zijn afkomstig uit de provincie Zuid-Holland, vooral uit het Westland en Schiedam. Uit de provincie Zeeland zijn de meeste gebouwen rondom Serooskerke (n=11) aangetroffen. In mindere mate komen gebouwen uit Noord-Holland (n=2; rondom Assendelft) of Friesland (n=4; Leeuwarden).

Toegepaste bouwmaterialen in de Romeinse tijd

Ook voor de archeologisch onderzochte resten van hoofd- en bijgebouwen uit de Romeinse periode kan op basis van de rapportages niet altijd vastgesteld worden welke houtsoorten waar in de constructie zijn toegepast. Bij de opgravingen waar deze gegevens wel beschikbaar zijn, is els, eik en es veel aangetroffen (afb. 4.7). In mindere

mate zijn ook gebouwen aangetroffen waar hout van den (grenen) is toegepast. Daarnaast zijn incidenteel ook andere soorten aangetroffen, zoals appelachtige, kornoelje, taxus, iep en lijsterbes. De herkomst van vooral het eikenhout is interessant, omdat dit waarschijnlijk niet in de directe omgeving van de nederzettingen heeft gegroeid. Tijdens het onderzoek in Biezeling-Handelsweg is ook pollen van eik aangetroffen, maar wordt vermoed dat het pollen zich over een grote afstand kon verspreiden door het open karakter van het landschap. De strandwallen of de Brabantse wal ten oosten van de nederzetting wordt als mogelijke herkomst genoemd.¹¹⁷ Een deel van het hout van den dat toegepast is in de huizen van Borsele-Steendamweg en Ellewoutsdijk dateert opmerkelijk genoeg uit het neolithicum. De dennen waren waarschijnlijk de subfossiele resten van een bos dat in het neolithicum op ca. 6 km van de locatie van de vindplaatsen groeide. Dit lijkt ook voor het taxushout uit deze opgravingen te gelden. In de Romeinse tijd is dit hout uit het veen gehaald en in de huizen toegepast.¹¹⁸ Voor een deel van het Romeinse eikenhout in Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof kon op basis van dendrochronologisch onderzoek geen herkomst bepaald worden.¹¹⁹ Voor dit onderzoek ligt landschappelijk gezien de dichtstbijzijnde geschikte locatie voor eikenbos op ca. vijf kilometer naar het oosten en tien kilometer naar het zuiden. Daarnaast is het mogelijk dat het eikenhout van nog grotere afstanden is aangevoerd.¹²⁰ Een deel van het hergebruikte eikenhout van Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof lijkt Noord- of Midden-Nederland of Noordwest-Duitsland als herkomstgebied te hebben.¹²¹ Het overzicht van toegepaste houtsoorten is weergegeven in afbeelding 4.8. Voor de staanders was eik de vaakst toegepaste houtsoort, gevolgd door els en es. Deze drie houtsoorten werden ook toegepast in de wandpalen. Daarnaast werden hout van den, van een appelachtige soort en kornoelje gebruikt voor het maken van wandpalen. Waarschijnlijk hadden niet alle wandpalen dezelfde dragende functie. Kornoelje is een struik of kleine boom, waarvan het hout eerder gebruikt zal zijn in het vlechtwerk. In het ene geval dat bekend is welke houtsoorten voor de liggers gebruikt zijn (Biezeling-Handelsweg),¹²² is de variatie aan houtsoorten duidelijk. In ieder geval zijn es, els en eik gebruikt.¹²³

¹¹⁵ Brandt *et al.* 1987; Therkorn *et al.* 1984.

¹¹⁶ Zie bijv. Vandeveld 2011, 475.

¹¹⁷ Dijkshoorn *et al.* 2022, 91.

¹¹⁸ Van Rijn 2001, 58-59; Van Rijn 2003, 135-136.

¹¹⁹ Dijkstra & Nicolay 2008, bijlage 4.

¹²⁰ Hänninen *et al.* 2008, 208.

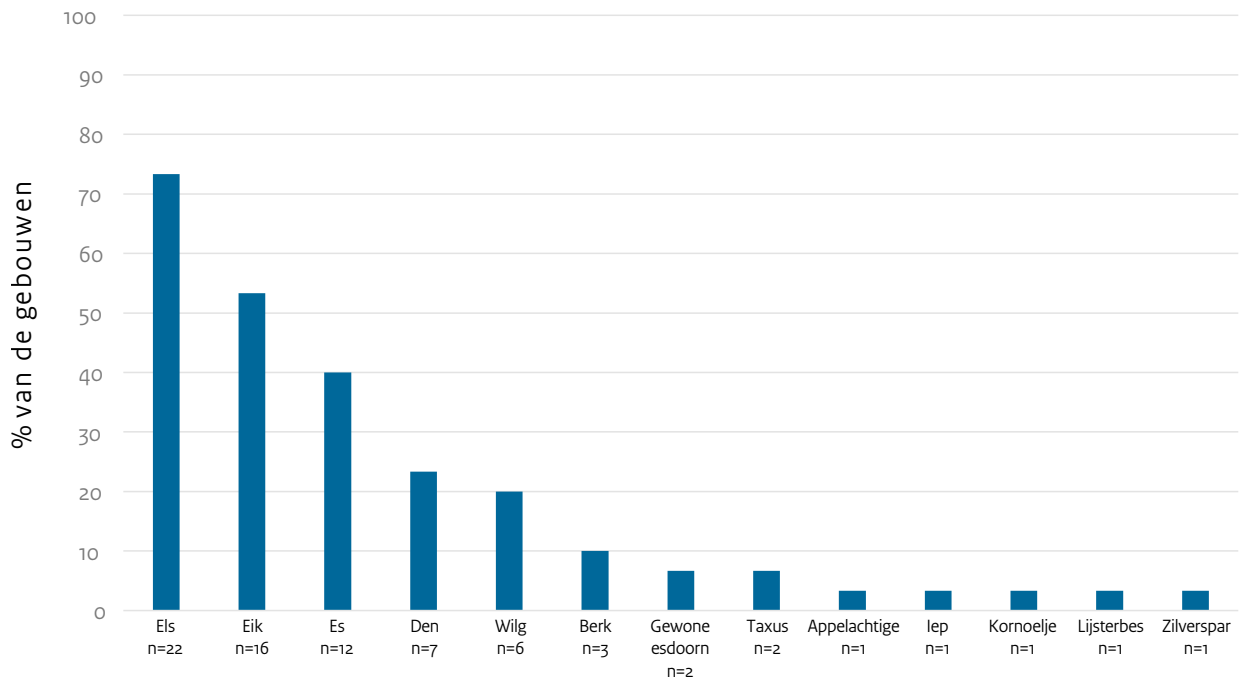
¹²¹ Vlierman 2008, 211-215.

¹²² Bouma & Dijkstra 2022.

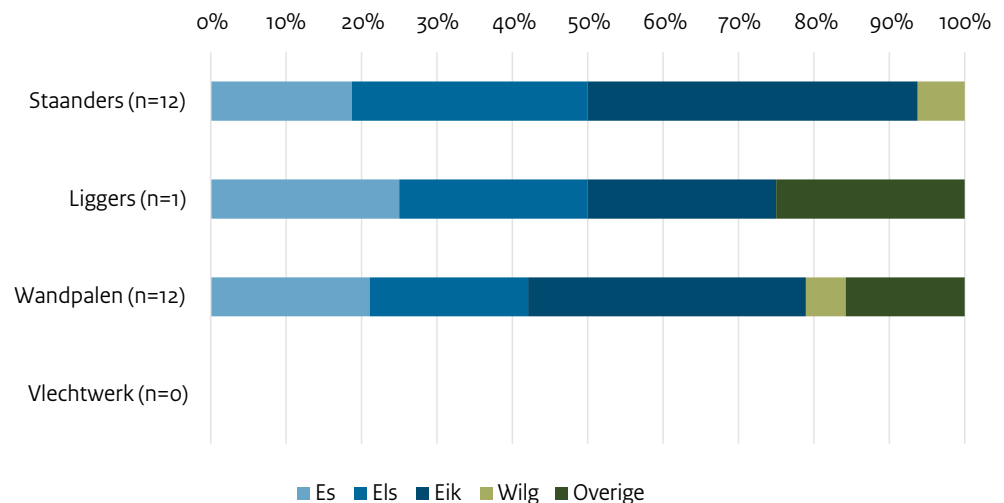
¹²³ Hofman & Vernimmen 2022, 102.

Tabel 4.5 Overzicht van hoofd- en bijgebouwen uit de Romeinse tijd waarvan houten constructie-elementen in situ zijn aangetroffen.

Vindplaats	Structuur	Datering	Hergebruik	Beschrijving	Referentie
Honselerdijk-Trade Parc Westland Mars	structuur 1	ROMMA	geen hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met staanderparen en wandstijlen in een wandgreppel.	Langeveld & Verhagen 2019
Honselerdijk-Trade Parc Westland Mars	structuur 6	ROMMB	geen hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met wandstijlen in een wandgreppel.	Langeveld & Verhagen 2019
Honselerdijk-Trade Parc Westland Mars, vindplaats 2	huis S1	ROMMB-ROMLA	mogelijk hergebruik	Een deels tweebeukig en deels eenbeukig hoofdgebouw met wandstijlen deels in wandgreppels.	Van der Feijst 2019
Honselerdijk-Trade Parc Westland Mars, vindplaats 2	huis S2	ROMMB	geen informatie	Driebeukig hoofdgebouw met in het oostelijke deel forse dakdragende palen.	Van der Feijst 2019
Naaldwijk-Trade Parc Westland Mars	structuur 1	ROMMB	geen hergebruik; mogelijk hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met binnenstijlen en wanden met dubbele rijen wandstijlen.	Leijnse et al. 2015
Naaldwijk-Hoogeland	NHo8-1	ROMMA	mogelijk hergebruik	Tweebeukig hoofdgebouw met centrale rij nokstijlen en wandstijlen in wandgreppel.	Goossens 2012
Naaldwijk-Hoogeland	NHo8-2	ROMMB	geen hergebruik; mogelijk hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met staanderparen en wandstijlen in een wandgreppel.	Goossens 2012
Naaldwijk-Hoogeland	NHo8-4	ROMMB	geen hergebruik; mogelijk hergebruik	(Gedeeltelijk) driebeukig hoofdgebouw met wandgreppels.	Goossens 2012
Rotterdam-Delftse Schie	structuur 23	ROMM	geen hergebruik	Incompleet (hoofd)gebouw waar alleen restanten van de wand aangetroffen zijn.	Van Zon & Goossens 2015
Schiedam-Harga Ventura locatie	Huis	ROMM	geen hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met een A-frame en wandstijlen.	Verhagen 2018
Vlaardingen-Vergulde Hand west	Vz01-Go2	ROMM	mogelijk hergebruik	Tweebeukig hoofdgebouw van een bijgebouw met paarsgewijs geplaatste wandstijlen.	Eijskoot et al. 2011
Voorburg-Arentsburg	structuur 1	ROMMA	mogelijk hergebruik	Eenvoudig eenbeukig bijgebouw met wandstijlen in standgreppels.	Driessen & Besselsen 2014
Voorburg-Arentsburg	structuur 5	ROMVA	mogelijk hergebruik	Zeer incompleet (hoofd)gebouw met standgreppel met wandstijlen.	Driessen & Besselsen 2014
Biezeling-Handelsweg	gebouw	ROMM	mogelijk hergebruik	Driefasig, eenbeukig gebouw met wanden met liggers en staanders.	Bouma & Dijkstra 2022
Borsele-Steendammerweg	structuur 1	ROMVB; ROMMA	mogelijk hergebruik; zeker hergebruik	Gedeeltelijk driebeukig (A-frame) en eenbeukig hoofdgebouw.	Sier 2001; 2003
Ellewoutsdijk	structuur 1	ROMVA	mogelijk hergebruik	Tweebeukig hoofdgebouw met middenstijlen en wandstijlen.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 2	ROMMA	geen hergebruik; mogelijk hergebruik	Tweebeukig hoofdgebouw met binnenstijlen en wandstijlen en buitenstijlen.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 3	ROMMA	mogelijk hergebruik	Twee- en driebeukig hoofdgebouw met deels een A-frame.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 4	ROMMA	mogelijk hergebruik	Tweebeukig hoofdgebouw met nokstijlen en wandstijlen.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 5	ROMMA	mogelijk hergebruik	(Hoofd)gebouw met onduidelijke constructie, met deels binnenstijlen en wandstijlen.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 6	ROMMA	mogelijk hergebruik; zeker hergebruik	Compleet hoofdgebouw dat deels eenbeukig en deels tweebeukig is met nokstijlen en wandstijlen.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 7	ROM	geen hergebruik	Incompleet hoofdgebouw met binnenstijlen en wandstijlen.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 8	ROMMA	mogelijk hergebruik; geen hergebruik	(Hoofd)gebouw gedeeltelijk door moenering verstoord. Wandstijlen zijn overgebleven.	Sier 2003
Assendelft-Saendelft	plan 2 (AsN-27)	ROMVB; ROMMA	geen informatie	Driebeukig hoofdgebouw.	Therkorn et al. 2006
Assendelft-Saendelft	dwelling (AsN-27)	ROM	mogelijk hergebruik	Eenbeukig en driebeukig hoofdgebouw.	Therkorn et al. 2006
Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof	gebouw 1	ROMM	mogelijk hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met staanderparen en wandpalen.	Dijkstra & Nicolay 2008
Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof	gebouw 2	ROMM	mogelijk hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met staanderparen en wandpalen.	Dijkstra & Nicolay 2008
Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof	gebouw 3	ROMM	mogelijk hergebruik	Driebeukig hoofdgebouw met staanderpalen, liggers en wandpalen.	Dijkstra & Nicolay 2008
Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof	gebouw 4	ROMM	zeker hergebruik	Zeer incompleet hoofdgebouw waar alleen de ingangspartij nog van resteert.	Dijkstra & Nicolay 2008



Afb. 4.7 Frequentie van gebruik van houtsoort in gebouwen uit de Romeinse tijd. Aantallen zijn niet gekwantificeerd maar als aanwezig of afwezig geregistreerd.



Afb. 4.8 Aangetroffen houtsoorten per onderdeel van het hoofd- of bijgebouw. Achter het onderdeel staat het aantal gebouwen waarbij de houtsoort van het desbetreffende onderdeel genoemd is. Onder overige houtsoorten vallen wegedoorn, kornoelje, appelachtige soorten, hazelaar, houtsoorten die niet nader te bepalen waren dan loofhout en gevallen waarin de houtsoort niet bekend was.

Aanwijzingen voor het toepassen van nieuw bouw materiaal in de Romeinse tijd

Bij vijf gebouwen (17%) is het waarschijnlijk dat er deels nieuw bouw materiaal is gebruikt. Voor structuur 1 uit Naaldwijk-Trade Parc Westland Mars is ontschorst hout bewerkt voor de staanders. Voor de essenhouten palen in de wand is sapvers hout bewerkt.¹²⁴ Voor de overige

vier gebouwen uit Honselersdijk-Trade Parc Westland Mars, Schiedam-Harga Ventura locatie en Rotterdam-Delftse Schie is er eerder sprake van negatief bewijs. Er zijn geen aanwijzingen gevonden in de vorm van vraatsporen van insecten (bijvoorbeeld houtworm) of bewerkingssporen die kunnen wijzen op hergebruik.¹²⁵

¹²⁴ Lange 2015, 185.

¹²⁵ Lange 2018; 2019.

Aanwijzingen voor het toepassen van hergebruikt bouw materiaal in de Romeinse tijd

Voor drie gebouwen (10%) kon hergebruik zeker vastgesteld worden. In alle drie de gebouwen is er sprake van hergebruikt eikenhout. In structuur 6 uit Ellewoutsdijk zijn in ieder geval twee eikenhouten constructie-elementen hergebruikt. Het gaat om twee eikenhouten palen die bewerkt zijn tot balken. Beide palen zijn door middel van dendrochronologie gedateerd in 89 n.Chr. Het jongste hout uit het gebouw is gedateerd in 113 n.Chr. Dit betekent dat er bijna een kwarteeuw zit tussen het kappen van het oudste en het jongste hout. Waar het hout toegepast is, is niet duidelijk. Ook structuur 8 uit hetzelfde onderzoek bevatte een eikenhouten balk die hergebruikt was. Het hout voor deze paal was gekapt in 110 n.Chr. ± 6 jaar. Opvallend genoeg is deze balk niet het oudst gedateerde onderdeel van de constructie. Andere houten onderdelen van de constructie dateerden tussen 87 n.Chr. ± 5 jaar en 115 n.Chr.¹²⁶ Dit zou betekenen dat nog meer onderdelen van het gebouw hergebruikt zijn, maar dat dit niet aan de elementen te zien is.

In het geval van gebouw 4 van Leeuwarden- Oldehoofsterkerkhof blijkt uit de primaire functie van het gebruikte hout duidelijk dat er sprake van hergebruik is. Voor de ingangspartij van dit gebouw is namelijk een deel van een boord van een opgeboeide boomstamboot gebruikt.¹²⁷ In het scheepsfragment zaten vijf ijzeren krammen die niet helemaal door de planken heen geslagen waren. Dezelfde soort krammen zijn verder alleen in Romeinse scheepswrakken aangetroffen. Op basis van dendrochronologisch onderzoek wordt een herkomst in Noord- of Midden-Nederland of in Noordwest-Duitsland verondersteld.¹²⁸ De boot kan natuurlijk eerst langere tijd in het terpengebied gebruikt zijn, waardoor we ook kunnen spreken van een lokale herkomst van het hergebruikte materiaal (afb. 4.9).¹²⁹

In dertien gebouwen (43%) zijn mogelijk constructie-elementen hergebruikt, soms op verschillende plaatsen in de constructie (tabel 4.6). Wat opvalt is dat vooral eikenhout genoemd wordt voor hergebruik (12 van de 18 mogelijk hergebruikte constructie-elementen).

¹²⁶ Sier & Van den Berg 2003, 180-182.

¹²⁷ Nicolay 2008, 53.

¹²⁸ Vlierman 2008, 211-215.

¹²⁹ Zie hoofdstuk 8 voor een overzicht van het hergebruik van scheepshout.



Afb. 4.9 Links: scheepshout gebruikt in de ingangspartij van structuur 4 in Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof. Rechts: detailfoto van hergebruikt eikenhouten scheepshout met krammen. Bron: Nicolay 2008, 52, afb. 3.9 (links); Vlierman 2008, 213, afb. 10.3 (rechts).

Tabel 4.6 Overzicht van hoofd- en bijgebouwen uit de Romeinse tijd met mogelijk hergebruikte constructie-elementen.

Vindplaats	Structuur	Onderdeel	Hergebruik	Rapport
Leeuwarden- Oldehoofsterkerkhof	gebouw 3	op basis van rapport niet op te maken	Bewerkt elzenstuk hout (> 50 x 17 x 9 cm) met daarin een niet doorlopend vierkant gat (lengte x breedte x diepte: 8,5 x 3,5-4 x 4,5 cm). Dit stuk is mogelijk secundair gebruikt. Een tweede constructie-element is waarschijnlijk ook hergebruikt. Houtsoort wordt niet genoemd.	Dijkstra & Nicolay 2008
Ellewoutsdijk	structuur 1	staanders; wandpalen	Eikenhouten staanders hebben verschillende dateringen, maar het is niet zeker wat de precieze verklaring daarvoor is. Enkele eikenhouten wandpalen hebben inkepingen bij de punt waarvan de functie niet duidelijk is, remedie voor wegzakken in het veen of hergebruikte stukken.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 2	wandpalen	Enkele eikenhouten wandpalen hebben inkepingen bij de punt waarvan de functie niet duidelijk is, remedie voor het wegzakken in het veen of hergebruikte stukken.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 3	staanders; wandpalen	Eikenhouten staanders hebben verschillende dateringen, maar het is niet zeker wat de precieze verklaring daarvoor is. Enkele eikenhouten wandpalen hebben inkepingen bij de punt waarvan de functie niet duidelijk is, remedie voor wegzakken in het veen of hergebruikte stukken.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 5	staanders; wandpalen	Eikenhouten staanders hebben verschillende dateringen, maar het is niet zeker wat de precieze verklaring daarvoor is. Enkele eikenhouten wandpalen hebben inkepingen bij de punt waarvan de functie niet duidelijk is, remedie voor wegzakken in het veen of hergebruikte stukken.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 6	wandpalen	Enkele eikenhouten wandpalen hebben inkepingen bij de punt waarvan de functie niet duidelijk is, remedie voor het wegzakken in het veen of hergebruikte stukken.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 8	staanders; wandpalen	Eikenhouten staanders hebben verschillende dateringen, maar het is niet zeker wat de precieze verklaring daarvoor is. Enkele eikenhouten wandpalen hebben inkepingen bij de punt waarvan de functie niet duidelijk is, remedie voor wegzakken in het veen of hergebruikte stukken.	Sier 2003
Ellewoutsdijk	structuur 9	wandpalen	Enkele eikenhouten wandpalen hebben inkepingen bij de punt waarvan de functie niet duidelijk is, remedie voor het wegzakken in het veen of hergebruikte stukken.	Sier 2003
Voorburg-Arentsburg	structuur 001	wandpalen	De dendrodateringen van de wandpalen wijken af ten opzichte van de aardewerkdateringen. Houtsoort onbekend.	Driessen & Besselsen 2014
Naaldwijk-Hoogland	nho8-02	staanders	Vermoed wordt dat de elzen staanders van de voorganger gebruikt zijn voor de constructie van de structuur.	Goossens 2012
Biezeling-Handelsweg	structuur	staanders	Eikenhouten staanders bevatten oude verbindingselementen. Er zijn zwaluwnesten aangetroffen zonder dat er elders in de constructie zwaluwstaarten zijn aangetroffen.	Bouma & Dijkstra 2022
Naaldwijk-Trade Parc Westland Mars	structuur 1	stiepen	Elzenhouten stiepen zijn gemaakt van planken en balken met bewerkingsporen.	Leijnse et al. 2015
Honselerdijk-Trade Parc Westland Mars, vindplaats 2	structuur 1	onbekend	De dendrodateringen van het essenhout zijn ouder dan het aardewerk.	Van der Feijst 2019

Dit kan verklaard worden door de duurzaamheid (geschikt om meerdere malen te gebruiken) en het relatief schaarse voorkomen (niet gemakkelijk aan te komen, dus opgebruikt) van het hout. Interessant is dat er daarnaast ook aanwijzingen zijn dat essenhout en elzenhout is hergebruikt. Zo is de kapdatum van de staanders van structuur 1 uit Honselerdijk-Trade Parc Maasland Mars (vindplaats 2) 131/132 n.Chr., terwijl het aantreffen aardewerk uit het gebouw tussen 190 en 300 n.Chr. gedateerd wordt.¹³⁰ Ook in

Voorburg-Arentsburg structuur 001 is er een discrepantie tussen de ¹⁴C-datering van het bouwhout (50 v.Chr. – 90 n.Chr.) en de datering van het ter plaatse aangetroffen gedraaide aardewerk (eerste helft tweede eeuw n.Chr.). De onderzoekers noemen hergebruik als verklaring of een verkeerde datering.¹³¹ Van de constructie-elementen met mogelijke oude verbindingselementen is vaak niet te zeggen wat hun primaire functie was of hoe ze in eerdere structuren zijn toegepast. Dit bemoeilijkt

¹³⁰ Van der Feijst 2019, 53.

¹³¹ Van den Brink et al. 2014, 111.

vervolgens de interpretatie van wel of geen hergebruik. In Ellewoutsdijk zijn in meerdere structuren eikenhouten palen met inkepingen aangetroffen (afb. 4.10), waar ze samen met elzenhouten palen onderdeel van de wand waren. De eikenhouten wandpalen waren dieper in het veen geslagen dan de elzenhouten palen. Een mogelijke verklaring zou zijn dat de inkepingen de wandconstructie stabielere zouden maken en beter bestand tegen de wind. Uit navraag bij bouwers bleek dat er geen consensus was over de werking van deze inkepingen. Hergebruik blijft daardoor ook een mogelijkheid, de primaire toepassing blijft even onduidelijk.¹³² Ook voor de essenhouten poeren van structuur 1 uit Naaldwijk-Trade Parc Westland Mars is het

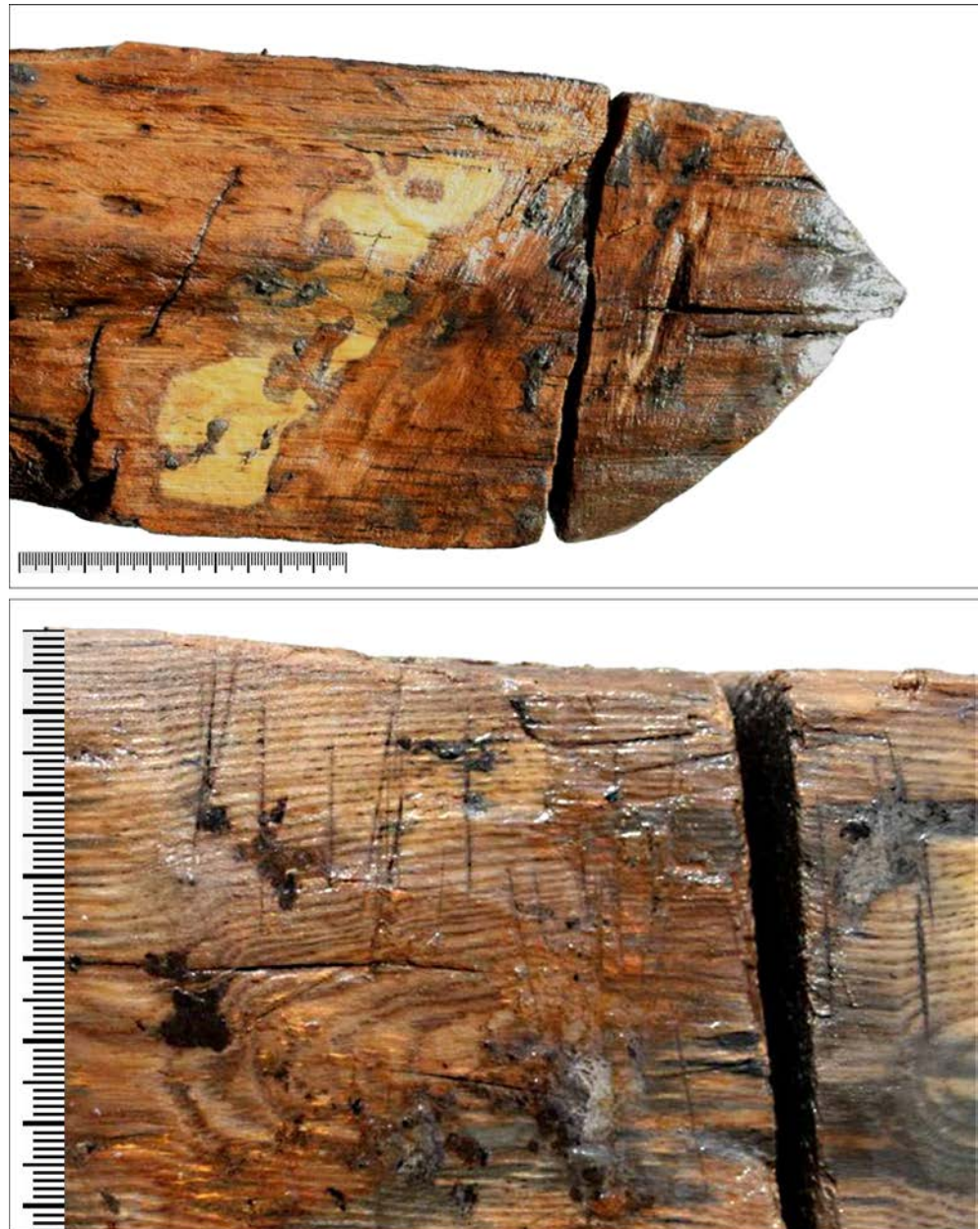
niet duidelijk waar het hout eerder voor gebruikt is geweest. De poeren zijn van stukken plank en stukken balk gemaakt, waarop zaagsporen en indrukken van waarschijnlijk touw zichtbaar zijn (afb. 4.11). Aangezien deze sporen voor een functie als poer niet functioneel lijken, kan sprake van hergebruikt materiaal zijn. Daarnaast zijn er ook nieuwere kasporen op de poeren zichtbaar van het moment dat de stukken hout op maat gemaakt werden. Voor het bekappen van de poeren is hetzelfde type bijl gebruikt als voor het bekappen van andere delen van de constructie.¹³³ Bij hetzelfde gebouw zijn aanwijzingen gevonden dat nieuw hout gekapt is voor de staanders (zie boven). Het beeld dat naar voren komt, is dat de bouwers oude en nieuwe bouwmaterialen en constructie-

¹³² Van Rijn 2003, 135. Bij het onderzoek bij Vliegveld Valkenburg zijn palen met dezelfde soort inkepingen aangetroffen. Om een van de palen zat nog touw gewikkeld. Dit zou kunnen betekenen dat de inkepingen gemaakt werden om palen beter te kunnen leiden (mond. med. Silke Lange).

¹³³ Lange 2015, 205.



Afb. 4.10 Eikenhouten wandpalen uit Ellewoutsdijk met inkepingen bij de punt. (Bron: naar Van Rijn 2003, 131, 8.20a)

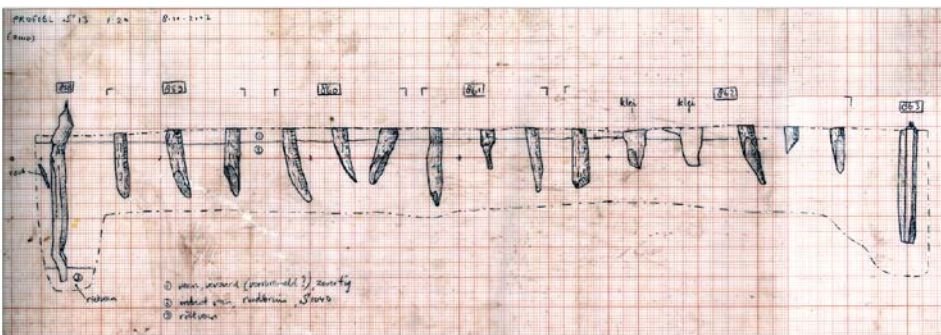
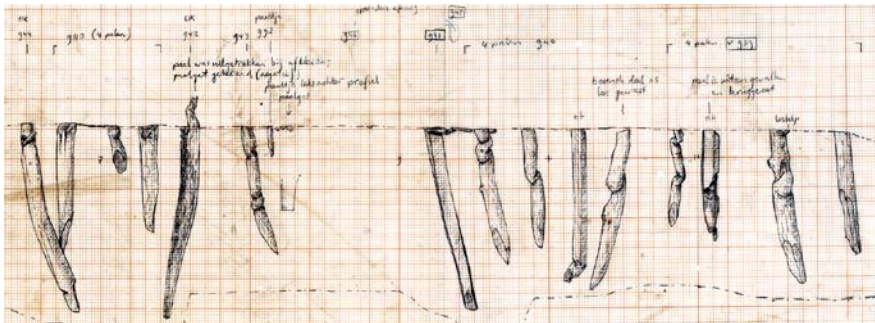


Afb. 4.11 Mogelijke touwindrukken (boven) en zaagsporen (onder) op twee essenhouten poeren van structuur 1 uit Naaldwijk-Trade Parc Westland Mars. (Bron: Lange 2015, 209, figuren 92 en 93)

elementen bij elkaar hebben gebracht voor de constructie van het huis. Op hetzelfde moment maakten ze de verschillende oude en nieuwe onderdelen met hetzelfde gereedschap op maat. Voor de poeren was het mogelijk minder belangrijk om nieuw hout te gebruiken.

Aanwijzingen voor het verwijderen van constructie-elementen

Voor zeventien gebouwen (57%) zijn er aanwijzingen gevonden dat het gebouw geheel of gedeeltelijk is afgebroken. Verschillende onderdelen van de gebouwen vertonen sporen van afbraak: de dakdragende binnen- of middenstaanders, de (dakdragende) wandpalen en de ingangspartij. Om dit te bewerkstelligen werden palen soms uitgegraven, maar vaker



Afb. 4.12 Boven: paalgat laat zien waar in de zuidelijke lange wand een paal verwijderd is (na negende paal van rechts). Onder: twee palen in de oostelijke korte zijde zijn uitgetrokken. De paalgaten zijn met klei opgevuld (na vierde paal van rechts). (Bron: Van den Berg 2003, 61, afb. 3.25.c en 3.25.g)

werden ze uitgetrokken. Waarschijnlijk was dit relatief gemakkelijk door de zachte ondergrond. In het geval van Borsele-Steendammerweg structuur 1 zijn de paalgaten van de verwijderde palen groter dan die van de achtergebleven palen. Hierdoor vermoeden de onderzoekers dat de palen losgewrikt zijn.¹³⁴ Bij de structuren 3 en 4 uit Ellewoutsdijk is een deel van de palen ter hoogte van het laatste vloeroppervlak afgekapt. Rondom de palen werden afslagen aangetroffen.¹³⁵

Wat opvalt is dat maar weinig van de structuren volledig afgebroken lijken te zijn. Bij het onderzoek Voorburg-Arentsburg kon van structuur 5 alleen het westelijke deel onderzocht worden. Het hout van negen palen werd in situ aangetroffen, van zes palen waren alleen de paalgaten zichtbaar.¹³⁶ In Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof zijn van gebouw 2 een deel van de standers verwijderd, andere zijn achtergelaten.¹³⁷ In het meest westelijke gedeelte van gebouw S1 uit Honselerdijk-Tracé Parc Westland Mars (vindplaats 2) zijn meerdere palen verwijderd.¹³⁸ In het oostelijke gedeelte van de noordelijke lange wand van structuur 1 uit Ellewoutsdijk ontbreken palen. In de oostelijke korte wand

van structuur 6 uit Ellewoutsdijk zijn enkele palen verwijderd. Ook werd een paal in de zuidelijke lange wand verwijderd (afb. 4.12).¹³⁹ Blijkbaar werden specifieke onderdelen geselecteerd of werden de meeste palen bovengronds afgekapt en maar enkele palen volledig verwijderd. Het is moeilijk vast te stellen of er sprake was van selectie van bepaalde houtsoorten wanneer een gebouw werd afgebroken. Het hout ontbreekt immers. De achtergebleven constructie-elementen kunnen wel een aanwijzing geven om welke houtsoorten het gaat. In het bovengenoemde voorbeeld van Voorburg-Arentsburg zijn alle negen achtergebleven palen van essenhout.¹⁴⁰ De achtergebleven palen van de noordelijke lange wand van structuur 1 uit Ellewoutsdijk zijn voornamelijk van elzenhout, een enkele eikenhouten paal is achtergebleven.¹⁴¹ De mogelijkheid bestaat dat hier vooral het eikenhout is verwijderd. Waar palen bovengronds zijn afgekapt kan met zekerheid gezegd worden om welke houtsoorten het gaat. Bij de gebouwen van Ellewoutsdijk zijn mogelijk zowel eikenhouten als elzenhouten constructie-elementen afgekapt.¹⁴² Het lijkt daarmee aannemelijk dat verschillende

¹³⁴ Blom 2001, 22-30.

¹³⁵ Van den Berg 2003, 44, 48.

¹³⁶ Buikema & Driessen 2014, 92.

¹³⁷ Nicolay 2008, 49-50.

¹³⁸ Van der Feijst 2019, 50.

¹³⁹ Van den Berg 2003, 58-65.

¹⁴⁰ Buikema & Driessen 2014, 92.

¹⁴¹ Van Rijn 2003, 107, afb. 8.2.

¹⁴² Van Rijn 2003.

houtsoorten geschikt geacht werden om opnieuw te gebruiken. Dit komt niet helemaal overeen met eerdere bevindingen waarbij eikenhout de meest toegepaste houtsoort bij hergebruik bleek te zijn. Een mogelijke verklaring is dat het zachtere hout elders in de nederzetting hergebruikt werd, voor toepassingen die in deze casestudy niet onderzocht zijn. Te denken is aan hekwerken of houten paden. Een andere verklaring kan zijn dat eikenhout relatief vaak geselecteerd wordt voor verdere analyse en uitwerking. Dit kan het beeld vertekenen.

4.5.3 Synthese diachrone ontwikkelingen

Op basis van de bovenstaande beschrijvingen zijn in holoceen Nederland duidelijke overeenkomsten en verschillen waarneembaar tussen het gebruik en hergebruik van bouwhout in de ijzertijd en Romeinse tijd. Wanneer wordt gekeken naar het gebruik van bouwhout, valt op dat in beide perioden lokale houtsoorten veelvuldig gebruikt zijn. Els en es werden in beide perioden vaak toegepast. Berk en wilg komen in beide perioden in mindere mate voor. Een groot verschil tussen beide perioden is het veelvuldig toepassen van eikenhout in de Romeinse tijd. Op basis van de rapporten is het niet altijd duidelijk waar eiken ten opzichte van de nederzetting hebben gegroeid. In sommige gevallen moet gedacht worden aan droge locaties op ten minste enkele kilometers afstand. In andere gevallen kan een deel van de eiken op verdroogd hoogveen hebben gegroeid, andere eiken moeten van verder zijn geïmporteerd.¹⁴³

Daarnaast valt op dat in de Romeinse tijd een grotere variatie aan houtsoorten aangetroffen is. Bij de toepassing van de houtsoorten is in beide perioden gelet op de functie die de constructie-elementen zouden krijgen. Dit is bijvoorbeeld goed zichtbaar in het verschil tussen toegepaste houtsoorten in de ijzertijd en Romeinse tijd. In de Romeinse tijd worden vaker sterkere houtsoorten als eik en es in wandconstructies toegepast. Dit kan verklaard worden door een veranderde constructie van hoofd- en bijgebouwen. Omdat wanden in de Romeinse tijd een grotere daklast droegen dan voorheen, moesten ze sterker zijn. De selectie van de houtsoorten

voor de wanden vertoont in de Romeinse tijd meer overeenkomsten met die van de staanders dan in de ijzertijd.

De aanwijzingen voor het toepassen van hergebruikt hout zijn voor de ijzertijd beperkt. Bij een hoofdgebouw en drie spiekers wordt vermoed dat essenhout en elzenhout hergebruikt zijn. In de Romeinse tijd zijn bij drie gebouwen zekere aanwijzingen voor hergebruik aangetroffen. In alle drie gevallen was er sprake van hergebruikt eikenhout. Daarnaast is bij dertien gebouwen mogelijk hergebruikt bouwhout aangetroffen. Ook hier gaat het voornamelijk om eikenhout in de staanders en wandpalen dat hergebruikt lijkt te zijn. Elzenhout werd mogelijk hergebruikt als poer.

Zowel in de ijzertijd als in de Romeinse tijd zijn er aanwijzingen gevonden dat hoofd- en bijgebouwen werden afgebroken. Zowel in de ijzertijd als in de Romeinse tijd tonen iets meer dan de helft van de gebouwen (ijzertijd: 53%; Romeinse tijd: 57%) aanwijzingen voor (gedeeltelijke) afbraak. Alleen ten dele kan herbouw op dezelfde plaats of een veranderde functie van de huisplaats (van erf naar akker) een verklaring voor afbraak zijn. In de meeste gevallen lijken gebouwen niet compleet afgebroken te zijn, maar zijn bepaalde constructie-elementen of gebouwonderdelen geselecteerd terwijl andere delen zijn achtergelaten. Afhankelijk van de diepte waarmee de palen waren ingegraven, kon hout worden losgetrokken of afgekapt boven maaiveld.¹⁴⁴ Omdat het hout deels ondergronds ook verwijderd is, kan niet met zekerheid gezegd worden welke houtsoorten de voorkeur hadden. In de enkele gevallen zijn er aanwijzingen dat palen bovengronds verwijderd zijn door ze af te kappen. Wanneer de achtergebleven onderdelen indicatief zijn voor wat meegenomen is, blijkt dat ook de zachtere houtsoorten na verlaten uit structuren verwijderd werden.

4.6 Regionale verschillen

Hoewel alle vindplaatsen in deze casestudy afkomstig zijn uit holoceen Nederland, hoeft dit niet te betekenen dat de afwegingen voor de toepassing van nieuwe en oude bouwmaterialen overal hetzelfde zijn geweest. De regio's verschillen onderling in landschappelijke ontwikkelingen, de aard van de nederzettingen

¹⁴³ Bijv. in Ellewoutsdijk zijn aanwijzingen gevonden dat een deel van het eikenhout afkomstig was van zogenoemde veeneiken (Van Rijn 2003, 137-138).

¹⁴⁴ Therkorn 1987, 217.

en de wijze waarop huizen geconstrueerd werden. Elk van deze factoren kunnen van invloed zijn geweest op de mate en aard van hergebruik. Vanwege de beperkte omvang van de dataset is het niet mogelijk om naar regionale patronen te zoeken, omdat de zeggingskracht van enkele vindplaatsen voor de bredere regio beperkt kan zijn. Daarom is ervoor gekozen om voor een aantal vindplaatsen te bekijken of bepaalde soorten van hergebruik vaker voorkomen of niet.

4.6.1 IJzertijd

Vlaardingen-Vergulde Hand west

Voor het hergebruik uit het onderzoek Vlaardingen-Vergulde Hand west is opvallend dat bijna alle voorbeelden van hergebruik uit dezelfde vondstzone 9 (Vz09) afkomstig zijn

(afb. 4.13). Enerzijds lijken structuren (deels) afgebroken te zijn en anderzijds is mogelijk hergebruikt hout toegepast om de palen van spiekers te stutten. De bewoning in deze vondstzone dateert uit de midden- of late ijzertijd en kent drie bewoningsfasen. Tussen de bewoningsfasen is er sprake van bewoningshiaten of een verplaatsing van de bewoning buiten het onderzochte areaal. De bewoning van dit gebied is dynamisch, meerdere malen veranderen bepaalde zones van functie, bijvoorbeeld van huisplaats in akker.¹⁴⁵ Afbraak en ontmanteling van gebouwen kan deels functioneel zijn geweest omdat ze plaats moesten maken voor akkers. Toch lijkt het vrij maken van grond voor akkerbouw niet de enige verklaring, omdat steeds selectief constructie-elementen zijn meegenomen en daardoor nog steeds resten van gebouwen ter plekke aanwezig waren. Bij bijgebouw Vz09-Go5 ontbreken op meerdere plekken stijlen, maar

¹⁴⁵ Eijskoot et al. 2011a, 54.



Afb. 4.13 Vlaardingen-Vergulde Hand west, vondstzone 9 (Vz09). (Naar: Eijskoot et al. 2011b, kaartbijlage 2.1i)

niet alle stijlen zijn verwijderd. Bij het tweebeukige hoofdgebouw Vz09-G09 is ook het vlechtwerk uit de wanden verwijderd. Bij spiekers Vz09-G03 en Vz09-o8 zijn alleen de stutpalen aangetroffen, terwijl de staanders al in de ijzertijd verwijderd zijn. Hoewel er veel aanwijzingen zijn dat constructie-elementen verwijderd zijn, zijn de aanwijzingen voor de toepassing van hergebruikte constructie-elementen beperkt. Alleen voor de stutpalen van de spieker is waarschijnlijk hout gebruikt dat voorhanden was, deels mogelijk oud bouwhout. De verwijderde constructie-elementen lijken niet in de constructie van andere gebouwen hergebruikt te zijn. Mogelijk heeft hergebruik op een andere plek plaatsgevonden. De verwijderde vlechtwerk-wanden zouden bijvoorbeeld als 'bestrating' van een pad hergebruikt kunnen zijn. In een ander deelgebied van dezelfde opgraving (Vz03) wordt vermoed dat een oude binnen- of buitenwand als vlechtwerkhord is hergebruikt.¹⁴⁶

4.6.2 Romeinse tijd

Ellewoutsdijk en Borsele-Steendammerweg

In de gemeente Borsele hebben twee opgravingen de resten van in totaal tien gebouwen opgeleverd (Ellewoutsdijk: 9; Steendammerweg: 1).¹⁴⁷ De gebouwen dateren tussen de vroeg-Romeinse tijd A en midden-Romeinse tijd A. Opvallend is de toepassing van den en taxus, omdat deze soorten niet in de omgeving van de nederzetting groeiden. Van een deel van het hout van den kan op basis van dendrochronologisch onderzoek worden vastgesteld dat er sprake is van subfossiel hout uit een afgedekt neolithisch bos nabij deze nederzettingen. Weliswaar is dit geen hergebruik in strikte zin, het hout is immers niet eerder gebruikt, maar het laat wel zien dat de wijdere omgeving van de nederzetting afgezocht werd voor bouwmaterialen. Ook bevatten de gebouwen relatief veel eikenhout.¹⁴⁸ Dit is nog een aanwijzing dat bouwmaterialen van (ver) buiten de nederzetting gehaald werden voor de constructie van hoofd- en bijgebouwen.

Binnen de structuren van de vindplaats Ellewoutsdijk bestaan duidelijke overeenkomsten in de constructie en afbraak van gebouwen uit de Romeinse tijd. Veelvuldig wordt eikenhout

toegepast dat deels zeker hergebruikt is (getuige de afwijkende dendrodateringen) en deels mogelijk is hergebruikt (de fragmenten met inkepingen bij de punten, verbindingsstukken met zwaluwnesten). Bij de afbraak lijken vooral palen uit de (dakdragende) wanden verwijderd te zijn, terwijl midden- en binnenstaanders zijn achtergelaten of zijn afgekapd boven maaiveld.

In tegenstelling tot bij de ijzertijdbewoning in Vlaardingen-Vergulde Hand west lijkt het aannemelijk dat de verwijderde staanders bij hergebruik eenzelfde functie kregen in de nieuwe constructie. De grote verschillen in ouderdom tussen de staanders van hetzelfde gebouw wijzen erop dat daar vooral het hergebruikte hout werd toegepast. Dit moet wel consequenties hebben gehad voor de constructie, omdat de staanders deels bovengronds werden afgekapd. Dat betekende dat een deel van de lengte van de staander verloren ging. Mogelijk werden de kortere, hergebruikte staanders minder diep het veen ingeslagen of gedraaid.

Romeinse nederzettingen uit Zuid-Holland

Bij de dertien gebouwen van de inheems-Romeinse nederzettingen uit Zuid-Holland (verschillende opgravingen bij Trade Parc Westland Mars, Schiedam-Harga Ventura en Rotterdam-Delftse Schie) zijn juist weinig aanwijzingen voor hergebruik. Het hout is sapvers bewerkt en vertoont geen aanwijzingen voor hergebruik in de vorm van vraatsporen van insecten of oude bewerkingssporen of verbindings-elementen. Vooral het sapvers bewerken van bouwhout is een goede indicator voor de toepassing van nieuw hout, omdat alleen de onderste delen van de palen bewaard zijn gebleven. Het bouwhout kwam voornamelijk uit de directe omgeving, els en es zijn de meest gebruikte soorten.¹⁴⁹ Eik is in slechts bij één gebouw aangetroffen.¹⁵⁰ Na het in onbruik raken van de gebouwen bleven de gebouwen soms staan. In andere gevallen werden delen van de constructie verwijderd, voornamelijk constructie-elementen uit de wanden zoals ook in Zeeland. Waar deze verwijderde constructie-elementen terecht kwamen blijft onduidelijk.

Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof

In de Romeinse gebouwen van Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof is eik de meest toegepaste houtsoort. Het gaat hier ook om zware palen

¹⁴⁶ Eijsskoot et al. 2011a, 41.

¹⁴⁷ Sier 2001; 2003.

¹⁴⁸ Van Rijn 2003, 106, afb. 8.1.

¹⁴⁹ Lange 2018, 98; Lange 2019, 53-54.

¹⁵⁰ Lange 2015.

met een diameter van ca. 20 cm die toegepast zijn in de dakdragende constructie van de gebouwen.¹⁵¹ Nadat de gebouwen verlaten waren, werd een deel van de standers uitgetrokken en bij één gebouw ook uitgegraven. Deels was dit een manier om de huisplaats klaar te maken voor een volgende bewoningsfase op dezelfde plek. Daarnaast veronderstellen de onderzoekers dat deze palen ook verwijderd zijn om in de nieuw te bouwen gebouwen opnieuw te gebruiken. Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof is daarnaast de enige locatie met aanwijzingen voor hergebruikt scheepshout.¹⁵²

4.6.3 Synthese regionale verschillen

Vanwege de beperkte regionale spreiding is het voor de ijzertijd moeilijk om uitspraken te doen over eventuele regionale verschillen in vormen of de mate van hergebruik. Voor de Romeinse tijd valt op dat er terugkerende patronen zijn in bouw, afbraak en hergebruik tussen de gebouwen van een nederzetting of groep nederzettingen in een regio. Het is bijvoorbeeld opvallend dat in Zeeland, Zuid-Holland en Friesland met eikenhout werd gebouwd. Eik kan op verdroogd hoogveen nabij de nederzetting hebben gegroeid, maar vaker zijn de dichtstbijzijnde locaties ten minste enkele kilometers verderop gelegen. Toch blijkt er verschil te bestaan in de omgang met dit relatief kostbare materiaal. In Borsele (Zeeland) en Leeuwarden (Friesland) zijn er duidelijke aanwijzingen dat het materiaal hergebruikt werd, terwijl dat bij de vindplaatsen in Zuid-Holland niet het geval lijkt te zijn. Verschil in constructie lijkt geen verklaring te zijn, omdat Zeeland en Zuid-Holland wat betreft huizenbouwtradities tot dezelfde regio behoren.

4.7 Synthese

In deze casestudy staat de vraag centraal hoe het hergebruik van bouwhout in rurale nederzettingen in holoceen Nederland in de ijzertijd en Romeinse tijd geïdentificeerd kan worden wat betreft de uiteenlopende vormen en de mate van hergebruik. Om de vraag te beantwoorden zijn 45 hoofd- en bijgebouwen met resten van

bouwhout bestudeerd. Deze gebouwen zijn afkomstig uit Zeeland, Zuid-Holland, Noord-Holland en Friesland. De oudste gebouwen dateren uit de vroege ijzertijd, de jongste uit de midden-Romeinse tijd B. In de bovenstaande paragrafen zijn patronen in tijd en ruimte onderzocht. Wat zijn mogelijke sociale, economische en/of logistieke drijfveren achter het hergebruik?

Verondersteld is dat landschappelijke omstandigheden een belangrijke factor zouden zijn bij de afweging om wel of geen bouwmaterialen secundair te gebruiken. Enerzijds zouden lokale houtsoorten, zoals els en wilg, vanwege hun kwaliteit minder geschikt zijn voor hergebruik. Anderzijds zou kwalitatief goed bouwhout van buiten de regio, indien aanwezig, vaker hergebruikt worden vanwege de logistieke inspanning om aan het materiaal te komen.

Een overzicht van de toegepaste houtsoorten laat zien dat zowel in de ijzertijd als in de Romeinse tijd veel gebruikgemaakt werd van lokale houtsoorten (§4.5.1; §4.5.2). Zowel voor de ijzertijd als de Romeinse tijd is els de meest gebruikte houtsoort. Es komt daarnaast vaak voor in de ijzertijd, es en eik in de Romeinse tijd. Directe aanwijzingen voor hergebruik van deze houtsoorten in hoofd- en bijgebouwen zijn beperkt. In de ijzertijd werden deze houtsoorten vermoedelijk gebruikt voor het stutten van standers. Wat de Romeinse tijd betreft, zijn er bij enkele gebouwen aanwijzingen voor het secundair gebruik van es en els, als poeren of als niet te bepalen onderdeel van de constructie. Indirecte aanwijzingen voor hergebruik, in de vorm van het bewust verwijderen van essen-houten en elzenhouten constructie-elementen, zijn er wel. Ruim de helft van de gebouwen uit de ijzertijd en uit de Romeinse tijd vertonen aanwijzingen van (selectieve) afbraak. Afgaande op de achtergebleven elementen en de afgekapte paalstompen werden ook constructie-elementen van relatief zachte houtsoorten zoals els en es bewust verwijderd.

Hoe constructie-elementen van deze houtsoorten hergebruikt zijn, kan niet goed gezegd worden. De toepassing als poeren of stuthout suggereert dat constructie-elementen van het zachtere hout vooral op plaatsen terechtkwamen waar de kwaliteit van het hout van minder groot belang was. Zo werd er ook wel houtsnippers gebruikt in plaats van poeren.¹⁵³ Daarmee wordt de aanname dat lokaal

¹⁵¹ Hänninen *et al.* 2008.

¹⁵² Zie hoofdstuk 8 (hergebruik van scheepshout).

¹⁵³ Eijsskoot *et al.* 2011a, 58.

hout minder geschikt was voor hergebruik zowel ontkracht als bevestigd. Het werd wel hergebruikt, maar niet meer op dezelfde plaats.

Een belangrijke beperking bij deze observatie is dat voor elzenhout nog geen referentiecurves ontwikkeld zijn waarmee het hout aan de hand van dendrochronologie gedateerd kan worden. Voor essenhout zijn deze referentiecurves er wel, maar helaas nog niet voor een groot deel van de ijzertijd.¹⁵⁴ Dateringen door middel van ¹⁴C-analyse geven vaak brede dateringen. Het is daarmee moeilijker om kapdata van individuele constructie-elementen vast te stellen. Wanneer constructie-onderdelen geen fysieke aanwijzingen voor hergebruik tonen, in de vorm van vraatsporen of oude verbindingselementen, kan hergebruik niet gemakkelijk vastgesteld worden. Eveneens zijn meerdere dateringen van een gebouw nodig om vast te stellen of constructie-elementen zijn hergebruikt.

Zowel in de ijzertijd als in de Romeinse tijd zijn niet-lokale houtsoorten toegepast in de constructie. Voor de ijzertijd is eikenhout bij

twee gebouwen aangetoond. Voor de Romeinse tijd werd eik in zestien gebouwen aangetoond. Het lijkt aannemelijk dat meer moeite gedaan moest worden om aan deze houtsoorten te komen. Eikenhout moest van enkele tot tientallen kilometers verderop gehaald worden. Bij de vindplaatsen in Zeeland lijkt daarom ook moeite gedaan te zijn om dit hout zo lang mogelijk te gebruiken, tot tientallen jaren na de kapdatum. Wanneer eikenhout hergebruikt wordt, is het blijkbaar nog steeds van voldoende kwaliteit om in de hoofdconstructie van woonstalhuizen toegepast te worden. Bij de Romeinse vindplaatsen in Zuid-Holland zijn juist geen aanwijzingen dat bouwhout hergebruikt werd. Daarnaast werd vooral gebruikgemaakt van lokale houtsoorten als es en els, nauwelijks van eikenhout. Dit is opmerkelijk omdat juist van deze zone bekend is dat lange-afstandstransport van eikenhout over water bestond.¹⁵⁵ Mogelijk hadden de bewoners van de rurale nederzettingen niet dezelfde toegang tot handelsnetwerken als het Romeinse leger.

¹⁵⁴ <https://kennis.cultureelerfgoed.nl/index.php/Dendrochronologie>

¹⁵⁵ Van Lanen et al. 2016, 125.

5 Hergebruik van bouwhout in pleistoceen Nederland

K.M. de Vries en R. Jansen

5.1 Inleiding

Bij een studie naar het hergebruik van bouwmaterialen in archeologische context ligt het voor de hand om contexten te bestuderen waar hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen in situ aangetroffen kunnen worden. Afhankelijk van het soort bouw materiaal spelen conserveringsomstandigheden een meer of minder grote rol. Duurzame bouwmaterialen, zoals natuursteen en bouwkeraamiek, blijven in veel verschillende bodemsoorten goed bewaard. Organische bouwmaterialen, zoals turf en hout, zullen niet overal even goed bewaard zijn gebleven. Op de pleistocene zandgronden, onderwerp van deze casestudy, blijven bouwhout en andere organische bouwmaterialen niet of slecht bewaard. Dat maakt de studie naar hergebruik in rurale nederzettingen uit de late prehistorie, Romeinse tijd en middeleeuwen lastig.

Wanneer niet de aangetroffen bouwmaterialen maar de archeologische sporen van gebouwen als uitgangspunt genomen worden, is het wel mogelijk om hergebruik te bestuderen in deze regio's. Deze archeologische sporen bestaan voornamelijk uit paalsporen en wandgreppels. Hergebruikt materiaal heeft altijd een primair gebruik gekend. Om materiaal opnieuw te kunnen gebruiken, moet het eerst uit een ander gebouw of een andere structuur verwijderd worden. Dit betekent dat onderzoek naar afbraak en ontmanteling van gebouwen een manier is om, op indirecte wijze, inzicht te krijgen in de verschillende vormen en mate van hergebruik. Dergelijke informatie kan verzameld worden wanneer het bouw materiaal zelf niet meer bewaard is. Een bijkomend voordeel is dat op de pleistocene gronden veel en grootschalige opgravingen beschikbaar zijn, waardoor relatief kleine onderzoeksregio's al veel informatie op kunnen leveren.

In hoofdstuk 3 zijn verschillende motieven genoemd voor hergebruik, zoals de aard van het bouw materiaal, de beschikbaarheid van nieuwe grondstoffen en cultureel-specifieke ideeën over wat de juiste omgang is met materialen. Door de tijd heen kunnen deze factoren voor rurale nederzettingen op de zandgronden veranderd

zijn en daarmee ook de mate waarin bouwmaterialen werden hergebruikt. Hoewel voor deze casestudy alleen bouwhout bestudeerd wordt, kan de aard en het aanbod van het bouwhout door de tijd heen verschillend zijn geweest en daardoor meer of minder geschikt voor hergebruik. Prehistorische boerderijen hadden over het algemeen een minder zware constructie (kleinere diameters en minder diep ingegraven stijlen). Binnen het zwervende-ervenmodel wordt uitgegaan van eenfasige boerderijen die na een generatie onbewoonbaar waren en verlaten werden of verlaten werden omdat de afstand tot de akkers te groot werd.¹⁵⁶

De Romeinse en middeleeuwse nederzettingen waren meer plaatsvast en huizen waren (veel) zwaarder gebouwd; uitgraafkuilen waren bijvoorbeeld een veelvoorkomend en bekend fenomeen.¹⁵⁷ Gebouwen met zwaardere constructies uit de Romeinse tijd en middeleeuwen lijken daardoor meer geschikt voor hergebruik dan de oudere, laat-prehistorische boerderijen. Dergelijke verschillen in constructie kunnen van invloed zijn geweest op het wel of niet hergebruiken.

Landschappelijke ontwikkelingen spelen een rol wanneer het gaat om de beschikbaarheid van bouwhout. Voor zandgronden zijn vanaf het midden-neolithicum aanwijzingen voor ontbossing. Gedurende de late prehistorie en Romeinse tijd werd het landschap steeds opener. Na een periode van (beperkte) bosregeneratie aan het einde van de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen nam de bosomvang in de late middeleeuwen nog sterker af.¹⁵⁸

Deze ontwikkelingen kunnen van invloed zijn geweest op afwegingen om bouwhout wel of niet opnieuw te gebruiken.

In deze casestudy wordt gekeken hoe op basis van sporen van afbraak en ontmanteling inzicht verkregen kan worden in de verschillende vormen en mate van hergebruik in rurale nederzettingen op de Nederlandse zandgronden.

De aandacht zal primair uitgaan naar hoofdgebouwen (woonstalhuzen) en bijgebouwen. Daarnaast zal gekeken worden in hoeverre hergebruikt bouwhout in de beschoeiing van waterputten toegepast is, omdat hout hier soms wel bewaard is gebleven.

¹⁵⁶ Gerritsen 2003, 163; Kooi 2005, 115. Bij het model van zwervende erven en de levensduur van het huis zijn kritische kanttekeningen te maken (zie bijv. Arnoldussen 2008, 88-92; Jansen 2021, 176-179).

¹⁵⁷ Huijbers 2007, 465.

¹⁵⁸ Drenthe: Spek 2004, 154; Oost-Nederland: Groenewoudt et al. 2007; Van Beek et al. 2015; Brabant: Roymans & Gerritsen 2002; Van Haaster 2018.

5.2 Vraagstelling en onderzoeksmethoden

De vraag die in het huidige syntheseonderzoek centraal staat is:

Hoe, in welke mate, in welke perioden en binnen welke context werden bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt?

Deze hoofdvraag wordt als volgt vertaald:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke contexten werden bouwmaterialen en constructie-elementen uit rurale nederzettingen op de zandgronden van Noord-, Oost- en Zuid-Nederland verwijderd om (mogelijk) hergebruikt te worden?

Hoe, in welke mate en in welke periode werden hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen toegepast in waterputten in rurale nederzettingen op de zandgronden van Noord-, Oost- en Zuid-Nederland?

Aan deze hoofdvraag zijn verschillende deelvragen gekoppeld. Deze worden hieronder opgesomd, waarna de methoden worden besproken om de vragen te beantwoorden.

1. *Welke bouwmaterialen en constructie-elementen zijn hergebruikt?*
2. *Voor welke doelen zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?*
3. *Op welke wijze zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?*
4. *Binnen welke contexten treffen we hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen aan?*
5. *In hoeverre werden voor hergebruik bestemde zaken verzameld/aangevoerd/geïmporteerd?*
6. *Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de uiteenlopende vormen van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen?*
7. *Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de mate waarin men bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikte?*
8. *Wat zijn de (bijv. sociale, economische en logistieke) achtergronden en drijfveren van uiteenlopende vormen van hergebruik?*

De vragen 1, 3 en 5 hebben primair betrekking op het materiaal zelf. Als benadering is ervoor gekozen te onderzoeken welke constructie-elementen van een gebouw (dakdragende constructie, wandpalen, palen van de ingangspartij, niet nader gespecificeerd of de hele constructie) zijn verwijderd. De wijze waarop bouwmaterialen geschikt zijn gemaakt voor secundair gebruik wordt bestudeerd aan de hand van de wijze waarop gebouwen zijn afgebroken. Werden palen uitgegraven, rechtstandig uitgetrokken of losgewrikt, waardoor de lengte werd behouden? Of werden palen bovengronds afgekapt, waardoor ze ingekort werden? Daarnaast kunnen hergebruikte constructie-elementen in waterputten aantonen of en hoe bouwhout bewerkt werd om in een andere constructie secundair gebruikt te worden. De vraag of bouwmaterialen van elders aangevoerd werden voor hergebruik wordt onderzocht aan de hand van de toepassing van lokale of niet-lokale houtsoorten in de houten beschoeiingen van waterputten. Deze thema's worden in § 5.5 en § 5.6 besproken. De vragen 2 en 4 hebben primair betrekking op de contexten waarin constructie-elementen en bouwmaterialen opnieuw werden gebruikt. Wanneer het bouwhout van gebouwen niet bewaard is gebleven, kunnen deze vragen moeilijk beantwoord worden. Er kan namelijk niet vastgesteld worden welke delen van de constructie hergebruikt zijn en welke delen niet. Wel is het mogelijk om na te gaan op welke manier en in welke mate hergebruikt bouwhout in waterputten werd toegepast. Deze thema's worden in § 5.5 en § 5.6 besproken. De vragen 6 en 7 hebben betrekking op mogelijke patronen van hergebruik in tijd en ruimte. In § 5.5 wordt hergebruik vanuit diachroon perspectief besproken. In § 5.6 wordt gekeken in hoeverre er sprake is van regionale trends in hergebruik. Zowel de uiteenlopende vormen als de mate van hergebruik worden in deze twee paragrafen besproken. Ten slotte wordt in de synthese (§ 5.7) uiteengezet wat de achtergronden en drijfveren geweest kunnen zijn voor hergebruik van bouwhout in pleistoceen Nederland (vraag 8). Eerst wordt in § 5.3 de afbakening in tijd en ruimte besproken en wordt de dataset gepresenteerd. Vervolgens wordt besproken hoe hergebruik in deze casestudy herkend kan worden op basis van Malta-rapporten en andere publicaties (§ 5.4).

Tabel 5.1 Overzicht aantal gebouwen per periode per regio.

	Neo	Neo/ brons	Bron	Bron/ijz	IJz	IJz/ Rom	Rom	Me	Me/ NT	Indet	Totaal
Veldhoven	7	0	20	5	16	6	63	95	0	1	213
Oss	0	0	3	0	23	0	7	8	0	0	41
Borger	0	0	11	14	22	7	1	1	0	11	67
Oost-Nederland	0	1	6	0	18	11	36	21	2	0	95
Totaal	7	1	40	19	79	24	107	125	2	12	416

Tabel 5.2 Overzicht aantal waterputten met hergebruikt bouw materiaal per periode per regio.

	Neo	Neo/ brons	Bron	Bron/ijz	IJz	IJz/ Rom	Rom	Me	Me/ NT	Indet	Totaal
Veldhoven	0	0	0	0	8	0	6	0	4	0	18
Oss	0	0	0	0	1	0	1	5	0	0	7
Borger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oost-Nederland	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	8
Totaal	0	0	0	0	9	0	10	10	4	0	33

5.3 Afbakening en dataset

5.3.1 Ruimtelijke afbakening

Voor deze casestudy zijn drie regio's geselecteerd die in detail onderzocht zijn, namelijk Veldhoven en Oss in het Brabants zandgebied (Archeoregio 4) en Borger in het Drents zandgebied (Archeoregio 1). Deze drie regio's kennen een lange onderzoeksgeschiedenis waarbij grote vlakdekkende onderzoeken uitgevoerd zijn, zowel Malta-onderzoeken als onderzoeken door universiteiten. Aanvullend zijn verschillende opgravingen in het Utrechts-Gelders zandgebied (Archeoregio 2) en het Overijssels-Gelders zandgebied (Archeoregio 3) geïnventariseerd. Samen bieden de vindplaatsen een goed overzicht van nederzettingenarcheologie op de pleistocene zandgronden.

5.3.2 Temporele afbakening

Deze casestudy heeft betrekking op het hergebruik van bouwhout in rurale nederzettingen. Binnen de onderzoeksgebieden zijn de oudste voorbeelden van huizenbouw afkomstig uit het (laat-)neolithicum en de jongste uit de middeleeuwen. In de loop van de volle middeleeuwen verdwijnt houtbouw archeologisch uit beeld, wanneer huizen worden gebouwd met een fundering op poeren of stiepen.¹⁵⁹ De dateringen

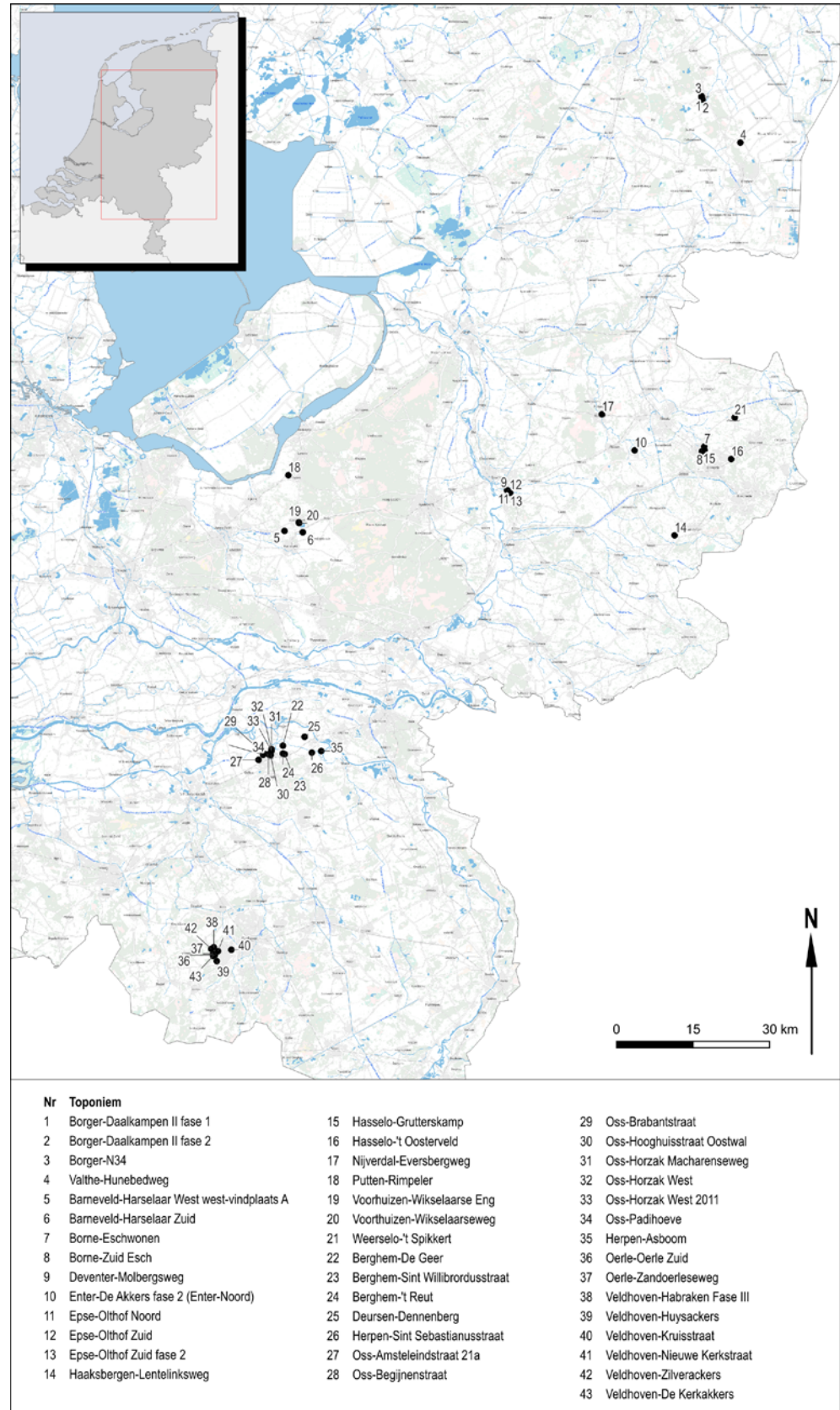
in de rapporten zijn alle omgezet naar dateringen volgens het archeologisch basisregister om de waarnemingen vergelijkbaar te maken.

5.3.3 Dataset

Voor de casestudy zijn hoofd- en bijgebouwen uit rurale nederzettingen uit de regio's Veldhoven, Oss en Borger geïnventariseerd. Daarnaast is een selectie van vindplaatsen uit Oost-Nederland in het onderzoek opgenomen. Kleine opslagstructuren (spiekers) zijn niet systematisch geïnventariseerd, maar alleen in de database opgenomen als er informatie over de afbraak beschikbaar was. Ook waterputten zijn alleen in de inventarisatie opgenomen wanneer er informatie beschikbaar was over hergebruik. In totaal zijn 43 sites in de database opgenomen, acht uit Veldhoven, veertien uit Oss, vier uit Borger en zeventien uit Oost-Nederland. Van deze 43 sites zijn 416 gebouwen¹⁶⁰ in de database opgenomen en 31 waterputten. Niet alle perioden zijn evenredig vertegenwoordigd in de dataset. Uit het (laat-)neolithicum zijn bijvoorbeeld maar zeven bouwplattegronden opgenomen in de synthese. Voor de Romeinse tijd en de middeleeuwen zijn meer dan honderd bouwplattegronden opgenomen in de inventarisatie (tabel 5.1). Ook bij de waterputten is de verdeling niet gelijk over de perioden. De oudste waterputten dateren uit de ijzertijd. De meeste waterputten hebben een datering in de Romeinse tijd of de middeleeuwen (tabel 5.2).

¹⁵⁹ Uit het syntheseonderzoek 'Archeologische sporen van boerderijen en erven 1250-1650' blijkt dat de overgang van ingegraven stiepen naar stiepen op stiepen geleidelijk was en regionale verschillen kende. In de Maasvallei dateert de vroegste stiepenbouw mogelijk al uit de elfde of twaalfde eeuw, terwijl in Twente en de Achterhoek pas vanaf de achttiende eeuw op stiepen werd gebouwd. Vanaf de veertiende eeuw is de stiepenbouw in Nederland duidelijk aanwezig (Schabbink 2015, 209-226).

¹⁶⁰ In totaal zijn het 270 hoofdgebouwen, 103 bijgebouwen en 4 spiekers. Voor 39 plattegronden gold dat deze niet tot een van deze drie categorieën konden worden gerekend.



Afb. 5.1 Ligging van de windplaatsen die in de huidige casestudy zijn opgenomen (voor referenties zie bijlage 1).

5.4 Herkennen van hergebruik

Hergebruik wordt in deze casestudy bestudeerd vanuit het perspectief dat gebouwen afgebroken moeten worden om bouwhout opnieuw te kunnen gebruiken. Wanneer een gebouw zijn primaire functie verloor, kon deze blijven staan en langzaam instorten, direct afgebroken worden of eerst nog een andere functie krijgen.¹⁶¹ Een woonhuis kon als schuur hergebruikt worden, maar ook als verhoogd moestuinbed.¹⁶² Ook een hergebruikt gebouw kon uiteindelijk worden afgebroken of verlaten. Na de afbraak van een gebouw konden de beschikbaar gekomen constructie-elementen direct hergebruikt worden, bijvoorbeeld bij de constructie van een nieuw huis of bij de renovatie van een bestaand gebouw. Het is ook mogelijk dat de constructie-elementen eerst tijdelijk ergens opgeslagen werden voordat ze opnieuw gebruikt werden (afb. 5.2). De afbraak van hoofdgebouwen, bijgebouwen en andere structuren kan archeologisch maar

deels worden gevolgd. De wijze waarop de dakbedekking werd verwijderd, is bijvoorbeeld archeologisch niet zichtbaar. Het verwijderen van de ingegraven constructie-elementen van een gebouw is soms wel archeologisch waar te nemen. Palen kunnen net bovengronds afgezaagd of omgekapt, rechtstandig uitgetrokken, losgewrikt of uitgegraven zijn. Deze handelingen kunnen zichtbaar zijn in de coupes (afb. 5.3). Een uitgegraven paal laat andere sporen na dan een losgewrikte paal. Homogenisatie van de sporen door ouderdom of bodemprocessen bemoeilijkt deze waar nemingen wel (afb. 5.3.5a-b).¹⁶³ Een andere manier om vast te stellen dat bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt zijn, is door een vergelijking van de dateringen tussen individuele constructie-elementen of tussen constructie-elementen en vondstmateriaal. Waar de conservering voldoende is, kan op basis van dendrochronologisch onderzoek een verschil in ouderdom vastgesteld worden.¹⁶⁴ Soms is het ook mogelijk om dit op basis van meerdere ¹⁴C-dateringen vast te stellen.¹⁶⁵ Wanneer typonchronologieën van het vondst-

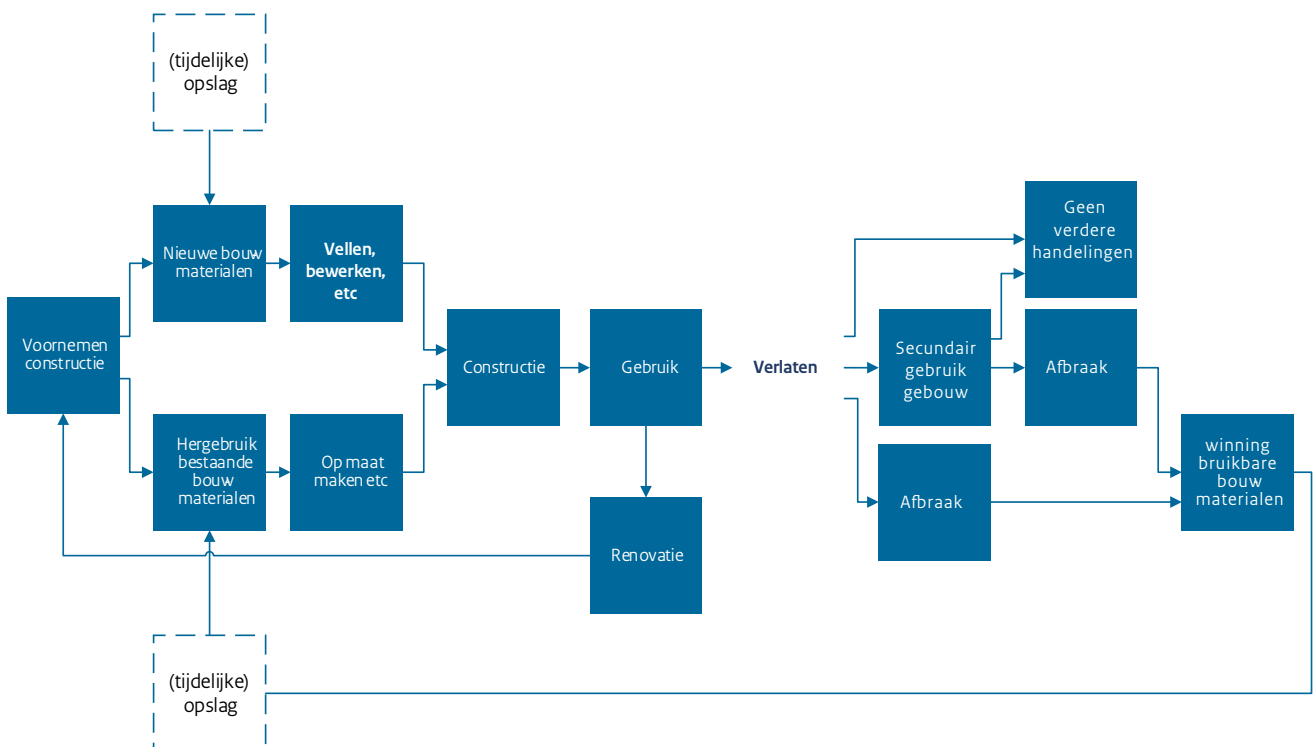
¹⁶¹ Zie Huijbers 2007, 460-469.

¹⁶² Romankiewicz 2019, 139.

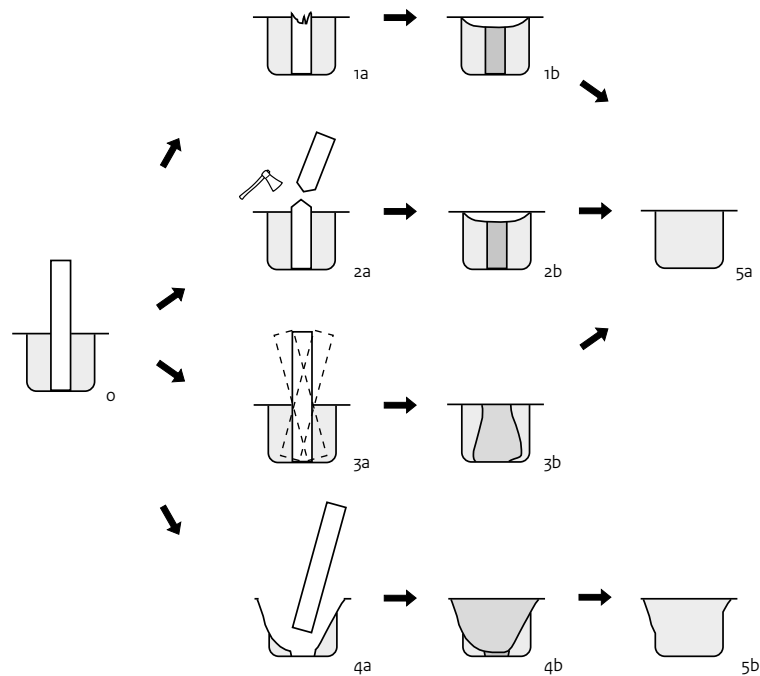
¹⁶³ Hiddink 2005, 214.

¹⁶⁴ Jansen & Van As, in voorbereiding.

¹⁶⁵ Zijdeveld erf 3 (Arnoldussen 2008, 91-92).



Afb. 5.2 Schematische weergave van hergebruik van bouwhout. Het stroomdiagram start links met het voornemen tot het bouwen van een nieuwe constructie of deel van een constructie (in het geval van renovatie). Het moment van verlaten, dat in het huidige hoofdstuk centraal staat, is in een andere kleur weergegeven.



Afb. 5.3 Schematische weergave van verschillende processen bij het verlaten van het huis. 0 paalkuil met stijl; 1 stijl rot geleidelijk weg; 2 stijl wordt afgekapd op maaiveld; 3 stijl wordt losgewrikt en uitgetrokken; 4 stijl wordt uitgegraven; 5 paalkuilen na sterke homogenisatie. (Bron: Hiddink 2005, 214, fig. 17.3)

materiaal voldoende resolutie hebben, kan een verschil tussen het aangetroffen vondstmateriaal en de datering van de constructie-elementen ook op hergebruik wijzen.¹⁶⁶ Wanneer bouwhout bewaard is gebleven, bijvoorbeeld als beschoeiing van waterputten, kan hergebruik vastgesteld worden aan de hand van verschillende bewerkingsporen, de aanwezigheid van functieloze verbindingsgaten en insectenvraatsporen. Dat laatste is vooral voor waterputten een goede aanwijzing, omdat deze vraatsporen alleen kunnen ontstaan in droge omstandigheden. Wanneer een of enkele elementen afwijken in sterkte, soort of bewerking is dit ook een aanwijzing voor hergebruik.

Los van methodologische problemen zorgden andere redenen ervoor dat niet van alle gebouwstructuren kon worden vastgesteld of er sprake was van afbraak en dus mogelijk hergebruik (tabel 5.3). Niet alle rapporten bespreken namelijk of gebouwen na verlaten afgebroken of ontmanteld zijn. Bij 14 van de 42 onderzoeken (33,3%) werd dit onderwerp niet besproken. De gebouwen uit deze rapporten zijn wel opgenomen in de database, maar vallen in de categorie 'geen informatie'. Dit geldt voor

41,1% van de archeologisch onderzochte gebouwen in het onderzoek.

In de overige 28 rapporten (66,7%) werd wel informatie gegeven over mogelijke ontmanteling van gebouwen. Daarbij is gebruikgemaakt van de observaties zoals in het rapport weergegeven. Er zijn geen nieuwe interpretaties van plattegronden of coupe-tekeningen gedaan. Niet alle observaties vormen daarvoor even sterke aanwijzingen voor hergebruik. Daarom is er gebruikgemaakt van verschillende categorieën. De categorie 'onbekend' wordt gebruikt voor plattegronden waarvoor het onderwerp wel besproken is, maar op basis van de gegevens niet zeker is of daadwerkelijk sprake is van (mogelijk) hergebruik. Dit is bij 7,7% van de plattegronden het geval. Wanneer er geen aanwijzingen zijn dat de structuur is afgebroken, geldt de categorie 'geen hergebruik'. Dit geldt voor 7,9% van de plattegronden. Indicaties voor het verwijderen van palen vallen in de categorie 'mogelijk hergebruik', omdat niet met zekerheid gezegd kan worden dat het bouwhout daadwerkelijk hergebruikt is. Bij de inventarisatie van de rapporten bleek dat een derde argument soms werd aangevoerd voor hergebruik van bouwmaterialen. Bij overlappende plattegronden

¹⁶⁶ Dommelen gebouw 15 (Huijbers 2007, 456).

Tabel 5.3 Overzicht van categorieën op basis van bevindingen van hergebruik bij hoofdgebouwen, bijgebouwen en waterputten.

Categorie	Definitie	Aantal gebouwen	%
Onbekend	Geen aanwijzingen voor uitgetrokken palen of afbreken van gebouw, maar onderwerp wordt wel genoemd in de tekst.	32	7,7
Geen hergebruik	Aanwijzingen dat het gebouw na verlaten niet is afgebroken.	33	7,9
Mogelijk hergebruik	Aanwijzingen dat (een deel van) de palen van een gebouw verwijderd zijn nadat het gebouw verlaten is.	180	43,3
Zeker hergebruik	Aanwezigheid van hergebruikt bouwhout.	0	0
Geen informatie in de tekst	Onderwerp wordt niet besproken in de tekst.	171	41,1
Totaal		416	100

of gebouwen die binnen dezelfde erfplaats zijn gebouwd, wordt soms ook aangenomen dat de constructie-elementen van het oude gebouw (deels) hergebruikt zullen zijn voor de constructie van de nieuwe structuur. Deze gevallen vallen in de categorie ‘mogelijk hergebruik’. In totaal valt 43,3% van de plattegronden in deze categorie. Bewaard gebleven hergebruikt hout valt in de categorie ‘zeker hergebruik’. Daarvan is in deze casestudy alleen sprake bij hergebruikt hout in waterputten.

5.5 Diachrone ontwikkelingen

5.5.1 Neolithicum

Tabel 5.4 Aanwijzingen voor mogelijk hergebruik bij neolithische gebouwen op de pleistocene zandgronden.

	Aantal	Percentage
Geen informatie in de tekst	6	75
Onbekend	0	0
Geen hergebruik	0	0
Mogelijk hergebruik	2	25
Zeker hergebruik	0	0
Totaal	8	100

Het aantal bekende gebouwen uit het neolithicum in Nederland is – in vergelijking met latere perioden – zeer bescheiden.¹⁶⁷ Binnen het huidige onderzoek zijn slechts acht gebouwen in de database opgenomen (tabel 5.4). Zeven gebouwen zijn afkomstig uit de regio Veldhoven. Zes van deze gebouwen zijn op basis van ¹⁴C-dateringen gedateerd op de overgang van het midden-neolithicum B en laat-neolithicum A.¹⁶⁸ Een van de zeven gebouwen kreeg een algemene datering in het neolithicum,¹⁶⁹ maar toont sterke overeenkomsten in omvang en constructie met de andere zes gebouwen. Een mogelijke plattegrond uit Epse-Olthof Zuid dateert op de overgang van het laat-neolithicum naar de vroege bronstijd.

Voor vier van de zes gebouwen in Veldhoven-Habraken fase III wordt niet besproken of en hoe de palen na het verlaten van het gebouw verwijderd zijn. Mogelijk speelt de conservering van de sporen hierbij een rol. Hoewel deze sporen goed geconserveerd zijn volgens de onderzoekers, werd niet meer dan een homogene grijze vulling of gebioturbeerde vulling waargenomen.¹⁷⁰ De locatie van de gebouwplattegronden en duidelijke overeenkomst in uiterlijk worden gezien als aanwijzing dat de gebouwen door dezelfde groep zijn gebouwd en kort op elkaar volgen. Dat zou betekenen dat tweemaal ruimte gemaakt moest worden voor de bouw van een nieuwe structuur op dezelfde plaats (afb. 5.4).¹⁷¹ Op basis van de waarnemingen kan niet gezegd worden of delen van de structuur hergebruikt werden.

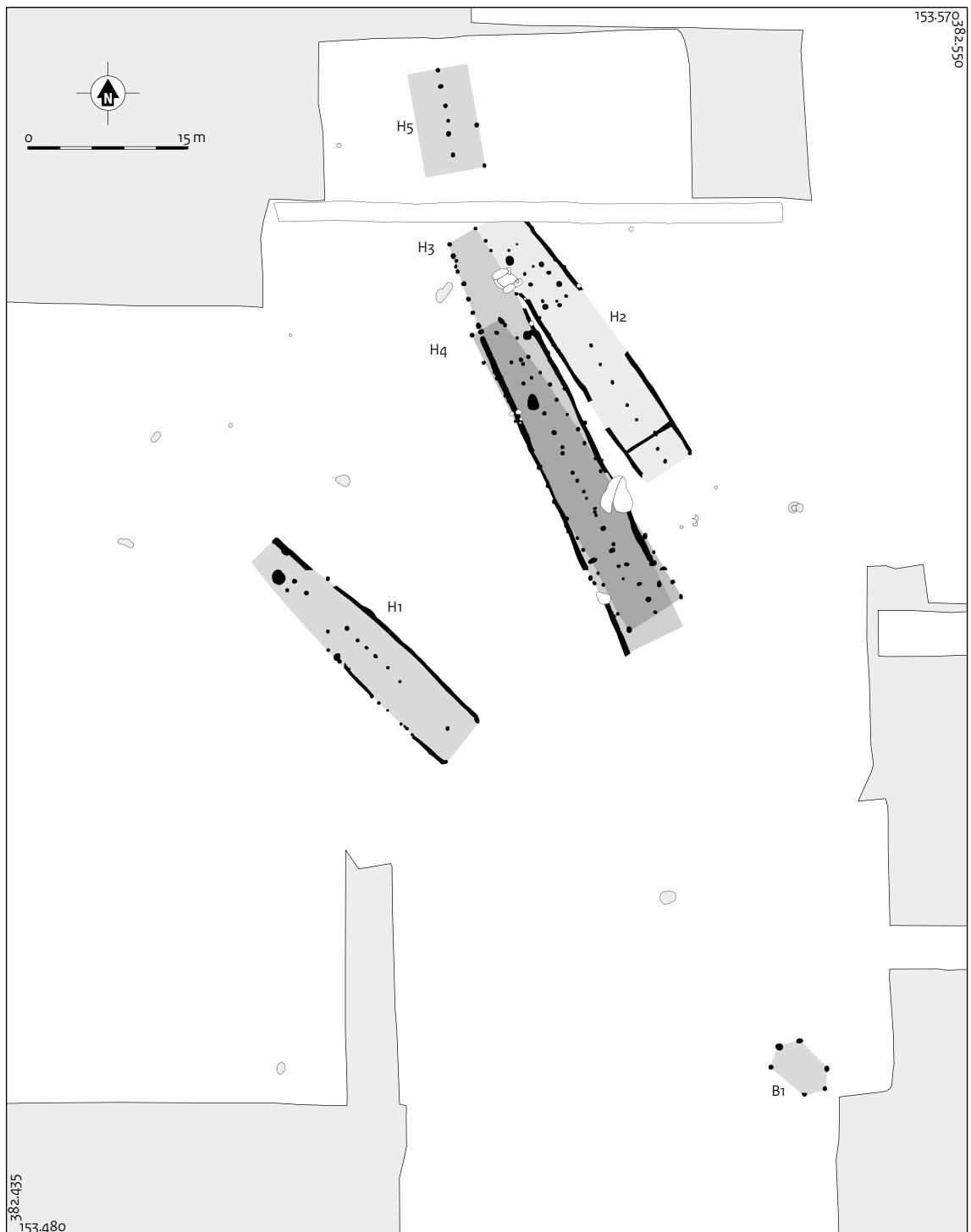
¹⁶⁷ Drenth et al. 2014, 63.

¹⁶⁸ Van Kampen & Van den Brink 2013.

¹⁶⁹ Hissel 2012.

¹⁷⁰ Van Kampen & Van den Brink 2013, 39-42.

¹⁷¹ Huis 2 en huis 3 (Van Kampen & Van den Brink 2013, catalogus).



Afb. 5.4 Plattegronden van een meervoudig herbouwd neolithisch hoofdgebouw uit Veldhoven-Habraken. (Bron: Van Kampen & Van den Brink 2013, 40, afb. 5.1)

5.5.2 Bronstijd

Tabel 5.5 Aanwijzingen voor mogelijk hergebruik bij bronstijdgebouwen op de pleistocene zandgronden.

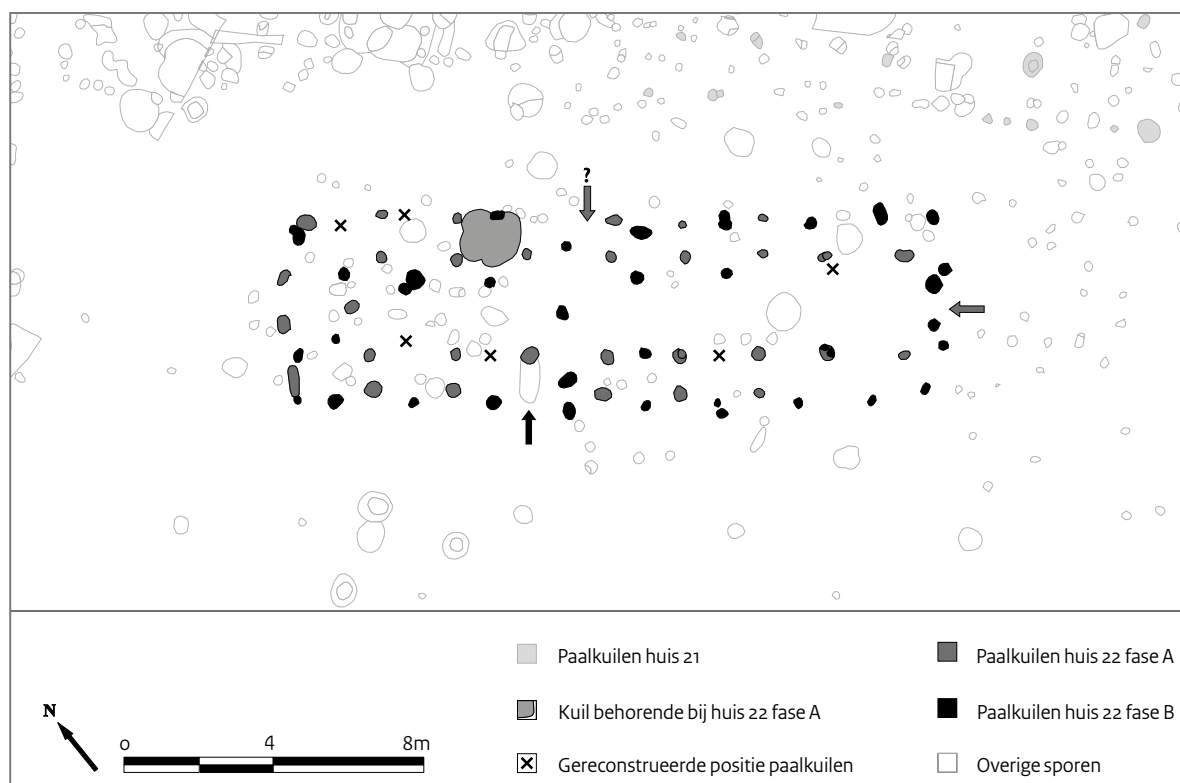
	Aantal	Percentage
Geen informatie in de tekst	44	72,1
Onbekend	4	6,6
Geen hergebruik	8	13,1
Mogelijk hergebruik	5	8,2
Zeker hergebruik	0	0
Totaal	61	100

Voor de bronstijd zijn 61 gebouwen in de inventarisatie opgenomen (tabel 5.5). Ook voor de meeste gebouwen met een bronstijddatering wordt het verlaten van het gebouw niet

besproken (44 van de 61).¹⁷² Wanneer het verlaten van het gebouw wel wordt geconstateerd, zijn er meer aanwijzingen dat gebouwen zijn achtergelaten dan dat ze zijn afgebroken (8 versus 5). Daarbij moet worden vermeld dat gebouwen waarvan vermoed wordt dat ze zijn afgebroken, meestal geen duidelijke aanwijzingen voor afbraak tonen in de coupes. Er is met name sprake van indirect bewijs voor afbraak, namelijk herbouw op dezelfde locatie (afb. 5.5), de aanwezigheid van een (uitgraaf)kuil op de plaats waar een staander te verwachten is of een paalspoor met veel materiaal dat als verlatingsdepot geïnterpreteerd is. Deze waarnemingen hebben betrekking op het verdwijnen van het hele gebouw, de binnenstijlen en de palen rondom de ingangspartij. Slechts eenmaal (Veldhoven Habraken fase III; huis 10) zijn er aanwijzingen dat palen daadwerkelijk verwijderd waren. Een enkel paalspoor vertoonde een paalkern, bij de andere paalsporen ontbrak deze.¹⁷³

¹⁷² Plattegronden met een datering in de bronstijd, overgang laat-neolithicum naar vroege bronstijd en overgang late bronstijd naar vroege ijzertijd worden hier besproken.

¹⁷³ Van Kampen & Van den Brink 2013, 203.



Afb. 5.5 Tweefasig gebouw uit de gevorderde midden-bronstijd uit Colmschate (huis 22) waarvan de opgravers vermoeden dat een deel van de constructie is hergebruikt voor de herbouw. (Bron: Hermsen & Van der Wal 2016, 57, afb. 3.17)

5.5.3 IJzertijd

Structuren

Tabel 5.6 Aanwijzingen voor mogelijk hergebruik bij ijzertijdgebouwen op de pleistocene zandgronden.

	Aantal	Percentage
Geen informatie in de tekst	80	65,6
Onbekend	19	15,6
Geen hergebruik	7	5,7
Mogelijk hergebruik	16	13,1
Zeker hergebruik	0	0
Totaal	122	100

In totaal dateren 112 gebouwen (bijna 30% van het totaal van de gebouwen uit deze casestudy) in de ijzertijd (tabel 5.6).¹⁷⁴ Van het grootste deel (n=80; 65,6%) van deze gebouwen wordt niet vermeld hoe het gebouw verdwenen is. Voor zeven gebouwen (5,7%) wordt vermeld dat het gebouw na verlaten niet is afgebroken. Deze plattegronden vertonen geen sporen van

ontmanteling: er zijn geen uitgraafkuilen aange- troffen, de paalkernen waren nog zichtbaar en/ of verlatingsoffers ontbreken. Vooral het laatste argument geeft geen zekerheid, omdat gebouwen ook afgebroken kunnen worden zonder een verlatingsoffer.¹⁷⁵ In zestien gevallen (13,1%) zijn er aanwijzingen dat het gebouw is afgebroken. In negentien gevallen (15,6%) kan op basis van de opgravingsgegevens door de auteurs niet gezegd worden of het gebouw wel of niet is afgebroken.

In slechts 13,1% kan dus op basis van de vorm en vulling van paalsporen afbraak vastgesteld worden. Het betreft gebouwen waarvan de palen zijn uitgegraven¹⁷⁶ en palen die bij de afbraak van het gebouw aantoonbaar zijn scheefgetrokken (afb. 5.6).¹⁷⁷ Daarnaast hadden de paalsporen van meerdere plattegronden vullingen die wezen op het rechtstandig verwij- deren van palen of hadden ze paalsporen die een (speciale) depositie bevatten.¹⁷⁸ Wanneer wordt gekeken hoe de gebouwen zijn afgebroken, valt op dat er blijkbaar geen stan- daardmethode voor afbraak was, ook niet bij het verwijderen van palen van hetzelfde gebouw. Vooral voor de gebouwen die dateren op de overgang van de ijzertijd naar de Romeinse tijd



Afb. 5.6 Paalspoor van een scheefgetrokken paal van een gebouw uit de late ijzertijd of vroeg-Romeinse tijd in Borger-Daalkampen II (fase 2; structuur 1). (Bron: Van der Meij 2010, 16, afb.8)

¹⁷⁴ Plattegronden met een datering late bronstijd/vroege ijzertijd en late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd zijn ook opgenomen in dit aantal.

¹⁷⁵ In de ijzertijd zijn in de meeste gevallen verlatingsdeposities niet aanwezig of niet archeologisch aantoonbaar (Habermehl 2023, 88-89).

¹⁷⁶ Archol rapport 587, Veldhoven- Huysackers, structuur 88 (Meurkens & Blom 2021).

¹⁷⁷ Borger-Daalkampen II – fase 2, structuur 1 (Van der Meij 2010).

¹⁷⁸ Epse-Olthof-Noord/Zuid, huizen 9 & 18 (Hermesen & Van der Wal 2016).

blijkt dat verschillende methodes naast elkaar werden gebruikt om de palen te verwijderen. Bij huis 18 uit de opgraving Oldhof-Zuid (regio Oost-Nederland) zijn zowel palen uitgegraven als uitgetrokken.¹⁷⁹ Bij structuur 1 en structuur 15 uit de opgraving Borger-Daalkampen II (fase 2) zijn palen zowel uitgetrokken als losgewrikt.¹⁸⁰ Daarbij werden voornamelijk de palen van de (interne) dakdragende constructie verwijderd. Verder zijn in enkele gebouwen ook de palen van de ingangspartij verwijderd.

Waterputten

De dataset bevat acht waterputten uit de ijzertijd met aanwijzingen voor hergebruik (tabel 5.7). Bij drie waterputten wijst het verwijderen van de putconstructie op mogelijk hergebruik. In vijf waterputten zijn fragmenten hout aangetroffen die wijzen op de (mogelijke) toepassing van hergebruikt bouwhout.

Verschillende aanwijzingen zijn daarvoor waargenomen: afwijkende dateringen,¹⁸¹ oude bewerkingssporen (afb. 5.7)¹⁸² en insectenvraatsporen.¹⁸³ In alle gevallen gaat het om hergebruik van eikenhout, daarnaast zijn in sommige waterputten els en hazelaar aangetroffen. Op basis van de beschrijvingen is het niet mogelijk vast te stellen wat de primaire functie van de hergebruikte constructie-elementen is geweest.

Veel van de waterputten met hergebruikt hout uit de ijzertijd en uit jongere perioden komen van de opgraving van Veldhoven-Huysackers. Het vele voorkomen kan verklaard worden door de grote omvang van de opgraving (ca. 18 hectare is archeologisch onderzocht).¹⁸⁴ Belangrijker lijkt het feit dat al het bouwhout in het veld door een houtspecialist is beschreven en daarbij ook op sporen van hergebruik is gelet.

Tabel 5.7 Aanwijzingen voor mogelijk en zeker hergebruik bij ijzertijdwaterputten op de pleistocene zandgronden.

Vindplaats	Structuur	Datering	Hergebruik	Beschrijving	Referentie
Oss-Horzak West	waterput 3	Late ijzertijd	mogelijk	Houten palen die onderdeel van de constructie waren mogelijk uitgetrokken bij de ontmanteling van de waterput. Eik en els zijn in de constructie aangetroffen.	Van As & Fokkens 2015
Veldhoven-Huysackers	waterput 207	IJzertijd	mogelijk	Opstaande planken van eik en els als wigwam rondom een horizontale balk geplaatst. Mogelijk oude bewerkingssporen zichtbaar. Ook houtwormsporen wijzen op mogelijk hergebruik.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 226	Late ijzertijd	mogelijk	Wigwamvormige beschoeiing. De planken laten bewerkingssporen zien die mogelijk wijzen op hergebruik.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 455	Midden-ijzertijd	mogelijk	De houten constructie is verwijderd. Kuil is vervolgens gedempt.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 208	Vroege ijzertijd	zeker	Ovale schacht wordt opgehouden door horizontale balk waaromheen planken als wigwam zijn geplaatst. Horizontale balk heeft een afwijkende dendrodatering van 672 v.Chr. ten opzichte van 581/584 v.Chr. van andere onderdelen van de constructie.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 212	Vroege ijzertijd	zeker	In de constructie is een combinatie van hergebruikt hout en nieuw bewerkt hout gebruikt. Zowel het oude als het nieuwe hout is eik. In een van de hergebruikte eiken planken zit een pen van hazelaar.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 456	Midden- of late ijzertijd	zeker	Insectengangen in het hout wijzen op hergebruik.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 457	Vroege ijzertijd	zeker	Insectengangen in het hout wijzen op hergebruik.	Meurkens & Blom 2021

¹⁷⁹ Hermsen & Van der Wal 2016.

¹⁸⁰ Van der Meij 2010.

¹⁸¹ Bijv. Veldhoven-Huysackers, waterput 208 (Meurkens & Blom 2021).

¹⁸² Bijv. Veldhoven-Huysackers, waterput 207 (Meurkens & Blom 2021).

¹⁸³ Bijv. Veldhoven-Huysackers, waterput 457 (Meurkens & Blom 2021).

¹⁸⁴ Meurkens & Blom 2021, 20, 28.



Afb. 5.7 Hergebruikt hout uit waterput 208 (vroeg-ijzertijd) uit Veldhoven-Huysackers. (Bron: Hänninen et al. 2021, 409, afb. 26.8)

5.5.4 Romeinse tijd

Structuren

In totaal dateren 131 gebouwen uit de Romeinse tijd (tabel 5.8). Voor meer dan de helft van de Romeinse gebouwen¹⁸⁵ is onderzocht of het gebouw wel of niet afgebroken was bij verlaten (n=68, 59,5%). Van de onderzochte plattegronden vertoont 70,6% sporen van afbraak van het gebouw (36,6% van het totaal), 27,9% werd bij verlaten ongemoeid gelaten (14,5% van het totaal). Bij elf gebouwen kon op basis van de waarnemingen geen uitspraak gedaan worden of

het gebouw wel of niet afgebroken is (16,2% van de onderzochte gebouwen; 8,4% van het totaal). De redenen om aan te nemen dat het gebouw niet afgebroken is, zijn verschillend.

Het ontbreken van uitgraafkuilen wordt als argument genoemd, maar ook de aanwezigheid van een paalkern, paalschaduw, paalstomp of humeus materiaal. In sommige rapporten wordt aangegeven dat het afzagen of afkappen van een staander boven de grond eveneens mogelijk is.¹⁸⁶ Voor de gebouwen waarvan wordt vermoed of waarvan is vastgesteld dat ze zijn afgebroken, worden omgekeerde argumenten gebruikt.

De palen blijken te zijn uitgegraven, uitgetrokken of losgewrikt. Andere argumenten zijn de aanwezigheid van grote hoeveelheden vondstmateriaal in één of meerdere paalsporen, iets wat alleen kan wanneer palen eerst verwijderd zijn. Een ander argument om aan te nemen dat de palen zijn verwijderd is een heterogene vulling van de sporen¹⁸⁷ of verschil tussen de bovenste en onderste vullingen van de paalsporen.¹⁸⁸

Wanneer wordt gekeken hoe de gebouwen zijn afgebroken blijkt dat in de meeste gevallen palen zijn uitgegraven (42 van de 48 plattegronden). Dat betekent dat constructie-elementen ook ondergronds nog goed genoeg waren om helemaal opnieuw te gebruiken. Toch worden niet bij alle gebouwen alle palen

Tabel 5.8 Aanwijzingen voor hergebruik in Romeinse gebouwen op de pleistocene zandgronden.

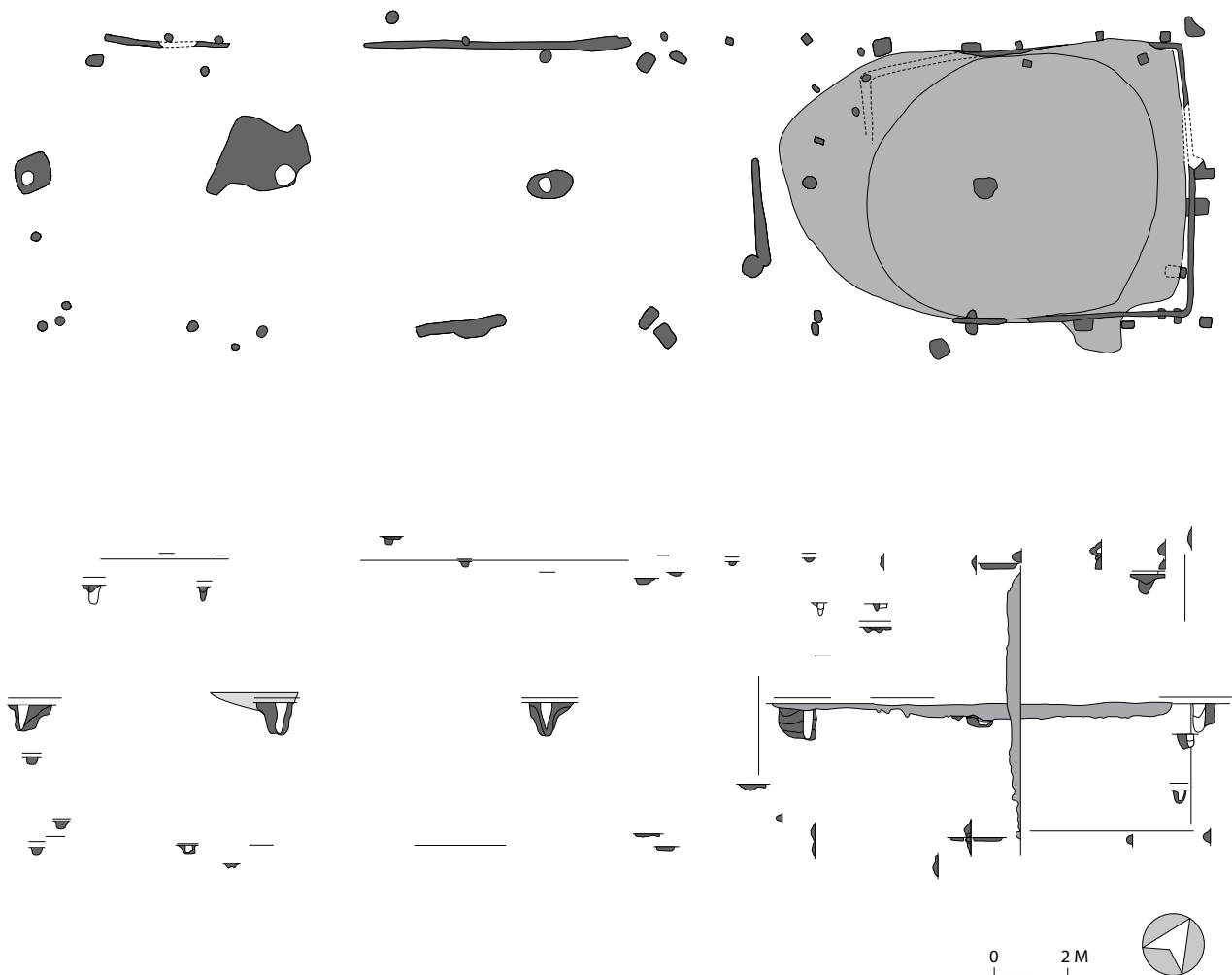
	Aantal	Percentage
Geen informatie in de tekst	53	40,5
Onbekend	11	8,4
Geen hergebruik	19	14,5
Mogelijk hergebruik	48	36,6
Zeker hergebruik	0	0
Totaal	131	100

¹⁸⁵ Huisplattegronden met een datering late ijzertijd/vroeg-Romeinse tijd zijn ook meegenomen in de analyse. Geen plattegronden hadden een datering laat-Romeinse tijd/vroeg- middeleeuwen.

¹⁸⁶ Veldhoven-Habraken fase III (Van Kampen & Van den Brink 2013).

¹⁸⁷ Oss-Padihoeve, structuur 1 (De Geer & Van Zon 2013).

¹⁸⁸ Epse-Oldhof Noord/Zuid, huis 18 (Hermesen & Van der Wal 2016).



Afb. 5.8 Huis 7 (Romeinse tijd) uit Oerle-Zuid. De noordelijke twee middenstaanders (rechts in de afbeelding) zijn afgedekt door de secundaire vulling van het verdiepte gedeelte. (Bron: Hissel 2012, 114, afb. 5.9)

volledig uitgegraven. Meerdere ontmantelings-technieken zijn binnen acht van de 48 gebouwen waargenomen. Palen zijn dan bijvoorbeeld uitgegraven én losgewrikt of uitgegraven én uitgetrokken.

Wanneer wordt gekeken welke delen van het gebouw verwijderd zijn, blijkt dat primair de midden- of binnenstijlen zijn verwijderd (39 van de 48 plattegronden). Op zich is dat niet een verrassende observatie, omdat deze palen het grootst en dikst waren. Daarmee is het aannemelijk dat ze het meest geschikt zijn voor hergebruik. Wat wel opvallend is, is dat in veel gevallen slechts een deel van de midden- of binnenstijlen ondergronds verwijderd is. In andere sporen bleek de paalkern nog wel zichtbaar. In uitzonderlijke gevallen zijn er aanwijzingen dat palen op maaiveldniveau zijn afgezaagd,

zoals in Oerle-Zuid (regio Veldhoven). Het hoofdgebouw dateert uit de midden-Romeinse tijd B en heeft aan een zijde een verdiept gedeelte. De kern en de insteek van de twee middenstaanders in het verdiepte gedeelte waren nog goed zichtbaar, maar de paalkuil als geheel was afgedekt door de opvullingslagen van het verdiepte gedeelte. Deze secundaire vulling van het verdiepte gedeelte liep daarnaast ook deels door buiten de wanden van het gebouw. Hieruit maken de onderzoekers op dat het gebouw in zijn geheel moet zijn afgebroken. De overige middenstaanders zouden dan eveneens op maaiveldniveau afgekapt zijn (afb. 5.8).¹⁸⁹

¹⁸⁹ Hissel et al. 2012, 114-118.

Waterputten

De waterputten uit de Romeinse tijd geven aanvullende informatie over de omgang met hergebruikt bouw materiaal (tabel 5.9). Een aanwijzing voor mogelijk hergebruik is de verwijderde beschoeiing van waterput 206 uit Veldhoven-Huysackers. Daarnaast werd in acht gevallen hergebruikt hout aangetroffen in waterputten. In alle gevallen ging dit om eikenhout, eenmaal in combinatie met essenhout en eenmaal met elzenhout. Hergebruik wordt vermoed op basis van vraatsporen van insecten en de aanwezigheid van oude verbindingsgaten of sporen van uitgetrokken spijkers. Hoewel hergebruik op basis van deze kenmerken waarschijnlijk lijkt, is het ook

voor deze constructie-elementen moeilijk om vast te stellen om welke delen van de constructie dit precies gaat. Op basis van alleen de verbindingsgaten kan niet worden vastgesteld waar het hout in de oorspronkelijke constructie heeft gezeten. Wat wel opvalt, is dat in waterputten vooral planken zijn hergebruikt. Juist van deze delen van de constructie kan archeologisch niet aangetoond worden dat ze verwijderd zijn, omdat ze meestal niet ingegraven zijn geweest. Slechts eenmaal zijn aanwijzingen gevonden dat de ingegraven delen van een gebouw zijn hergebruikt als beschoeiing. In een waterput uit Veldhoven-Oerle Zuid werd een waterput aangetroffen met vierkante hoekpalen. Twee van deze hoekpalen bevatten oude

Tabel 5.9 Overzicht van waterputten uit de Romeinse tijd met aanwijzingen voor gebruik van nieuwe constructie-elementen, mogelijk hergebruik van constructie-elementen en de toepassing van zeker hergebruikte constructie-elementen.

Vindplaats	Structuur	Datering	Hergebruik	Beschrijving	Referentie
Voorthuizen-Wikselaarse eng	waterput 519.32	Laat-Romeinse tijd B	geen	Homogene bewerkingsporen op de onderdelen. Kwaliteit van het eikenhout van de verschillende delen toont sterke overeenkomst. Waarschijnlijk één boom gekapt voor de beschoeiing van de waterput. Hout is direct bewerkt en niet eerst gedroogd.	Kruijssen 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 206	Vroeg-Romeinse tijd B/ midden-Romeinse tijd A	mogelijk	Tweefasige waterput waarvan de eikenhouten beschoeiing van de eerste fase vrijwel volledig is weggehaald.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 223	Midden-Romeinse tijd	zeker	Eikenhouten constructiehout bevat vierkante gaten die niet behoren tot de constructie van de waterput.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 228	Midden-Romeinse tijd B/ laat-Romeinse tijd A	zeker	Eikenhouten constructiehout bestaat onder andere uit een gekleefde plank met een gleuf erin die niet tot de constructie van de waterput behoort.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 229	Midden-Romeinse tijd/laat-Romeinse tijd A	zeker	Vraatsporen van insecten in de eikenhouten constructie.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 385	Vroeg-Romeinse tijd	zeker	Eikenhout uit de constructie lijkt eerder gebruikt als constructiehout.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Oerle Zuid	waterput 1	Midden-Romeinse tijd B	zeker	Op de eikenhouten hoekpalen zijn sporen van uitgetrokken spijkers zichtbaar. Gezien de diameter van de hoekpalen wordt vermoed dat ze onderdeel zijn geweest van een woonstalhuis. Op sommige elzenhouten planken in de beschoeiing zijn ook sporen van uitgetrokken spijkers te zien.	Hissel 2012
Voorthuizen-Wikselaarse eng	waterput 513.67	Midden-Romeinse tijd/laat-Romeinse tijd	zeker	Vlechtwerkwand van wilgenhout en berkenhout met schuinstaande eikenhouten planken, een essenhouten en elzenhouten plank aan de binnenzijde. De eikenhouten en essenhouten planken hebben verbindingsgaten die niet tot de constructie van de waterput behoren. De eikenhouten planken zijn zeer verschillend in uitvoering.	Kruijssen 2021
Oss-Padihoeve	waterput 2	Midden-Romeinse tijd B	zeker	Op basis van insectenvraatsporen is vastgesteld dat er sprake is van hergebruikt hout. Nieuwe verbindingsgaten zijn in het hout aangebracht toen de waterput werd aangelegd.	De Geer & Van Zon 2013

verbindingsgaten. Op basis van de afmetingen daarvan wordt vermoed dat het om de standers van een woonhuis gaat.¹⁹⁰ Bij een waterput uit Voorthuizen-Wikselaarse eng lijkt het juist aannemelijk dat deze opgebouwd is met constructie-elementen die speciaal voor dit doel waren vervaardigd. De bewerkingswijze van de individuele onderdelen is zeer homogeen en het hout lijkt afkomstig van een boom die specifiek voor dit doel gekapt is.¹⁹¹

5.5.5 Middeleeuwen

Structuren

In totaal dateren 127 gebouwen uit de middeleeuwen (tabel 5.10). Voor de middeleeuwen is bij slechts zes gebouwen (4,7%) niet geregistreerd of palen verwijderd zijn. Bij de overige 121 gebouwen (95,3%) wordt dat wel beschreven. Bij bijna alle onderzochte gebouwen zijn aanwijzingen aangetroffen voor het verwijderen van (een deel van) de palen (117; 92,1% van het totaal). Bij twee gebouwen kon niet opgemaakt worden of het gebouw afgebroken was, bij twee andere gebouwen lijkt het gebouw niet afgebroken te zijn (1,6%).

Bij de afbraak van het gebouw worden de palen het vaakst rechtstandig uitgetrokken (n=96; 75,6%). In deze gevallen is de omlijnning van de paalkern zichtbaar, maar wijst een heterogene, vlekkerige of gebrokte vulling op het verwijderen van de paal. Huisplattegronden met duidelijke uitgraafkuilen komen minder vaak voor (n=46; 36,2%). Bij slechts drie gebouwen waren er aanwijzingen dat de palen losgewrikt waren (2,3%). Bij elf gebouwen (9,1% van de onderzochte gebouwen) zijn palen uit de dakdragende

constructie verwijderd. Bij twee gebouwen (1,7%) zijn wandpalen verwijderd, bij één gebouw (0,8%) palen van de ingangspartij en bij drie gebouwen (2,5%) is niet gespecificeerd welke onderdelen van de constructie zijn verwijderd. Bij het overgrote deel van de gebouwen blijkt dat het gebouw in zijn geheel is afgebroken (n=104; 86,0%).

Omdat voor de middeleeuwen bij een grote groep gebouwen is vastgesteld dat ze afgebroken zijn, is het mogelijk om in meer detail de wijze van afbraak te bestuderen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de vroege middeleeuwen en late middeleeuwen. Van de 117 gebouwen zijn er 71 vroegmiddeleeuws en 50 laatmiddeleeuws. Een gebouw kan niet nader gedateerd worden dan middeleeuwen (tabel 5.11 en tabel 5.12).

Tabel 5.11 Bij vroeg- en laatmiddeleeuwse gebouwen op de pleistocene zandgronden waargenomen methoden om palen te verwijderen.

	Vroege middeleeuwen (n=71)	Late middeleeuwen (n=50)
Palen uitgegraven	23 (32,4%)	29 (58,0%)
Palen uitgetrokken	69 (97,2%)	32 (64,0%)
Palen losgewrikt	2 (2,8%)	2 (4,0%)
Palen afgezaagd/afgekapt	0 (0,0%)	1 (8,0%)
Overige observaties	68 (97,8%)	34 (64,0%)

Tabel 5.12 Verwijderde constructie-elementen van vroeg- en laatmiddeleeuwse gebouwen op de pleistocene zandgronden.

	Vroege middeleeuwen (n=71)	Late middeleeuwen (n=50)
Dakdragende constructie (intern)	3 (4,2%)	7 (14,0%)
Wandpalen	0 (0,0%)	2 (4,0%)
Ingangspartij	0 (0,0%)	4 (8,0%)
Niet gespecificeerd	0 (0,0%)	3 (6,0%)
Gehele constructie	68 (97,8%)	41 (82,0%)

Uit tabel 5.11 blijkt dat verschillende manieren om palen te verwijderen zijn waargenomen in zowel de vroege als de late middeleeuwen. Tussen de twee subperioden blijken verschillende

Tabel 5.10 Aanwijzingen voor hergebruik in middeleeuwse plattegronden op de pleistocene zandgronden.

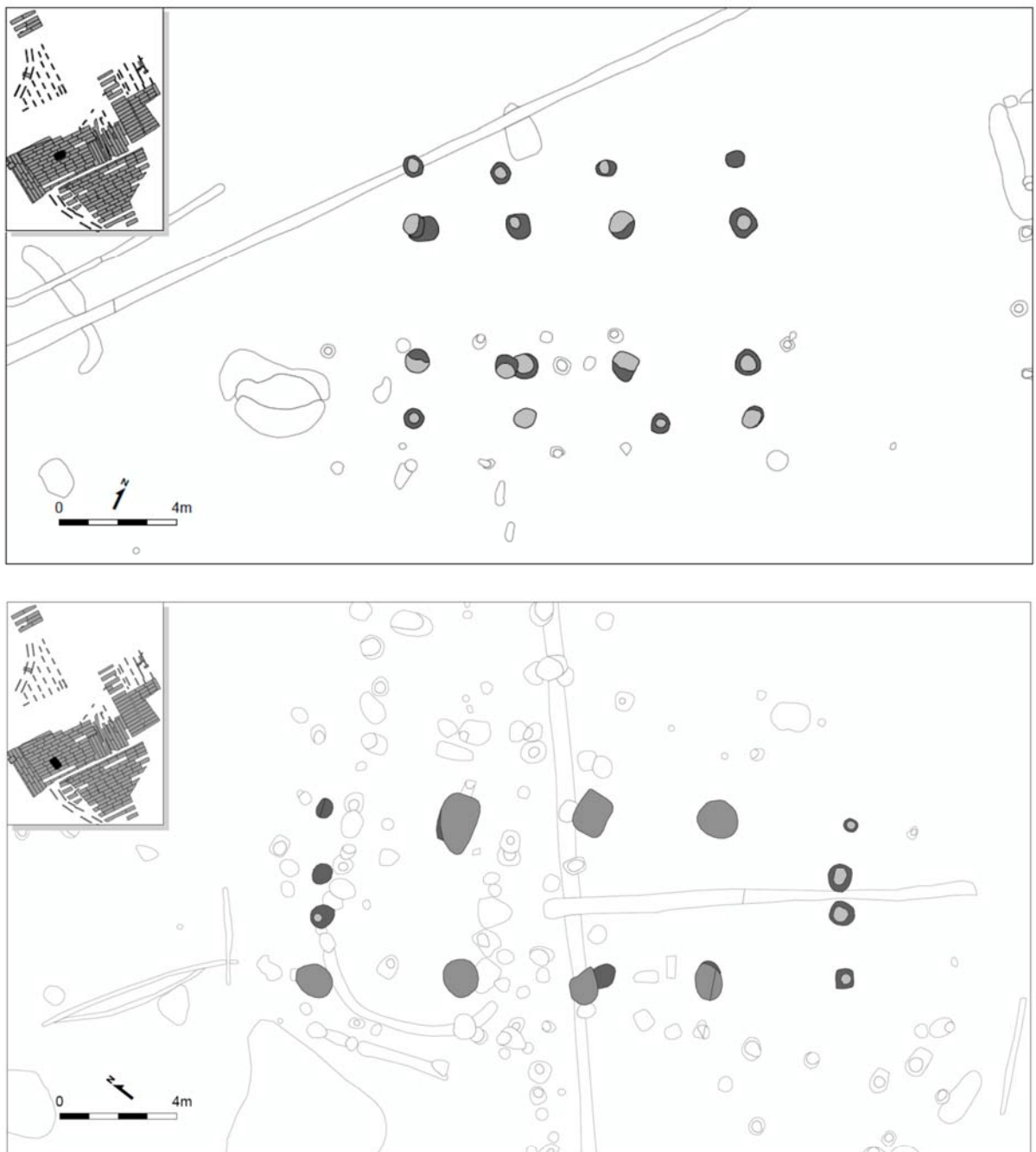
	Aantal	Percentage
Geen informatie in de tekst	6	4,7
Onbekend	2	1,6
Geen hergebruik	2	1,6
Mogelijk hergebruik	117	92,1
Zeker hergebruik	0	0
Totaal	127	100

¹⁹⁰ Hissel et al. 2012, 299.

¹⁹¹ Hofman & Kruijssen 2021, 181.

voorkeuren te bestaan. Het uitgraven van palen komt relatief vaker voor in de late middeleeuwen (58,0% versus 32,4%), terwijl het uittrekken van palen relatief vaker voorkomt in de vroege middeleeuwen (97,2% versus 64,0%). In de vroege middeleeuwen blijkt dit uit de

gehele constructie, in de late middeleeuwen is dit ook zichtbaar in de sporen van de dakdragende constructie, de wandpalen en ingangspartij. Maar ook in deze periode blijkt vooral dat het gehele gebouw verwijderd werd (tabel 5.12). Deze observaties komen deels overeen met



Afb. 5.9 Voorbeeld van de plattegrond van een vroegmiddeleeuws hoofdgebouw (structuur 158; boven) waarvan de palen alleen zijn uitgetrokken en die van een laatmiddeleeuws bijgebouw (structuur 39; onder) waarvan de dragende elementen zijn uitgegraven. De uitgraafkuilen liggen duidelijk over de paalsporen heen. De overige palen zijn verwijderd. Het paalspoor was nog wel zichtbaar in de coupe. (Bron: Meurkens & Blom 2021 – catalogus middeleeuwen, 26, 71, fig. 11 en 33)

conclusies van Huijbers dat tussen de vroege en late middeleeuwen een verschil bestond in de wijze waarop gebouwen afgebroken worden, waarbij de zwaarte van de constructie een belangrijke factor lijkt te zijn.¹⁹² Deze ontwikkeling kan goed geïllustreerd worden aan de hand van de opgraving Veldhoven-Huysackers, waar een groot deel van de middeleeuwse gebouwen uit deze casestudy aangetroffen is (n=88).¹⁹³ Voor beide perioden geldt dat gebouwen bijna altijd volledig afgebroken werden en palen ook ondergronds werden verwijderd. De gebouwen uit de vroege middeleeuwen vertonen heterogene tot gevlekte sporen, die wijzen op het verwijderen van palen. Lang niet alle plattegronden van deze opgraving hebben uitgraafkuilen. Wanneer de vroegmiddeleeuwse plattegronden wel uitgraafkuilen hebben, gaat het steeds om een of enkele paalsporen in de plattegrond en vooral de staanders. De plattegronden uit de late middeleeuwen hebben eveneens heterogene tot gevlekte sporen die wijzen op het verwijderen van palen, maar vaker vertonen de plattegronden ook aanwijzingen voor het uitgraven van palen. Het valt daarbij op dat alle dakdragende elementen zijn uitgraven, terwijl de overige palen zijn uitgetrokken (afb. 5.9).

Waterputten

De dataset bevat dertien middeleeuwse waterputten met aanwijzingen voor hergebruik van constructie-elementen (tabel 5.13). Zes van deze waterputten zijn na gebruik ontmanteld, mogelijk om het hout (nogmaals) te hergebruiken. De zeven andere waterputten bevatten hout met oude verbindingsgaten of sporen van insectenvraat. Net als bij de Romeinse waterputten, zijn het alleen houten planken die sporen van hergebruik vertonen.

5.5.6 Synthese diachrone ontwikkelingen

In de bovenstaande paragrafen is een diachroon overzicht gegeven van de uiteenlopende vormen en mate van hergebruik. Een belangrijke eerste constatering is dat de perioden onderling niet goed vergelijkbaar zijn, omdat er grote verschillen zijn in de onderzoeksintensiteit naar de afbraak van gebouwen. Voor het neolithicum,

de bronstijd en ijzertijd is bij het merendeel van de gebouwen geen informatie beschikbaar. Voor de Romeinse tijd is de afbraak van gebouwen veel vaker onderdeel van de rapportages. Voor de middeleeuwen is afbraak in zo goed als alle onderzoeken een standaard onderdeel (afb. 5.10). Hieruit volgt dat het lastig is om een uitspraak te doen over hoe de mate van hergebruik door de tijd heen veranderde. Verschillende verklaringen zijn hiervoor denkbaar. Zoals gezegd bemoeilijkt homogenisatie het aflezen van paalcoupees vooral voor de oudere perioden (afb. 5.3). Paalsporen uit de prehistorie zijn daarnaast relatief smal en ondiep in vergelijking met die uit de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Dit kan voor onderzoekers een reden zijn om afbraak niet te onderzoeken of niet te rapporteren. Een andere verklaring heeft betrekking op een verschil in onderzoekstradities. Voor de brons- en ijzertijd speelt het zwervend-ervenmodel een belangrijk rol. De aanname is dat huizen en erven voornamelijk eenfasig zijn en na 25 tot 35 jaar verlaten worden om elders een nieuw huis te bouwen.¹⁹⁴ Er wordt over het algemeen aangenomen dat na deze periode de gebouwen niet meer bewoonbaar waren en op een andere locatie een nieuw gebouw werd opgericht.¹⁹⁵ Duurzaamheid van huis en huisplaats speelt in de Romeinse nederzettings-archeologie een veel grotere rol.¹⁹⁶ De middeleeuwse nederzettingsarcheologie kent juist een lange onderzoekstraditie naar de bouw en afbraak van gebouwen.¹⁹⁷ Deze periodespecifieke accenten zullen zeker van invloed zijn geweest op de keuze om de afbraak van structuren al dan niet te bestuderen.

In de gevallen waarin beschreven is hoe gebouwen afgebroken zijn, blijken duidelijke overeenkomsten te bestaan tussen de gebouwen uit het neolithicum tot en met de Romeinse tijd. Wanneer in deze perioden sprake was van afbraak, lijkt het steeds te gaan om enkele palen van het gebouw.

De wijze waarop dit vastgesteld is, verschilt tot op zekere hoogte per periode. Conservering van de sporen lijkt een belangrijke rol te spelen. Bij bronstijdgebouwen is het verwijderen van palen voornamelijk afgeleid uit de aanwezigheid van vondstmateriaal in de vulling van de paalsporen. Andere aanwijzingen, zoals uitgraafkuilen, worden in de onderzochte rapportages niet genoemd. Het is daarom niet mogelijk om te zeggen hoe de plattegronden afgebroken werden. De aanwezigheid van vondstmateriaal

¹⁹² Huijbers 2007, 463-464. Huijbers gebruikt een andere registratiemethode waarbij op paalniveau wel of niet uitgraven bestudeerd wordt. Daarbij kijkt Huijbers ook naar de diepte waarop de paal is uitgraven. Deze gegevens zijn vaak niet beschikbaar in de rapporten die voor deze casestudy gebruikt zijn.

¹⁹³ Meurkens & Blom 2021.

¹⁹⁴ Gerritsen 2003, 39.

¹⁹⁵ Kooi 2005.

¹⁹⁶ Gerritsen 2003, 183-186.

¹⁹⁷ Hiddink 2014, 317-318.

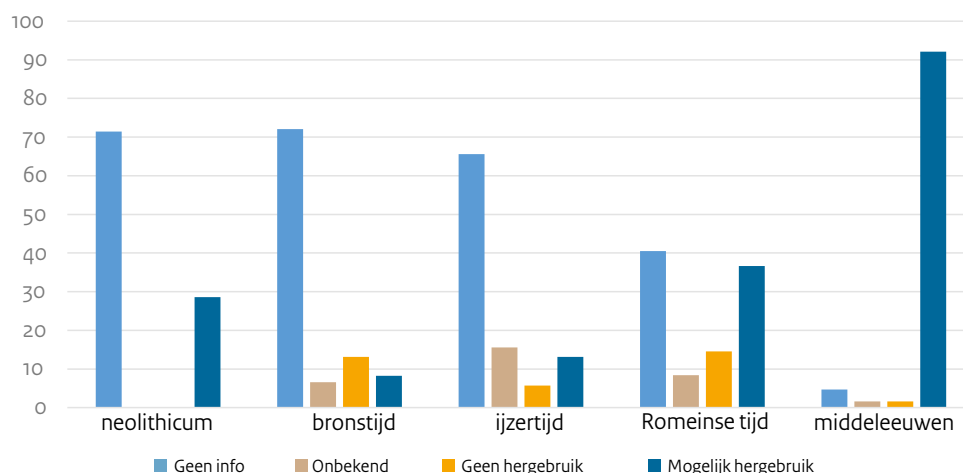
Tabel 5.13 Overzicht van waterputten uit de middeleeuwen met aanwijzingen voor mogelijk hergebruik van constructie-elementen en de toepassing van zeker hergebruikte constructie-elementen.

Vindplaats	Structuur	Datering	Hergebruik	Beschrijving	Referentie
Oss-Begijnenstraat	structuur 3	Late middeleeuwen A	mogelijk	De waterput had vermoedelijk een uitgeholde boomstam als schacht. Uitgraafkuil doet vermoeden dat (een deel van) de constructie is uitgegraven.	De Winter 2014a
Oss-Begijnenstraat	structuur 9	Vroege middeleeuwen/late middeleeuwen A	mogelijk	Boven in de schacht van de waterput is een uitgraafkuil zichtbaar (voor het verwijderen van de constructie?), onderin de schacht is nog wel een deel van uitgeholde boomstam aangetroffen.	De Winter 2014a
Oss-Begijnenstraat	structuur 12	Late middeleeuwen A	mogelijk	Uitgraafkuil boven in waterput, onduidelijk wat voor constructie de waterput had.	De Winter 2014a
Barneveld-Harselaar Zuid	S1587 (structuur 83)	Late middeleeuwen	mogelijk	Constructie van uitgeholde boomstam van een eik met daarop een vierkante bekisting. Een van de planken heeft een inkeping die geen deel uit lijkt te maken van de beschoeiing en mogelijk is hergebruikt.	Meurkens 2018
Barneveld-Harselaar Zuid	S1605 (structuur 80)	Late middeleeuwen A	mogelijk	De constructie bestond uit een uitgeholde boomstam van een eik bestaande uit zeven segmenten. Daarnaast zijn losse planken aangetroffen, waarvan een plank een inkeping heeft maar niet in verband met de constructie gebracht kan worden. Mogelijk is het hout hergebruikt of is het hout als afval in de put gedeponeerd.	Meurkens 2018
Veldhoven-Huysackers	waterput 221	Vroege middeleeuwen D/late middeleeuwen A	mogelijk	De kern van de put was beschoeid met een uitgeholde eikenhouten boomstam. Boven op de boomstam lagen zes eikenhouten planken met verschillende grondvormen en afmetingen. Kennelijk was hiervoor hout gebruikt dat toevallig voorhanden was.	Meurkens & Blom 2021
Deursen-Dennenberg	structuur 9	Late middeleeuwen	mogelijk	De waterput heeft een uitgraafkuil. Mogelijk is een deel van de beschoeiing voor dempen verwijderd.	Van de Glind 2019
Deursen-Dennenberg	structuur 10	Late middeleeuwen	mogelijk	Op basis van de coupe lijkt een boomstam als beschoeiing gebruikt te zijn, maar er werd geen hout aangetroffen. Mogelijk is de uitgeholde boom na gebruik verwijderd.	Van de Glind 2019
Veldhoven-Huysackers	waterput 222	Late middeleeuwen A	zeker	Waterput beschoeid met een uitgeholde eikenhouten boomstam. Het bovenste deel van de bekisting bestond uit eikenhouten planken. Een van de planken bevatte twee gaten in de punt die niet tot de constructie behoorden.	Meurkens & Blom 2021
Veldhoven-Huysackers	waterput 230	Vroege middeleeuwen C/vroege middeleeuwen D	zeker	Waterput beschoeid met uitgeholde eikenstam verstevigd met vier eiken hoekpalen. Een open deel van de bekisting was gedicht met planken met verschillende grondvormen. Een deel had oude verbindingsgaten.	Meurkens & Blom 2021
Putten-Rimpeler	S1050	Vroege middeleeuwen D/late middeleeuwen A	zeker	Waterput beschoeid met twee segmenten van een eiken stam. Op een segment was insectenvraat waargenomen. Verder losse planken in de vulling met oude verbindingselementen en sporen van vraat door houtworm.	Scholte Lubberink 2022
Putten-Rimpeler	S1071	Late middeleeuwen A	zeker	Waterput beschoeid met twee segmenten aangevuld met verschillende eiken planken waarvan in ieder geval een een oud verbindingselement bevat en hergebruikt is.	Scholte Lubberink 2022
Putten-Rimpeler	S5541	Vroege middeleeuwen C	zeker	Waterput beschoeid met verticaal geplaatste planken. De waterput is na gebruik gedeeltelijk ontmanteld. Twee planken die achtergebleven zijn, vertonen vraatsporen van houtworm.	Scholte Lubberink 2022

in de paalsporen kan ook een aanwijzing zijn voor het opruimen van een huisplaats of het bewust selecteren van bepaalde paalkuilen voor speciale deposities.¹⁹⁸ Voor de ijzertijd zijn meer gegevens beschikbaar en in die periode worden verschillende afbraaktechnieken naast elkaar gebruikt. Het verwijderen van een of meerdere middenstaanders doet vermoeden dat het hele gebouw werd afgebroken, deels ondergronds door palen uit te trekken of uit te graven en deels bovengronds door het afkappen van palen.

In de Romeinse tijd zijn weliswaar meer aanwijzingen voor het verwijderen van palen, maar dat betreft steeds enkele palen van het gebouw. Palen worden vaker uitgegraven dan in de voorgaande perioden. In al deze gevallen is het waarschijnlijk dat palen deels ook bovengronds werden verwijderd, door ze af te zagen of kappen. Bij middeleeuwse nederzettingen blijkt dat zo goed als alle gebouwen afgebroken werden. Ten opzichte van eerdere perioden worden palen vaker uitgetrokken en lijkt er

¹⁹⁸ Habermehl 2023, 33-35.



Afb. 5.10 Aanwijzingen voor afbraak van gebouwen op de pleistocene zandgronden per periode, in procenten van het totaal per periode. Gevallen waarin sprake is van zeker hergebruik ontbreken in de dataset. Mogelijk heeft dat te maken met de ongunstige conserveringsomstandigheden.

een verband te zijn tussen de gebruikte constructie en de wijze waarop de structuur afgebroken werd.

De waterputten uit de ijzertijd, Romeinse tijd en middeleeuwen geven een inkijkje in welke houtsoorten beschikbaar waren. Dat blijkt voor alle perioden vooral eikenhout te zijn geweest. Een enkele keer zijn ook essenhouten planken aangetroffen. Deze houtsoorten zijn zeer geschikt om mee te bouwen en zullen in de omgeving aanwezig zijn geweest. Opvallend is dat juist de delen van de bovengrondse constructie zoals planken, die archeologisch slecht zichtbaar zijn, in waterputten hergebruikt werden. Waar deze constructieonderdelen precies in het gebouw hebben gezeten, is niet duidelijk.

5.6 Regionale patronen in hergebruik

Zijn binnen de pleistocene zandgronden verschillen in de mate van hergebruik aanwijsbaar? Zoals in hoofdstuk 3 beschreven bestaan er verschillende motieven om bouwmaterialen en constructie-elementen opnieuw te gebruiken. Schaarste van bouwmaterialen, of kwalitatief goede bouwmaterialen, is een veel genoemd argument. Hoewel de regio's alle op de zandgronden liggen, kan er op lokaal niveau verschil zijn in toegang tot kwalitatief goed bouwhout. Daarnaast kunnen regionale verschillen in bouwtradities invloed hebben gehad op de

manier waarop huizen gebouwd en afgebroken werden, en bovendien op het eventuele hergebruik van bouwhout. Ook is het mogelijk dat er regionale verschillen waren in de juiste omgang met structuren die buiten gebruik geraakt waren.

Op basis van de verzamelde gegevens is het niet mogelijk gebleken de vraag volledig te beantwoorden. Ten eerste zijn niet in alle onderzochte regio's plattegronden uit alle perioden aangetroffen. Een andere beperkende factor is dat de onderzoeksintensiteit qua sporen van afbraak en hergebruik niet alleen door de tijd heen verschilt, maar ook tussen de verschillende onderzoeksregio's. In Borger is slechts voor 4 van 67 structuren (6,0%) opgetekend wat er na afbraak met het gebouw gebeurd is. In Oss is dit voor 14 van de 41 structuren (34,1%) gebeurd, in Oost-Nederland voor 46 van de 95 structuren (48,4%) en in Veldhoven voor 179 van de 213 (84,0%). De ijzertijd biedt de beste mogelijkheden om eventuele regionale verschillen waar te nemen, omdat structuren uit deze periode in alle regio's zijn opgegraven en onderzocht op voornoemde verschijnselen. Wat de Romeinse tijd betreft, geeft onderzoek in Oss en Veldhoven een gedetailleerd beeld van de wijze waarop huizen afgebroken werden.

5.6.1 IJzertijd

Een belangrijk regionaal verschil zijn de verschillende bouwtradities die in de ijzertijd naast elkaar bestaan. De onderzoeken in de regio Borger hebben hoofdzakelijk driebeukige plattegronden opgeleverd,¹⁹⁹ op de oostelijke zandgronden komen zowel twee- als driebeukige plattegronden voor²⁰⁰ en in de regio's Oss en Veldhoven zijn alleen tweebeukige structuren aangetroffen.²⁰¹

Bij drie gebouwen uit de regio Borger zijn in de opgraving Borger-Daalkampen II fase 2 aanwijzingen aangetroffen dat gebouwen afgebroken zijn. De paalsporen van structuren 1 en 3 uit deze opgraving wijzen erop dat de palen uitgetrokken en de paalgaten opgevuld zijn.²⁰² Op enkele tientallen meters ten zuiden van structuur 1 ligt structuur 2. De conservering van deze plattegrond is minder goed, waardoor de plattegrond in eerste instantie tot een ander huistype is gerekend. Wanneer de positionering van de palen en de afmetingen van structuren 1 en 2 met elkaar vergeleken worden, zijn de overeenkomsten duidelijk. Mogelijk werd het oude gebouw afgebroken, werden de dakdragende delen uit de constructie verwijderd en in dezelfde configuratie in de nabijheid van het oude huis weer in elkaar gezet. Hierdoor kreeg het oude huis zo goed als dezelfde dimensies als het nieuwe huis. Of andere delen van de constructie, zoals de wanden, ook werden hergebruikt, kan niet gezegd worden. Het is niet duidelijk welk van de twee huizen het oudste is, maar blijkbaar was het bouwhout ook ondergronds nog goed genoeg geconserveerd om het gebouw integraal op een andere locatie te herbouwen (afb. 5.11).²⁰³

Uit de regio Oss is van slechts een enkele ijzertijdplattegrond een beschrijving beschikbaar van wat er gebeurd is nadat het gebouw verlaten is. De wandgreppel van structuur 2 uit Oss-Padihoeve uit de midden- of late ijzertijd heeft een zeer homogene vulling. Op basis daarvan concluderen de opgravers dat het gebouw ter plaatse vergaan moet zijn.²⁰⁴ Oudere onderzoeken uit dezelfde regio, zoals Oss-Middeldonk en Oss-Almstein,²⁰⁵ geven ook voorbeelden van structuren die na te zijn verlaten zijn blijven staan (bijv. huis 133 uit Mikkeldonk en spieker 9 uit Almstein).²⁰⁶ Meer voorbeelden zijn bekend

van gebouwen waarvan de palen uitgetrokken zijn bij het verlaten van het gebouw (bijv. huis 123 uit Mikkeldonk en huis 10 uit Almstein).²⁰⁷ Van deze tweebeukige gebouwen zijn vooral de middenstaanders nog goed zichtbaar, die ook de duidelijkste aanwijzingen voor verwijderen laten zien.

Dit beeld komt overeen met andere ijzertijdvindplaatsen op de zandgronden van oostelijk Noord-Brabant. Ook in Best-Aarle en in Boxmeer zijn aanwijzingen gevonden dat een deel van de gebouwen is afgebroken en dat voornamelijk de middenstaanders werden uitgegraven. Daarnaast zijn aanwijzingen gevonden dat ook palen rondom de ingangspartij werden verwijderd. Voor lang niet alle gebouwen zijn er echter aanwijzingen dat ze verlaten zijn.²⁰⁸ De vraag is in hoeverre dit een werkelijk verschil is of een verschil in onderzoeksmethodiek. In de catalogus van Best-Aarle is systematisch vermeld wat er gebeurde tijdens de afbraak van het huis,²⁰⁹ in de catalogus van Boxmeer niet.²¹⁰

Tijdens het onderzoek te Epse-Oldhof Noord/Zuid²¹¹ (Oost-Nederland) zijn veertien plattegronden aangetroffen waarvan er zes uit de ijzertijd dateren en acht uit de late ijzertijd of de vroeg-Romeinse tijd. Voor de negen gebouwen waar de wijze van verlaten besproken is, kan niet goed gezegd worden wat er met de gebouwen is gebeurd nadat ze verlaten waren. Duidelijke uitgraafkuilen ontbreken in deze gevallen en ook is geen materiaal in paalkuilen gedeponeerd (bijvoorbeeld huis 13 uit de vroege ijzertijd of huis 19 uit de midden- of late ijzertijd). Voor deze groep gebouwen is het niet duidelijk of ze afgebroken zijn of na verlaten intact zijn achtergelaten. Afwijkende vullingen en vondsten in paalsporen zijn voor de overige vijf gebouwen aanwijzingen dat ze zijn afgebroken. Bij het driebeukige huis 5 (late ijzertijd) is een van de middenstaanders uitgetrokken. Een paal van de ingangspartij lijkt bovengronds en deels ondergronds verbrand. Die zal niet hergebruikt zijn. Andere palenkuilen hebben geen duidelijke houtskoolrijke vullingen. In deze gevallen kan wel hergebruik hebben plaatsgevonden. Bij het twee- en driebeukige huis 6 (late ijzertijd) is in een paalkuil van de meest noordelijke ingangspartij een grote hoeveelheid aardewerk aangetroffen die alleen in de kuil terechtgekomen kan zijn nadat de paal verwijderd is. De overige paalsporen vertonen geen aanwijzingen voor het

¹⁹⁹ Van der Meij 2010; De Wit *et al.* 2009.

²⁰⁰ Van der Velde 2011b, 199, afb. 6.7.

²⁰¹ Hiddink 2014.

²⁰² Van der Meij 2010, 14-21.

²⁰³ De Vries 2021, 195, fig. 6.2.

²⁰⁴ De Geer & Van Zon 2013, 25.

²⁰⁵ De resultaten van deze opgravingen zijn niet in de database opgenomen omdat de opgravingen in de jaren tachtig en negentig uitgevoerd zijn, vóór het Verdrag van Valetta.

²⁰⁶ Van As & Fokkens 2019a, 239-240; Van As & Fokkens 2019b, 380-381.

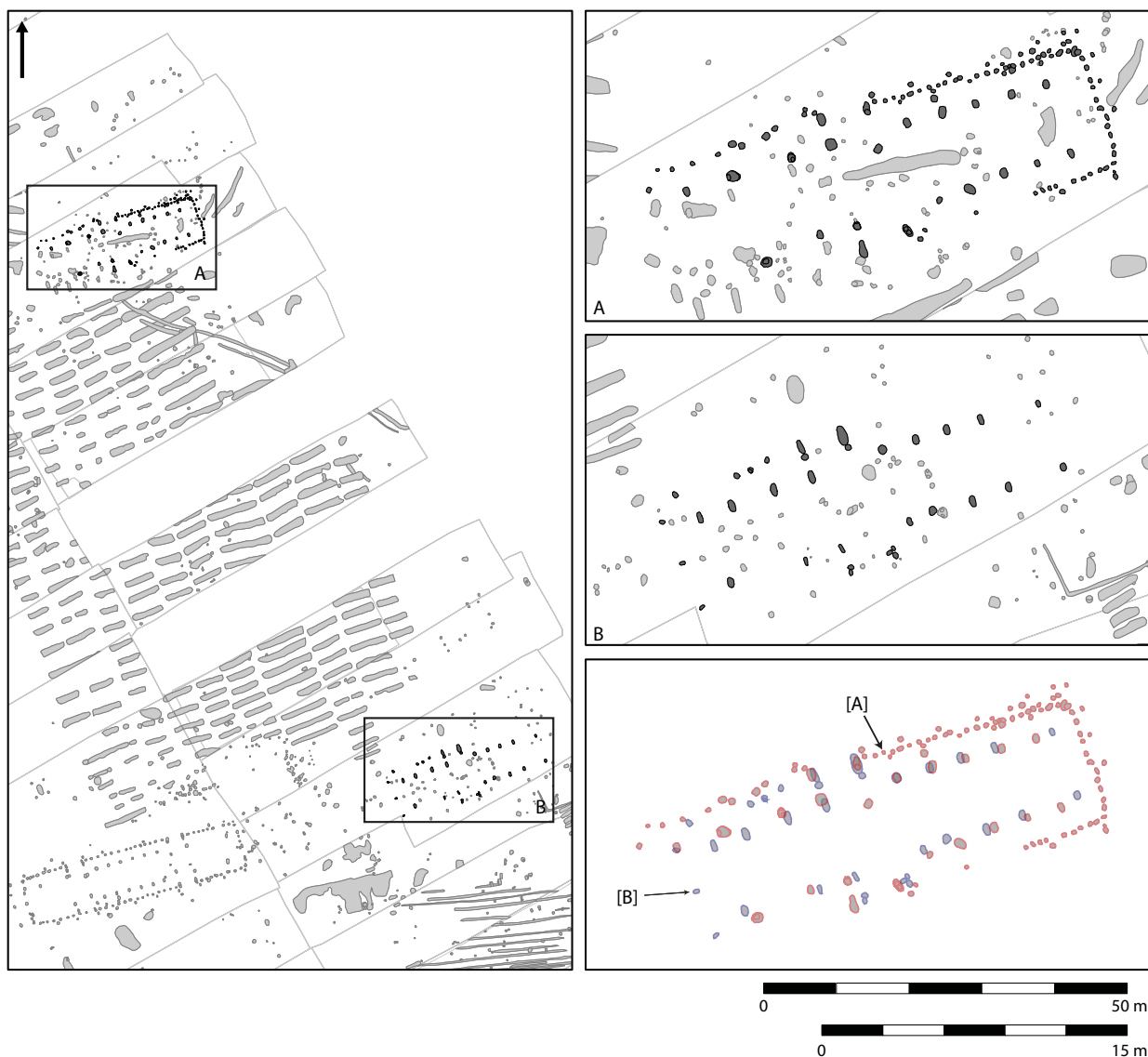
²⁰⁷ Van As & Fokkens 2019a, 227; Van As & Fokkens 2019b, 405-407.

²⁰⁸ Van den Berg 2023.

²⁰⁹ Kooistra *et al.* 2017.

²¹⁰ Blom & Van der Velde 2015 – structurencatalogus.

²¹¹ Epse-Oldhof Noord/Zuid (Hermesen & Van der Wal 2016); beide vindplaatsen zijn apart opgenomen in de database maar worden samen in het rapport besproken.



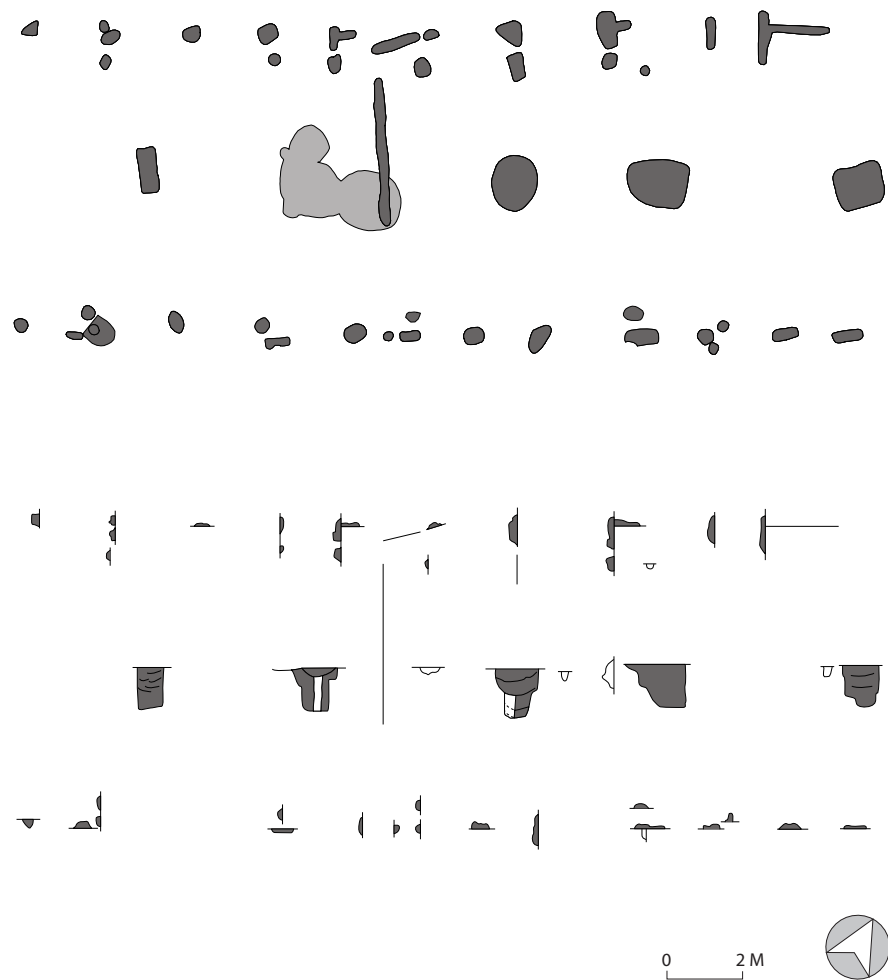
Afb. 5.11 Huisplattegronden uit de ijzertijd te Borger-Daalkampen II fase 2. De plattegrond in kader A is structuur 1, de plattegrond in kader B is structuur 2. (Bron: De Vries 2021, 195, fig. 6.2)

verwijderen van palen. Mogelijk zijn de palen bovengronds afgekapt.

5.6.2 Romeinse tijd

Voor de Romeinse tijd zijn met name de gegevens uit Oss en Veldhoven bruikbaar. Uit de regio Veldhoven zijn 69 plattegronden onderzocht. Bij 34 plattegronden zijn aanwijzingen aangetroffen dat er sprake was van afbraak en palen zijn verwijderd. Tijdens het onderzoek Oerle-Zuid kon de afbraak van een aantal

gebouwen in meer detail gereconstrueerd worden. Bij huis 2 waren vier van de vijf middenstaanders uitgegraven of afgezaagd (afb. 5.12). De tweede middenstaander aan de westelijke zijde bevatte veel houtskool en verbrande leem. Hieruit maken de onderzoekers op dat de laatste restanten van het gebouw na afbraak bij de overgebleven middenstijl bijeengeveegd werden en verbrand. Bij huizen 5 en 6 waren de middenstijlen eveneens uitgetrokken en opgevuld met materiaal dat aan het oppervlak moet hebben gelegen. Ook bij huis 7 waren er aanwijzingen dat het huis op één staander na afgebroken is en dat rondom de staander de laatste restanten in



Afb. 5.12 Huis 2 uit Oerle-Zuid (datering na 150 n.Chr.). De tweede staander vanaf de westelijke zijde (tweede van links op de tekening) is niet verwijderd. De andere staanders zijn uitgegraven of afgekapd. (Bron: Hissel 2012, 96, fig. 5.3)

brand zijn gestoken.²¹²

De diverse brandplekken en de aanwijzingen dat één paal is blijven staan wordt door de onderzoekers geïnterpreteerd als een afscheids- of reinigingsritueel. Het lijkt erop dat de structuren grotendeels met zorg zijn afgebroken, soms om ruimte te maken voor een nieuw gebouw of om het bouw materiaal te kunnen hergebruiken. Sommige palen zijn uitgetrokken, andere boven het maaiveld afgekapd.²¹³ Naast eventuele rituelen speelden ook praktische overwegingen een rol. Het meeste bouwhout werd blijkbaar verwijderd, waarbij gekeken werd welke delen nog volledig te gebruiken waren en welke delen alleen bovengronds nog tot nut konden zijn. Ook Romeinse gebouwen uit andere onderzoeken in de regio Veldhoven hebben steeds enkele palen die zijn uitgegraven en enkele palen waarbij de kern nog zichtbaar was. Dit wijst op

dezelfde praktische overwegingen om palen bovengronds of volledig te verwijderen.²¹⁴ Of de afbraak met dezelfde rituelen omgeven was, is niet duidelijk.

5.6.3 Synthese regionale verschillen in de ijzertijd en Romeinse tijd

Op basis van de gegevens lijkt er voor de ijzertijd geen sprake van duidelijke regionale verschillen. Binnen een nederzetting werden sommige structuren afgebroken, terwijl andere bleven staan. In geen van de gevallen zijn aanwijzingen aangetroffen dat de dakdragende palen van de gehele structuur verwijderd werden. Mogelijk komt dit doordat niet alle palen even goed geconserveerd waren en palen ook boven-

²¹² Hissel 2012, 84-118.

²¹³ Hissel 2012, 340-341.

²¹⁴ Van Boekel et al. 2021, 619-705; Van Hilst et al. 2018.

gronds afgebroken werden. Alleen in het geval van Borger-Daalkampen zijn er aanwijzingen dat een structuur herbouwd is. Het is goed mogelijk dat meer van dit soort voorbeelden bestaan, maar daar niet actief naar gezocht is.

Het onderzoek in Oerle-Zuid laat voor de Romeinse tijd zien dat er in ieder geval op nederzettingsniveau gebruiken gedeeld werden rondom de afbraak van structuren. Mogelijk kwamen dit soort lokale of regionale gebruiken voor, maar op basis van de rapportages kunnen die niet gereconstrueerd worden.

5.7 Synthese

In deze casestudy staat de vraag centraal hoe hergebruik geduid kan worden in rurale nederzettingen op de pleistocene zandgronden tussen het laat-neolithicum en de late middeleeuwen.

In het algemeen wordt dit type vindplaats gekenmerkt door een slechte conservering van organische bouwmaterialen, bijvoorbeeld hout. Door hergebruik aan de hand van sporen van afbraak te bestuderen, is het tot op zekere hoogte mogelijk (indirect) inzicht te krijgen in hergebruik van bouwmaterialen.

Houtconstructies van waterputten bieden daarbij aanvullende informatie. Om de vraag te beantwoorden zijn 416 structuren en 33 waterputten uit 42 sites geïnventariseerd. Deze sites waren gelegen in de regio's Veldhoven, Oss en Borger. Daarnaast is een aantal vindplaatsen uit Oost-Nederland in de inventarisatie opgenomen.

De hypothese was dat er diachrone verschillen waarneembaar zouden kunnen zijn vanwege verschil in duurzaamheid van huis en erf, maar ook vanwege landschappelijke ontwikkelingen: toenemende houtschaarste. In oudere bewoningsfasen werd derhalve minder hergebruik verwacht, in jongere bewoningsfasen meer hergebruik.

Op basis van de geanalyseerde gegevens blijkt

inderdaad dat hergebruik in de middeleeuwen veel voorkwam. Bijna alle huisplattegronden uit de vroege en late middeleeuwen tonen aanwijzingen dat palen zijn verwijderd. Ook blijkt dat vaak het hele gebouw werd ontmanteld.

Vaak werden palen helemaal verwijderd, door ze rechtstandig uit te trekken of uit te graven.

Dit geeft aan dat de palen ook onder de grond nog van genoeg kwaliteit waren om opnieuw te gebruiken. Ook uit waterputten werd regelmatig de beschoeiing verwijderd, waarschijnlijk om die opnieuw te gebruiken. Hout blijkt ook te zijn hergebruikt voor de constructie van waterputten. Hierbij gaat het vooral om planken, niet om dakdragende delen. Mogelijk werden die laatste op dezelfde wijze nogmaals gebruikt. Voor de oudere perioden, de Romeinse tijd en daarvoor, is het moeilijker om hergebruik te kwantificeren, omdat voor een groot deel van de plattegronden geen gegevens beschikbaar zijn voor afbraak.

Wanneer de beschreven structuren als uitgangspunt genomen worden, lijkt inderdaad te gelden dat hoe ouder de nederzetting, hoe minder vaak structuren (deels) zijn afgebroken (afb. 5.10). Daarbij moet wel opgemerkt worden dat waarnemingen voor oudere perioden soms lastiger te doen zijn, door homogenisatie van sporen. Soms is afbraak daardoor niet meer vast te stellen.

Een tweede belangrijke beperking in de waarnemingen is de wijze waarop de aanwezigheid van paalkernen in sporen wordt geïnterpreteerd. De aanwezigheid van een paalkern kan erop wijzen dat de structuur niet afgebroken is, zeker als ook andere aanwijzingen zoals uitgraafkuilen en (verlatings)deposities ontbreken. Er bestaat echter de mogelijkheid dat palen rechtstandig zijn uitgetrokken, maar dat dit uit de vulling niet meer op te maken valt. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat palen bovengronds zijn afgekapte en de structuur afgebroken is zonder dat daar archeologische aanwijzingen voor zijn.

6 Hergebruik van bouwmaterialen uit de Romeinse tijd

R.C.A. Geerts en M.J.A. Melkert

6.1 Inleiding

In de Romeinse tijd worden voor het eerst in Nederland andere bouwmaterialen dan hout, leem, stro en andere organische materialen gebruikt om huizen en andere structuren in op te trekken: natuursteen en keramisch bouw materiaal. Van nature komt steen slechts in een klein deel van Nederland in de bovengrond voor. Klei voor bakstenen was in grote delen van Nederland voorhanden, maar de technologie om die te produceren was er nog niet. Door deze technologische ontwikkelingen werden in de Romeinse tijd diverse vernieuwingen in de architectuur doorgevoerd, met name in de militaire en urbane centra. In het rurale gebied bleef de houtbouw nog gedurende lange tijd bestaan (zie hoofdstukken 4 en 5).

Natuursteen en keramisch bouw materiaal zijn duurzaam, dat maakte het geschikt voor hergebruik. Dit gebeurde al in de Romeinse tijd, maar ook in de latere perioden blijkt hergebruik van Romeins bouw materiaal veelvuldig voor te komen (afb. 6.1). Dat hergebruik plaatsvond is zeker, maar op dit moment is er geen goed beeld of hergebruik binnen het Romeinse Rijk overal hetzelfde was en of hergebruik van Romeins bouw materiaal in de middeleeuwen andere patronen volgde. Middels deze studie wordt hergebruik van Romeins bouw materiaal in de Romeinse tijd en middeleeuwen in meer detail bestudeerd.

6.2 Vraagstelling en onderzoeksmethoden

De vraag die in het huidige syntheseonderzoek centraal staat is:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt?

Deze hoofdvraag wordt als volgt vertaald:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden keramisch bouw materiaal en natuursteen hergebruikt in Nederland?

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden keramisch bouw materiaal en natuursteen in Nederland verwijderd om mogelijk hergebruikt te worden?

Aan de hoofdvragen zijn verschillende deelvragen gekoppeld. Deze worden hieronder opgesomd, waarna de methoden worden besproken om de vragen te beantwoorden.

1. *Welke bouwmaterialen en constructie-elementen zijn hergebruikt?*
2. *Voor welke doelen zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?*
3. *Op welke wijze zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?*



Afb. 6.1 Sporen van hergebruik van (Grieks en) Romeins bouw materiaal in de Byzantijnse kerk van de Theotokos en in de vroegmiddeleeuwse kerk te Vorchten. (Foto's: R.C.A. Geerts)

4. *Binnen welke contexten treffen we hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen aan?*
5. *In hoeverre werden voor hergebruik bestemde zaken verzameld/aangevoerd/geïmporteerd?*
6. *Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de uiteenlopende vormen van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen?*
7. *Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de mate waarin men bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikte?*
8. *Wat zijn de (bijv. sociale, economische en logistieke) achtergronden en drijfveren van uiteenlopende vormen van hergebruik?*

Vragen 1, 3 en 5 hebben primair betrekking op het materiaal zelf. Om inzicht te krijgen in de toegepaste bouwmaterialen is genoteerd welke materialen hergebruikt zijn en op welke wijze. Om inzicht te krijgen in de uiteenlopende vormen en mate van hergebruik is per vindplaats genoteerd bij welke bouwmaterialen sprake is van (mogelijk) hergebruik. Daarbij is genoteerd welk type van hergebruik vermoed of vastgesteld is (§ 6.4). Daarnaast is genoteerd op welk moment in de tijd en in welke regio het materiaal hergebruikt is, omdat dit inzicht kan geven in de wijze waarop bouwmaterialen gewaardeerd werden en in welke mate deze hergebruikt zijn. Deze thema's worden in § 6.5 en § 6.6 besproken.

Vragen 2 en 4 hebben primair betrekking op de contexten waarin hergebruik plaatsvond. In het geval van deze casestudy zijn vragen 2 en 4 sterk verbonden. De contexten waarin hergebruikt materiaal aangetroffen wordt, geven aan met welk doel bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt zijn. Daarnaast is de wijze waarop het object geschikt is gemaakt voor hergebruik soms indicatief voor de wijze van hergebruik. Ook deze thema's worden in § 6.5 en § 6.6 besproken.

Vragen 6 en 7 hebben betrekking op de patronen van hergebruik in tijd en ruimte. In § 6.5 wordt hergebruik vanuit diachroon perspectief besproken. In § 6.6 wordt gekeken in hoeverre er sprake is van duidelijke regionale trends in hergebruik. Zowel de uiteenlopende vormen als de mate van hergebruik wordt in deze twee paragrafen besproken. Ten slotte wordt in de synthese besproken wat de achtergronden en drijfveren waren voor hergebruik van bouwmaterialen (vraag 8).

Eerst wordt in § 6.3 de afbakening in tijd en ruimte besproken en wordt de dataset gepresenteerd. Vervolgens wordt besproken hoe hergebruik in deze casestudy herkend kan worden op basis van Malta-rapporten en andere publicaties (§ 6.4).

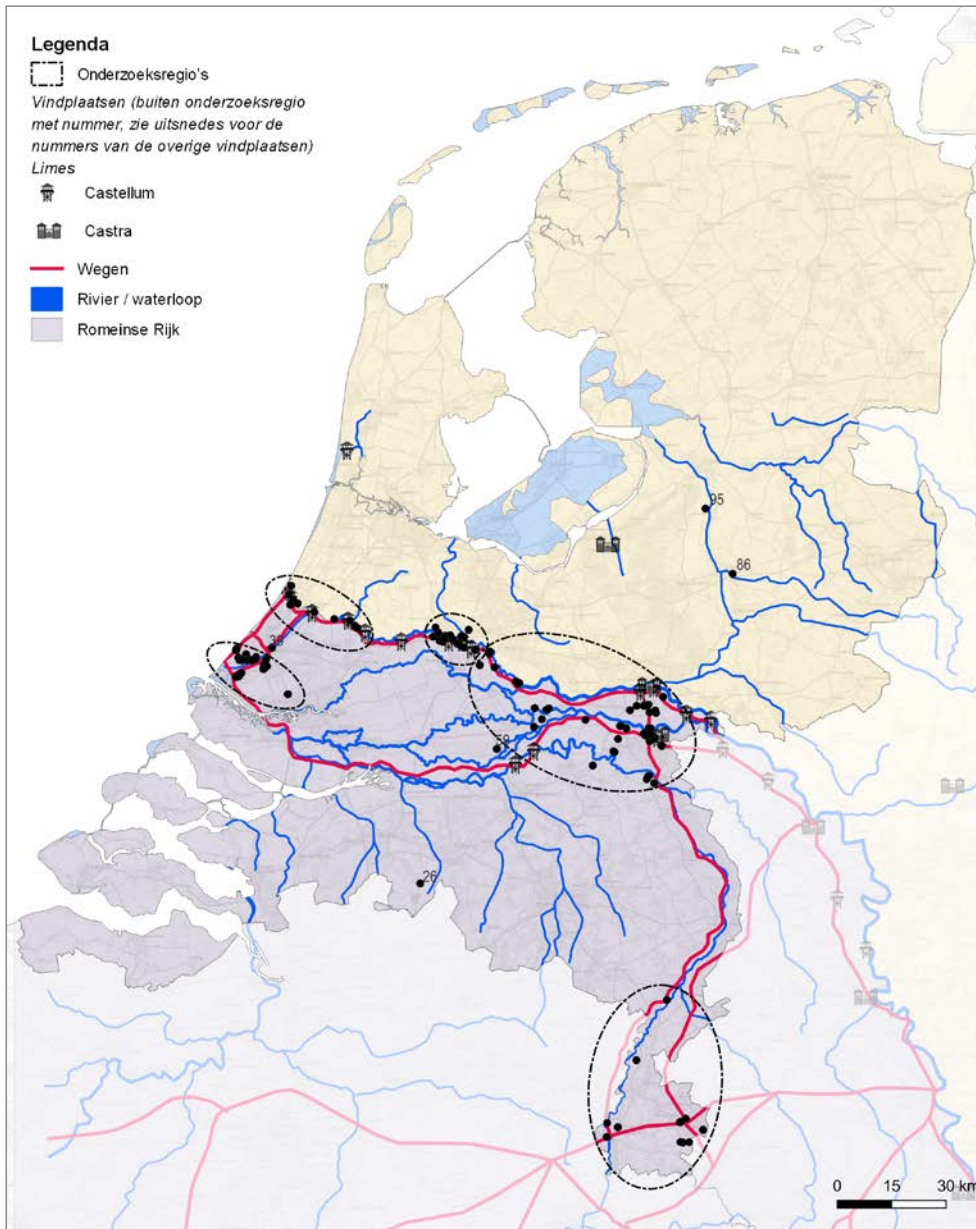
6.3 Afbakening en dataset

In deze paragraaf wordt de inkadering gegeven van het onderzoek. Binnen het huidige onderzoek was het niet mogelijk om heel Nederland te onderzoeken. Daarom zijn enkele kaders gesteld met betrekking tot onderzoeksregio's (§ 6.3.1) en de chronologie (§ 6.3.2). In de laatste paragraaf wordt de dataset kort toegelicht (§ 6.3.3).

6.3.1 Ruimtelijke afbakening

Om het hergebruik van bouw materiaal uit de Romeinse tijd te bestuderen is gekozen voor drie regio's waarvan veel informatie beschikbaar is uit het Malta-onderzoek en die qua complex-typen, grondsoort en cultuurlandschappelijke inrichting onderling sterk verschillen: het zuidelijke deel van het Hollandse klei- en veengebied (zuidelijk deel Archeoregio 12), het Utrechts-Gelders rivierengebied (Archeoregio 13) en het Zuid-Limburgs lössgebied (Archeoregio 6). Deze regio's zijn als volgt opgesplitst in deelgebieden (afb. 6.2a-b):

- Kustgebied 1: de zuidelijke hoek van Zuid-Holland tussen Den Haag en het Westland met veel, maar overwegend rurale nederzettingen (kust 1),
- Kustgebied 2: het gebied ten noorden van Den Haag met zowel steenbouw als rurale bewoning (kust 2),
- Rivierengebied 1: een oostelijk deel met Nijmegen als centrum met veel vroege steenbouw (rivier 1), met ten noorden van Nijmegen *rivierengebied 1a* met de tempels van Elst en ten westen van Nijmegen *rivierengebied 1b* met Tiel en Romeinse villa's,
- Rivierengebied 2: een westelijk deel rond Utrecht met meer gemengde complextypen, waaronder jongere steenbouw en veel infrastructuur (rivier 2),
- Zuid-Limburg: met het badhuis en de vicus van Heerlen plus Romeinse villa's (Limburg).



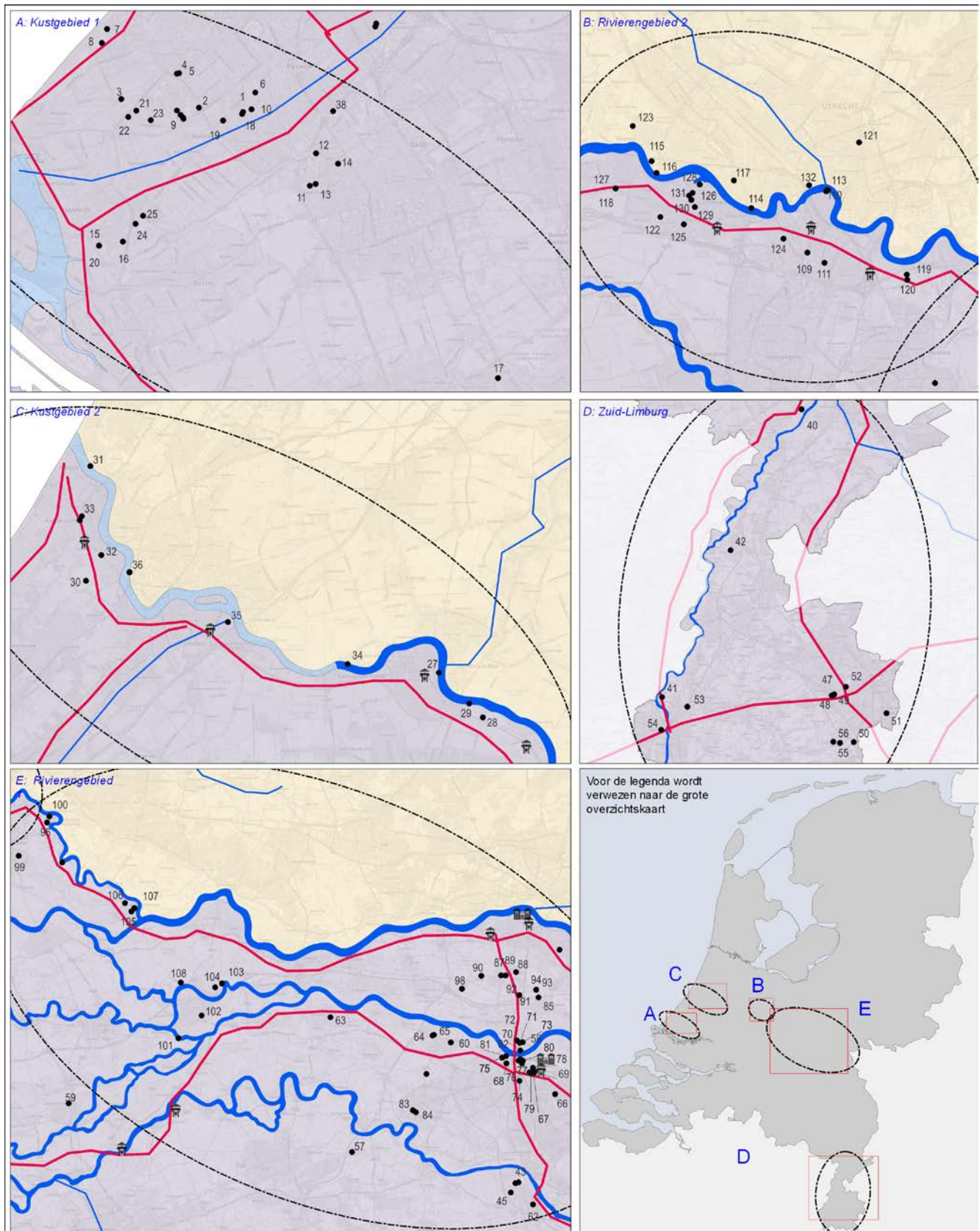
Afb. 6.2a Hergebruik van Romeins bouw materiaal: onderzoeksgebieden en vindplaatsen (voor de nummers en vindplaatsnamen zie bijlage 1).

Met de selectie van deze regio's worden verschillende delen van Nederland ten zuiden van de Limes bestudeerd waarbij diverse complextypen en typesites aan bod komen. Deze regio's hebben elk een heel andere context en aard in de Romeinse tijd, wat tot een andere materiële neerslag, ontwikkelingen en gebruiken kan hebben geleid.²¹⁵

6.3.2 Temporele afbakening

De temporele afbakening is logischerwijs de Romeinse tijd. Echter, bouw materiaal uit de Romeinse tijd werd niet alleen in de Romeinse tijd maar juist ook in de perioden erna hergebruikt. Deze casestudy stopt daarom ook niet aan het einde van de Romeinse tijd, maar in de volle middeleeuwen. Er is een indeling in drie

²¹⁵ Zie Geerts in voorbereiding, § 1.2.2.



Afb. 6.2b Detailkaarten met de vindplaatsen per onderzoeksgebied (voor de nummers en vindplaatsnamen zie bijlage 1).

perioden gemaakt waarbinnen het hergebruik van bouw materiaal bestudeerd wordt: de Romeinse tijd, de vroege middeleeuwen (met doorloop naar de elfde eeuw) en de volle middeleeuwen (met doorloop naar de dertiende eeuw). Omdat de temporele begrenzing van steenbouw (en dateringen) niet synchroon lopen met de archeologische hoofdperiodes is deze driedeling beter werkbaar voor deze casestudy. In tegenstelling tot bij de andere casestudy's is daarom geen gebruik gemaakt van de ABR-perioden.

6.3.3 Dataset

Voor de dataset zijn Malta-rapportages van 2005 en daarna bestudeerd om hergebruik van bouwmaterialen te inventariseren. Waar relevant zijn ook oudere en andere publicaties gebruikt binnen deze casestudy. Tijdens de inventariserende fase kwam al vrij snel een eerste moeilijkheid naar boven; hergebruik wordt vaak niet benoemd in rapportages. Een inventarisatie via Archis viel daarom af als de methode van

onderzoek. Dat er wel degelijk sprake is van hergebruik blijkt in de rapportages vooral uit de aangetroffen en wel benoemde materialen, zoals keramisch bouw materiaal of geïmporteerd natuurstenen bouw materiaal op vroegmiddeleeuwse of Romeinse vindplaatsen zonder steenbouw. De onderzoeksgebieden omvatten elk regio's waar gemeentelijke diensten actief zijn, waardoor veel rapportages centraal te vinden zijn. Deze zijn aangevuld met onderzoeken van bedrijven die in die regio's actief geweest zijn. In het kader van dit onderzoek is gewerkt met de gegevens zoals deze zijn gepubliceerd en wat er uit de analyses van materiaal is gekomen bij onderzoeken in het verleden; een hernieuwde studie van al het vondstmateriaal viel buiten de kaders van dit onderzoek.

Dit onderzoek beoogt dan ook zeker geen compleet overzicht te bieden voor het hergebruik van bouw materiaal uit de Romeinse tijd, maar is bedoeld als een eerste aanzet tot meer inzicht in dit alom aanwezige hergebruik. Dat het alom aanwezig is, blijkt uit een globaal overzicht per materiaalsoort (tabellen 6.1 en 6.2; afb. 6.3 en 6.4). Er zijn vindplaatsen in de database

Tabel 6.1 Overzicht van het aantal vindplaatsen en de aan-/afwezigheid van hergebruik van natuurstenen bouw materiaal uit de Romeinse tijd op de vindplaatsen per onderzoeksregio.

Onderzoeksregio	Archeoregio	Geen materiaal	Geen hergebruik	Mogelijk hergebruik	Zeker hergebruik
Kustgebied 1	Zuidelijk AR 12	3	0	33	27
Kustgebied 2	Zuidelijk AR 12	1	0	7	25
Rivierengebied 1	AR 13	1	0	27	68
Rivierengebied 2	AR 13	2	0	7	35
Zuid-Limburg	AR 6	1	0	4	11
Totaal		8	0	78	166

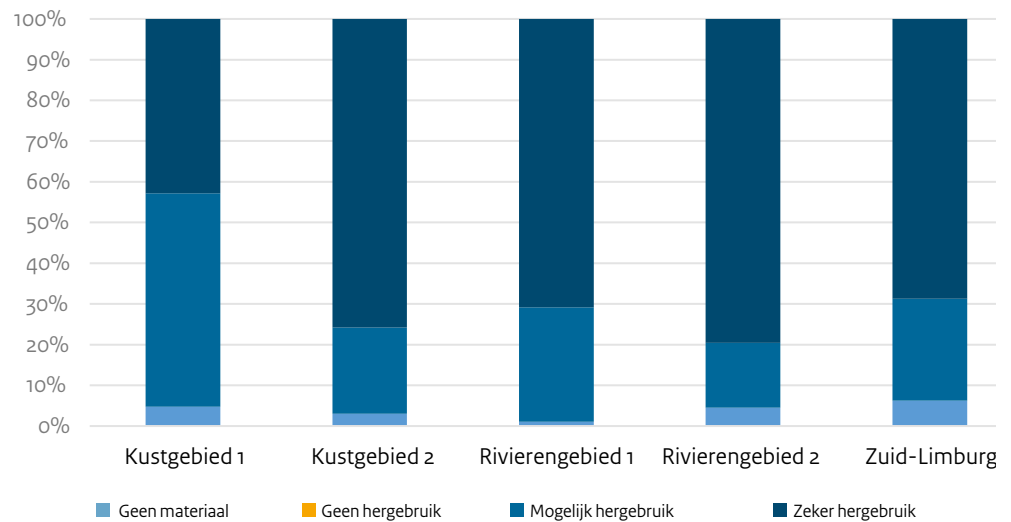
Tabel 6.2 Overzicht van het aantal vindplaatsen en de aan-/afwezigheid van hergebruik van keramisch bouw materiaal uit de Romeinse tijd op de vindplaatsen per onderzoeksregio.

Onderzoeksregio	Archeoregio	Geen materiaal	Geen hergebruik	Mogelijk hergebruik	Zeker hergebruik
Kustgebied 1	Zuidelijk AR 12	4	9	5	14
Kustgebied 2	Zuidelijk AR 12	1	3	2	5
Rivierengebied 1	AR 13	7	4	7	16
Rivierengebied 2	AR 13	0	3	7	16
Zuid-Limburg	AR 6	1	1	5	12
Totaal		13	20	26	63

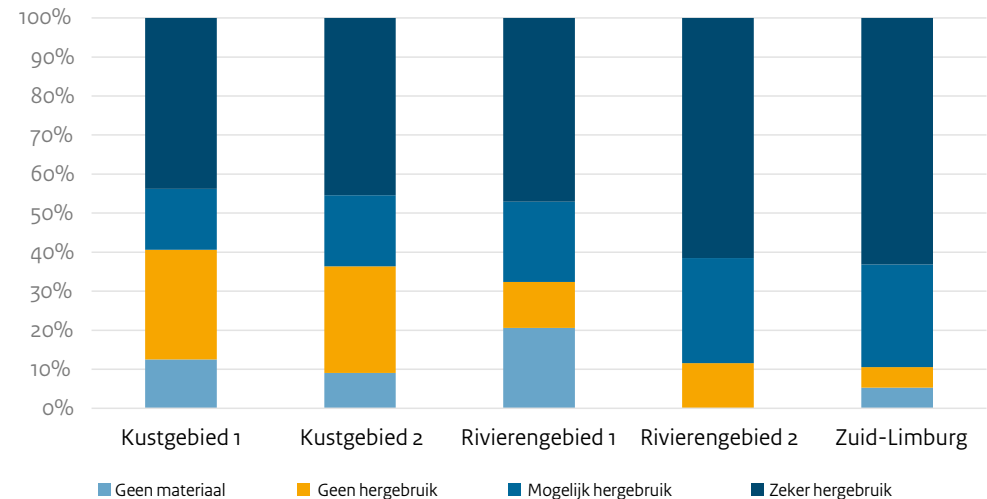
opgenomen waar geen materiaal aangetroffen is, materiaal zonder sporen van hergebruik, materiaal waarop mogelijk sporen van hergebruik aanwezig zijn en materiaal met zekere sporen van hergebruik. Na een eerste uiteenzetting hoe hergebruik te herkennen is, wordt op de laatste twee categorieën in de hierop volgende paragrafen in meer detail ingegaan.

6.4 Herkennen van hergebruik

Het herkennen van sporen van hergebruik, zo blijkt op basis van de inventarisatie, is niet altijd eenvoudig. Op veel vindplaatsen wordt hergebruik vermoed, maar kan het niet met zekerheid vastgesteld worden (zie ook tabellen 6.1 en 6.2). Om daar een meer eenduidige werkwijze voor te hanteren wordt in deze paragraaf de wijze van het identificeren van hergebruik van natuursteen (§ 6.4.1) en keramisch bouwmetaal (§ 6.4.2) geschetst.



Afb. 6.3 Overzicht van de verdeling van aan-/afwezigheid van hergebruik van natuurstenen bouwmetaal uit de Romeinse tijd per onderzoeksregio.



Afb. 6.4 Overzicht van de verdeling van aan-/afwezigheid van hergebruik van keramisch bouwmetaal uit de Romeinse tijd per onderzoeksregio.

6.4.1 Natuursteen

Het herkennen van hergebruikt Romeins (natuurstenen) bouw materiaal begint met de herkenning van de steensoorten. In de Romeinse tijd is voor het eerst op grote schaal natuurstenen bouw materiaal uit steengroeves geïmporteerd of van elders aangevoerd. In het laatste geval gaat het met name om rolstenen, maar ook een deel van grauwacke is vermoedelijk niet uit steengroeves maar uit rivieroeveren ‘gewonnen’.²¹⁶ Een aantal van de steensoorten is zelfs diagnostisch voor de Romeinse steenbouw, zoals grauwacke, bioclastische (Jura) kalksteen en witte, Nivelsteiner zandsteen.²¹⁷ Daarnaast zijn ook Römer tufsteen, rode zandsteen, Doornikse en Namense kolenkalksteen en carboonzandsteen, rolstenen en grind in de Romeinse tijd als bouw materiaal toegepast,²¹⁸ is basalt aangevoerd voor weg- en waterbouw,²¹⁹ en komen meer luxe steensoorten zoals carraramarmer, gemarmerde Belgische kalksteen, Drachenfelstrachiet en serpentiniëet op (heel) bescheiden schaal ook al voor.²²⁰ Aangezien in de vroege middeleeuwen tot aan de tiende eeuw nog geen sprake is van import van natuursteen als bouw materiaal, gaat het bij vondsten van die steensoorten in vroegmiddeleeuwse context dan altijd om *spolia*. *Spolia* is de term die gebruikt wordt bij hergebruik van (bouw)materialen van resten van oudere culturen in jongere bouwwerken of voor andere toepassingen elders. Aanvoer van elders geldt evenzeer voor Romeinse vindplaatsen zonder steenbouw. In beide gevallen zullen deze stenen zijn hergebruikt in andere toepassingen, ook als niet direct duidelijk is wat die tweede toepassing was. Dat laatste komt namelijk veel voor; zulke *spolia* zijn dan wel vaak groot of tonen sporen van verhitting. Voor rolstenen en grind geldt als aanvullende eis dat die niet van nature al op het terrein voor mogen komen, wat overigens vooral in Limburg inclusief het oostelijke deel van Noord-Brabant en in gebieden met stuwwallen problemen kan opleveren. Elders in Nederland worden grindrijke lagen heel soms aan of nabij het oppervlak aangetroffen, maar het betreft dan bijna uitsluitend fijn grind. In het grootste deel van Nederland komen grind en stenen groter dan 5 cm niet aan of nabij het maaiveld voor. Voor Romeinse vindplaatsen met steenbouw

kan het lastiger zijn om te bepalen of het om primaire import gaat of om hergebruik van al eerder aangevoerd materiaal, bijvoorbeeld voor steenbouw elders of afkomstig uit een eerdere bouw fase. Duidelijke aanwijzingen voor hergebruik zijn dan herbekapping van bouwstenen, dubbele mortels en mortel over bewerkte vlakken of breukvlakken.²²¹ Ook fragmenten van bouwelementen of verschillende materialen bij elkaar in een fundering, al dan niet ingebed in mortel, zijn kenmerkend voor hergebruik.²²² Verder is hergebruik ook evident op Romeinse vindplaatsen (met en zonder steenbouw) als uit gebruikssporen blijkt dat de stenen weer op een andere wijze dan als bouw materiaal zijn toegepast of als het bouw materiaal is herbekapt tot nieuwe objecten. Vanaf de volle middeleeuwen dient zich een nieuw probleem aan, omdat sommige van de genoemde steensoorten zoals tufsteen of leisteen dan opnieuw worden geïmporteerd of, in het geval van rolstenen, aangevoerd voor toepassing in funderingen.²²³ Dan moet ook gekeken worden naar aanvullende kenmerken, zoals vorm en afmetingen, tufsteensoort, dikte van de (dak)leien en associatie met Romeins dan wel laatmiddeleeuws/nieuwetijsds bouwkeramiek.²²⁴ Overigens worden met name in regio’s met veel Romeinse steenbouw tufstenen en ander natuurstenen bouw materiaal uit deze ruïnes nog tot in de late middeleeuwen en vroege nieuwe tijd hergebruikt.²²⁵ De bepaling van de steensoort is belangrijk voor de datering maar ook om hergebruik in oudere context te bepalen. Zo lijkt Nivelsteiner zandsteen weliswaar erg op Bentheimer zandsteen, maar die laatste steensoort komt in het westen van Nederland pas tegen het einde van de vijftiende eeuw als bouw materiaal in beeld.²²⁶ Ook andere steensoorten die al uit de Romeinse tijd bekend zijn, zoals Drachenfelstrachiet en Namense kolenkalksteen, worden niet voor de late middeleeuwen opnieuw als bouw materiaal geïntroduceerd.²²⁷ Hernieuwde import van basalt vindt pas weer plaats vanaf de nieuwe tijd.²²⁸

Soorten hergebruik

Het Romeinse natuurstenen bouw materiaal is door de tijd heen op verschillende manieren hergebruikt (tabel 6.3). Van de drie belangrijkste groepen, namelijk hernieuwde toepassing als bouw materiaal, hergebruik als werktuig/object en *spolia*, toepassing onbekend, zijn de eerste

²¹⁶ Gazenbeek 2012b. (De wingebieden, ook voor rolstenen, liggen vermoedelijk niet in Nederland, maar langs de Rijn stroomopwaarts.)

²¹⁷ Bogaers 1955; Panhuysen 1996; Vos 2009.

²¹⁸ Buijtenoordorp 2010; Dubelaar & Van Os 1998; Van Enckevort 2007, 2012; Groessens 2009; Hessing *et al.* 2021; Kars 2005; Roymans & Derks 1994; Slinger *et al.* 1980; Waasdorp 2003. Rolstenen worden in de rapportages ook wel veldstenen, zwerfstenen, keien of grove kiezels genoemd.

²¹⁹ De Bruin 2017; Hoegen 2018; Luksen-Ijtsma 2010a.

²²⁰ Van Enckevort & Thijssen 2005; Gazenbeek 2015a; Houkes 2012; Melkert 2013 (Ewijk Monument).

²²¹ Bloemers 1978; Dreesen 2018; Gazenbeek 2012a; Goudswaard *et al.* 2002; Melkert 2013 (Ewijk Monument); 2015b (Beegden).

²²² Knippenberg 2007; Knippenberg & De Bruin 2015; Melkert 2018a, 2021a.

²²³ Nijland *et al.* 2007; Slinger *et al.* 1980.

²²⁴ Zo bevat tufsteen uit de Romeinse tijd vaak veel witte puimsteenbolletjes (Röder 1959), zijn de Romeinse tufsteenblokken vaak aanzienlijk groter dan de middeleeuwse (Slinger *et al.* 1980, 27–33) en valt Romeinse leisteen meestal op door een grotere dikte (centimeters in plaats van millimeters) (Melkert 2019a, 2022a Tiel-Medel).

²²⁵ Zie bijvoorbeeld Clerbaut & Komen 2016.

²²⁶ Janse & De Vries 1991; Nijland *et al.* 2007.

²²⁷ Nijland *et al.* 2007; Slinger *et al.* 1980.

²²⁸ Nijland 2015.

Tabel 6.3 De zeven typen hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal die in archeologische context voorkomen.

Type hergebruik	Subtype
Opnieuw als bouw materiaal	In steenbouw: muur/opgaand werk, fundering (funderingsgreppel, poer, stiep) Als waterput, vloer(tje), plaveisel (anders dan wegdek), haardplaats
Als onderdeel van de infrastructuur: brug, herstellingen wegdek, kade/oeververstevigingen	-
Als werktuig/object	Slijpgereedschap, maalsteen, hamersteen herbekapt tot gewicht/netverzwaarder, tufstenen bol, schijf, rond leitje
Bij pyrotechnische activiteiten: metaalbewerking, kalkbranden, ovens	-
Bij de grafcultuur/cultusplaats/ritueel: urn, askist, grafgift, depot, werktuig	-
Als magering van mortel of beton	-
Gebruik onbekend: herkenbare (grote) spolia, al dan niet met sporen van verhitting, steenbouw gebruikt als groeve	-

twee het meest herkenbaar. De groep van spolia, toepassing onbekend bestaat veelal uit grote en/ of verhitte/verbrande stenen. Alleen als een associatie wordt genoemd met andere vormen van hergebruik zijn deze daarbij opgenomen. Aanwijzingen voor hergebruik bij de infrastructuur, grafcultuur of pyrotechnische activiteiten zoals metaalbewerking of kalkbranden worden aanzienlijk minder genoemd.

6.4.2 Keramisch bouw materiaal

Ook voor keramisch bouw materiaal begint het herkennen van hergebruik met het herkennen van het type bouw materiaal. Keramisch bouw materiaal werd met bepaalde kwaliteiten geproduceerd waardoor verschillende constructie-elementen specifieke eigenschappen en gebruiksmogelijkheden hadden. Zo is een *tegula* (dakpan) heel anders vormgegeven dan een *tubulus* (holle buis voor muurverwarming). Keramisch bouw materiaal werd voor enkele specifieke functies geproduceerd in gespecialiseerde pannbakkerijen.²²⁹ Deze functies zijn in drie categorieën in te delen:

- Bouwmaterialen: hieronder vallen Romeins beton, fresco, mortel, tegels en bakstenen.
- Dakbedekking: hieronder vallen *imbrices*, *tegulae*, nokpannen en antefixen.

- Verwarming: hieronder vallen diverse typen tegels zoals de *tegula mammata*, *bessales*, *half-box tiles* en *tubuli*.

De exacte functie en het gebruik ervan zijn bekend van min of meer intacte bouwwerken in het mediterrane gebied, bijvoorbeeld in Pompeï en Rome, maar ook uit de klassieke bronnen over architectuur zoals de *De Architectura* van Vitruvius, geschreven rond 25 v.Chr.²³⁰

In Nederland zijn de thermen in Heerlen een goed voorbeeld van een gebouw waarin keramisch bouw materiaal op meerdere wijzen aangewend werd.²³¹

Hoewel keramisch bouw materiaal met een specifiek doel geproduceerd wordt, wil dat niet automatisch zeggen dat er geen post-productie-modificaties voorkomen, of zelfs noodzakelijk zijn, bij het verwerken ervan. Een goed voorbeeld zijn *tegulae* met daarin een nagelgat voor bevestiging op het dak of een afgekapte zijkant om aan te sluiten op de rand of een naastgelegen gebouw (afb. 6.5). Dergelijke sporen maken het onderscheid tussen primair gebruik en hergebruik lastiger vast te stellen. Op vergelijkbare wijze kunnen ook andere typen keramisch bouw materiaal verwerkt worden in een primaire gebruikcontext. Romeins keramisch bouw materiaal in de vroege of volle middeleeuwen is per definitie niet primair gebruikt en veelal op zichzelf een teken

²²⁹ Voorbeelden zijn De Holdeurn bij Nijmegen (Van Diepen & Polak 2009; Groot et al. 2010; Holwerda & Braat 1946) en Swalmen (Ernst et al. 2016).

²³⁰ Vitruvius *De Architectura* (vertaling door F. Granger 1998; 2004).

²³¹ Kars & Vanderhoeven 2020; Vanderhoeven et al. 2018.



Afb. 6.5 Boven: tegula met sporen van bewerking en nagelgat uit Tongeren (België). (Bron: Geerts 2014, afb. 8.5) Onder: bekapte imbrex uit Tiel. (Bron: Geerts 2022c)

van hergebruik. Dit is zeker het geval wanneer de middeleeuwse vindplaats niet direct boven op een Romeinse gebouwd is. Het is dan niet mogelijk dat het om opgespit materiaal gaat dat niet bewust in een jongere context gebruikt en terechtgekomen is. Dan zijn zowel context als sporen op het keramisch bouwmetaal zelf van belang om vast te stellen of en hoe dit hergebruikt is.



Tabel 6.4 De zeven typen hergebruik van keramisch bouw materiaal uit de Romeinse tijd die in archeologische context voorkomen.

Type hergebruik	Subtype
Opnieuw als bouw materiaal	In steenbouw: muur/opgaand werk, fundering (funderingsgreppel, poer, stiep) Als waterput, vloer(tje), plaveisel (anders dan wegdek), haardplaats
Als onderdeel van de infrastructuur: brug, herstellingen wegdek, kade/oeververstevingen	-
Als werktuig/object	Slijpgereedschap, maalsteen, hamersteen Herbekapt tot gewicht/netverzwaarder, tufstenen bol, schijf, rond leitje
Bij pyrotechnische activiteiten: metaalbewerking, kalkbranden, ovens	-
Bij de grafcultuur/cultusplaats/ritueel: urn, askist, grafgift, depot, werktuig	-
Als magering van mortel of beton	-
Gebruik onbekend: herkenbare (grote) spolia, al dan niet met sporen van verhitting, steenbouw gebruikt als groeve	-

Soorten hergebruik

Keramisch bouw materiaal is op diverse manieren opnieuw te gebruiken. In de doorgenomen rapportages komen enkele typen hergebruik naar voren. Deze houden in dat het bouw materiaal soms gemodificeerd werd en soms gebruikt werd in de staat waarin het verkeerde, of dat nu compleet of al bekapt was. Het hergebruik van keramisch bouw materiaal komt in grote mate overeen met dat van natuursteen. In onderstaande tabel (6.4) is dezelfde lijst opgenomen waarbij de typen hergebruik die niet bij keramisch bouw materiaal voorkomen grijs gemaakt zijn. Deze typen hergebruik worden in de volgende paragrafen in meer detail besproken (§ 6.5 en § 6.6).

6.5 Diachrone ontwikkelingen

In de volgende paragrafen worden de diachrone ontwikkelingen in het gebruik van natuursteen (§ 6.5.1) en keramisch bouw materiaal (§ 6.5.2) besproken. Hierbij zal ingegaan worden op de drie eerder gedefinieerde perioden: de Romeinse tijd, de vroege middeleeuwen en de volle middeleeuwen. De aantallen genoemd in de tabellen betreffen aantallen vindplaatsen waar een specifiek type hergebruik is aangetroffen. Dit kunnen bijvoorbeeld in situ funderingen of

muurresten zijn bij het bouw materiaal of één of meer artefacten bij de werktuigen of spolia. Het gaat nadrukkelijk niet om aantallen voorwerpen.²³²

6.5.1 Natuursteen

Bij 127 vindplaatsen met hergebruikt Romeins natuurstenen bouw materiaal zijn gezamenlijk tweehonderd soorten van hergebruik herkend op (tabel 6.5). Zoals de tabel laat zien komt in aantal verreweg het meeste hergebruik voor in de Romeinse tijd zelf; maar hiervan zijn dan ook de meeste vindplaatsen vertegenwoordigd. Zo is in de Romeinse tijd op 37 van de 78 vindplaatsen sprake van hergebruik als bouw materiaal en is op 35 van de 78 vindplaatsen Romeins bouw materiaal hergebruikt als werktuig/object. Het aantal vindplaatsen met spolia, toepassing onbekend bedraagt in deze periode 29 en neemt daarmee de derde plaats in. In de vroege middeleeuwen neemt het aantal vindplaatsen voor alle typen hergebruik sterk af. Of deze sterke daling iets zegt over het hergebruik, of eerder de focus op en belangstelling voor de perioden weerspiegelt, is echter de vraag. Wel is de Romeinse tijd de enige periode waarin alle typen hergebruik voorkomen en bovendien is hergebruik als bouw materiaal verreweg het meest prominent. Dit type hergebruik liep,

²³² Aantallen zijn vooral bij natuursteen erg arbitrair, omdat sommige steensoorten sterk fragmenteren.

Tabel 6.5 Totaal aantal vindplaatsen en het aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal voor de Romeinse tijd, vroege middeleeuwen en volle middeleeuwen (vpl: vindplaats; zie voor de overige afkortingen tabel 5.3/5.4).

Periode	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastruct	Werktuig	Pyrotech	Graf	Spolia onbekend	Totaal
ROM	78	37	14	35	6	5	29	126
VME	27	6	2	17	4	0	15	44
LMEA	22	9	0	10	0	0	11	30
Totaal	127	52	16	62	10	5	55	200

zoals verwacht, sterk terug in de vroege middeleeuwen, waar de vroegste steenbouw pas weer uit de Karolingische tijd dateerde. Daarna is in de volle middeleeuwen opnieuw een toename te zien. Deze lijkt klein, maar het betreft wel 40% van de vindplaatsen. Alle overige vormen van hergebruik namen verder af in de tijd, en ook dat loopt parallel aan een afname van het aantal vindplaatsen. Alleen werktuigen en spolia nemen procentueel juist iets toe en blijven tot in de volle middeleeuwen (en later) prominent aanwezig.²³³

Romeinse tijd

Het is voor het algemene beeld van hergebruik van belang te beseffen dat veel Romeinse steenbouw al in de Romeinse tijd en vervolgens ook in latere perioden op grote schaal is gebruikt als steengroeve.²³⁴ De winning van natuursteen uit de ruïnes van Romeinse steenbouw is nog tot in de nieuwe tijd doorgegaan. Op de 78 vindplaatsen uit de Romeinse tijd zijn in totaal 126 verschillende gevallen hergebruik gesignaleerd (tabel 6.6). Hergebruik als bouw-

materiaal scoort het hoogst en komt bij veel verschillende complextypen voor. Hergebruik als werktuig is in aantal bijna evenveel, maar concentreert zich in de nederzettingen, en dat geldt eveneens voor spolia met onbekende toepassing.

Bouw materiaal

Over natuurstenen bouw materiaal in de Romeinse tijd is met name uit Nijmegen veel bekend. In zowel de castra en canabae legionis (soldatenkamp), de vroege vicus Oppidum Batavorum en de opvolger Ulpia Noviomagus als in diverse Romeinse villa's zijn er talrijke voorbeelden van in situ aangetroffen funderingen, poeren, maar ook kelders, hypocausten en soms nog enkele lagen opgaand werk, van sokkel- of steenbouw. Het hergebruik wordt herkend aan mortelresten op los gestapelde stenen, fragmenten van bouwornamenten of van verschillende steen- en materiaalsoorten bij elkaar in funderingen. De combinatie natuursteen-bouwkeramiek komt daarbij veel voor.

Tabel 6.6 Complextypen met totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal in de Romeinse tijd.

Complex type	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastruct	Werktuig	Pyrotech	Graf	Spolia onbekend
Steenbouw	27	23	5	12	4	1	1
Nederzetting	27	8	2	20	0	0	22
Periferie	8	1	1	2	1	0	5
Cultusplaats	1	0	0	1	0	0	0
Infrastructuur	9	2	6	0	1	0	0
Begraving	6	2	0	0	0	4	1
Wachttore	1	1	0	0	0	0	0
Totaal	78	37	14	35	6	5	29

²³³ Een mooi voorbeeld hiervan vormt het kasteel van Lent (Clerbaut & Komen 2016; Komen 2016; Koot *et al.* 2016). Hier stond in de volle middeleeuwen een woontoren, waarvan echter alleen nog de puinfundering van brokken Romeinse tufsteen en bouwkeramiek resteerde. De toren zelf was tot op de funderingen afgebroken, maar bestond zeer waarschijnlijk uit hergebruikte tufstenen. Die zijn opnieuw gebruikt bij de bouw van het dertiende-eeuwse kasteel, samen met andere stukken Romeins natuurstenen bouw materiaal.

²³⁴ Buijtenoordorp 2010, 63 en 314; Van Enckevort & Brok 2017; Van Enckevort & Thijssen 2000; Haalebos & Willems 2005; Van der Heijden 2016; Kars 1984.

Oorspronkelijke toepassing als bouw materiaal

Voor het herkennen van hergebruik is informatie nodig over de oorspronkelijke steenbouwfases. Daarvan zijn er in de Romeinse tijd meestal minimaal twee geweest: een vroege sokkelbouw met stenen fundering en een latere fase waarin ook het opgaande werk in steen is uitgevoerd. Helaas is de kennis over de vroege steenbouwfases nog fragmentarisch, deels omdat deze bij latere verbouwingen zijn verdwenen en deels omdat van oudsher weinig belangstelling bestond voor 'onbewerkte stenen'. Uit nog wel aanwezige, in situ structuren in Nijmegen blijkt dat juist die werden toegepast in funderingen. Twee typen fundering waren het meest gangbaar: met rolstenen en met platte breukstenen, meestal grauwacke.²³⁵ Meer zuidelijk in Nederland komen ook kolenzandsteen en kolenkalksteen voor.²³⁶ Aanvankelijk waren de breukstenen vaak los gestapeld en lagen de rolstenen ingebed in klei of leem. Dat is van belang, omdat leem en klei ook weer gemakkelijk los spoelt, waarna vooral de gladde rolstenen als losse vondsten niet meer als bouw materiaal herkenbaar zijn. Datzelfde geldt voor de 'onbewerkte' grauwacke. Bij een tweede of latere bouwfase worden de stenen wel vaak in mortel ingebed.²³⁷ Ten slotte komen in Limburg (en meer algemeen in het zuiden van Nederland) ook grindfunderingen regelmatig voor; die lijken eveneens vooral bij de latere steenbouwfases te horen.²³⁸ Voor de verstening van castella, villa's en deels ook vici zijn meer gevarieerde steensoorten geïmporteerd en vaak op grote schaal. Naast tufsteen behoren daartoe ook witte, bioclastische kalksteen, leisteen, witte en rode zandsteen plus enkele meer luxe steensoorten. Basalt wordt met name rond 100 n.Chr. in grote hoeveelheden aangevoerd voor herstel van de infrastructuur.²³⁹

Hergebruik in latere bouwfases

Hergebruik van dit bouw materiaal in latere bouwfases blijkt meer regel dan uitzondering. In Oppidum Batavorum begint dat hergebruik al kort na de verwoesting van de stad. De uitbreeksleuven/funderingen blijken nu opgebouwd uit kleinere brokken grauwacke plus brokjes tufsteen en dakpan.²⁴⁰ In de castra en het soldatenkamp verschijnen funderingen met tufsteen (zowel bouwblokken als ornamenten), leem met een combinatie van keien en dakpan, of met kalksteen en hergebruikte grauwacke.²⁴¹ Dit type

funderingen met gemengde materialen dateert al uit het begin van de tweede eeuw.²⁴² Die mix aan materialen wordt ook vaak teruggezien bij hypocausten en poeren. Poeren met natuursteen lijken in het algemeen bij hergebruik te horen, ook als ze de eerste fase vormen van meer eenvoudige steenbouw.²⁴³ Wel worden al vroeg grote stenen met een plat vlak gebruikt als fundering voor palen.

Funderingen met brokken van steensoorten die oorspronkelijk in het opgaande werk waren toegepast, zoals tufsteen of witte kalksteen, of met een mix van verschillende steensoorten en andere materialen komen veel voor. Zo is in Forum Hadriani na de stadsbrand van 172-174 een stenen gebouw gefundeerd op puin van kalkstenen kolommen, kapitelen en stenen met inscripties,²⁴⁴ en was de omheiningmuur van de tempel van Elst opgebouwd uit hergebruikte blokken witte kalksteen, waaronder stukken van zuilen en pilasters.²⁴⁵ Bij villa De Grote Aalst in Ewijk kwamen uit een laat-Romeinse fundering veel platte stukken grauwacke, maar ook brokken tufsteen, zwerfstenen met mortel en tegel-fragmenten van marmer en kolenkalksteen (afb. 6.6).²⁴⁶ Bij de tempel van Elst-Westeraam bleek een aanbouw uit de tweede eeuw gefundeerd op grote, in los verband liggende brokken grauwacke, maar wel met mortelresten van het eerdere gebruik.²⁴⁷

In Limburg valt het hergebruik lastiger te herkennen, omdat daar veel lokale kalksteen in ruwe vorm is toegepast. Toch kan hergebruik ook hier worden vastgesteld, bijvoorbeeld aan de hand van mortelresten op verder los gestapelde stenen of aan de hand van grote stukken geïmporteerde natuursteen in poeren en funderingen.²⁴⁸

Een andere aanwijzing voor hergebruik vormt materiaal dat aantoonbaar bij een eerdere fase hoort of van elders is aangevoerd. Het meest sprekende voorbeeld is de godenpijler van Jura-kalksteen in Nijmegen waarvan twee passende blokken in een vierde-eeuwse gracht zijn gevonden.²⁴⁹ De godenpijler dateert echter al uit 17-19 n.Chr. Vermoedelijk zijn de blokken hergebruikt in de fundering van het vierde-eeuwse castellum en mogelijk later opnieuw in de fundering van de veertiende-eeuwse ommuring van het Valkhof.

Soms komt natuursteen niet van een eerdere bouwfase op het terrein zelf, maar zijn spolia van elders toegepast. Voorbeelden zijn villa

²³⁵ Bogaers 1955; Van Enckevort 2007, 2012, 131-186 en 359-366; Van Enckevort & Heirbaut 2010; Van Es & Hulst 1991; Haalebos *et al.* 1995; Heirbaut 2013; Heirbaut & Van Enckevort 2009, 2011; Polak & Van Diepen 2011 (de auteurs merken overigens op dat afgeronde keien bij het vondstmateriaal ondervertegenwoordigd zijn, omdat het natuursteen van de funderingen maar in enkele gevallen is geborgen); Willems 1980; Zandstra & Polak 2012.

²³⁶ Roymans & Derks 1994; Tichelman *et al.* 2005.

²³⁷ Bureau Archeologie Gemeente Nijmegen 2004.

²³⁸ Een uitzondering is mogelijk villa Druten-Klepperhei, waar een fundering van grind vooraf lijkt te gaan aan een fundering van grauwacke (Van Enckevort 2012, 217-249).

Grindfunderingen in de latere bouwfases zijn ook aangetroffen bij Fort Fectio (Zandstra & Polak 2012).

²³⁹ Dielemans & Van der Kamp 2012; Hoegen 2018; Langeveld *et al.* 2010; Luksen-Ijtsma 2010a.

²⁴⁰ Van Enckevort & Heirbaut 2010.

²⁴¹ Van Enckevort *et al.* 2012; Polak & Van Diepen 2011.

²⁴² Geerts 2022a.

²⁴³ Boreel 2005; Houkes 2012; Hulst 1978; Knippenberg 2007; Knippenberg & De Bruin 2015; Laan 2009; Luksen-Ijtsma 2010b; Melkert 2010 (Kerkrade), 2018b (Coriovallumstraat).

²⁴⁴ Buitendorp 2010, 289.

²⁴⁵ Derks *et al.* 2005.

²⁴⁶ Melkert 2013 (Ewijk). Bovendien waren twee typen mortel aanwezig, wat op toepassing in twee verschillende, oudere bouwfases wijst. Ook uit een vroegmiddeleeuwse context te Beegden (Limburg) kwam grauwacke met een dubbele, witte en gele, mortel, wat op hergebruik in de Romeinse tijd wijst (Melkert 2015b).

²⁴⁷ Van Enckevort 2012, 197-216.

²⁴⁸ Dreesen 2018; Melkert 2010 (Kerkrade), 2020a (Raadhuisplein).

²⁴⁹ Panhuysen 2002.



Afb. 6.6 Blokvormige brokken tufsteen met mortelresten van een eerdere bouwphase, toegepast in een vierde-eeuwse fundering van het Ewijk Monument. (Foto: ADC ArcheoProjecten)

Rijswijk-De Bult, uit het einde van de tweede eeuw, en de steenbouw van Naaldwijk Mars 1, uit het begin van de derde eeuw.²⁵⁰

Hergebruik in andere structuren

Bouwmateriaal is ook hergebruikt in vloertjes, plaveisels, haardplaatsen, watervoerende goten en waterputten. Over stenen waterputten is voor deze regio's weinig bekend;²⁵¹ wel zijn bij Katwijk-Zanderij grote, bekapte, kalkstenen bouwblokken in de vulling van een waterput gevonden. Daarvan wordt vermoed dat ze uit de stenen rand van de put komen.²⁵²

Bij veel van dit 'andere' hergebruik gaan natuursteen en keramisch bouwmateriaal samen. Een afvoergoot op Ewijk-Keizershoeve, in de randzone van villa Grote Aalst, bestond uit platgelegde tegulae waar herbekapte tufstenen op waren gemetseld.²⁵³ In Ulpia Noviomagus zijn verharde paden aangetroffen van stenen en stukken bouwkeraamiek,²⁵⁴ en de vloer van een cisterne bij Groesbeek bestond onder andere uit leem met tufsteenbrokken en dakpanfragmenten.²⁵⁵

Vloertjes van alleen natuursteen komen overigens ook wel voor. Daarvan is er één

aangetroffen langs een Romeinse weg in Leidse Rijn.²⁵⁶ Dit vloertje bestond volledig uit platte rolstenen.

Haarden en haardplaatsen, veel genoemd als mogelijke toepassing voor de spolia, worden zelden in situ aangetroffen. Voor natuursteen zijn daarvan toch drie voorbeelden. De eerste is een haard met grote fragmenten dikke leisteen bij villa Kloosterraderplein in Kerkrade.²⁵⁷ Een tweede haardplaats, al in het veld herkend, bevond zich in een wachttoren te Leidsche Rijn.²⁵⁸ Hier zijn, geconcentreerd in de haard, grind en veldstenen aangetroffen. De haard is geïnterpreteerd als stookplaats. Een derde voorbeeld is minder zeker, want niet in het veld als haardplaats herkend. Het betreft twee concentraties verbrande, dikke leisteen, waarvan één binnen een huisplattegrond en één op drie meter afstand van het huis.²⁵⁹ Voor de concentratie in het huis lijkt een haardvloer het meest voor de hand te liggen, de concentratie buiten het huis zou ook als plaveisel gezien kunnen worden.

²⁵⁰ Bloemers 1978; Gazenbeek 2015a.

²⁵¹ Stenen waterputten of waterputten met stenen rand die boven het maaiveld uitkwamen, waren in de Romeinse tijd niet ongewoon, zie Knippenberg 1965. In hoeverre hier (ook) sprake is van hergebruik, is niet duidelijk. De tufstenen waterputten van de castra in Nijmegen en villa Tienakker zijn van dermate grote tufstenen gebouwd, dat het zeker om primaire import zal gaan (Heirbaut & Van Enckevort 2011; Schut 2005).

²⁵² Van der Velde 2008.

²⁵³ Houkes 2012.

²⁵⁴ Heirbaut 2013. Bij Nijmegen-Lent gaat het om een plaveisel van Romeins natuursteen en middeleeuwse maalsteenfragmenten (Van Pruissen & Van den Broeke 2009).

²⁵⁵ Schut 2005.

²⁵⁶ Lopend onderzoek, geciteerd in Melkert 2023a (Laan 1954).

²⁵⁷ Melkert 2010 (Kerkrade). Daarnaast zijn in deze haard ook grote fragmenten van een molensteen en van een handmolen aangetroffen. Deze haardplaats is bij de synthese als ambachtelijk geïnterpreteerd, maar met de kennis van nu moet hier vermoedelijk eerder aan een speciaal depot worden gedacht.

²⁵⁸ Van der Kamp 2007.

²⁵⁹ Melkert 2019a (Mars 2).

Infrastructuur

Omdat Romeinse wegen in zowel het rivieren- als kustgebied zijn aangelegd met een grinddek, was door de tijd heen veel herstel nodig. Vooral bij latere fasen van dit wegherstel zijn naast grind ook bijmengingen aanwezig, waaronder bouw materiaal.²⁶⁰ Voorbeelden van oeververstevingen met (bouw)afval zijn gemeld voor het kanaal van Corbulo en voor Vleuten-de Meern.²⁶¹ Daarnaast zijn ook herstellingen verricht met al aanwezig basalt, of met hergebruikte grauwwacke.²⁶² In Cuijk is tufsteen hergebruikt voor een brug, in Tiel is op een oversteekplaats een zeer groot stuk basalt van 13,5 kg aangetroffen en in Forum Hadriani heeft een tufstenen zuil mogelijk nog gediend als aanmeerpaal.²⁶³

Werktuigen en andere objecten

Een belangrijke groep binnen het hergebruik zijn werktuigen; vooral zandstenen bouw materiaal kent vaak een tweede gebruik als slijpgereedschap (afb. 6.7).²⁶⁴ Meestal zijn dit slijpblokken, soms gaat het om grote bouwelementen die in tweede instantie als (grote) slijpsteen hebben gediend.²⁶⁵ Dit type hergebruik wordt opvallend veel genoemd in het kustgebied.

Daarnaast worden ook enkele spolia als wetsteen omschreven of rolstenen met slijpsporen genoemd.

Netvervaarders herbekapt uit tufsteen zijn in de Romeinse tijd schaars.²⁶⁶ Hiervoor lijken vooral stukken tegulae gebruikt waarin een gat werd aangebracht. Dat is ook zo bij het merendeel van de 200 exemplaren uit het Wijchense Meer, grenzend aan villa Tienakker.²⁶⁷ Slechts een klein aantal is van tufsteen en ook dat zijn typen met een gat bij het smalste uiteinde.

Naast werktuigen worden ook herbekapte objecten gevonden waarvan de toepassing onduidelijk is, zoals tufstenen bollen en ronde leitjes. De bollen zijn aangetroffen bij Forum Hadriani, Villa Rijswijk-De Bult en Katwijk-Weerkampen; het zou om stenen kogels kunnen gaan of stopkogels voor potten.²⁶⁸

Ronde leitjes, herbekapt uit dikke Romeinse (dak)leien, zijn eveneens gemeld van Forum Hadriani, en verder van Schipluiden-Harnaschpolder, Castellum-De Woerd en Tiel-Hoge Hof.²⁶⁹ De objecten bezitten wel of niet een nieuw gemaakt centraal gat en zullen vermoedelijk verschillende toepassingen hebben

²⁶⁰ Dielemans 2014; Dielemans & Van der Kamp 2012; Dijkstra & Flamman 2004; Kars 2004; Van der Kamp 2009; Luksen-IJtsma 2010a; Melkert 2023a (Laan 1954).

²⁶¹ Gazenbeek 2012b (bij Alphen aan de Rijn zijn de grote brokken tufsteen bij de oever als puin geïnterpreteerd; volgens Buijtenorp (2010) gaat het hier om oeververstevinging); Hazenberg 2000; Polak *et al.* 2004.

²⁶² Hoegen 2018; lopend onderzoek voor de gemeente Utrecht (LR91), verwijzing in Melkert 2023a (Laan 1954).

²⁶³ Boreel 2019; Buijtenorp 2010; Goudswaard *et al.* 2000/2001.

²⁶⁴ Daarvoor zijn diverse typen zandsteen gebruikt, waaronder naast witte/ Nivelsteiner en rode Bontzandsteen ook grauwwacke.

²⁶⁵ Melkert 2020a (Raadhuisplein): zeer groot bouwblok van Nivelsteiner zandsteen; Van Pruissen *et al.* 2011b: zuilfragment van rode zandsteen (Den Haag Uithooflaan); Van Zoolingen 2010a: zuilbasis van rode zandsteen (Den Haag Lozerlaan; volgens de auteur is de steensoort vergelijkbaar met die van de mijlpalen); slijpblokken en overig slijpmateriaal: Gazenbeek 2012c; Houkes 2011; Kalisvaart 2017; Komen 2006; Melkert 2017b, 2018d, 2019b 2020d, 2022c; Van Pruissen *et al.* 2011a; Van Zoolingen 2010a, 2010b.

²⁶⁶ Deze dateren voor het merendeel uit de vroege middeleeuwen (Van Enckevort *et al.* 2017).

²⁶⁷ Heirbaut & Van Enckevort 2011; Seinen *et al.* 2013.

²⁶⁸ Bloemers 1978; Gazenbeek 2014; Melkert 2021a. De tufstenen bollen bezitten diameters van 7, 9 en 11 cm.

²⁶⁹ Gazenbeek 2009, 2012b, 2014; Kars & Van Pruissen 2006; Melkert 2022a. De ronde (tot soms ovale) leitjes bezitten diameters die uiteenlopen van 2 tot 13 cm. Een zeer groot, iets ovaal type in Tiel-Hoge Hof was zelfs 20,5 cm groot.



Afb. 6.7 Biconcaaf slijpblok van hergebruikt Nivelsteiner bouw materiaal, aangetroffen in een Romeinse greppel te Wateringen van na 150 n.Chr. (Foto: ADC ArcheoProjecten)

gekend. Voor de kleinere exemplaren wordt wel gedacht aan speel- of telschijfjes, de grotere zouden als dekseltje gediend kunnen hebben.²⁷⁰ Verder is bij Castellum-De Woerd nog een herbekapte, tufstenen schijf gevonden met een diameter van 7,5 cm.²⁷¹ Naast deze goed herkenbare objecten komen ook wel minder duidelijke, herbekapte stukken voor.

Pyrotechnische activiteiten

Aanwijzingen voor zeer sterke verhitting van natuursteen zijn (oven)glazuur, nog aangehechte (metaal)slak of lokale sintering (bijna smelten). Dat laatste kan bijvoorbeeld optreden bij tufsteen, maar is bij de onderzochte rapportages alleen gemeld van Tiel-Hoge Hof, geassocieerd met een grafcontext.²⁷² Aanwijzingen voor sterk verhit natuursteen geassocieerd met ijzerwinning of metaalbewerking worden voor de Romeinse tijd in de onderzochte rapportages niet genoemd.

Kalkbranden wordt wel diverse malen aangehaald. Soms wijzen (sterk) verbrande kalkstenen daarop,²⁷³ soms het ontbreken van kalksteen waar dit wel verwacht zou worden.²⁷⁴ Dat in de Romeinse tijd kalksteen werd gebrand is evident, gezien de ruim aanwezige vondsten van kalkmortel en Romeins beton.²⁷⁵

Grafcultuur

De grafcultuur is bij het natuursteen in het algemeen niet sterk vertegenwoordigd, hoewel de uitwerkingsstrategie daar ook een rol bij kan spelen.²⁷⁶ De gebruikte urnen, askisten en sarcophagen van tufsteen lijken meestal primaire importproducten, maar hergebruik wordt soms wel als mogelijkheid genoemd.²⁷⁷ Of het bij de zelfplaatjes wellicht soms ook om hergebruikte leisteen gaat, is niet duidelijk; verdere details ontbreken doorgaans.²⁷⁸ Toch wordt leisteen wel vaker aangetroffen; in het grafveld van Tiel-Hazenkamp waren crematieresten op een leisteen plaat gedeponeerd en kwamen ook uit enkele andere crematiegraven opvallend veel scherfjes leisteen.²⁷⁹ Verder is onlangs bij het grafveld van Bommel een grafkist gevonden waarvoor een stèle is hergebruikt.²⁸⁰ Bij praalgraven of stèles is de kans overigens groot dat die in latere perioden zijn weggehaald voor hergebruik elders. Dat is vermoedelijk ook gebeurd met de praalgraven langs de Maas.²⁸¹ Van hergebruik is zeker sprake bij het grafmonument van Beuningen-Plas, waar de

fundering van een ommuring bestond uit grauwacke, aangevuld met bouwkeramiek, brokken tufsteen en rolstenen.²⁸²

Meldingen van grafgiften van natuursteen zijn in het algemeen schaars. Als hergebruikt bouw materiaal komen mogelijk de opvallende, vaak rood gekleurde of crypto-kristallijne stenen in aanmerking, de tel- of speelschijfjes en polijstenen, en de sterk verhitte stenen. Hiervoor zijn meestal rolstenen en grind (her)gebruikt.²⁸³

Spolia, gebruik onbekend

Dat hergebruik al in de Romeinse tijd een algemeen verschijnsel was, blijkt ook uit de talloze spolia op rurale vindplaatsen. Dat valt met name op in het dichtbevolkte, zuidelijke Kustgebied-1, waar spolia in bijna alle nederzettingen wel voorkomen. Het gaat vaak om grote stenen en sporen van verhitting komen veel voor, maar hoe ze precies zijn hergebruikt is meestal niet duidelijk (afb. 6.8).

Het scala aan steensoorten is bij deze spolia opvallend gevarieerd en wisselt sterk per vindplaats. Steensoorten die het meest worden genoemd, zowel in het kust- als riviereengebied, zijn tufsteen en (witte/bioclastische) kalksteen.²⁸⁴ Maar ook grauwacke, leisteen en zwerfstenen zijn in beide regio's goed vertegenwoordigd, grauwacke iets meer in het riviereengebied dan aan de kust. Zandsteen en basalt worden vooral in het riviereengebied genoemd.²⁸⁵

Kolenkalksteen komt weinig voor, maar iets meer in het (zuidelijke) kustgebied. Luxe steensoorten zijn zeldzaam, waarbij opvalt dat de enige twee spolia van Drachenfelstrachiet uit het kustgebied komen.²⁸⁶ Dit zal vermoedelijk bouwafval uit Forum Hadriani zijn, waar zuilen van deze steensoort zijn aangetroffen.²⁸⁷



Afb. 6.8 Sterk geblakerde rolstenen uit een Romeinse waterput te Katwijk-Weerdkampen, datering vanaf eind tweede eeuw; uit soms nog aangehechte mortelresten blijkt dat het om hergebruikt bouw materiaal gaat. (Foto: ADC ArcheoProjecten)

²⁷⁰ Fermin 2014. Een punt van aandacht is wel dat deze ronde leitjes ook (en veel) in de late middeleeuwen voorkomen; die zijn echter gemaakt van dunne dakleien. Het vermelden van de dikte is daarom belangrijk; dat geldt overigens in het algemeen voor dakleien.

²⁷¹ Melkert 2019b (De Meern).

²⁷² Gesinterde tufstenen zijn onlangs ook aangetroffen bij Valkenburg Vliegkamp, waarvan één eveneens bij een grafcontext (lopend onderzoek ADC Projecten).

²⁷³ Gazenbeek 2012b; 2015a.

²⁷⁴ Dreesen 2018; Van Enckevort & Heirbaut 2010.

²⁷⁵ Bovendien zijn Romeinse kalkovens ook uit Nederland bekend (Kisters 1991), en is bouw kalk aangetroffen in het Romeinse schip De Meern 1 (Mangartz 2007).

²⁷⁶ Zie Melkert 2023b (Tiel Panovenweg).

²⁷⁷ Ball 2006; Koster 2013.

²⁷⁸ Van den Broeke & Van Enckevort 2002; Komen 2011; Koster 1997.

²⁷⁹ Boreel 2019. (Ook bij het grafveld van Tiel-Passewaai is een leisteen plaat aangetroffen (Komen 2011), en bij Ockenburg wordt melding gemaakt van het depot van Holwerda, waarbij een dolium was afgedekt met een leisteen plaat (Waasdorp & Van Zoolingen 2015).

²⁸⁰ Van der Feijst 2021.

²⁸¹ Panhuysen 1997.

²⁸² De Groot et al. 2018.

²⁸³ Een voorbeeld uit het riviereengebied levert het grafveld van Odijk 't Burgje (Melkert 2020b).

²⁸⁴ Als de kalksteen niet nader omschreven wordt, is deze tot de witte kalkstenen gerekend.

²⁸⁵ Het is niet altijd duidelijk of in de steentabellen met 'zandsteen' geïmporteerde zandsteen of zwerfstenen worden bedoeld. Ook grauwacke wordt niet altijd als zodanig onderscheiden. Of het bij leisteen in alle gevallen om echte leisteen gaat of om fijnkorrelige grauwacke is evenmin zeker. Soms wordt opgemerkt dat de leisteen eerder schalie-achtig is, wat dan op grauwacke wijst.

²⁸⁶ Laan 2009; Melkert 2021a (Weerdkampen).

²⁸⁷ Buijtenoordorp 2010, 615.

Van alle vormen van hergebruik komen spolia, gebruik onbekend op de tweede plaats; in het zuidelijke kustgebied nemen ze zelfs de eerste plaats in.²⁸⁸ Limburg vormt ook hier een uitzondering; daar is alleen een grote kalksteen gemeld uit Cuijk.²⁸⁹

Vroege (tot volle) middeleeuwen

Na de Romeinse tijd neemt het hergebruik van bouw materiaal een andere wending. Middeleeuwse steenbouw komt, zeer beperkt, pas weer vanaf de Karolingische tijd in beeld en neemt vooral toe op de overgang van vroege naar volle middeleeuwen. Daarbij is aanvankelijk veel Romeins bouw materiaal hergebruikt, met name tufsteen.²⁹⁰

Tot aan de tiende eeuw domineren bij het hergebruik echter vooral de werktuigen en verder blijven ook spolia een algemeen verschijnsel (tabel 6.7). Meldingen van hergebruik in haardplaatsen of voor waterputten, bij de infrastructuur en voor pyrotechnische activiteiten zijn in de vroege middeleeuwen heel beperkt; bij de grafcultuur ontbreekt Romeins bouw materiaal nu volledig.

Bouw materiaal: toepassing in steenbouw

Hergebruik van Romeins natuursteen als bouw materiaal komt in de vroege middeleeuwen vooral voor vanaf de tiende-elfde eeuw.²⁹¹

Bij Nijmegen, Utrecht en Elst zijn er echter aanwijzingen dat deze steenbouw al teruggaat tot in de Karolingische tijd. Helaas is veel van deze allervroegste steenbouw alleen fragmentarisch bewaard gebleven (of herkenbaar), omdat op dezelfde plekken later opnieuw is gebouwd, wederom met gebruikmaking van materiaal uit de eerdere steenbouw.

Zo is bij de Valkburchthof in Nijmegen nog een deel van een fundering van grauwacke uit de

Karolingische tijd aanwezig onder de twaalfde-eeuwse ringmuur, en tevens ruïneus tufstenen muurwerk met voor de Karolingische tijd kenmerkende roze mortel.²⁹² Zowel grauwacke als tufsteen zullen een Romeinse oorsprong hebben. Dat geldt eveneens voor grote blokken trachiet met een datering in het laatste kwart van de achtste eeuw.²⁹³

Utrecht ter plaatse van de Dom laat een vergelijkbaar beeld van hergebruik op hergebruik zien, alleen betreft het hier rolstenen. Daarvan zijn vloerdelen uit twee opeenvolgende fasen uit de vroege middeleeuwen teruggevonden, nog onder de keienvloer van de Romaanse Dom van Adelbold uit de elfde eeuw.²⁹⁴ Tegelijkertijd zijn veel rolstenen van het Romeinse *praetorium* verdwenen. Ook in Elst zijn bij het vroegste kerkje uit achtste-negende eeuw Romeinse tufsteen en 'groengrijze zandsteen' (grauwacke) hergebruikt.²⁹⁵ Verder worden, net als in de Romeinse tijd, grote stenen aangetroffen in paalkuilen die mogelijk als fundering van de paal hebben geïnd.

Bouw materiaal: overige toepassingen

Uit de vroege middeleeuwen is van het grafveld Wijk bij Duurstede-De Heul een grote, vierkante waterput bekend met tufstenen tot ruim een meter groot.²⁹⁶ De waterput bevond zich vlak bij een klein gebouwtje dat als een vroeg kerkje is geïnterpreteerd.

Het enige voorbeeld van mogelijk hergebruik als haardsteen komt uit Katwijk-Zanderij.²⁹⁷

Het betreft een 'steen met Romeinse inscriptie' uit een in pandige haardkuil van een Merovingisch huis.

²⁸⁸ In het noordelijke kustgebied worden ze alleen genoemd bij Katwijk-Weerdkampen, waar er echter wel zeer veel van zijn aangetroffen (Melkert 2021a). Dat geldt overigens eveneens voor het ernaast gelegen Vliegkamp (lopend onderzoek voor ADC ArcheoProjecten).

²⁸⁹ Ball *et al.* 2001.

²⁹⁰ Clerbaut & Komen 2016; Den Hartog 2002; Numan 2005; Stenvert *et al.* 2004.

²⁹¹ Den Hartog 2002; Numan 2005; Oudhof *et al.* 2013; Slinger *et al.* 1980; Stenvert *et al.* 2004.

²⁹² Hundertmark 2020.

²⁹³ De vroegste exploitatie van de groeven op de Drachenfels dateert uit 1120 (Von Leven 1954).

²⁹⁴ Chorus 2013; Kloosterman & Hoegen 2015.

²⁹⁵ Derks *et al.* 2005.

²⁹⁶ Kars 1982.

²⁹⁷ Van der Velde 2011a.

Tabel 6.7 Complextypen met totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal in de vroege middeleeuwen.

Complex type	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastr	Werktuig	Pyrotech	Graf	Spolia onbekend
Steenbouw	3	3	0	0	0	0	0
Nederzetting	16	3	2	14	3	0	9
Periferie	7	0	0	3	1	0	5
Begraving	1	0	0	0	0	0	1
Totaal	27	6	2	17	4	0	15



Afb. 6.9 Herbekapte, cilindrische en blokvormige netzwaarders van tufsteen, gevonden op een vroegmiddeleeuwse vindplaats in Leidsche Rijn Vikingrijn. (Foto: gemeente Utrecht)

Infrastructuur

In tegenstelling tot voor de Romeinse tijd is er voor de vroege middeleeuwen nauwelijks iets bekend over hergebruik bij de infrastructuur. De uitzondering is een kadeversteving met mogelijke fundering van steigers in Leidsche Rijn.²⁹⁸

Verder is bij Oegstgeest Nieuw Rhijngeest-Zuid een tufsteen gevonden van bijna 11 kg met 5 cm grote, biconische doorboring; deze zou als aanmeerpaal gediend kunnen hebben, vergelijkbaar met het exemplaar in Forum Hadriani.²⁹⁹ Al eerder was bij Oegstgeest Rijnfront-Zuid een tufstenen object aangetroffen met vergelijkbare grote, biconische doorboring.³⁰⁰

Werktuigen

Wat er in deze periode vooral uitspringt zijn de netzwaarders van tufsteen, die overigens al eerder uitgebreid waren beschreven voor het vroegmiddeleeuwse Dorestad.³⁰¹ Van de 78 exemplaren waren daar 60 van tufsteen: 57 met mediane groef en 3 met doorboring.³⁰² Van andere steensoorten, bijna allemaal Romeinse spolia, zijn nog elf exemplaren gevonden met mediane groef en vier met doorboring. Het gewicht van deze netzwaarders ligt bijna altijd tussen 100 en 300 gr, maar in beide vindplaatsen zijn er ook enkele zwaardere exemplaren van 1 tot 3 kg per stuk. Die zijn wel vaak met doorboring. Ze zullen op een andere wijze als gewicht hebben gediend, vermoedelijk ook bij het vissen, want de kleine en grotere

exemplaren komen vaak samen voor.³⁰³

Zulke netzwaarders van tufsteen zijn sindsdien ook elders veel aangetroffen in de buurt van Romeinse steenbouw.³⁰⁴ Bij Leidsche Rijn zijn er verspreid over vier vroegmiddeleeuwse vindplaatsen 56 gevonden. Ze zijn cilindrisch tot blokvormig en wel of niet netjes herbekapt, maar bezitten allemaal een mediane groef (afb. 6.9). Het type met doorboring komt in het algemeen weinig tot niet voor.³⁰⁵

Mogelijk is ook sprake van een fasering. Bij later onderzoek in Wijk bij Duurstede bleek een exemplaar van tufsteen uit de Karolingische tijd nog met mediane groef te zijn, terwijl bij twee exemplaren van zandsteen en grauwacke uit de Ottoonse tijd en volle middeleeuwen een doorboring was aangebracht.³⁰⁶

Aan slijpgereedschap zijn zowel in het kust- als rivierengebied vooral slijpblokken op spolia gevonden.³⁰⁷ De meeste zijn van witte zandsteen of, in het rivierengebied, ook van rode zandsteen. In Limburg is bij Maastricht-Landgoederenzone een grote slijpsteen aangetroffen in een vroegmiddeleeuwse context; daarvoor was een Jupiterzuil van Nivelsteiner zandsteen hergebruikt (afb. 6.10).³⁰⁸

Verder worden aan werktuigen nog enkele maalstenen van basalt genoemd,³⁰⁹ en enkele vijzels van Drachenfelstrachiet.³¹⁰

²⁹⁸ Melkert 2020c (Vikingrijn).

²⁹⁹ Melkert 2011 (Oegstgeest).

³⁰⁰ Knippenberg 2006.

³⁰¹ Kars 1982.

³⁰² Deze typen zijn respectievelijk KARS I (met doorboring) en KARS II (met mediane groef).

³⁰³ Bij Alphen aan de Rijn zijn bijvoorbeeld één kleine netzwaarder plus twee grote exemplaren samen aangetroffen in een greppel (Van Engeldorp Gastelaars 2018). De grote, driehoekige gewichten wogen 3 kg per stuk en hadden een biconische doorboring; het kleinere exemplaar, met een gewicht van 178 gr, een mediane groef.

³⁰⁴ Grinsven & Dijkstra 2006; Hendriksen & Den Hartog 2010; Hoegen & Jansen 2008; Melkert 2018a (LR8 etc.), 2020 (Vikingrijn); Nokkert *et al.* 2009.

³⁰⁵ Bij Oegstgeest is wel een ovaalvormig exemplaar van tufsteen gevonden met biconische doorboring; hiervoor werd gedacht aan een weefgewicht (Knippenberg 2006).

³⁰⁶ Melkert 2012 (Veilingterrein).

³⁰⁷ Knippenberg 2015; Melkert 2011 (Oegstgeest), 2018a (Park Lingezegeen), 2020c (Vikingrijn); Nokkert *et al.* 2009.

³⁰⁸ Melkert 2015a (Maasdal).

³⁰⁹ Hendriksen & Den Hartog 2010.

³¹⁰ Kars & Broekman 1981; Kars & Wevers 1982; Melkert 2012 (Veilingterrein).



Afb. 6.10 Een grote slijpsteen in een vroegmiddeleeuwse context; hergebruik van een Jupiterzuil van Nivelsteiner zandsteen te Maastricht-Landgoederenzone. (Bron: Melkert 2015a)

Pyrotechnische activiteiten

Natuursteen met sporen van zeer sterke verhitting is aangetroffen in Odijk-Singel West en Oegstgeest Nieuw Rhijngest-Zuid.³¹¹ In Odijk gaat het om meermalen gebarsten basalt, in Oegstgeest om veel grote tot zeer grote tufstenen, grauwacke en zwerfstenen met silicaslak, sintering en vastgebakken grond. Op dit terrein is ook veel ijzerslak gevonden.

Spolia, gebruik onbekend

Van de 27 vindplaatsen uit de vroege middeleeuwen zijn op 15 spolia aangetroffen. Daarvan komt driekwart uit het rivierengebied. Ter vergelijking: voor de Romeinse tijd zijn slechts bij 28 van de 74 vindplaatsen spolia vermeld en de meeste daarvan komen uit het (zuidelijke) kustgebied.

De steensoorten verschillen overigens niet, wel is variatie te zien bij de onderlinge verdeling. Witte kalksteen wordt bijna alleen nog uit het oostelijke rivierengebied gemeld; mogelijk speelt kalkbranden in latere perioden hierbij een rol. Leisteen daarentegen, in de Romeinse tijd vrij algemeen (her)gebruikt, blijft nu min of meer beperkt tot het westelijke rivierengebied.

Volle (tot late) middeleeuwen

Het aantal vindplaatsen met hergebruik van Romeins bouw materiaal is voor deze periode nog weer geringer en ook de toepassingen zijn beperkter. Spolia, hergebruik onbekend voeren de lijst aan, maar worden op de voet gevolgd door hergebruik als werktuig en bouw materiaal (tabel 6.8).

Bouwmateriaal: toepassing in steenbouw

Dat voor de vroege, middeleeuwse kerkjes aanvankelijk tufsteen uit Romeinse steenbouw is toegepast, was al langer bekend.³¹² Limburg is (ook) wat dit betreft afwijkend, want hier

worden in veel kerkjes uit de tiende-elfde eeuw kleine blokjes Romeinse zandsteen aangetroffen.³¹³ Dit hergebruik komt (in beperkte mate) ook in de onderzochte rapportages naar voren, zoals bij een kerkje te Vorchten.³¹⁴ Verder heeft de twaalfde-eeuwse Barbarossaruïne in Nijmegen een kistwerk van hergebruikte brokken Romeinse tufsteen en een exterieur met bouwelementen van Romeinse kalksteen.³¹⁵ Ter plaatse van de huidige Dom in Utrecht is boven de resten van het Romeinse castellum en twee keienvloeren uit de vroege middeleeuwen (zie hierboven) de keienvloer aangetroffen van de Romaanse Dom van Adelbold uit 1025.³¹⁶ Ook een Romaans zuiltje van trachiet, tufstenen lijsten en een bouwelement van rode zandsteen dateren uit de elfde eeuw.³¹⁷ De Romaanse Dom maakte deel uit van het bisschoppelijk paleis, waarvan de funderingen bestonden uit een gevarieerd palet aan steensoorten met onder andere grauwacke en basalt.³¹⁸

Bouwmateriaal: overige toepassingen

In Vorchten is naast het vroege kerkje (zie afb. 6.1) tevens een tufstenen waterput aangetroffen met een dendrodatering van 1088.³¹⁹ Deze waterput was opgebouwd uit herbekapte, gebogen tufstenen van twee verschillende typen (afb. 6.11). Eén was rijk aan witte puimsteenbolletjes en het andere type bezat grote holten en een gladdere bekapping.³²⁰ Tufstenen waterputten met vergelijkbare herbekapte, gebogen putstenen zijn ook bekend uit Deventer.³²¹ In Limburg daarentegen is vooral witte kalksteen en Nivelsteiner zandsteen veel hergebruikt, zoals een Romeins bouwblok met dookgaten in een waterput in Heerlen (afb. 6.12).³²² Verder is Romeins bouw materiaal ook in deze periode nog hergebruikt als wegplaveisel,³²³ en (mogelijk) als haardstenen.³²⁴

Tabel 6.8 Complextypen met totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal in de volle middeleeuwen.

Complex type	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastr	Werktuig	Pyrotech	Graf	Spolia
Steenbouw	4	4	0	0	0	0	0
Nederzetting	15	5	0	9	0	0	9
Periferie	3	0	0	1	0	0	2
Totaal	22	9	0	10	0	0	11

- ³¹¹ Komen & Boreel 2007; Melkert 2011 (Oegstgeest). Ook bij Nijmegen-Lent zijn, op een terrein met veel smeedslak, verhitte spolia aangetroffen (Komen 2017).
- ³¹² Den Hartog 2002; Numan 2005; Stenvert et al. 2004. In Deventer werden zelfs tufstenen 'geïmporteerd' van Romeinse steenbouw stroomopwaarts in Duitsland (Bartels 2006b; Groothedde 2013).
- ³¹³ Nijland et al. 2017.
- ³¹⁴ Melkert 2017a (Hoogwatergeul); Oudhof et al. 2013. Bij het kerkje is Romeinse tufsteen hergebruikt.
- ³¹⁵ Hundertmark 2020.
- ³¹⁶ Kloosterman & Hoegen 2015.
- ³¹⁷ Daarvan zal de trachiet zeker Romeins zijn, aangezien de groeven op de Drachenfels pas vanaf 1120 weer opnieuw geëxploiteerd werden (Von Leven 1954).
- ³¹⁸ Kloosterman 2010. Deze Romaanse Dom is vanaf 1200 geleidelijk afgebroken en vervangen door de huidige, gotische Dom (Van der Kam 2018).
- ³¹⁹ Geerts 2017 (Hoogwatergeul).
- ³²⁰ Melkert 2017a (Hoogwatergeul). Beide typen tufsteen komen ook voor bij het kerkje, waarvan de bouwgeschiedenis terug zou gaan tot in de vroege middeleeuwen.
- ³²¹ Van der Wal & Middendorff 2012. Ook in Limburg wordt Romeins natuursteen nog in de volle middeleeuwen hergebruikt, onder andere in de wand van een stenen waterput te Heerlen.
- ³²² In de nieuwe tijd is de waterputwand weer hergebruikt in een kelder (Geerts 2023).
- ³²³ Van Pruissen & Van den Broeke 2009.
- ³²⁴ Melkert 2016a (Bunnik).



Afb. 6.11 Herbekapte, gebogen putstenen van tufstenen uit de Romeinse tijd, hergebruikt in een waterput in Vorchten. (Bron: Melkert 2017a)



Afb. 6.12 Romeins bouwblok met dookgaten hergebruikt in een waterput in Heerlen aan de Pancratiusstraat. (Bron: Geerts 2023)

Werktuigen

Werktuigen op spolia blijven in deze periode beperkt tot netvervaarders/gewichten en, in mindere mate, slijpgereedschap. De netvervaarders komen wel op minder vindplaatsen voor en ze zijn als groep ook minder homogeen. Dat is goed te zien bij Tiel-Hoge Hof, waar kleine en grote tufstenen netvervaarders zijn gevonden, zowel met mediane groef als met doorboring (hergebruik Romeins bouw materiaal), naast kleine en grote netvervaarders met mediane groef van vesiculaire lava (hergebruik maalstenen) plus nog een grote rolsteen met mediane groef.³²⁵ Bij Houten-Terrein 9 zijn zeven netvervaarders met mediane groef aangetroffen, zes van tufsteen en één van bioclastische kalksteen.³²⁶ Een exemplaar uit Midden-Delfland is afwijkend en vermoedelijk eerder een weefgewicht. Dit is een geslepen object met centrale doorboring.³²⁷ Hergebruik van Romeins bouw materiaal als slijpgereedschap is beperkt. In Werkhoven-Lubbersloot is een fragment grauwacke hergebruikt als slijp-/polijststeen en ook bij LR79 Paperdome is grauwacke als slijpgereedschap gebruikt.³²⁸ Daar komen tevens twee slijpblokken van rode zandsteen vandaan. Tiel-Hoge Hof heeft naast grauwacke met slijpgroef ook een wetsteen van dikke, Romeinse leisteen opgeleverd.³²⁹

Overige objecten

Ronde leitjes gemaakt uit dikke (Romeinse) leien lijken pas voor te komen vanaf de volle middeleeuwen. Aangezien dakleien zeker vanaf de twaalfde eeuw opnieuw worden geïmporteerd,³³⁰ is het in de meeste gevallen de vraag of voor deze ronde leitjes wel Romeinse leien gebruikt zijn.³³¹ Bij LR79 Paperdome was dat echter wel duidelijk. De 'leien' zijn hier tot 4 cm dik en uit een petrografische analyse bleek dat er dunne

laminae van zandsteen ingeschakeld waren.³³² Dat plaatst de steensoort bij de grauwacke-serie. Verder is bij Werkhoven-Lubbersloot nog een ruw rond leitje geborgen met een dikte van 1,4 cm. Dat maakt hergebruik van Romeinse leisteen waarschijnlijk, temeer daar op het terrein meer Romeinse spolia voorkomen. De meeste middeleeuwse ronde leitjes dateren overigens uit de late middeleeuwen.³³³

Spolia, gebruik onbekend

Nog steeds komen verspreid over de vindplaatsen spolia voor waarvan het gebruik niet duidelijk is.³³⁴ Opmerkelijk is wel dat in de onderzochte rapportages witte kalksteen nu het meest wordt genoemd, en tufsteen alleen in het rivierengebied. De andere steensoorten zijn slechts beperkt vertegenwoordigd, basalt alleen in het rivierengebied.

6.5.2 Keramisch bouw materiaal

Op 100 vindplaatsen met hergebruikt Romeins keramisch bouw materiaal zijn veel fragmenten alleen als spolia te interpreteren zonder er een meer specifiek gebruik aan toe te kunnen kennen (tabel 6.9). Zoals de tabel laat zien komt het merendeel van het hergebruik in de Romeinse tijd voor. Echter, de meeste vindplaatsen zijn ook in die periode te plaatsen (77% van de vindplaatsen en 84% van het hergebruik). Deze procentuele daling van het aantal vindplaatsen waarop hergebruik voorkomt, wordt in de navolgende passage per type hergebruik beschreven. Het prominente voorkomen van hergebruik in de Romeinse tijd is niet onverwacht, aangezien in die periode het materiaal ruim voorhanden was en immers nog geproduceerd werd. Wat de verdeling per soort

³²⁵ Melkert 2022a (Hoge Hof). Ook de grote zwerfsteen behoort zeer waarschijnlijk tot de Romeinse spolia.

³²⁶ Kars & Van Pruissen 2004.

³²⁷ Verheul & Bult 2011. (Bij netvervaarders wordt de doorboring bij het smalste uiteinde aangebracht.)

³²⁸ Melkert 2016a (Bunnik), 2018c (LR79).

³²⁹ Melkert 2022a (Hoge Hof). Op dit terrein zijn grote concentraties dikke dakleien uit de Romeinse tijd gevonden.

³³⁰ Janse 1986, 25.

³³¹ Ook de middeleeuwste dakleien kunnen relatief dik zijn: bij Utrecht kwamen uit een kuil met verbrande dakleien fragmenten die tot 1,2 cm dik waren (lopend onderzoek gemeente Utrecht Zijdebale Fase 1).

³³² Melkert 2018c (LR79).

³³³ Net als in de Romeinse tijd is ook voor deze ronde leitjes niet zeker hoe ze zijn hergebruikt.

³³⁴ Ook deze zijn vaak groot en verhit tot geblakerd.

Tabel 6.9 Totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met type hergebruik van Romeins bouwkeraamiek voor de Romeinse tijd, vroege middeleeuwen en volle middeleeuwen (vpl: vindplaats; zie voor de overige afkortingen tabel 5.3/5.4).

Periode	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastruct	Werktuig	Pyrotech	Graf	Magering	Spolia onbekend	Totaal
ROM	77	29	16	3	0	4	1	42	95
VME	13	0	2	1	0	0	1	6	10
LMEA	10	0	0	0	0	0	0	8	8
Totaal	100	29	18	4	0	4	2	56	113

hergebruik betreft, voeren de spolia (gebruik onbekend) overal de boventoon. Dit heeft deels met het feit te maken dat hergebruik in de literatuur wel vermeld maar niet gespecificeerd wordt.

Na de Romeinse tijd is te zien dat alleen in de vroege middeleeuwen bouw materiaal uit de Romeinse tijd op meerdere manieren hergebruikt wordt, in de volle middeleeuwen betreft het alleen nog spolia.

Romeinse tijd

Zoals hierboven aangegeven, zijn veel Romeinse steenbouwlocaties al in de Romeinse tijd en ook in latere perioden op grote schaal gebruikt als steengroeve. Het transport van keramisch bouw materiaal op grote schaal en over grote afstand is in de Romeinse tijd algemeen voorkomend in grote delen van het Romeinse Rijk (zie ook hoofdstuk 3).³³⁵ Vanwege het ontbreken van natuursteen of bouw materiaal-productie in delen van Nederland was deze grondstof schaars, en indien deze van een oudere ruïne lokaal gewonnen kon worden gebeurde dat met enige regelmaat.

Een overzicht op welke typen vindplaatsen welke typen hergebruik aangetroffen worden, staat in tabel 6.10. Daaruit is zichtbaar dat op plaatsen waar het bouw materiaal al voorhanden is, steenbouw en nederzettingen, dit in de regel meer hergebruikt wordt. Hieronder worden de typen hergebruik per periode besproken.

Bouw materiaal

Hergebruik van bouw materiaal als bouw materiaal is veelvoorkomend op veel vindplaats-typen. Een dergelijke vorm van hergebruik is in

twee subtypen te onderverdelen: hergebruik in latere bouwfases en hergebruik in andere structuren. Oorspronkelijk gebruik van bouw materiaal en de twee typen van hergebruik worden alle drie hieronder besproken.

Oorspronkelijke toepassing als bouw materiaal

Keramisch bouw materiaal uit de Romeinse tijd in de oorspronkelijke toepassing terugvinden in archeologische context gebeurt zelden in Nederland. Dat heeft ermee te maken dat veel van het materiaal een toepassing in bovengrondse delen van structuren heeft, zoals wandtegels en dakbedekking. De enige ondergrondse delen zijn bakstenen funderingen, die zelden voorkomen, en hypocausten, die meer voorkomen.³³⁶ Het beste voorbeeld van bouw materiaal in situ is het Romeinse badgebouw in Heerlen, dat recentelijk uitgebreid bestudeerd is.³³⁷

In geen van de voor dit onderzoek bestudeerde vindplaatsen is oorspronkelijk bovengronds gebruik waargenomen. Op basis van een overzicht van de literatuur en pre-Malta-opgravingen, lijkt oorspronkelijk gebruik in urbane centra en Zuid-Limburg/het villa-landschap het meest voorkomend.³³⁸ Kortom, een oorspronkelijk gebruik als bouw materiaal komt voor in Nederland, maar is in Malta-context niet waargenomen binnen de onderzoeksregio's.

Hergebruik in latere bouwfases

Bij hergebruik in latere bouwfases is bouw materiaal gebruikt dat voor een ander doel geproduceerd is. Dit is de meest voorkomende vorm van hergebruik en komt met name in nederzettingen, met en zonder steenbouw, voor. Het materiaal

³³⁵ Geerts 2022c; Heeren 2006; Mills 2013; Siemons *et al.* 2002.

³³⁶ Zie bijvoorbeeld de inventarisatie in Degbomont 1984, 211-222.

³³⁷ Kars & Vanderhoeven 2020; Vanderhoeven *et al.* 2018.

³³⁸ Voor een overzicht zie De Groot 2006, 282-283.

Tabel 6.10 Complextypen met totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins bouwkeraamiek in de Romeinse tijd.

Complex type	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastr	Werktuig	Pyrotech	Graf	Magering	Spolia onbekend
Steenbouw	20	10	2	1	0	0	1	14
Nederzetting	49	22	5	1	0	0	1	32
Periferie	9	0	2	1	0	0	0	7
Cultusplaats	2	2	0	0	0	0	0	0
Infrastructuur	13	1	10	0	0	0	0	4
Begraving	8	0	0	0	0	3	1	6
Wachttoeren	1	0	0	0	0	0	0	1
Totaal	102	35	19	3	0	3	3	64



Afb. 6.13 Een muurfundering met daarin keramisch bouw materiaal geproduceerd door het Tiende Legioen en natuursteen, afkomstig uit andere of eerdere gebouwen in de *canabae legionis* te Nijmegen-Tooropstraat. (Bron: Geerts 2022a, 28)

bestaat in veel gevallen uit gebroken of bekapte platte fragmenten van *tegulae* en tegels die als fundering gebruikt zijn. Een goed voorbeeld hiervan is een muur uit de *canabae legionis* te Nijmegen (afb. 6.13).³³⁹ Daar is een stuk van een muurfundering opgegraven waarbij hergebruikt bouw materiaal, *tegulae*, *tubuli* en *tegulae mammatae*, in de fundering geplaatst zijn, waarop het (niet bewaard gebleven) opgaande muurwerk gebouwd was. Behalve keramisch bouw materiaal is in deze fundering ook natuursteen gebruikt. Een gebruik van uitsluitend natuursteen in funderingen is in Zuid-Limburg meer gebruikelijk omdat daar natuursteen gewonnen kan worden en het daardoor meer in gebouwen voorkomt.³⁴⁰

Hergebruik in andere structuren

Keramisch bouw materiaal is met een specifiek doel geproduceerd, *tegulae* en *imbrices* voor op het dak, *bessalis* voor in de hypocaust. Maar dat wil niet zeggen dat een ander gebruik uitgesloten is. Een plat, hard en stevig object is natuurlijk voor meerdere doeleinden te gebruiken en dat is dan ook gedaan. De voorbeelden waarbij keramisch bouw materiaal op andere wijze gebruikt wordt, zijn legio. Het meest voorkomend is het gebruik van keramisch bouw materiaal als bekleding van haardplaatsen (afb. 6.14);³⁴¹ ook voor platte

verbrande fragmenten wordt een dergelijk gebruik verondersteld, ook al worden deze niet altijd in situ teruggevonden.³⁴² Dat maakt niet dat alle sporen van verbranding en elk roetspoor tekenen zijn van een dergelijk gebruik, maar het is waarschijnlijk algemener dan de daadwerkelijk teruggevonden haarden doen veronderstellen. Een ander gebruik is dat van bouw materiaal in goten en afvoersystemen (afb. 6.14). Binnen het onderzoeksgebied zijn daar zeker drie voorbeelden van.³⁴³ Dat bouw materiaal vaker voor goten wordt gebruikt bewijzen goten die elders aangetroffen zijn.³⁴⁴ Verder wordt bouw materiaal, al dan niet samen met platte stukken natuursteen, ook hergebruikt als plaveisel.³⁴⁵

Infrastructuur

In de infrastructuur wordt keramisch bouw materiaal niet als bestrating gebruikt, hoewel een dergelijk gebruik in latere perioden wel voorkomt.³⁴⁶ Keramisch bouw materiaal wordt, vergelijkbaar met muurfunderingen, juist als fundering of vlijlaag gebruikt waarop het wegdek geconstrueerd wordt. Bij onderzoek naar Romeinse infrastructuur wordt bouw materiaal aangetroffen, maar betreft het veelal gebroken fragmenten die in de top van het weglichaam aangebracht zijn ter versteviging.³⁴⁷ Deze fragmenten, samen met ander materiaal in het wegdek, geven een indicatie voor aanleg

³³⁹ Geerts 2022a.

³⁴⁰ Zie bijvoorbeeld Melkert 2020a.

³⁴¹ Van der Kamp 2019.

³⁴² Bijvoorbeeld Gazenbeek 2012c, 119; Knippenberg & De Bruin 2015; Reigersman-van Lidth de Jeude 2017.

³⁴³ Ewijk (Van der Feijst & Veldman 2012, 98), Ockenburg (Waasdorp & Van Zoolingen 2015) en Heerlen (Kars & Vanderhoeven 2020; Vanderhoeven *et al.* 2018).

³⁴⁴ Veldman & Geerts 2014, 176.

³⁴⁵ Heirbaut 2013.

³⁴⁶ Zie bijvoorbeeld Cleijne *et al.* 2017, 183.

³⁴⁷ Van der Kamp 2019; Luksen-Ijtsma 2010a, 53-58; Vos & Blom 2004, 14.



Afb. 6.14 Links: Hergebruik van keramisch bouw materiaal in een goot (Foto: ADC ArcheoProjecten. Primaire data Van der Feijst & Veldman 2012). Rechts: Hergebruik in een haardplaats in Tongeren (Bron: Veldman & Geerts 2014, 153).

of herstelwerkzaamheden aan het Romeinse wegennet.

Werktuigen en andere objecten

Hergebruik van keramisch bouw materiaal als werktuig komt in geringe mate voor. Hierbij wordt bouw materiaal met name bekapt en doorboord om als netverzwaarder te dienen.³⁴⁸

Pyrotechnische activiteiten

Romeins keramisch bouw materiaal wordt niet in pyrotechnische toepassingen gebruikt. Voorbeelden daarvan zijn wel bekend, keramisch bouw materiaal kan hergebruikt worden om ovenwanden te verstevigen.³⁴⁹ Let wel, hierbij gaat het om het gebruik van fragmenten, niet om het geheel optrekken van de oven in bouw materiaal.³⁵⁰

Grafcultuur

In de Romeinse tijd werden de doden veelal gecremeerd.³⁵¹ De crematieresten werden in containers in de grond geplaatst. In de regel werden de crematieresten en het aardewerk in een kuil geplaatst, in sommige gevallen zit het in een container. Kistgraven (hout of natuursteen) kwamen voor in de regio Nijmegen, in Zuid-Limburg werd daarop een variant gemaakt. Naast de natuurstenen askisten

kwamen ook kisten van *tegulae* voor (afb. 6.15). Dergelijke graven bestonden uit een set van zes *tegulae* die als een kist geplaatst waren. Bij natuurstenen askisten konden *tegulae* ook als deksel gebruikt worden.

Magering

Keramisch bouw materiaal kan ook vergruisd hergebruikt worden als magering van beton en mortel. Deze vorm van hergebruik komt met enige regelmaat voor, maar wordt niet altijd als dusdanig beschreven in de literatuur. Veelal valt door de fragmentatiegraad niet meer te achterhalen van welk type bouw materiaal de magering afkomstig is.

Spolia, gebruik onbekend

Een grote groep keramisch bouw materiaal wordt op basis van de rapportages als hergebruikt beschreven zonder daarbij de functie te vermelden. Zonder die vermelding kan het niet met zekerheid in een van de bovenstaande categorieën ingedeeld worden, maar geven die fragmenten wel aanwijzingen voor hergebruik op de betreffende vindplaats. Het aantal fragmenten dat zich in deze groep bevindt, laat zien dat hergebruik algemeen voorkomend was op vindplaatsen uit de Romeinse tijd, maar dat de exacte functie niet altijd te achterhalen is.

³⁴⁸ Onder andere bij Wijchen, waar 87% van de 200 netvervaarders was gemaakt van *tegulae* (Heirbaut & Enckevort 2011; Seinen *et al.* 2013).

³⁴⁹ Veldman & Geerts 2014, 97 & 101.

³⁵⁰ Ook dat komt voor; zie Holwerda & Braat 1946, plaat IV-XII.

³⁵¹ Zie voor een overzicht van het begrafenisritueel Hiddink 2003; Weekes 2019.



Afb. 6.15 Een graf met tegulae als bekisting uit Heerlen. (Bron: Weekers-Hendriks 2018, 28)

Om die reden zijn deze stukken in deze categorie geplaatst, deze omvangrijke groep geeft de beste aanwijzing voor het algemene voorkomen van hergebruik op vindplaatsen uit de Romeinse tijd.

Vroege middeleeuwen

In de vroege middeleeuwen wordt Romeins keramisch bouw materiaal op bescheiden schaal hergebruikt. Het gaat om hergebruik in infrastructuur, als netverzwaring, magering en zesmaal als spolia. Dit laat zien dat keramisch bouw materiaal wel voorhanden is in deze periode, maar op minder grote schaal en minder gestandaardiseerde wijze hergebruikt werd dan in de Romeinse tijd.

Volle (tot late) middeleeuwen

De volle middeleeuwen kenmerken zich door een verdere afname van het hergebruik van Romeins keramisch bouw materiaal. Alle aangetroffen stukken, acht in totaal, zijn spolia en hebben een niet nader te definiëren gebruik maar zijn wel als hergebruikt aangemerkt.

6.6 Regionale patronen in hergebruik

6.6.1 Natuursteen

Omdat de regio's geselecteerd zijn op de verschillen in complextypen (kustgebied versus rivierengebied) en regionale setting (Limburg versus de andere twee regio's), is het niet vreemd dat bij het hergebruik eveneens verschillen naar voren treden. Toch lijkt daarnaast ook de specifieke focus (van bevoegd gezag of onderzoekers) wel een belangrijke rol te spelen. Zo is voor de Romeinse tijd een groot verschil in typen hergebruik te zien tussen het oostelijke rivierengebied, meer specifiek Nijmegen (Rivierengebied 1), en het zuidelijke kustgebied (Kustgebied 1; tabel 6.11). Voor beide regio's is uit deze periode een vergelijkbaar aantal vindplaatsen (met hergebruik) aanwezig, maar in Nijmegen concentreert bijna alle informatie zich rond het (hergebruik als) bouw materiaal; van een tweede gebruik als werktuigen, andere objecten of spolia zonder gebruikssporen wordt weinig melding gemaakt. Toch zal ook hier zandstenen bouw materiaal hergebruikt zijn als

Tabel 6.11 Totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal per (sub)regio in de Romeinse tijd.

Regio	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastr	Werktuig	Pyrotech	Graf	Spolia onbekend	Totaal
Kust 1	19	6	0	14	1	0	16	37
Kust 2	6	3	4	7	0	0	1	15
Rivier 1	14	14	0	2	2	1	1	20
Rivier 1a	7	2	0	1	0	1	3	7
Rivier 1b	11	2	1	6	0	3	5	14
Rivier 2	11	4	7	4	2	0	2	19
Limburg	10	6	2	1	1	0	1	11
Totaal	78	37	14	35	6	5	29	126

slijpgereedschap en moeten er veel grote stenen beschikbaar zijn geweest om ook op andere wijze te gebruiken. Werktuigen worden wel genoemd in Rivierengebied 1b (met Tiel en Romeinse villa's) en Rivierengebied 2 (met veel verschillende complextypen). Deze laatste regio is met het castellum van Utrecht en het castellum plus vicus van Vleuten-De Meern ook vertegenwoordigd met hergebruik in latere bouwfasen, maar scoort met name hoog bij de infrastructuur. Hier heeft veel onderzoek zich dan ook gericht op de Romeinse weg.

In het zuidelijke kustgebied (Kustgebied 1), met vooral veel rurale nederzettingen, zijn veel minder voorbeelden van vindplaatsen met hergebruik als bouw materiaal, maar juist wel opmerkelijk veel meldingen van werktuigen op spolia en spolia zonder gebruikssporen. Die spolia zullen oorspronkelijk afkomstig zijn van steenbouw. De enige echte steenbouw (waarvan het natuursteen is uitgewerkt) betreft echter Naaldwijk Mars I. In dit zuidelijke kustgebied zijn wel degelijk nog andere locaties met steenbouw, maar daarvan is het natuursteen niet of nog niet uitgewerkt.³⁵²

Aangezien de spolia pas op de terreinen verschijnen vanaf de tweede helft van de tweede eeuw, zou ook handel in (afgedankt) bouw materiaal hier een rol kunnen spelen.³⁵³

Bij het noordelijke deel van het geselecteerde kustgebied (Kustgebied 2) is naast de groep van werktuigen ook de infrastructuur vertegenwoordigd. Dit type hergebruik komt in het rivierengebied bij Utrecht echter het meeste voor; waarbij het dan wel veel om bijmengingen bij herstelfasen van de Romeinse weg gaat. In beide gebieden is bouw materiaal ook

hergebruikt als oeverversteving.

Verder valt op dat alle meldingen van hergebruik bij grafcontexten uit het rivierengebied komen. Daar wordt ook hergebruik bij ambachtelijke activiteiten net iets meer genoemd, maar dat betreft vooral (de mogelijkheid van) kalkbranden. Limburg heeft net als Nijmegen vooral veel hergebruik opgeleverd van natuursteen als bouw materiaal bij latere bouwfasen.

Door de tijd heen verandert dit beeld. Het aantal vindplaatsen is in de vroege middeleeuwen tot bijna een derde geslonken en hergebruik van Romeins natuursteen is nu veel gelijkmatiger verdeeld over de (sub)regio's. Daarbij valt vooral op dat juist de twee koplopers uit de Romeinse tijd sterk zijn teruggevallen (tabel 6.12).

Kustgebied 2 en het meer westelijke rivierengebied (Rivierengebied 2) krijgen de overhand, vooral met werktuigen en spolia. Limburg vormt opnieuw een uitzondering en is slechts met twee vindplaatsen vertegenwoordigd.

Gebruik van spolia bij grafcontexten wordt in deze periode niet meer genoemd. Hergebruik als bouw materiaal is sterk teruggelopen (ook procentueel: van 0,5% naar 0,2%), maar dit type hergebruik komt in het rivierengebied vanaf de Karolingische tijd al wel weer voor.

Deze trend zet zich voort naar de volle middeleeuwen. Het aantal vindplaatsen is nog iets afgenomen, maar desondanks is het hergebruik van Romeinse spolia als bouw materiaal juist toegenomen. Hergebruik bij de infrastructuur, ambachtelijke activiteiten en de grafcultuur zijn uit de rapportages verdwenen en ook het noordelijke kustgebied komt niet meer voor bij het hergebruik. Limburg is nog met één vindplaats vertegenwoordigd. Hergebruik van

³⁵² De zeer grote hoeveelheid natuursteen aangetroffen bij het fort met vicus van Ockenburg is niet geselecteerd voor uitwerking (Waasdorp & Van Zoelingen 2015); van villa Poeldijk De Gouw, met eveneens steenbouwfasen, is alleen nog een evaluatierapport beschikbaar (Melkert 2022b).

³⁵³ Melkert 2017b (Wateringen), 2019a (TPW), 2021a (Weerdkampen).

Tabel 6.12 Totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal per (sub)regio in de vroege middeleeuwen.

Regio	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastr	Werktuig	Pyrotech	Spolia onbekend	Totaal
Kust 1	3	0	0	1	0	3	4
Kust 2	5	1	1	5	1	2	10
Rivier 1	3	1	0	0	0	2	3
Rivier 1a	4	1	0	1	0	2	4
Rivier 1b	5	2	0	4	2	4	12
Rivier 2	5	1	1	5	1	1	9
Limburg	2	0	0	1	0	1	2
Totaal	27	6	2	17	4	15	44

Tabel 6.13 Totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal per (sub)regio in de volle middeleeuwen.

Regio	Aantal vpl	Bouwmat	Werktuig	Spolia onbekend	Totaal
Kust 1	4	0	1	4	5
Rivier 1	5	2	1	3	6
Rivier 1a	3	2	0	1	3
Rivier 1b	5	2	5	2	9
Rivier 2	4	2	3	0	5
Limburg	1	1	0	1	2
Totaal	22	9	10	11	30

spolia als werktuigen of met onbekend gebruik blijft echter veel voorkomen.

6.6.2 Bouwkeramiek

Verschillen tussen de regio's die aan het begin van deze studie gedefinieerd zijn, zorgen ook voor verschillen in de mate van hergebruik en de typen hergebruik die voorkomen. Deze verschillen hebben deels te maken met de mate van verstening tijdens de Romeinse tijd, maar ook met de productielocaties van keramisch bouw materiaal, die zich uitsluitend in het oosten en zuiden van Nederland bevinden. Dit vertaalt zich met name in de mate waarin keramisch bouw materiaal als bouw materiaal of in de infrastructuur hergebruikt werd (tabel 6.14). Aan de kust is een voorkeur voor het hergebruik van bouw materiaal als bouw materiaal; dat kan te

maken hebben met enige vorm van schaarste. Bouw materiaal moest immers geïmporteerd worden naar deze regio. De opgraving aan de Rotterdamse Baan in Den Haag heeft uitgewezen dat zelfs complete daken hergebruikt werden.³⁵⁴

Verdere verschillen zijn duidelijk zichtbaar in de delen van het rivierengebied. In Nijmegen en alle verschillende Romeinse vindplaatsen aldaar is hergebruik gebruikelijker en meer voorkomend dan elders. Dat heeft ongetwijfeld te maken met de overvloed aan bouw materiaal die daar beschikbaar was. De Holdeurn, bij Nijmegen, produceerde immers keramisch bouw materiaal vanaf de Flavische periode tot ver in de derde eeuw, en voorzag daarmee de stad en de forten. Daardoor was de noodzaak tot hergebruik minder groot. Daarentegen vroegen de vele gebouwen die in steen, of in ieder geval met stenen funderingen, opgetrokken werden, om een grotere voorraad nieuw bouw materiaal.

³⁵⁴ Opgravingsrapport nog niet verschenen, voor de voorlopige resultaten zie: Lichtenberg 2018, 10.

Tabel 6.14 Totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins bouwkeramiek per (sub)regio in de Romeinse tijd.

Regio	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastr	Werktuig	Pyrotech	Graf	Magering	Spolia onbekend	Totaal
Kust 1	21	16	2	0	0	0	0	5	23
Kust 2	6	2	1	1	0	0	0	1	5
Rivier 1	11	7	0	2	0	1	0	3	13
Rivier 1a	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rivier 1b	7	1	0	0	0	1	0	3	5
Rivier 2	17	4	11	0	0	0	1	5	21
Limburg	15	5	1	0	0	2	0	9	17
Totaal	78	35	15	3	0	4	1	26	83

Gebruik van keramisch bouw materiaal in de infrastructuur is met name waar te nemen aan de Limes en in Zuid-Limburg.³⁵⁵ In andere delen van het onderzoeksgebied komt dit nauwelijks voor. Dat secundair te gebruiken keramisch bouw materiaal ook handelswaar was, blijkt uit fragmenten van pannen met stempels van het Tiende Legioen. Deze komen in Nijmegen veelvuldig in hergebruikte context voor.³⁵⁶ Ze worden echter ook aangetroffen in Tiel en in Noord-Brabant, in contexten die niet op een directe relatie met het Romeinse leger wijzen.³⁵⁷ Dat doet veronderstellen dat deze fragmenten vanuit Nijmegen, of andere vindplaatsen in de omgeving, verhandeld zijn om hergebruikt te worden. Het verhandelen van bouwmaterialen voor secundair gebruik vond dus niet alleen in het mediterrane gebied plaats maar ook in onze contreien.

Ook in de vroege middeleeuwen is Romeins bouw materiaal hergebruikt. Het exacte type hergebruik is veelal niet te achterhalen,

het merendeel van de stukken is als spolium, gebruik onbekend aangemerkt. Een gebruik in de wegverharding en als werktuig is wel zichtbaar in het bestand. Deze spolia lijken meer voor te komen in de gebieden waar keramisch bouw materiaal, en natuursteen, niet voorkomen of geproduceerd werden. Vanwege de kleine dataset met slechts enkele vindplaatsen met hergebruik per onderzoeksregio kunnen geen nadere uitspraken gedaan worden. Opvallend is wel het ontbreken van hergebruik van keramisch bouw materiaal voor hetzelfde doel.

In de volle middeleeuwen zijn slechts twee regio's met als spolia hergebruikt materiaal, het Rivierengebied 1 en Rivierengebied 2. Daarmee lijkt het er meer op dat het een opportunistisch gebruik is van materiaal dat voorhanden is en geen exploitatie op grote schaal van Romeinse ruïnes.

³⁵⁵ Luksen-IJtsma 2010a, 53-58; Vos & Blom 2004, 14.

³⁵⁶ Bogaers & Haalebos 1977, 105-106; Brunsting & Steures 1995a, 97; 1995b,

³⁵⁷ Geerts 2022c; Heeren 2006; Siemons *et al.* 2002.

Tabel 6.15 Totaal aantal vindplaatsen en aantal vindplaatsen met een specifiek type hergebruik van Romeins bouwkeramiek per (sub)regio in de vroege middeleeuwen.

Regio	Aantal vpl	Bouwmat	Infrastr	Werktuig	Pyrotech	Graf	Magering	Spolia onbekend	Totaal
Kust 1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Kust 2	3	0	0	1	0	0	0	2	3
Rivier 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rivier 1a	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Rivier 1b	2	0	0	0	0	0	0	2	2
Rivier 2	2	0	0	0	0	0	0	2	2
Limburg	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Totaal	10	0	2	1	0	0	0	7	10

6.7 Synthese

Voor een beter inzicht in het hergebruik van Romeins bouwmetaal zijn drie regio's geselecteerd die onderling sterk verschillen in complextypen en waarvoor bovendien veel informatie beschikbaar is uit het Malta-onderzoek. Dit zijn het zuidelijke deel van het Hollandse klei- en veengebied (zuidelijk deel Archeoregio 12), het Utrechts-Gelders rivierengebied (Archeoregio 13) en het Zuid-Limburgse lössgebied (Archeoregio 6). Daarvan is het westelijke kustgebied nog opgesplitst in een zuidelijk deel (met veel rurale nederzettingen) en een noordelijk deel (met steenbouw en enkele nederzettingen), en het rivierengebied in een oostelijk deel met Nijmegen als centrum (veel gevarieerde steenbouw) en een westelijk deel rond Utrecht (met latere steenbouw en veel infrastructuur). Voor deze (deel)gebieden is gekeken naar het hergebruik van het Romeinse bouwmetaal in de Romeinse tijd zelf, de vroege middeleeuwen (met doorloop naar de elfde eeuw) en de volle middeleeuwen (met doorloop naar de twaalfde-dertiende eeuw). Een eerste waarneming betreft het aantal vindplaatsen. Hiervan zijn er uit de Romeinse tijd aanmerkelijk meer, namelijk driemaal zoveel als uit de vroege middeleeuwen en de volle middeleeuwen. Bovendien is het aantal

Romeinse complextypen het grootst.

Deze dominantie vertaalt zich ook naar het hergebruik, want de meeste meldingen en de grootste variatie in typen hergebruik komen uit de Romeinse tijd. Een ander belangrijk verschil is dat uit de Romeinse tijd relatief veel vindplaatsen met steenbouw (en hergebruik) vertegenwoordigd zijn, evenveel als rurale nederzettingen. Dit verklaart ongetwijfeld het belangrijke aandeel van hergebruik als bouwmetaal in deze periode.

Qua typen hergebruik domineren drie grote groepen, namelijk hernieuwd gebruik als bouwmetaal (in steenbouw, maar ook in (haard)vloeren, plaveisels, watervoerende goten en waterputten), hergebruik van bouwmetaal als werktuigen of andere objecten (soms herbekapt), en onbekend hergebruik van veelal grote stukken spolia met vaak sporen van verhitting. Bij het keramische bouwmetaal komt hier als vierde belangrijke groep nog magering van mortel en beton bij.

De overige typen hergebruik, bij de infrastructuur, pyrotechnische activiteiten of de grafcultuur, komen beduidend minder voor. In onderstaande tabellen (6.16-6.18) wordt een overzicht gegeven van de typen hergebruik per complextype voor achtereenvolgens de Romeinse tijd, vroege middeleeuwen en volle middeleeuwen.

Tabel 6.16 Type hergebruik per complextype in de Romeinse tijd

Complextype	Bouwmat	Werktuig	Spolia onbekend	Pyrotech	Infrastr	Graf	Magering
Steenbouw							
Nederzetting							
Periferie							
Begraving							
Infrastructuur							
Wachtoren							
Cultusplaats							

(totaal aantal vindplaatsen 75; lichtgrijs: natuursteen; grijs: keramisch bouwmetaal; donkergrijs: beide)

Tabel 6.17 Type hergebruik per complextype in de vroege middeleeuwen.

Complextype	Bouwmat	Werktuig	Spolia onbekend	Pyrotech	Infrastr
Steenbouw					
Nederzetting					
Periferie					
Begraving					

(totaal aantal vindplaatsen 27; lichtgrijs: natuursteen; donkergrijs: beide)

Tabel 6.18 Type hergebruik per complextype in de volle middeleeuwen.

Complextype	Bouwmat	Werktuig	Spolia onbekend
Steenbouw			
Nederzetting			
Periferie			

(totaal aantal vindplaatsen 22; lichtgrijs: natuursteen; donkergrijs: beide).

6.7.1 Natuursteen

Uit dit overzicht komt naar voren dat hergebruik van Romeins natuurstenen bouw materiaal al vanaf de Romeinse tijd op grote schaal en in diverse toepassingen voorkwam. In deze periode is hernieuwde toepassing als bouw materiaal in latere bouwfases meer regel dan uitzondering. Het hergebruik blijkt onder andere uit:

- los gestapelde stenen met mortelresten die verband houden met een eerdere toepassing;
- ouder materiaal in jongere structuren;
- funderingen met stukken van bouwelementen en andere fragmenten uit het opgaande werk of een combinatie van brokken en fragmenten van diverse (bouw)materialen.

Het blijkt ook uit verdwenen bouw materiaal op plaatsen waar dit wel aanwezig zou moeten zijn, zoals op veel vindplaatsen met steenbouw is geconstateerd. Het bouw materiaal wordt niet alleen hergebruikt in nieuwe bouwfases, maar ook in goten, haarden, vloertjes en plaveisels. Dit type hergebruik valt na de Romeinse tijd sterk terug, hoewel toepassing in haarden, als fundering van palen en mogelijk in waterputten nog wel voorkomt. Twee andere soorten van hergebruik, als werktuig en als spolia met onbekende toepassing, blijven echter ook daarna

een constante factor. Vanaf de Karolingische tijd tot ver in de late middeleeuwen (en nieuwe tijd) is Romeins natuursteen opnieuw hergebruikt als bouw materiaal.

Hergebruik van natuurstenen bouw materiaal bij de infrastructuur, pyrotechnische activiteiten en de grafcultuur komt als ondergeschikt uit de rapportages naar voren. Toch zou hier soms ook de uitwerkingsstrategie een rol kunnen spelen, omdat 'onbewerkt' natuursteen vaak niet wordt meegenomen in de analyse.³⁵⁸ Voor hergebruik als werktuigen of bij spolia met onbekende toepassing is sprake van een duidelijke selectie. Vooral bouw materiaal van zandsteen wordt, al vanaf de midden-Romeinse tijd, veel hergebruikt als slijpblokken of ander slijpgereedschap, terwijl tufsteen favoriet is om nieuwe objecten van te bekappen zoals visnetvervaarders. Dat laatste is in de Romeinse tijd nog beperkt, maar neemt in de vroege middeleeuwen een hoge vlucht met hergebruik als visnetvervaarders op vindplaatsen in de buurt van Romeinse steenbouw (en water). Voor spolia met onbekende toepassing worden vooral grote, harde en deels ook platte stenen geselecteerd, waaronder veel 'onbewerkte' rolstenen. Uit de soms nog aangehechte mortel aan die rolstenen blijkt duidelijk dat het daarbij eveneens om hergebruik van Romeins bouw materiaal gaat.

³⁵⁸ In veel PVE's of voorstellen voor verder onderzoek in evaluatierapporten staat letterlijk dat alleen bewerkt natuursteen nader onderzocht dient te worden.

6.7.2 Bouwkeramiek

De beste aanwijzing dat er handel plaatsvond in keramisch bouwmetaal zijn de baksteenstempels. Deze stempels zijn toe te wijzen aan militaire en civiele productiecentra binnen het Romeinse rijk. Een eerder aangehaald voorbeeld zijn de stempels van het Tiende Legioen.

Deze komen in Nijmegen, waar de productieplaats De Holdeurn vlakbij lag, veelvuldig in hergebruikte context voor. Dergelijke stempels worden ook aangetroffen in het rivierengebied en in Noord-Brabant, in contexten die niet op een directe relatie met het Romeinse leger wijzen. Deze contexten weerspiegelen de handel in bouwmetaal naar locaties verder verwijderd van het productiecentrum.

Met andere woorden: het gebruik uit het mediterrane gebied om bouwmetaal te verhandelen lijkt ook in onze contreien waarneembaar.³⁵⁹

In de Romeinse tijd wordt keramisch bouwmetaal vanaf de Flavische periode op grotere schaal in onze contreien vervaardigd en gebruikt in diverse bouwwerken. Dit bouwmetaal wordt zowel primair gebruikt als op grote schaal hergebruikt. Bij dit hergebruik zijn er enkele duidelijke verschillen binnen de onderzoeksgebieden aanwijsbaar. Zo is er aan de kust een voorkeur voor het hergebruik van keramisch

bouwmetaal als bouwmetaal. In Nijmegen is hergebruik gebruikelijker en meer voorkomend dan elders, dat heeft te maken met de nabijheid van diverse productiecentra in en om Nijmegen, zoals De Holdeurn, Tegelen en Xanten.³⁶⁰

Hoewel het tegenstrijdig lijkt, zorgt de grote aanvoer van bouwmetaal ervoor dat het voorhanden is, bijvoorbeeld bij de afbraak van gebouwen, en voor dat metaal een nieuwe functie gezocht wordt in plaats van het af te danken. Daar wordt het bouwmetaal dan ook in meerdere toepassingen hergebruikt, behalve als bouwmetaal ook in de infrastructuur, als voorwerp of in graven. Die diversiteit kan verklaard worden door de overvloed aan bouwmetaal die aldaar beschikbaar was.

Veel eerder gebruikte fragmenten van gebouwen werden wel hergebruikt. Een gebruik van keramisch bouwmetaal in de infrastructuur is met name waar te nemen aan de Limes en in Zuid-Limburg. In andere delen van het onderzoeksgebied komt dit nauwelijks voor.

Na de Romeinse tijd is hergebruik van keramisch bouwmetaal slechts op kleine schaal waarneembaar. In de vroege middeleeuwen komt het nog met enige regelmaat voor, waarna dit in de volle middeleeuwen nagenoeg verdwijnt. In die laatste periode lijkt het een meer opportunistisch gebruik te zijn, waarbij het metaal toevallig aangetroffen en gebruikt wordt. In de vroege middeleeuwen worden Romeinse ruïnes nog meer als een bron van grondstoffen gezien.

³⁵⁹ Mills 2013.

³⁶⁰ Ernst *et al.* 2016; Holwerda & Braat 1946; Schmidts 2018; Vieten 2008.

7 Hergebruik van bouw materiaal in drie stadskernen: Deventer, Rotterdam en 's-Hertogenbosch

V. van der Veen

7.1 Inleiding

Hergebruik van bouwmaterialen is een bekend fenomeen in stadskernonderzoek. Steden zijn bij uitstek dynamische plaatsen, waar continu sprake is van bouw en afbraak. Door de bewoningscontinuïteit en plaatsvastheid biedt dit de juiste omstandigheden om materiaal opnieuw te gebruiken. Juist doordat hergebruik in stedelijke context alomtegenwoordig is, lijkt een onderzoek naar hergebruik in eerste instantie overbodig. De vele voorbeelden van hergebruikte kloostermoppen, pannenbeerputten en hergebruikt hout lijken voor zich te spreken. Toch is een studie naar hergebruik van bouwmaterialen ook relevant voor stedelijke contexten. Zoals gezegd, waren steden dynamische plaatsen die perioden van groei en krimp kenden, in een eigen (handels)netwerk opereerden en in verschillende landschappen gelegen waren. Door deze factoren mee te wegen, verbreedt een studie naar hergebruik het beeld van het dagelijks leven in een middel-eeuwse of nieuwetijdse stad, geeft het inzicht in de omgang met materialen in perioden van rijkdom en schaarste en biedt het gegevens over praktijken die niet in geschreven bronnen terecht zijn gekomen.

Er is voor gekozen om niet breed te inventariseren, maar een gerichte inventarisatie uit te voeren voor drie historische stadskernen, die van Deventer, 's-Hertogenbosch en Rotterdam. De ontwikkeling van deze steden verschilt. Ook zijn er duidelijke landschappelijke verschillen die van invloed kunnen zijn op de constructietechnieken maar ook de conservering van organische bouwmaterialen zoals hout. Rotterdam is gelegen in het holocene kustgebied, 's-Hertogenbosch en Deventer op pleistocene zandgronden. Daarnaast is het bodemarchief van deze drie steden goed bewaard gebleven, is er voldoende archeologisch onderzoek uitgevoerd en zijn de gegevens van deze onderzoeken goed toegankelijk.

Hergebruik van bouw materiaal kan op verschillende manieren worden gedefinieerd. Panden werden dikwijls tot op het maaiveld of net hieronder gesloopt, waardoor funderingen en kelders bleven zitten. In sommige gevallen werd zelfs door het stadsbestuur vastgesteld dat funderingen niet mochten worden verwijderd.³⁶¹

Wanneer er een nieuw pand op de oude funderingen wordt gebouwd is er in feite sprake van hergebruik van oud bouw materiaal. Hetzelfde geldt voor het plaatsen van een nieuwe gevel tegen een bestaand pand.

Hier is gekozen voor een nauwere definitie van hergebruikt bouw materiaal, namelijk materiaal dat uit zijn oorspronkelijke context is gehaald voor hergebruik in een nieuwe constructie. In het voorbeeld van het nieuwe pand gebouwd op een oude bakstenen fundering bevinden de bakstenen zich immers nog op hun originele positie. Dit valt hier buiten de definitie van hergebruik. Wat wel binnen deze definitie valt, is baksteen uit een gesloopte muur verwerkt in een nieuwe muur, fundering of vloer. Hetzelfde geldt voor balken en planken van een gesloopt schip die in een muur of kadebeschoeiing zijn verwerkt. Zie voor een gedetailleerder definitie van hergebruikt bouw materiaal ook hoofdstuk 3.

7.2 Vraagstelling en onderzoeksmethoden

De vraag die in het huidige syntheseonderzoek centraal staat is:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt?

Deze hoofdvraag wordt als volgt vertaald:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt in stedelijke contexten?

Aan de hoofdvragen zijn verschillende deelvragen gekoppeld. Deze worden hieronder opgesomd, waarna de methoden worden besproken om de vragen te beantwoorden.

1. *Welke bouwmaterialen en constructie-elementen zijn hergebruikt?*
2. *Voor welke doelen zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?*
3. *Op welke wijze zijn bouwmaterialen en constructie-elementen voor secundair gebruik geschikt gemaakt?*
4. *Binnen welke contexten treffen we hergebruikte*

³⁶¹ Zoals bijvoorbeeld is vastgesteld voor de stad Enkhuisen; Walda, in voorbereiding.

³⁶² Bartels 2006a, 210.

- bouwmaterialen en constructie-elementen aan?*
5. *In hoeverre werden voor hergebruik bestemde zaken verzameld/aangevoerd/geïmporteerd?*
 6. *Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de uiteenlopende vormen van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen?*
 7. *Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de mate waarin men bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikte?*
 8. *Wat zijn de (bijv. sociale, economische en logistieke) achtergronden en drijfveren van uiteenlopende vormen van hergebruik?*

De vragen 1, 3 en 5 hebben met name betrekking op het materiaal zelf. Om antwoord te kunnen geven op vraag 1 is bij de inventarisatie onderscheid gemaakt tussen de volgende bouwmaterialen: 1. constructiehout, 2. scheepshout, 3. overig hout (onduidelijk of het scheeps- of ander constructiehout betreft), 4. natuursteen, 5. baksteen, 6. dakpan en 7. tegel/plavuis. De laatste drie categorieën worden ook wel samengevoegd onder de term bouwkeramiek. Indien in het rapport opgenomen, is ook de hout- en steensoort genoteerd. Voor beantwoording van vragen 3 en 5 is bijgehouden op basis van welke kenmerken is vastgesteld of er sprake is van hergebruikt bouw materiaal en hoe zeker deze aanwijzingen zijn (mogelijk/zeker). Bij meerdere aanwijzingen is de meest relevante aanwijzing genoteerd. Denk hier bijvoorbeeld aan oude bewerkingssporen of elementen die niet met de huidige functie overeenkomen, afwijkende datering of het gebruik van breuksteen. De vragen 2 en 4 hebben primair betrekking op de contexten waarin hergebruik plaatsvond. Om deze te kunnen beantwoorden is geregistreerd wat de nieuwe functie van het hergebruikte bouw materiaal was (bijv. wandpaal, drempel, poer, fundering, muur, goot) en tot wat voor structuur dit onderdeel behoorde (bijv. stadsmuur, kademuur, gebouw, beerput, straat, etc.). Van nieuwe structuur waarin het hergebruikte materiaal is toegepast, is de datering en ABR-periode genoteerd. Ook zijn alle structuren middels het zaakidentificatienummer gekoppeld aan plaats, toponiem en literatuurverwijzing. Op deze manier kan antwoord gegeven worden op vragen 6 en 7, die betrekking hebben op patronen van hergebruik in tijd en ruimte

(§ 7.6 en § 7.7).

Ten slotte wordt in de synthese (§ 7.8) besproken wat de achtergronden en drijfveren waren voor hergebruik van bouw materiaal in de middeleeuwen en nieuwe tijd (vraag 8). Eerst wordt in § 7.3 de afbakening in tijd en ruimte besproken en wordt de dataset gepresenteerd. Dan wordt een kort historisch kader geschetst, wat onmisbaar is voor onderzoek naar hergebruik in historische perioden (§ 7.4). Vervolgens wordt besproken hoe hergebruik in deze casestudy herkend kan worden op basis van Malta-rapporten en andere publicaties § 7.5.

7.2.1 Beperkingen en mogelijkheden van onderzoek in stadskernen

De studie naar hergebruik van bouw materiaal binnen een stedelijke context verschilt op enkele onderdelen van de overige studies maar kent ook overeenkomsten. Wat betreft het laatste moge duidelijk zijn dat de onderzoekintensiteit in een stad voldoende moet zijn om een volledig beeld te verkrijgen. Daarbij geldt voor stadskernen dat vrijwel alle onderzoeken een klein deel van één en dezelfde grote vindplaats (de stadskern zelf) betreffen. Veelal betreffen opgravingen en waarnemingen relatief kleine oppervlaktes van een grote vindplaats, waardoor Informatie sterk gefragmenteerd is in de opgraving en rapporten. Het zicht op de bredere context blijft dan beperkt. Bovendien maken de opgravingen deel uit van een vindplaats die tot op de dag van vandaag functioneert en zich aanpast aan nieuwe omstandigheden. Dit zou veronderstellen dat hergebruik van bouw materiaal in stadscontexten vaak voorkomt. Immers, het was voortdurend voorhanden. In het rurale gebied kunnen deze keuzes anders zijn uitgevallen omdat een nederzetting verlaten werd en niet alles kon worden meegenomen. Bovendien zijn dit soort vindplaatsen vaak minder lang en minder intensief bewoond geweest. De kans om aanwijzingen van hergebruik te vinden op zo'n opgraving lijkt dan ook veel groter. Het opgegraven deel betreft immers een 'gestold tijdsbeeld' waarbij de relatie tussen context en hergebruik gemakkelijker te leggen is. De meeste stadskernen zijn nog steeds in gebruik en de bodem biedt zoveel sporen van intensive bewoning dat het leggen van een

relatie tussen context en hergebruik best complex zal zijn. Vooral ook omdat de kans groot is dat veel materiaal verwijderd is om elders weer te hergebruiken.

Het betekent dat archeologisch onderzoek in stadskernen nog meer dan in het rurale gebied slechts een deelaspect van hergebruik kan belichten. Een deelaspect overigens dat vanuit andere vakgebieden over het hoofd gezien wordt, waardoor de resultaten van dit onderzoek complementair zijn aan een breder beeld dat mede tot stand gebracht wordt door historische studie en bouwhistorisch onderzoek. Wat betreft het eerste blijkt dat er (vooral vanaf de nieuwe tijd) een rijk archief bestaat waarin transacties beschreven staan die betrekking hebben op hergebruik. Dit soort transacties gaan van te koop aangeboden delen van schepen (zie hoofdstuk 8) tot volledig gesloopte panden die bij aannemers in opslag gingen om andere (gelijktijdige) panden te kunnen opknappen (of zo men wil te restaureren). Bouwhistorisch onderzoek biedt een belangrijke ingang voor dit onderzoek. In historische panden zijn immers (hergebruikte) bouwmaterialen aanwezig die niet in de grond terecht zijn gekomen. Andersom geldt dat archeologie kan tonen welke constructie-onderdelen op niet zichtbare plekken werden hergebruikt.

7.3 Afbakening

7.3.1 Ruimtelijke afbakening

De inventarisatie is gericht op het Malta-onderzoek in de binnensteden – met andere woorden het gebied binnen de middeleeuwse stadsmuren – van de steden Deventer, 's-Hertogenbosch en Rotterdam (afb. 7.1). De middeleeuwse stadskern van Deventer ligt direct aan de oostelijke oever van de IJssel. Bodemkundig ligt de stad op de pleistocene zandgronden. 's-Hertogenbosch is eveneens gelegen op het pleistocene zand, op het punt waar de Aa en de Dommel samenkomen en de Dieze vormen, die iets ten noorden van de stad uitmondt in de Maas. Rotterdam is gelegen in het holocene kustgebied en ontstond als nederzetting bij een dam in de Rotte, die uitmondt in de Nieuwe Maas.

7.3.2 Temporele afbakening

De geïnventariseerde structuren dateren vanaf de vroege middeleeuwen D (900-1050) tot en met de nieuwe tijd C (na 1850), waarbij het zwaartepunt ligt vanaf de late middeleeuwen B (1250-1500) tot en met de nieuwe tijd B (1650-1850).

7.3.3 Dataset

Bij de inventarisatie lag de focus nadrukkelijk op de onderzoeken in de middeleeuwse stadskernen. Onderzoeken in de nieuwtijdse stadsuitbreidingen zijn maar zeer incidenteel meegenomen. Daarbij betreft het een inventarisatie – met uitzondering van een handvol oudere publicaties – van het archeologisch onderzoek uitgevoerd in de drie steden tussen 2005 en 2021.

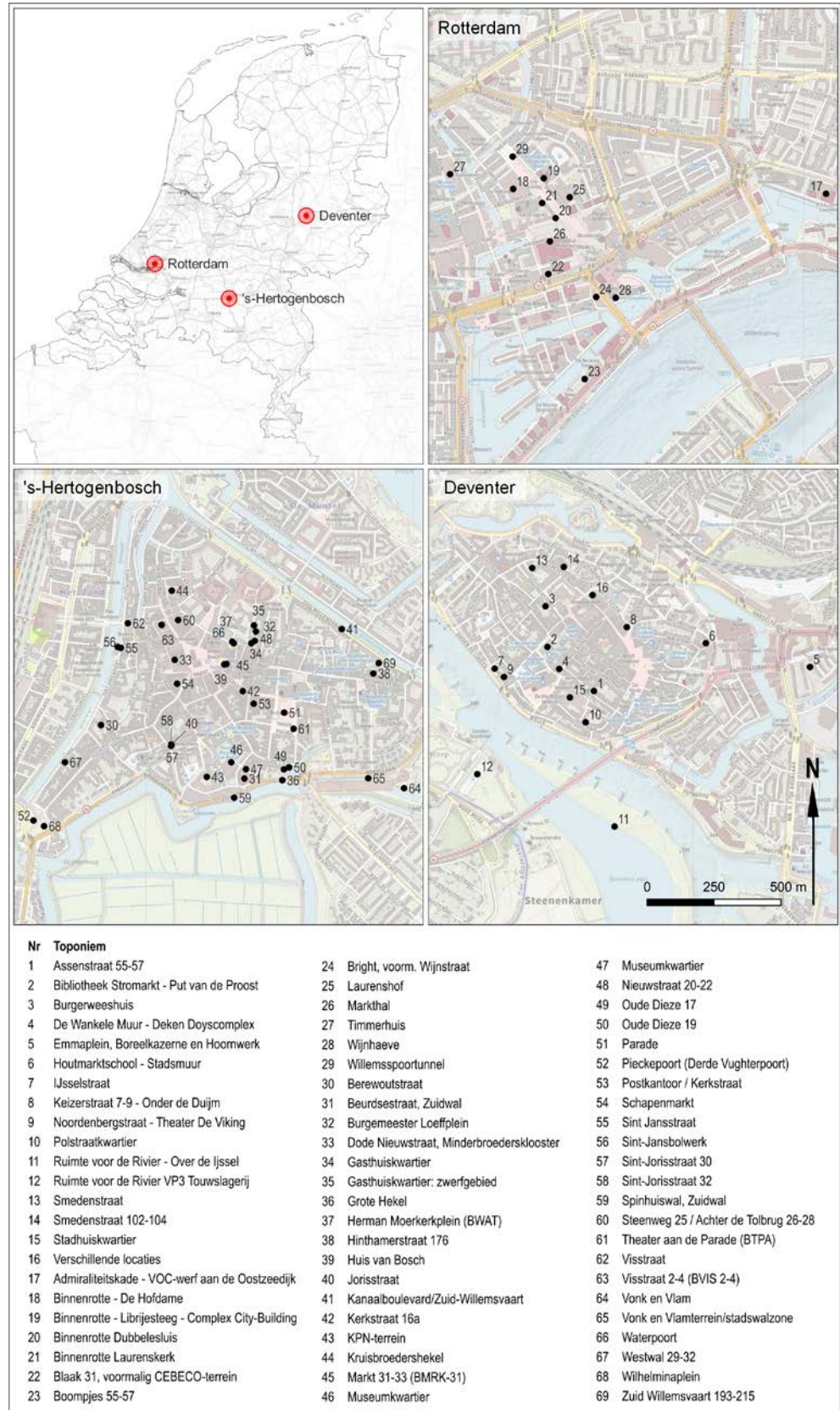
Tabel 7.1 Overzicht per stad van het aantal geïnventariseerde rapporten met aanwijzingen voor zeker.

Stad	+	+/-	-	Totaal
Deventer	13	3	9	25
Rotterdam	13	1	13	27
's-Hertogenbosch	36	4	21	61
Totaal	62	8	43	113

(+) en mogelijk (+/-) hergebruik van bouw materiaal en rapporten waarin hergebruik niet is aangetoond of niet ter sprake komt (-)

7.4 Historisch kader

Meer dan bij de andere casestudy's in dit syntheseonderzoek is het van belang om te beginnen met een historisch kader. Hergebruik in stedelijke context is sterk verbonden met de ontwikkeling van de stad. Zowel snelle groei als grote krimp zijn van invloed op de vraag naar en het aanbod van oude en nieuwe bouwmaterialen. In de stedelijke ontwikkeling van



Afb. 7.1 Ligging van de drie geselecteerde steden en de vindplaatsen daarbinnen (voor referenties zie bijlage 1).

Nederland zijn grote lijnen herkenbaar, die samenhangen met de opkomst en neergang van handelsnetwerken maar ook met machtsstrijd en oorlog. Binnen deze ontwikkelingen kennen alle drie de steden een eigen ontwikkeling van groei, stabiliteit en krimp. In deze paragrafen wordt kort ingegaan op de stedelijke ontwikkeling in Nederland in het algemeen en de ontwikkelingen van Deventer, 's-Hertogenbosch en Rotterdam in het bijzonder.

7.4.1 Een korte schets van de ontwikkeling van Deventer, 's-Hertogenbosch en Rotterdam

Van de drie steden heeft Deventer de oudste wortels. Al in de negende eeuw bestond er een handelsnederzetting ter plaatse van de binnenstad. In 882 werd de nederzetting door de Vikingen aangevallen, wat vermoedelijk de aanleiding was om een aarden wal aan te leggen. In de elfde eeuw werd de wal verhoogd. In de vroege twaalfde eeuw zijn er waarschijnlijk op regelmatige afstand tufstenen torens aan toegevoegd.³⁶² In de tiende en elfde eeuw was ook op de plaats van de binnenstad van Rotterdam een nederzetting langs de Rotte gelegen. Door vernatting werd het gebied in de loop van de twaalfde eeuw weer verlaten.³⁶³ In de periode voor 1200 hadden een tiental plaatsen in Nederland stadsrecht. Over het algemeen lagen deze plaatsen aan het water en hadden ze een belangrijke economische functie. Vanaf 1200 nam het aantal steden snel toe. In de dertiende eeuw waren er 70 plaatsen met stadsrechten, in de veertiende eeuw meer dan 140.³⁶⁴ Deventer en 's-Hertogenbosch behoren tot de steden die al vroeg stadsrechten kregen. Deventer kreeg in 1123 van keizer van het Duitse rijk Hendrik V vrijstelling van betaling van doop-, begraaf- en huisgelden. Dit waren geen stadsrechten in de strikte zin van het woord, maar worden wel gezien als privileges als opstap naar stedelijke autonomie.³⁶⁵ 's-Hertogenbosch ontving stadsrechten aan het einde van de twaalfde eeuw van Hertog Henrik I van Brabant.³⁶⁶ Rotterdam kreeg pas in 1340 stadsrechten van Willem IV van Holland.³⁶⁷ Handelsrelaties spelen vanaf het begin van de stedelijke ontwikkeling een belangrijke rol in de welvaart en groei van de steden. Deventer groeit

als handelscentrum al in de elfde en twaalfde eeuw.³⁶⁸ De echte economische bloei van Deventer kwam in de veertiende en met name vijftiende eeuw, toen het als Hanzestad deel uitmaakte van een handelsnetwerk dat zich uitstrekte van Londen tot aan het Baltische gebied. Ook de jaarmarkten waren van groot economisch belang.³⁶⁹ Ook 's-Hertogenbosch groeit in de twaalfde eeuw als een belangrijk handelscentrum en strategisch steunpunt aan de noordelijke grens van het Hertogdom Brabant.³⁷⁰ In de veertiende eeuw was het een welvend handelscentrum waar handel werd gedreven met het achterland, het Rijnland en het Oostzeegebied. Aan het einde van de veertiende eeuw is er sprake van een korte stagnatie door afnemende handel met het Oostzeegebied en verschillende conflicten tussen Gelre en Brabant. In de vijftiende eeuw zorgt de opkomst en bloei van Antwerpen voor nieuwe afzetgebieden voor 's-Hertogenbosch.³⁷¹ Rotterdam groeide in deze periode maar langzaam. In de veertiende eeuw was Rotterdam een kleine rivierstad met beperkte stedelijke nijverheid. Vanaf het midden van de veertiende eeuw nam het belang van de stad als overslaghaven toe.³⁷² In de vijftiende eeuw bleef het inwonersaantal en economisch belang nog steeds achter bij andere steden in Holland en Zeeland.³⁷³ Toename in bewonersaantal en een grote welvaart hadden invloed op de inrichting van de stad. Er moest meer ruimte komen, maar steden moesten ook verdedigd kunnen worden. Daarnaast werd in de dichtbebouwde stadskernen brand een steeds groter gevaar. Constructie van stenen stadsmuren, maar ook versterking van daken en later van hele huizen, veranderen het aanzicht van de middeleeuwse steden. Ook zijn dit momenten waarop veel bouwmaterialen nodig zijn, maar ook beschikbaar komen bij afbraak. Zoals gezegd werd in Deventer al aan het einde van de negende eeuw een aarden wal aangelegd, die verhoogd en uitgebreid werd in de elfde en twaalfde eeuw. Een vermelding uit 1206 dat de Bergkerk *extra muros* was gewijd, impliceert dat er in de vroege dertiende eeuw al een stadsmuur was. Waarmee de muur gebouwd was, blijft onduidelijk.³⁷⁴ Rond het midden van de dertiende eeuw werd waarschijnlijk begonnen met de bouw van de eerste stenen stadsmuur. Rond het midden van de veertiende eeuw werd een tweede stadsmuur gebouwd, enkele meters

³⁶³ Carmiggelt 2016, 13-15.

³⁶⁴ Berendse & Brood 2021, 21.

³⁶⁵ Slechte 2010a, 85.

³⁶⁶ Cleijne 2017a, 169.

³⁶⁷ Van der Schoor 1999, 30-33.

³⁶⁸ Slechte 2010a, 85.

³⁶⁹ Slechte 2010a, 218.

³⁷⁰ Cleijne 2017, 169.

³⁷¹ Van Drunen 2006, 33-34.

³⁷² Van der Schoor 1999, 36-37.

³⁷³ Van der Schoor 1999, 69.

³⁷⁴ Vermeulen, Gerritsen & Mittendorff 2010, 15.

buiten de eerste. Hierdoor ontstond een dubbele stadsmuur.³⁷⁵ Na een grote stadsbrand in 1334 ging het stadsbestuur over tot het verstrekken van subsidies om de rieten en houten daken te vervangen door harde bedekking, in 1360 uitgebreid tot de aanschaf van bakstenen. De laatste subsidie werd in 1425 uitgekeerd, maar de verstening van mogelijk ook toen nog niet helemaal voltooid.³⁷⁶ 's-Hertogenbosch kreeg in het begin van de dertiende eeuw een eerste bakstenen stadsmuur. Nog voor deze gereed was, werd er door ruimtegebrek al buiten de muur gebouwd. Vanaf ca. 1318 werd begonnen met de bouw van een stadsmuur die een groter areaal omvatte. De stad werd aan de zuidzijde verder uitgebreid. Bij de voltooiing van deze muur in 1360 werd de eerste muur gedeeltelijk ontmanteld. Het geslechte deel werd aan particulieren uitgegeven.³⁷⁷ In de jaren 1419 en 1463 werd 's-Hertogenbosch getroffen door twee grote stadsbranden. Vanaf de tweede helft van de vijftiende eeuw werd daarom door het stadsbestuur geprobeerd om het gebruik van brandbare materialen terug te dringen.³⁷⁸ Daarnaast werd rond 1500 de stad nog verder uitgebreid met de Hinthameruitleg. Rond het midden van de zestiende eeuw was het versteningsproces zo goed als voltooid, hoewel op dat moment nog wel veel gevels in hout waren uitgevoerd. Om de verstening te stimuleren werden door de stad subsidies beschikbaar gesteld.³⁷⁹ Rotterdam kreeg in 1358 toestemming om vestingwerken aan te leggen. Er werd een gracht en een wal aangelegd. In de tweede helft van de veertiende en eerste helft van de vijftiende eeuw werden poorten bij de uitgaanswegen gebouwd. Ook toen was er nog geen sprake van een omringende stadsmuur. Rond 1500 werd besloten de stad aanzienlijk te verkleinen door de Oostveste terug te leggen. Het aantal inwoners was niet toereikend om de stad te kunnen verdedigen in geval van oorlog.³⁸⁰ De omringende stadsmuur werd in de zestiende eeuw voltooid. Vanaf het tweede kwart van de veertiende eeuw begon men aan de noordzijde van de Hoogstraat met het verstenen van de bebouwing. Andere delen van de stad werden pas in de vijftiende eeuw versteend.³⁸¹ Na een stadsbrand in 1464 werden ook in Rotterdam subsidies uitgegeven voor de aanschaf en het gebruik van baksteen en leistenen dakpannen.

In 1468 scherpte het stadsbestuur de richtlijnen aan en eiste dat in sommige stadsdelen op korte termijn werd begonnen met het *decken mitten harden dake*.³⁸²

De Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) was een belangrijke historische gebeurtenis en had grote invloed op de ontwikkeling van de steden. Sommige gebieden, zoals Holland, floreerden in deze periode, terwijl regio's die lang in betwist gebied lagen juist zwaar onder de oorlog leden.³⁸³ Voor de Republiek was de zeventiende eeuw een periode van grote welvaart. De oprichting van de VOC en WIC in respectievelijk 1602 en 1621 speelde hierbij een grote rol. We zien dan ook dat veel steden zich in deze periode uitbreidden.

Voor Deventer komt in de tweede helft van de zestiende eeuw de bloeiperiode ten einde, onder andere door het afnemen van het belang van de Hanzesteden, de opkomst van Holland en de gevolgen van de Tachtigjarige Oorlog. Deventer veranderde in deze periode van een interregionaal in een regionaal centrum. Dit uitte zich ook in een aanzienlijke krimp van de bevolking.³⁸⁴

Ook van 's-Hertogenbosch nam het economische en politieke belang af in de tweede helft van de zestiende eeuw. Ook hier speelde het toenemende belang van Amsterdam en Utrecht een belangrijke rol, alsook de gevolgen van de Tachtigjarige Oorlog.³⁸⁵ In Rotterdam groeide het aantal inwoners snel aan het einde van de zestiende eeuw.³⁸⁶ In 1597 vertrokken vanuit Rotterdam de eerste schepen naar Afrika en West-Indië. In het jaar erop reisden twee vloten koopvaardijsschepen af naar Oost-Indië. In de zeventiende eeuw werd de intercontinentale zeevaart steeds belangrijker. In 1602 werd de VOC opgericht, waarvan één van de zes kamers in Rotterdam was gehuisvest.³⁸⁷

Voor het overgrote deel van Nederland gold de lange achttiende eeuw als periode van stagnatie en krimp. Oorlogen, toenemende concurrentie van buitenlandse producten en protectionisme in de vorm van invoerverboden en hoge invoerrechten waren hier de voornaamste redenen voor. Slechts enkele steden, waaronder Amsterdam en Rotterdam, hadden relatief weinig last van de economische crisis vanwege de belangrijke rol van hun havens.³⁸⁸ Deventer en 's-Hertogenbosch kenden in de achttiende eeuw beide een periode van stagnatie en krimp, waarbij het inwoneraantal sterk afnam.³⁸⁹

Onder invloed van de industrialisatie nam de

³⁷⁵ Vermeulen, Gerritsen & Mittendorff 2010, 18-20.

³⁷⁶ Slechte 2010a, 102.

³⁷⁷ Van Drunen 2006, 32-33.

³⁷⁸ Vink 1997, 29.

³⁷⁹ Van Drunen 2006, 36-37.

³⁸⁰ Van der Schoor 1999, 70-71.

³⁸¹ Carmiggelt 2016, 20.

³⁸² Herwaarden et al. 1997, 43.

³⁸³ Herwaarden et al. 1997, 69-89.

³⁸⁴ Slechte 2010b, 417.

³⁸⁵ Cleijne 2017, 170.

³⁸⁶ Van der Schoor 1999, 117.

³⁸⁷ Herwaarden et al. 1997, 43, 45.

³⁸⁸ Herwaarden et al. 1997, 107.

³⁸⁹ Slechte 2010a, 565, 567.

welvaart in de loop van de negentiende eeuw weer toe en begonnen de inwonersaantallen weer te stijgen. Stadsuitbreiding werd echter sterk gehinderd door de oude vestingwerken. Hierdoor werd het binnen de stadsmuren alsmäär voller, terwijl het in verband met de stadsverdediging niet toegestaan was om in het schootsveld hier direct omheen te bouwen. Aan het eind van de negentiende eeuw hadden de vestingwerken hun functie verloren. De Vestingwet van 1874 gaf daarom toestemming aan de steden om hun verdedigingswerken te slopen en zo ruimte te creëren voor expansie. Sommige steden, waaronder Rotterdam, waren hier al een halve eeuw eerder mee begonnen.³⁹⁰

7.4.2 Synthese

De drie gekozen stadskernen zijn niet representatief voor alle stadskernen in Nederland, maar verschillen qua ontwikkeling dusdanig van elkaar dat een inventarisatie naar de mogelijkheid om het thema hergebruik als studieobject te kiezen breed kan worden ingevuld. Er is sprake van een ruimtelijke spreiding van de drie steden. Daarnaast ligt Rotterdam in een holoceen gebied met goede bewaarcondities voor bijvoorbeeld constructiehout en liggen Deventer en 's-Hertogenbosch in een pleistoceen gebied.

Specifiek voor de drie steden valt op dat de bloeiperioden van Deventer, 's-Hertogenbosch en Rotterdam verschillen. Deventer ontstaat al heel vroeg en de bloeiperioden van Deventer en 's-Hertogenbosch liggen in de veertiende en vijftiende eeuw, waarin ze nijverheids- en handelssteden van aanzienlijk belang zijn. Rotterdam is op dat moment nog een vrij kleine stad, zeker in verhouding tot omliggende steden. Daarbij dateren de oudste stenen stadsmuren van 's-Hertogenbosch en Deventer in respectievelijk de eerste helft en het midden van de dertiende eeuw. In Rotterdam worden in de tweede helft van de veertiende en de eerste helft van de vijftiende eeuw voor het eerst stenen poorten gebouwd, waarna het nog tot het begin van de zestiende eeuw duurt voordat de gehele stad is ommuurd.

Daarentegen zijn de late zestiende en zeventiende eeuw voor Rotterdam een periode van enorme groei, terwijl Deventer en 's-Hertogen-

bosch dan juist sterk aan belang inboeten. De krimp van deze twee steden zet zich bovendien voort in de achttiende eeuw en begin negentiende eeuw. Rotterdam heeft als een van de weinige steden in Nederland relatief weinig last van de economische stagnatie van die periode. Moeilijker is het om grip te krijgen op wanneer de houten bebouwing binnen de stadsmuren door steenbouw werd vervangen. Voor ieder van de drie steden is bekend in welke jaren de stadsbesturen subsidies verstrekten om de brandbare rieten en houten daken te vervangen door pannendaken en later ook om de muren uit baksteen op te trekken. Dat betekent echter niet dat het versteningsproces niet al hiervoor in werking was gezet. Omgekeerd betekent het beëindigen van de subsidies ook niet dat het versteningsproces op dat moment volledig was voltooid.

Deze verschillen bieden (althans in theorie) de mogelijkheid onderzoek te doen naar de wijze van hergebruik door de tijd heen. In de vorige hoofdstukken kwam reeds ter sprake dat een eenvoudige beschikbaarheid van bouw materiaal een belangrijke reden kan zijn geweest voor de wil om het te hergebruiken. Deze hypothese doortrekkend zou dat betekenen dat er veel minder wordt hergebruikt wanneer er weinig materiaal beschikbaar is. Er kunnen dus grote verschillen zijn geweest in beschikbaarheid tussen de elfde/twaalfde eeuw (toen Deventer zich al aardig ontwikkelde), de dertiende/veertiende eeuw (Deventer en 's-Hertogenbosch) en de nieuwe tijd (met stilstand voor de eerste twee genoemde steden en groei voor Rotterdam). Mogelijk was in de beginperiode hout ruimer voorhanden terwijl de productie van natuur- en baksteen juist veel kleiner was. Voor de nieuwe tijd weten we dat hout uit alle windstreken werd aangevoerd (zie ook hoofdstukken 3 en 8). Tegelijkertijd zou je kunnen stellen dat onderzoek naar de mate van hergebruik ook bijdraagt aan de studie van de sociaal-economische ontwikkeling van de steden. In perioden van economische tegenspoed (zoals in Deventer en 's-Hertogenbosch gedurende bepaalde perioden in de nieuwe tijd) is het goed voorstelbaar dat hergebruik een belangrijker rol speelt dan in perioden van snelle groei. Bij economische tegenspoed wordt eerder materiaal gebruikt dat voorhanden is. Bij snelle groei is er simpelweg zoveel bouw materiaal nodig is dat het verkrijgen van deze bouwmate-

³⁹⁰ Herwaarden et al. 1997, 155.

rialen niet binnen de stad (circulair) is op te lossen en nieuwe materialen van buiten moeten worden gehaald. Gecombineerd bieden de individuele ontwikkelingsgeschiedenissen van de drie steden dan ook genoeg aanknopingspunten voor een bredere studie naar dit fenomeen.

7.5 Herkennen van hergebruik

Voor het herkennen van hergebruik geldt eveneens dat we vanwege de historische perioden behalve uit archeologische waarnemingen ook uit historische bronnen over informatie beschikken over hergebruik. Daarom zal bij de bespreking van het herkennen van hergebruik eerst besproken worden wat we op basis van de historische bronnen daarover weten. Vervolgens zal besproken worden hoe hergebruik in stedelijke context op basis van archeologische waarnemingen herkend kan worden.

7.5.1 Historische aanwijzingen voor hergebruik

Vanuit geschreven bronnen zijn we met name goed geïnformeerd over het hergebruik van bouwmaterialen in de nieuwe tijd. Toch werd ook al in de middeleeuwen hout en baksteen hergebruikt. Om een voorbeeld te noemen, vanaf 1318 werd in 's-Hertogenbosch begonnen met de bouw van een tweede stadsmuur. Sommige delen van de oude muur werden verkocht aan particulieren en geïncorporeerd in de bebouwing. Op andere plekken werd de muur ontmanteld tot op het maaiveld. De funderingen van de muur werden benut voor nieuwe huizen.³⁹¹ De vrijgekomen stenen zullen ook (elders) hergebruikt zijn. Dat het de moeite loonde om oude bakstenen te hergebruiken blijkt uit een achttiende-eeuws prijsoverzicht. De aanleg van een waterput met nieuwe ijsselstenen was bijna drie keer duurder dan met hergebruikte bakstenen.³⁹² Met name voor de achttiende en negentiende eeuw hebben we veel aanwijzingen voor de verkoop van hergebruikt bouw materiaal. In delange achttiende eeuw was er in veel steden sprake van stagnatie en verkrotting. Huizen werden afgebroken en het bouw materiaal

werd door de opkoper of een andere handelaar verhandeld. Een mooi voorbeeld hiervan is een advertentie in de marge van de *Opregte Groninger Courant* van 14 juni 1763 (afb. 7.2): *'Men praesenteert alle dagen uit de hand te Koop, Planken, Balken, Spanten, Deuren, Vensters, Glasen, Zark, Yzeren Ankers euz. Plaatzen, Baksteen, Ryp Klinkert, Drieling, Steenen Vloer, Steenen Pannen, Pompwerken met koperen Kraanen, en blauwe Geutsteenen enz. Vlier gebinten en wat meer van de oude Huizen by de Draaybrug word gesleeten; wie gadinge maakt, kan alle dagen komen 's morgens van 5 tot 's avonds tot 6 uur bij Draaybrug tusschen de Huizen, en kopen zyn gadinge.'*³⁹³

In de loop van de negentiende eeuw ging het onder invloed van de industriële revolutie economisch een stuk beter en groeiden de steden in snel tempo. Veel steden sloopten daarom hun vestingwerken om ruimte te creëren. De bakstenen die hierbij vrijkwamen werden dikwijls te koop aangeboden. Ook in de twintigste eeuw zien we dat oude bouwmaterialen worden hergebruikt. Zo werden begin twintigste eeuw in Amsterdam veel woningen gesloopt en vervangen door nieuwbouw. Om het oude straatbeeld te behouden werden bouwelementen, met name de karakteristieke trapgevels, hergebruikt in de nieuwe panden. Hierbij ging het niet om nauwkeurige reconstructies van zeventiende- en achttiende-eeuwse gebouwen, maar om gebouwen in duidelijk twintigste-eeuwse stijl waarin oude bouwelementen werden verwerkt.³⁹⁴ Ook tegenwoordig zijn er nog verscheidene bedrijven die zich hebben gespecialiseerd in het recyclen en verkopen van oude bouwmaterialen en -elementen.

Waar moeilijk vat op te krijgen is zonder een zeer diepgaande studie, is over wat voor afstanden hergebruikt bouw materiaal werd verhandeld. Uit de advertentie van afb. 7.2 blijkt dat de onderdelen van de gesloopte huizen direct ter plaatste werden verhandeld, maar het is de vraag of dit altijd het geval was. Daarentegen werd op een groot aantal plekken in Nederland baksteen geproduceerd. Dit, samen met het gewicht van het product, doet vermoeden dat oude bakstenen niet over zeer grote afstanden werden verhandeld. Ook van scheepshout wordt aangenomen dat het merendeel werd hergebruikt in de omgeving van de locatie waar de schepen werden ontmanteld (zie hoofdstuk 8). Daar staat tegenover dat de vraag naar kwalita-

³⁹¹ Van Drunen 2006, o.a. 77-79.

³⁹² Van Oosten 2015, 83 en 84, tab. 2.5

³⁹³ <https://resolver.kb.nl/resolve?urn=ddd:010259960:mpeg21:p002>.

³⁹⁴ Schoonenberg 2012.

7.5.2 Archeologische aanwijzingen voor hergebruik

Het herkennen van hergebruik verschilt sterk per bouw materiaal. Bij hout kan de aanwezigheid van sintels, krammen of nagels, pen-gatverbindingen of andere bewerkingsporen die niet passen bij de huidige functie van het materiaal wijzen op hergebruik van oud scheeps- of constructiehout (afb. 7.3). Daarnaast kan dendrochronologisch onderzoek uitwijzen dat bepaalde houten constructie-elementen ouder zijn dan de structuur waarin ze zijn verwerkt.³⁹⁶ Hergebruikt natuursteen is met name te herkennen door oneigenlijk gebruik. Hierbij valt te denken aan de incorporatie van een natuurstenen sierlijst of dorpel in de wand van een beerput. Gebruik van breuksteen kan ook een indicatie zijn. In het geval van losse vondsten kunnen resten van mortel of pleister op de sierzijde hier ook op wijzen. Wanneer stenen bouwelementen echter opnieuw zijn bewerkt voor hun nieuwe functie, dan valt hergebruik moeilijker vast te stellen.

Bij baksteen zijn er meerdere manieren waarop hergebruik kan worden aangetoond. Bakstenen kunnen vrij goed gedateerd worden aan de hand van hun formaat, waarbij simpel gezegd geldt: hoe groter de steen, hoe ouder deze is. Wanneer in een muur of fundering meerdere formaten baksteen verwerkt zijn, dan is dit normaal gesproken een aanwijzing dat de grotere, oudere stenen zijn hergebruikt. Soms kan hergebruik ook worden aangetoond wanneer een structuur op basis van stratigrafie, type mortel of daterend vondstmateriaal jonger moet zijn dan het baksteenformaat doet vermoeden. Ten slotte zijn ook oude mortel- of pleisterresten en gebruik van breuksteen aanwijzingen dat er sprake is van hergebruikt bouw materiaal. Tabel 7.2 geeft een overzicht van de wijzen waarop in de rapporten hergebruik van bouw materiaal is vastgesteld. Wat opviel is dat dit in veel gevallen niet expliciet wordt gemaakt in de behandeling van de sporen en structuren, vermoedelijk omdat dit voor de rapporteur overduidelijk was. Vaak kon deze informatie uit de context of uit bijgeleverde baksteenlijsten en specialistenrapporten worden opgemaakt. In 72 gevallen was dit echter niet mogelijk.



Afb. 7.3 Poer van grote stukken hergebruikt hout uit opgraving Rotterdam-Laurensenhof. (Bron: Ploegaert 2009, 56, afb. 20.1)

³⁹⁶ E.g. Visser 2000.

Tabel 7.2 Soort aanwijzing voor hergebruik, uitgesplitst naar type bouw materiaal.

Constructiemateriaal	Aanwijzing hergebruik	Aantal
Scheeps- en constructiehout		
	oude bevestigingselementen/gaten	46
	datering	19
	overig	5
	niet vermeld	2
Bouwkeramiek		
	datering (formaat)	117
	breuksteen	33
	mortelresten	8
	overig	10
	niet vermeld	67
Natuursteen		
	breuksteen	3
	mortelresten	2
	oude bevestigingselementen/gaten	5
	oude bewerkingssporen	1
	overig	2
	niet vermeld	3

7.6 Diachrone ontwikkelingen

Wat al snel naar voren kwam, is dat het dikwijls lastig bleek om structuren nauwkeurig te dateren, juist omdat er zo vaak gebruikgemaakt is van oude materialen. Met name bij structuren uit baksteen – waar het baksteenformaat dikwijls de enige aanwijzing voor de datering is – bleek dit een groot probleem. Daarom is er hier voor gekozen om de resultaten niet per eeuw te presenteren, maar per periode volgens het ABR. In totaal heeft de inventarisatie 322 structuren opgeleverd met aanwijzingen voor hergebruik van oude bouwmaterialen. In veel gevallen kon de datering van een structuur niet beperkt worden tot één ABR-periode. In de onderstaande tabellen zijn alleen de sporen en structuren opgenomen waarvan de datering in één of twee perioden viel. Structuren waarvan de datering in drie of meer ABR-perioden viel, in totaal 28, zijn achterwege gelaten aangezien de informatiewaarde daarvan gering is (tabel 7.3). De oudste contexten binnen de inventarisatie waar aanwijzingen zijn voor hergebruik zijn de voorstedelijke nederzetting Rotta in Rotterdam

en een kadebeschoeiing van de IJssel in Deventer (tabel 7.3). In Rotta werden twee huizen gevonden uit de late tiende-vroege elfde eeuw. Op een gegeven moment zijn beide huizen herbouwd. Dendrochronologisch onderzoek doet vermoeden dat bij de bouw van de nieuwe huizen mogelijk constructiehout van de gesloopte voorgangers is hergebruikt.³⁹⁷ In Deventer werd zowel scheepshout als constructiehout van huizen aangetroffen in een opeenvolgende serie van beschoeiingen van de IJssel. Deze reeks beschoeiingen valt te dateren in de tiende tot de twaalfde eeuw (afb. 7.4).³⁹⁸

In Rotterdam komt hergebruikt constructiehout in vrijwel alle perioden voor, maar met name in de late middeleeuwen B. Hergebruikt scheepshout zien we vrijwel uitsluitend in de late middeleeuwen B. Rotterdam was op dat moment nog een stad van bescheiden economisch belang. Mogelijk werd daarom betrekkelijk vaak gebruikgemaakt van oude bouwmaterialen. Hergebruikt baksteen komt betrekkelijk weinig voor in de bestudeerde Rotterdamse rapporten. Dit zal er enerzijds mee te maken hebben dat de verstening van Rotterdam, en zeker van haar verdedigingswerken, betrekkelijk laat op gang kwam.

³⁹⁷ Vredenbregt & Van Trierum 2013, 76.

³⁹⁸ Mittendorff 2017.

Tabel 7.3 Hergebruikte bouwmaterialen uitgesplitst per stad. De periode en datering verwijzen naar de datering van de context waarin de oude constructie-elementen zijn hergebruikt.

Periode	Datering	Constructiehout	Scheepshout	(Overig) hout	Natuursteen	Baksteen	Dakpan	Tegel/plavuiz	Totaal
Deventer									
VMED	900-1050	0	2	0	0	0	0	0	2
LMEA	1050-1250	2	1	0	0	0	0	0	3
LMEA-LMEB	1050-1500	0	0	0	1	0	0	0	1
LMEB	1250-1500	0	0	0	4	4	0	0	8
LMEB-NTA	1250-1650	0	0	0	2	4	0	0	6
NTA	1500-1650	0	0	0	0	4	0	0	4
NTA-NTB	1500-1850	0	0	0	1	5	0	0	6
NTB	1650-1850	0	0	0	0	2	0	0	2
NTB-NTC	1650-1950	2	0	0	0	14	0	0	16
NTC	1850-1950	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Totaal Deventer</i>		4	3	0	8	34	0	0	49
Rotterdam									
VMED	900-1050	2	0	0	0	0	0	0	2
VMED-LMEA	900-1250	1	0	0	0	0	0	0	1
LMEB	1250-1500	11	23	6	0	6	0	0	46
LMEB-NTA	1250-1650	3	0	0	0	1	0	0	4
NTA	1500-1650	1	0	0	0	4	0	0	5
NTA-NTB	1500-1850	4	0	0	0	1	0	0	5
NTB	1650-1850	1	1	0	0	1	0	1	4
NTB-NTC	1650-1950	3	0	1	0	0	0	0	4
<i>Totaal Rotterdam</i>		26	24	7	0	13	0	1	71
's-Hertogenbosch									
LMEB	1250-1500	1	0	1	0	32	0	0	34
LMEB-NTA	1250-1650	0	0	0	0	22	0	0	22
NTA	1500-1650	0	0	0	0	16	0	0	16
NTA-NTB	1500-1850	0	0	0	0	56	0	1	57
NTB	1650-1850	3	1	2	1	11	1	0	19
NTB-NTC	1650-1950	0	0	0	2	15	0	0	17
NTC	1850-1950	0	0	0	2	7	0	0	9
<i>Totaal 's-Hertogenbosch</i>		4	1	3	5	159	1	1	174
Eindtotaal		34	28	10	13	206	1	2	294

Anderzijds heeft het bombardement van mei 1940 veel van de nieuwtijdse bebouwing in de Rotterdamse binnenstad verwoest. Met uitzondering van de eerdergenoemde kadebeschoeiing van de IJssel zijn er in de bestudeerde rapporten geen aanwijzingen gevonden voor hergebruik van hout in middeleeuws Deventer. Wel werd aan de overzijde van de IJssel een vroegnegentiende-eeuwse scheepshelling

opgegraven die deels was opgetrokken uit hergebruikte planken. Onduidelijk is of het hierbij om scheepshout of andersoortig constructiehout gaat.³⁹⁹ Hergebruikt baksteen is in de Deventer binnenstad in alle perioden vanaf de late middeleeuwen B aangetroffen. Met name de periode nieuwe tijd B-C is goed vertegenwoordigd. 's-Hertogenbosch vertoont een enigszins

³⁹⁹ Mousch & Miedema 2013.



Afb. 7.4 Volmiddeleeuwse kadebeschoeiing van de IJssel aan de rand van de stadskern van Deventer. In de beschoeiing is hout verwerkt van een platboomd schip. (Bron: Van der Wal & Mittendorff 2019, 6, afb. 2.2)

vergelijkbaar beeld, met het voornaamste verschil dat aanwijzingen voor hergebruik gedurende de late middeleeuwen A ontbreken. Dit valt waarschijnlijk te verklaren doordat 's-Hertogenbosch, in tegenstelling tot de andere twee bestudeerde steden, nog geen functie als handelsnederzetting had vóór de verlening van stadsrechten aan het einde van de twaalfde eeuw. Net als in Deventer is hergebruik van baksteen in 's-Hertogenbosch in alle perioden vanaf de late middeleeuwen B waargenomen (zie bijv. afb. 7.5). Het zwaartepunt lijkt voor 's-Hertogenbosch iets vroeger te liggen dan in Deventer, namelijk in de periode nieuwe tijd A-B in plaats van de nieuwe tijd B-C. Aangezien beide perioden overlappen, kan dit echter ook een kunstmatig verschil zijn. Het zwaartepunt binnen het hergebruik van baksteen in Deventer en 's-Hertogenbosch valt grofweg samen met de afname van het belang van beide steden in de loop van de zestiende en zeventiende eeuw. Een relatie tussen de vroege afbraak van de stadsmuren in de veertiende

eeuw en in de negentiende eeuw als gevolg van de Vestingwet kan niet worden aangetoond (zie § 7.4.1). Eerder lijkt dit te gebeuren onder invloed van de bloei van de Hollandse steden, en de economische stagnatie die vrijwel geheel Nederland in de achttiende eeuw trof. Dit gegeven is voor tweërlei uitleg vatbaar. Enerzijds zou het toenemende hergebruik een afspiegeling kunnen zijn van de armoede in deze periode. Oude materialen hergebruiken was immers aanzienlijk goedkoper dan werken met uitsluitend nieuwe producten. Anderzijds kan de toename van structuren waarin hergebruikt bouw materiaal is opgenomen ook simpelweg een afspiegeling zijn van een algehele toename in bouwactiviteiten. In dit geval zou dat juist eenaanwijzing zijn dat de economische terugval enigszins meeviel in verhouding met het historisch geschetste beeld. Op basis van de rapporten valt hierover geen zekere uitspraak te doen. Voor alle drie de steden geldt dat er in de geïnterviewde rapporten opvallend weinig aanwijzingen zijn voor hergebruik van bouw-

materiaal in de negentiende eeuw. Met de introductie van de Vestingwet van 1874 konden steden hun verdedigingswerken afbreken om ruimte te creëren voor stadsuitbreiding. In sommige steden, waaronder Rotterdam, was dit toen al grotendeels gebeurd. Hoewel bij de sloop van de oude stadsmuren aanzienlijke hoeveelheden baksteen moeten zijn vrijgekomen, dateren toch maar zeer weinig van de structuren waarin hergebruikt bouwmaterial is geconstateerd in de nieuwe tijd C. Althans: in de bestudeerde rapporten wordt daarvan nauwelijks melding gemaakt. Hierdoor wordt ons beeld over deze periode vertekend. Een eerste mogelijke verklaring waarom negentiende- en twintigste-eeuws hergebruik in deze studie vrijwel geheel buiten beeld blijft, is dat er in deze periode met name buiten de onderzochte stadskernen werd gebouwd. Een tweede verklaring is dat – behalve in Rotterdam – veel van de laatnegentiende-eeuwse panden nog steeds worden bewoond en dus niet in de archeologische rapportages aan bod komen.⁴⁰⁰



Afb. 7.5 Onderzijde van de kademuur van de Binnendieze in 's-Hertogenbosch. Links van de jalon is een grote poer van hergebruikte bakstenen te zien die waarschijnlijk dienstdeed als steunbeer om verzakking van de muur tegen te gaan. (Bron: Aarts 2022, 45, 4.19a)

7.7 Regionale verschillen

Vanuit regionaal perspectief is er met name een sterk contrast tussen Rotterdam enerzijds en 's-Hertogenbosch en Deventer anderzijds. In Rotterdam bestaat het merendeel van het hergebruikte bouwmaterial uit hout, terwijl dat in Deventer en 's-Hertogenbosch geldt voor baksteen. Deels zal dit een kwestie zijn van verschillen in de conservering van organische

materialen tussen de holocene en pleistocene bodems. Hout is echter ook op verschillende plekken in 's-Hertogenbosch en Deventer bewaard gebleven, waardoor landschappelijke verschillen niet de enige verklaring kunnen zijn. Voor een groot deel zal dit contrast worden veroorzaakt door een verschil in datering. Zoals gezegd kwam de verstening in Rotterdam relatief laat op gang en zijn structuren uit de nieuwe tijd door het bombardement van mei 1940 in de binnenstad schaars. Het belang van Rotterdam als havenstad komt tot uiting in de hoeveelheid hergebruikt scheepshout in de rapporten: ongeveer 42% van het hergebruikte hout behoort tot deze categorie. Scheepshout lijkt in Rotterdam zo ruim voorhanden te zijn geweest dat het niet alleen in infrastructuur (o.a. in een sluis⁴⁰¹ en in twee scheepswerven⁴⁰²) is verwerkt, maar ook voornamelijk in particuliere huizen en in perceel-scheidingen.

In Deventer, daarentegen, zijn er geen aanwijzingen voor particulier gebruik van oud scheepshout. Wel werd scheepshout aangetroffen in een aantal eerder besproken beschoeiingen van de IJssel.⁴⁰³ Verder werden in een vroegnegentiende-eeuwse scheepshelling aan de overzijde van de IJssel hergebruikte planken verwerkt, maar hierbij is het onduidelijk of het gaat om scheepshout of andersoortig constructiehout.⁴⁰⁴ Aanwijzingen voor hergebruik van scheepshout in 's-Hertogenbosch zijn beperkt tot enkele planken waarvan een (afval)bak is getimmerd. De bak lijkt vrij kort in gebruik te zijn geweest, van ca. 1800 tot ergens tussen 1810 en 1823.⁴⁰⁵ In tabel 7.4 is per stad en periode een overzicht gegeven van de vertegenwoordigde houtsoorten. In bijna de helft van de gevallen was geen informatie over de houtsoort beschikbaar. Wat opvalt in de gevallen waar de houtsoort wel is vastgesteld, is dat het in de meeste gevallen om eik gaat. Aangezien dit een relatief harde, duurzame houtsoort is laat eik zich goed hergebruiken. Sporadisch is ook zachter naaldhout hergebruikt.

De geïnventariseerde rapporten maken slechts in dertien gevallen melding van hergebruikte natuursteen (tabel 7.3). In Deventer werden acht stuks hergebruikt natuursteen gerapporteerd, waarvan minimaal vijf en mogelijk zeven uit laatmiddeleeuwse contexten. Bij de laatmiddeleeuwse contexten gaat het om de stadsmuur en twee gebouwen. Daarnaast kwamen twee

⁴⁰⁰ Ter illustratie: Van der Wees & Vermeulen (2011, 17) verwijzen naar een nog bestaande stal uit 1859 in de Walstraat te Deventer waarin hergebruikte stenen van de stadsmuur zijn verwerkt.

⁴⁰¹ Guiran 2001

⁴⁰² De Boer & Guiran 2010; Jacobs & Kempenaar 2003.

⁴⁰³ Mittendorff 2017.

⁴⁰⁴ Mousch & Miedema 2013.

⁴⁰⁵ Van der Mark et al. 2018, 214-215.

Tabel 7.4 Hergebruikte houtsoorten uitgesplitst naar stad en periode.

Periode	Datering	Den	Eik	Es	Iep	Spar	Naaldhout	Onbekend	Totaal
Deventer									
VMED	900-1050	0	0	0	0	0	0	2	2
LMEA	1050-1250	0	0	0	0	0	0	3	3
NTB-NTC	1650-1950	0	2	0	0	0	0	0	2
Totaal Deventer		0	2	0	0	0	0	5	7
Rotterdam									
VMED	900-1050	0	0	1	1	0	0	0	2
VMED-LMEA	900-1250	0	0	0	0	0	0	1	1
LMEB	1250-1500	0	20	0	0	1	2	17	40
LMEB-NTA	1250-1650	0	0	0	0	0	0	3	3
NTA	1500-1650	0	0	0	0	0	0	1	1
NTA-NTB	1500-1850	0	1	0	0	0	1	2	4
NTB	1650-1850	0	1	0	0	0	0	1	2
NTB-NTC	1650-1950	1	0	0	0	0	0	3	4
Totaal Rotterdam		1	22	1	1	1	3	28	57
's-Hertogenbosch									
LMEB	1250-1500	0	1	0	0	0	0	1	2
NTB	1650-1850	2	3	0	0	1	0	0	6
Totaal 's-Hertogenbosch		2	4	0	0	1	0	1	8
Eindtotaal		3	28	1	1	2	3	34	72

fragmenten uit een kelder en een waterput die in de late middeleeuwen B of de nieuwe tijd A dateren. Het laatste fragment kwam uit een beerput uit de nieuwe tijd A of B.

Bij vijf van de steenfragmenten uit Deventer is vastgesteld dat het om tufsteen ging, de andere drie fragmenten zijn niet gedetermineerd. Het is bekend dat er in de twaalfde eeuw grote hoeveelheden tufsteen per schip naar Deventer werden aangevoerd. In Deventer werd de steen vanuit de schepen doorverhandeld, met name naar het noorden en noordoosten.⁴⁰⁶ Met name in de opgravingen in de oeverzone van de IJssel wordt regelmatig tufsteen aangetroffen, verwerkt of als puin. Terreinen verder van de rivier bevatten minder tufsteen. Sporadisch wordt in Deventer ook Romeins bouwpuin aangetroffen,⁴⁰⁷ hetgeen kan betekenen dat het tufsteen mogelijk ook Romeins materiaal betreft.⁴⁰⁸

In 's-Hertogenbosch zijn vijf contexten met hergebruikt natuursteen aangetroffen, alle daterend in de nieuwe tijd. Het gaat om een gebouw, een kelder en twee afvoergoten.

Daarnaast werden hier ook twee stuks natuursteen buiten context gevonden, die op basis van versiering en mortelresten toch als hergebruikt materiaal konden worden geïdentificeerd (niet opgenomen in tabel 7.3).⁴⁰⁹ Beide fragmenten waren van kalksteen. Van de overige fragmenten is de steensoort niet vastgesteld. In geen van de geïnterpreteerde opgravingen in Rotterdam is hergebruikt natuursteen aangetroffen.

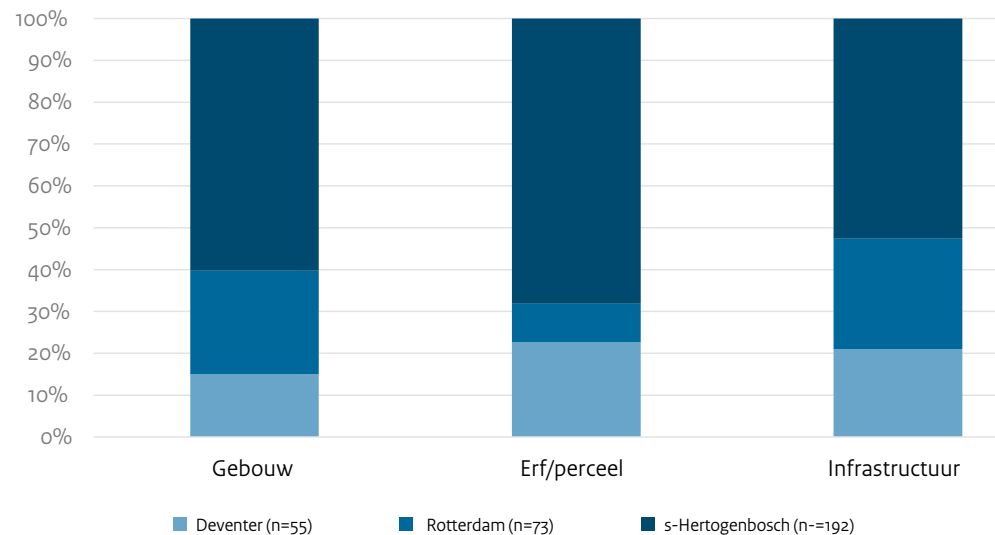
Uit de inventarisatie komen enkele verschillen naar voren wat betreft de typen constructies waarin hergebruikt bouw materiaal is verwerkt. Op het hoogste niveau zijn deze verschillen betrekkelijk klein (afb. 7.6). Op dit niveau is onderscheid gemaakt tussen drie typen constructies, namelijk gebouw, erf/perceel en infrastructuur. Tot de eerste groep worden huizen, andere gebouwen en sporen die hieraan worden toegeschreven gerekend. Onder erf/perceel vallen onder andere tuinmuren, maar ook water- en beerputten en (afvoer)goten. Tot infrastructuur behoren onder andere straten, stads- en kademuren en andere grotere constructies.

⁴⁰⁶ Slechte 2010a, 45.

⁴⁰⁷ Slechte 2010a, 45.

⁴⁰⁸ Zie hoofdstuk 6 voor hergebruik van Romeins bouw materiaal.

⁴⁰⁹ Cleijne 2018a, 88-90; Cleijne 2020a, 59.



Afb. 7.6 Structuren met hergebruikt bouw materiaal per stad uitgesplitst op hoofd niveau.

In alle drie de steden komt het merendeel van het hergebruikte bouw materiaal voor in gebouwen. Het percentage hergebruikt bouw materiaal in infrastructuurle werken is voor Deventer en Rotterdam sterk vergelijkbaar. Voor 's-Hertogenbosch ligt dit percentage iets lager. Meest opvallend is het percentage dat door erf/perceel wordt ingenomen. In Rotterdam maakt deze categorie een aanzienlijk kleiner deel uit van het totaal.

Als op een gedetailleerder spoorniveau wordt gekeken (afb. 7.7), worden de verschillen groter. In deze grafiek is onderscheid gemaakt tussen enerzijds muur(funderingen), waaronder stenen muren en lineaire funderingen worden gerekend, en anderzijds poeren/wandpalen. Wat direct opvalt, is het grote aantal poeren in Rotterdam. De inventarisatie leverde hier negentien poeren op waarin hergebruikt bouw materiaal was verwerkt. In achttien gevallen ging het om hout, in het laatste geval om baksteen. In 's-Hertogenbosch werden vijf poeren aangetroffen, waarin vier keer hergebruikt baksteen was verwerkt en één keer natuursteen. Daarbij gaat het in 's-Hertogenbosch niet om poeren in de strikte zin van het woord, als fundering van een muur, maar om de voet van steunberen, zoals bijvoorbeeld ter versteviging van de kademuur van de Binnendieze (zie afb. 7.5). In Deventer werden binnen de inventarisatie geen poeren met hergebruikt bouw materiaal gevonden. Het grote aantal poeren in Rotterdam kan waarschijnlijk voor een groot deel verklaard worden door het bodemtype. Op klei is funderen op poeren

gangbaar, terwijl op zandgrond meestal op staal wordt gebouwd.

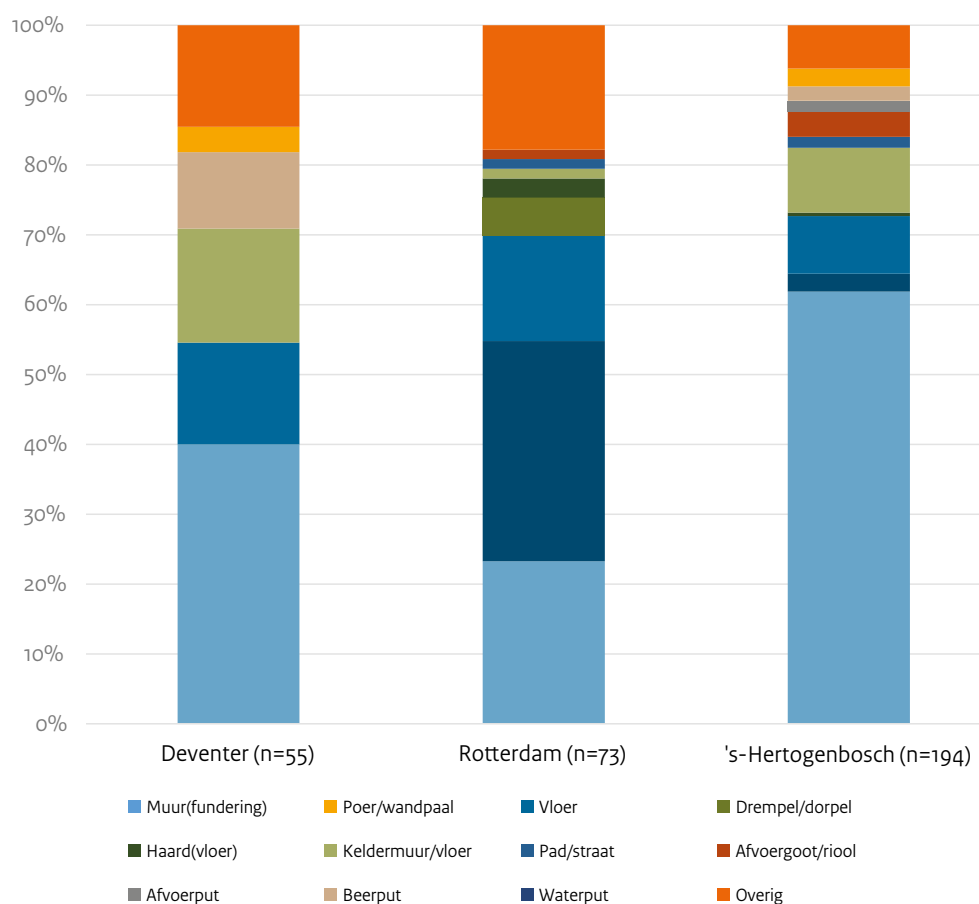
In Deventer is relatief veel hergebruikt bouw materiaal in kelders aangetroffen (9 van 55 structuren). In 's-Hertogenbosch is het aandeel dat door kelders wordt gevormd iets lager (18 van 194 structuren), terwijl in Rotterdam slechts één keer hergebruikt bouw materiaal in een kelder is waargenomen.

Verder valt op dat het aantal contexten waarin hergebruikt bouw materiaal is aangetroffen verschilt per stad. In tabel 7.7 is voor de overzichtelijkheid een aantal van de kleinere contexten samengevoegd onder de noemer 'overig'. In werkelijkheid zijn voor Deventer 11 contexten onderscheiden, voor Rotterdam 18 en voor 's-Hertogenbosch 21. Het aantal verschillende contexten lijkt een directe afspiegeling van het totaal aantal structuren uit de inventarisatie. Met andere woorden, hoemeer contexten er zijn gevonden, hoe groter de diversiteit ervan.

Binnen de inventarisatie is slechts één keer sprake van hergebruikte dakpannen (tabel 7.3). Het gaat om een muur in 's-Hertogenbosch uit de nieuwe tijd B waarin een combinatie van hergebruikte bakstenen en dakpannen is verwerkt.⁴¹⁰ Dakpannen lenen zich zeer goed voor hergebruik, maar voornamelijk om opnieuw als dakbedekking te dienen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat hergebruikte dakpannen maar incidenteel in archeologische contexten worden aangetroffen, tenzij als puin in funderingen en vlijlagen.⁴¹¹

⁴¹⁰ Pieters 2022, 76.

⁴¹¹ Zeker in Romeinse contexten komt dit veelvuldig voor. Zie hiervoor hoofdstuk 6.



Afb. 7.7 Structuren met bouw materiaal per stad uitgesplitst op voornaamste constructieonderdelen.

Uitzondering hierop zijn de dakpanbeerputten die in de tweede helft van de zestiende en de zeventiende eeuw in Deventer, Zwolle en Zutphen werden gebouwd (afb. 7.8). Het onderste deel van deze beerputten werd gemetseld uit holle en bolle pannen, ook wel 'paters en nonnen' genoemd. Dit type dakpan werd in de IJsselstreek geproduceerd tussen ca. 1325 en 1500. In de tweede helft van de zestiende eeuw werd hier de golfpan geïntroduceerd. De aanname is dat de beerputten werden aangelegd op het moment dat de oude holle en bolle pannen werden vervangen door de nieuwe golfpannen. Van Oosten wijst er echter op dat deze interpretatie nog getoetst dient te worden, aangezien het onduidelijk is of er in alle gevallen sprake is van de holle bovenpan – een teken van hergebruik – is aangetroffen.⁴¹² Binnen de inventarisatie is echter niet een dergelijke dakpanbeerput aangetroffen.

Voor wandtegels geldt eveneens dat deze met name bovengronds zullen zijn hergebruikt. De

kans op het aantreffen hiervan in een archeologische context is daarom klein. Een uitzondering is een bakstenen afvoergoot in Rotterdam waarin 25 versierde wandtegels zijn verwerkt.⁴¹³

7.8 Synthese

De vraag die in deze casestudy centraal stond, was hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context bouwmaterialen en constructie-elementen werden hergebruikt in stedelijke contexten. Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn 113 opgravingsrapporten uit de stadskernen van Rotterdam, 's-Hertogenbosch en Deventer geïnterviewd. De keuze voor deze drie steden was deels gebaseerd op de gedachte dat op deze manier een stad in het holocene kustgebied (Rotterdam) kon worden vergeleken met twee in het pleistocene zandgebied ('s-Hertogenbosch en

⁴¹² Van Oosten 2015, 67-70.

⁴¹³ Ploegaert 2015, 163, afb. 154.



Afb. 7.8 Beerput van (waarschijnlijk) hergebruikte dakpannen uit de ROB-opgraving Deventer-Burseplein. (Bron: Van Oosten 2015, 69, fig. 2.25)

Deventer). Verder speelde ook de kwaliteit van het bodemarchief een belangrijke rol, samen met het gegeven dat er voldoende archeologisch onderzoek moest hebben plaatsgevonden en dat de resultaten hiervan toegankelijk waren gepubliceerd.

Wat direct opviel, was dat structuren dikwijls niet nauwkeurig konden worden gedateerd, juist omdat er zo vaak gebruikgemaakt is van oude materialen. Wat ook opviel, is dat hergebruik van oude bouwmaterialen al een belangrijk thema is in de opgravingsrapporten. In ruim 60% van de 113 geïnventariseerde rapporten werd op één of andere manier aandacht besteed aan hergebruik van oude bouwmaterialen. In de overige rapporten kon hergebruik niet worden aangetoond of kwam het niet ter sprake. Wel bleek uit de inventarisatie dat de relevante informatie dikwijls in losse specialistenverslagen en baksteenlijsten was verborgen. Een meer structurele bespreking van het onderwerp bij de beschrijving van de sporen en structuren zou een onderzoek naar hergebruik van bouw materiaal in stadskernen zeker ten goede komen.

Wat eveneens valt aan te raden, is dat consequenter wordt aangegeven op basis van welke observaties men tot de conclusie is gekomen dat sprake is van hergebruik. Met name bij herge-

bruikt baksteen ontbrak deze argumentatie met enige regelmaat, vermoedelijk omdat dit voor de rapporteur overduidelijk was en geen verdere uitleg vereiste. Ook ontbrak in ongeveer de helft van de gevallen een nadere determinatie van het hergebruikte hout en natuursteen.

Wat uit de inventarisatie verder naar voren lijkt te komen is dat de ligging van de drie steden in het holocene of pleistocene gebied van relatief beperkte invloed is op de onderlinge verschillen in hergebruik. De ligging lijkt met name van invloed te zijn op de wijze van funderen – op poeren vs. op staal – en de conservering van hout. Veel belangrijker bleek echter de individuele ontwikkeling door de tijd heen van de steden.

De oudste aanwijzingen voor hergebruik vinden we in de voorstedelijke nederzettingen van Rotterdam en Deventer. In de eerste stad werden twee vroegmiddeleeuwse huizen opgegraven waarin mogelijk hout uit hun gesloopte voorgangers was verwerkt. In Deventer werden kadebeschoeiingen van de IJssel met daarin hergebruikt scheeps- en constructiehout gevonden. In 's-Hertogenbosch ontbreken aanwijzingen voor hergebruik voor de twaalfde eeuw. Waarschijnlijk komt dit doordat 's-Hertogenbosch in tegenstelling tot de andere twee steden nog geen functie als handels-

nederzetting had vóór de verlening van stadsrechten aan het einde van de twaalfde eeuw. De functie van Rotterdam als havenstad komt duidelijk naar voren in de hoeveelheid aangetroffen scheepshout. Daarbij dient te worden opgemerkt dat er in Rotterdam vrijwel geen hergebruikt scheepshout is aangetroffen in structuren uit de zeventiende eeuw, de periode die voor Rotterdam als bloeiperiode mag gelden. Gebouwen en zelfs funderingen uit de nieuwe tijd zijn in de Rotterdamse binnenstad over het algemeen schaars, hetgeen grotendeels te wijten is aan het bombardement van 1940 en de herbouwfase in de naoorlogse jaren. Hergebruikt baksteen is in Rotterdam opvallend weinig aangetroffen. Ook hier zal het bombardement een belangrijke oorzaak zijn. Bijkomende factor is dat Rotterdam ten opzichte van de andere twee steden relatief laat stenen verdedigingswerken kreeg. In Deventer en 's-Hertogenbosch neemt het aantal structuren met hergebruikt bouw materiaal toe in de loop van de zestiende tot en met de achttiende eeuw. Vanaf de zestiende eeuw neemt het belang van beide steden af en krimpt het aantal inwoners. De toename van hergebruik zou in die zin een afspiegeling kunnen zijn van de economische terugval. Hierover kan echter geen uitsluitsel worden gegeven zonder dat een vergelijkbare inventarisatie heeft plaatsgevonden van alle gebouwen waarin geen sprake is van hergebruikt bouw materiaal. Het toenemende hergebruik zou immers ook een afspiegeling

kunnen zijn van een algehele toename in bouwactiviteiten, in welk geval dit juist een aanwijzing is dat de economische terugval minder groot was dan gedacht.

Daarbij dient er rekening mee gehouden te worden dat de meeste stadsuitbreidingen vanaf de negentiende eeuw zich buiten de middeleeuwse stadsmuur zullen bevinden. Bij deze bouwwerkzaamheden kunnen bouwmaterialen uit de binnenstad zijn hergebruikt.

Om hergebruik in deze periode goed in kaart te kunnen brengen zou de inventarisatie moeten worden uitgebreid tot buiten de binnenstad. Daarnaast zal een groot deel van de negentiende eeuwse bebouwing nog steeds in gebruik zijn. Zonder aanvullend bouwhistorisch onderzoek zal deze bebouwing bij een inventarisatie alsnog buiten beeld blijven.

Samenvattend kunnen we stellen dat met deze casestudy een eerste beeld is geschetst van de potentie en de beperkingen van onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen in een stedelijke context. Meer dan bij andere perioden is het van belang om een inventarisatie van archeologische data te combineren met historisch onderzoek, aangezien het hergebruik sterk is verbonden met de ontwikkeling van de individuele steden.

Om daarnaast een beter beeld te krijgen van hergebruik in de nieuwe tijd zou een inventarisatie idealiter worden uitgebreid tot de stadsuitbreidingen buiten de middeleeuwse vestingwerken. Ook zou aanvullend bouwhistorisch onderzoek hier een goede aanvulling kunnen zijn.

8 Hergebruik van bouwhout afkomstig van schepen

H.M. van der Velde en K. Pollé

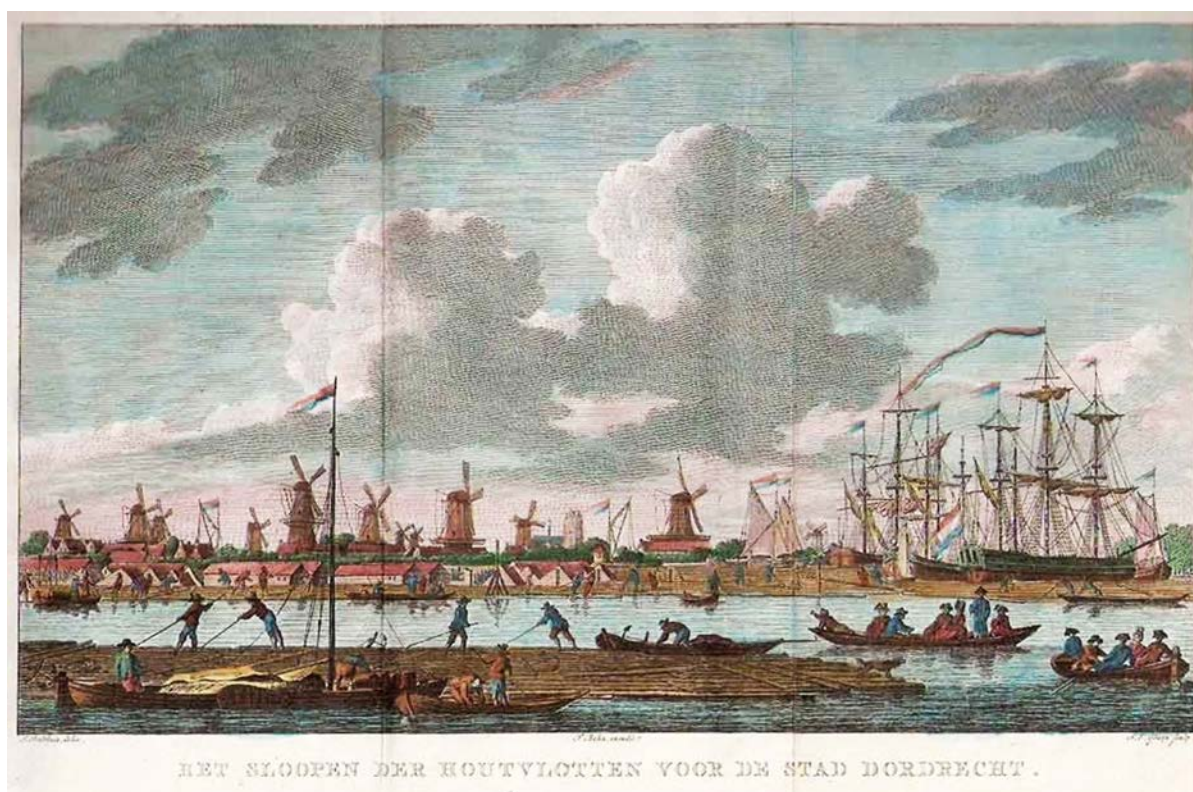
8.1 Inleiding

In deze bijdrage staat het (mogelijke) hergebruik van hout afkomstig van schepen centraal. Het is ten opzichte van de andere studies een uitzondering. Er kan immers bediscussieerd worden in hoeverre een schip een gebouw is of toch eerder een object, het is immers mobiel. Toch is ervoor gekozen om deze categorie wel mee te nemen in deze studie. Niet alleen fungeerden veel schepen in het verleden (net als tegenwoordig overigens) feitelijk als onderkomen waar gebruikers een groot deel van hun tijd doorbrachten, ook zijn de enorme hoeveelheden constructiemateriaal noodzakelijk voor de bouw van schepen betekenisvol in het licht van deze studie.

De hoeveelheden hout die nodig waren om een schip te bouwen waren enorm. Er is berekend dat voor de bouw van een zeventiende-eeuwse Oost-Indiëvaarder ongeveer 800 m³ hout nodig is ofwel het equivalent van een bos van twaalf voetbalvelden. In de loop van de tijd kwam dit hout steeds vaker niet meer uit Nederland zelf (afb. 8.1).⁴¹⁴ Nu zijn Oost-Indiëvaarders de

grootste schepen van hun tijd, maar duidelijk is dat (wanneer een schip tenminste niet verging) tegen het einde van de levensduur van een schip grote hoeveelheden (scheeps)hout beschikbaar kwamen voor een tweede gebruik. Dit gebeurde ook buiten de bloeitijd van de Republiek als zeevarende natie. De vraag is wat er met al dat bouw materiaal gebeurde. Werd het hergebruikt in de bouw of reparatie van schepen? Konden delen kwalitatief (dat wil zeggen hoogwaardig) hergebruikt worden of was het hout van tweede garnituur (laagwaardig), geschikt voor de haard of als versteviging van kades, dijken of wallen? In deze bijdrage zal een inventarisatie gepresenteerd worden die is uitgevoerd op basis van beschikbare onderzoeksrapporten uit de periode tussen 2005 en 2022, aangevuld met enige oudere literatuur. Doel is om vast te stellen of er sprake is van hergebruik, hoe dat hergebruik gedefinieerd kan worden en in hoeverre studie naar hergebruik bijdraagt aan een beter begrip van de betekenis van maritieme archeologie. Onder dit laatste wordt het specialisme verstaan dat zich richt op onderzoek van de interactie tussen de mens en water op basis van materiële overblijfselen zoals vaartuigen, infrastructurele

⁴¹⁴ Van Holk 2022.



Afb. 8.1 Onder andere voor het bouwen van schepen werden grote partijen hout als vloten over de rivier aangevoerd, zoals hier in Dordrecht.

resten zoals havens, deposities en aan water gerelateerde nijverheden.⁴¹⁵ In dit hoofdstuk wordt eerst de centrale vraagstelling verder uitgewerkt en het object van onderzoek nader gedefinieerd. Vervolgens worden de resultaten van de inventarisatie gepresenteerd, bediscussieerd en in een bredere context geplaatst.

8.2 Vraagstelling

De vraag die in het huidige syntheseonderzoek centraal staat is:

Hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke context werden bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt?

Deze hoofdvraag wordt als volgt vertaald:

Hoe, en in welke mate, werd (houten) constructiemateriaal afkomstig van schepen hergebruikt in nieuwe constructies en zijn hier patronen in te herkennen in tijd, ruimte en kwalitatieve zin?

Deze hoofdvraag valt uiteen in verschillende deelvragen. Deze worden hieronder opgesomd, waarna de methoden worden besproken om de vragen te beantwoorden.

1) Welke bouwmaterialen en constructie-elementen zijn hergebruikt?

De huidige casestudy heeft betrekking op hergebruik van bouwhout afkomstig van scheepsconstructies. In de loop van de negentiende eeuw werden ook schepen uit staal vervaardigd, maar onderzoek hiernaar valt buiten deze studie. Het onderzoek richt zich vooral op hergebruik van scheepsonderdelen. Weliswaar is een klein deelonderzoek opgenomen waarin de mate van hergebruik binnen de scheepsbouw zelf het onderwerp is, maar de nadruk ligt op hergebruik van scheepshout in constructies op het land. Met het oog hierop is besloten om ook in kwalitatieve zin te onderzoeken. Dit houdt in dat er een onderscheid gemaakt dient te worden tussen bouwmaterialen dat op een hoogwaardige wijze kon worden hergebruikt en restanten van de scheepsconstructie die als laagwaardig werden beschouwd. Bij hergebruik van scheepshout

(anders dan in schepen zelf) is immers altijd sprake van verlies van een primaire functie (als onderdeel van een scheepsconstructie) en het ontstaan van een secundaire functie (van dakgebint tot haardhout). Dit verschil in kwalitatief hergebruik kan worden onderzocht aan de hand van de context van de vondst. Zo kan bijvoorbeeld worden vastgesteld in hoeverre hergebruikt scheepshout ook echt deel uitmaakt van (of zelfs een voorwaarde is voor) de constructie. Een voorbeeld is een sluisdeur vervaardigd uit hergebruikt scheepshout. Gezien de omvang van de deur zal de keuze voor het scheepshout een welbewuste keuze zijn geweest. Laagwaardig hergebruik is daarentegen voor een deel niet meer te traceren. Deconstructie-elementen eindigden bijvoorbeeld in het haardvuur. Toch zijn er ook contexten waarin juist laagwaardige bouwmaterialen en constructie-elementen aangetroffen worden. Een belangrijk aspect lijkt beschikbaarheid. Wanneer bijvoorbeeld een waterput of gebouw gerepareerd moest worden en er waren (toevallig) scheepsplanken voorhanden, dan kan dat inzicht verschaffen in de betekenis van scheepvaart in het dagelijks leven. Een andere verklaring kan gevonden worden in afstand tot de bron. Zo wordt op een scheepswerf veel meer scheepshout aangetroffen dan in een nederzettingcontext die een eind verwijderd ligt van het water. Tijdens de inventarisatie wordt dus zowel op onderdelen, vondstcontext als ligging gelet. De contexten van hergebruik zijn onderverdeeld in de categorieën erf/perceel, wonen en werken, waterstaatkundig, maritiem, funerair en secundair. De categorie 'erf/perceel' heeft betrekking op hergebruikte scheepsonderdelen die buiten structuren aangetroffen zijn op de grenzen van percelen. De categorie 'wonen en werken' heeft betrekking op gebouwde structuren, zoals poeren en funderingen van huizen, maar ook op elementen die op erven aangetroffen kunnen worden, zoals waterputten en tonputten. Onder de categorie 'waterstaatkundig' vallen onder andere kadebeschoeiingen en dijken. De categorie 'maritiem' heeft betrekking op contexten zoals havens en scheepshellingen. Met de categorie 'funerair' worden vondsten in grafcontext aangeduid. De categorie 'secundair' heeft betrekking op contexten als mestkuilen, ophogingslagen en aanlegvondsten.

⁴¹⁵ Waldus & Overmeer 2014, 9.

2) *Welke patronen zijn er in tijd en ruimte waarneembaar wat betreft de uiteenlopende vormen van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen uit schepen?*

De Nederlandse delta is altijd een maritiem landschap geweest waarin vaartuigen een belangrijke rol speelden. Maar er zijn waarschijnlijk wel verschillen te duiden in ruimte en tijd. Zo lijkt het aannemelijk dat de holocene bodems (het rivieren- en kustgebied) een intensiever gebruik gekend hebben dan de (hogere) pleistocene delen van Nederland. Tijdens de inventarisatie zal hier aandacht aan besteed worden. Echter, een belemmerende factor is dat het organisch bouw materiaal betreft. In veel gevallen blijft dit niet bewaard in de bodem en dat geldt met name voor de pleistocene gebieden. Het gevaar bestaat dan dat het ene effect (ligging) het andere (conservering) versterkt.

Een inventarisatie zou ook patronen in tijd kunnen tonen. Zo zijn er perioden aan te wijzen waarin de impact (landelijk of regionaal) van scheepsbouw (beduidend) groter was. Te denken valt aan de bloeiperiode van de laatmiddeleeuwse handel in de voormalige Hanzesteden maar ook aan de zeventiende eeuw in het westen van Nederland. Tegelijkertijd is ook voorstelbaar dat (plotselinge) gebeurtenissen effect hebben gehad op de mate van hergebruik. Voor wat betreft het scheepshout is het voorstelbaar dat de introductie van paalworm (zeventiende en achttiende eeuw) in de Nederlandse wateren zo'n gebeurtenis geweest kan zijn.⁴¹⁶

3) *Wat zijn de (bijv. sociale, economische en logistieke) achtergronden en drijfveren van uiteenlopende vormen van hergebruik?*

Met betrekking tot het hergebruik van scheepshout is sprake van verschillen in ruimte en tijd in relatie tot de bereikbaarheid van het te hergebruiken materiaal. Het meeste hergebruik zal hebben plaatsgevonden op die plekken waar scheepshout ruim voorradig was. Te denken valt aan vindplaatsen (nederzettingen) die gunstig liggen ten opzichte van waterwegen en waar ook veel activiteiten werden ontplooid met een maritieme connotatie. Een voorbeeld zijn de nederzettingen uit de vroege middeleeuwen in het mondingsgebied van de Oude Rijn. De materiële cultuur schetst een sterke betrokkenheid van deze nederzettingen in handels-

netwerken die het Noordzeegebied verbinden met het achterland van de Rijn. De aanwezigheid van hout in enkele waterputten vormt een aanwijzing dat afgedankt scheepshout ruim voorradig was. Uit waterputten uit het pleistocene Oost- en Noord-Nederland zijn voor deze periode geen voorbeelden van hergebruik van scheepshout bekend. Tegelijkertijd kan deze beschikbaarheid veranderen. In de loop van de middeleeuwen vond niet meer in elke nederzetting bouw en onderhoud van schepen plaats, maar deze activiteit ging zich clusteren in de steden. Dit kan samenhangen met toegenomen specialisatie, met de omvang van de schepen, maar ook met de wijze waarop steden het maritieme handelsnetwerk gingen beheersen. Daarnaast zien we in de nieuwe tijd verschillende schaalniveaus ontstaan waarbij de bouw van grote gespecialiseerde zeegaande schepen zich verder concentreert. Voor wat betreft de binnenvaart lijkt het erop dat ieder vissersdorp juist een eigen dynamiek kent qua bouw, onderhoud en hergebruik van (kleinere) schepen (zie onder). Ten slotte is duidelijk dat de globalisering en het opkomend kapitalisme van de economie vanaf de vroegmoderne tijd leidt tot handelsstromen en bijbehorende transporten over grote afstand. Een relatie tussen plaats en object is dan niet meer zonder meer te leggen.

8.3 Onderzoeksmethodiek

De basis van dit onderzoek betreft een inventarisatie van onderzoeksrapporten geschreven in de afgelopen 15 jaar in het kader van Malta-gerelateerd onderzoek (§ 8.3.2). Deze inventarisatie is op deelaspecten aangevuld met aanvullende of oudere literatuur. Zo is een inventarisatie uitgevoerd van de gegevens die K. Vlierman heeft verzameld over koggeschepen om antwoord te kunnen geven op de vraag of hergebruik van bouw materiaal voorkwam bij de bouw van nieuwe schepen en in hoeverre dit op basis van oudere gegevens te reconstrueren is.⁴¹⁷ Immers, net als voor de overige casestudies gold ook voor het onderzoek naar hergebruik van scheepshout dat dit thema vrijwel nooit benoemd is in de literatuur. Hoewel het de intentie was om ons strikt te houden aan de interpretaties van de auteurs van de onderzoeksrapporten noopte de relatief kleine selectie

⁴¹⁶ Bakker 2011.

⁴¹⁷ Vlierman 2021.

ons toch om enkele twijfelgevallen (is er nu wel of niet aanwijzing voor hergebruik van scheepshout?) nader te onderzoeken mits er voldoende (beeld)materiaal beschikbaar was in de basisrapportage zelf. Het resultaat (356 records) wordt hieronder beschreven.

Het onderzoek richt zich op de bijdrage die archeologische vondsten kunnen leveren aan de studie naar hergebruik van bouw materiaal.

Dit betekent dat enkele andere aspecten van dit type onderzoek onderbelicht blijven. Zo is er sprake van historische bronnen waarin transacties te vinden zijn over aankoop en verkoop van scheepshout en scheepsonderdelen en ook van schepen die uit de vaart genomen werden. Deze bieden (potentieel) veel informatie over dit onderwerp. Daarnaast is te verwachten dat scheepshout hergebruikt is in de constructie van vele (tot voor kort nog) bestaande gebouwen. Bouwhistorische inventarisaties bieden op hun beurt dan weer inzicht in het gebruik en het voorkomen hiervan. Er is ook niet actief aandacht besteed aan deze onderzoeksinsteek. Tijdens een eerste inventarisatie (internetraadpleging) bleek dat zoektermen als hergebruik en scheepshout in bouwhistorische publicaties maar weinig opleveren. Mogelijk is hier, evenals binnen het archeologisch onderzoek, sprake van onderrepresentatie omdat onderzoekers niet de moeite genomen hebben dit te vermelden. Een enkele keer dat dit onderwerp wel ter sprake kwam (in een korte studie over Noordwijk aan Zee), bleek dat bouwhistorie een bijzonder rijke bron van informatie kan zijn (§ 8.9).

8.4 Afbakening en dataset

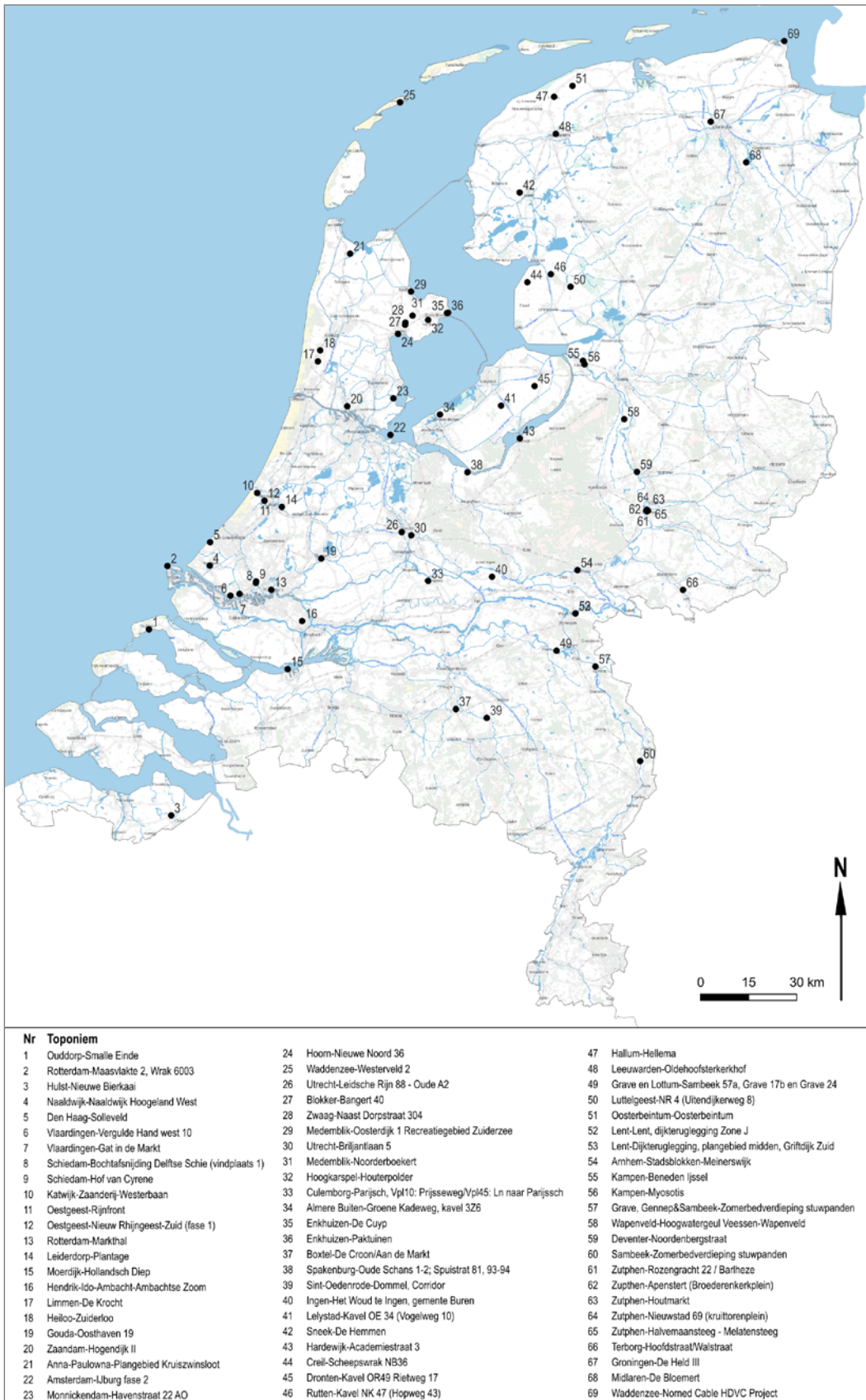
Omdat de verwachting was dat het aantal rapporten met hergebruikt scheepshout beperkt zou zijn, is gekozen om geen afbakening in tijd en ruimte te gebruiken. In totaal zijn 72 vindplaatsen in de database opgenomen. Voor de inventarisatie is gebruikgemaakt van Malta-rapporten uit de periode 2005-2022.

Daarnaast zijn ook enkele rapporten gebruikt uit voorgaande en meer recente perioden. Het bleek niet altijd goed mogelijk om de vondsten goed te kwantificeren, omdat niet in alle gevallen het aantal vondsten vermeld is in de tekst. Waar mogelijk zijn de aantallen in de database opgenomen.

Er zijn 356 vondsten en vondstgroepen geïnventariseerd. Van dit totaal kon voor 58 vondsten of vondstgroepen geen aantal in de database genoemd worden. De overige 298 vondsten en vondstgroepen staan voor 692 losse scheepsonderdelen. Dat betekent dat in totaal ten minste 750 onderdelen in de database zijn opgenomen. De vondsten en vondstgroepen dateren tussen de Romeinse tijd en nieuwe tijd C. De meeste vondsten en vondstgroepen dateren in de middeleeuwen en nieuwe tijd (tabel 8.1A). Er is een grote variatie aan scheepsonderdelen in de inventarisatie aangetroffen (tabel 8.1B). Hoewel er geen ruimtelijke afbakening was, is de verspreiding van de vondsten niet evenredig binnen Nederland. De meeste vindplaatsen komen uit Zuid-Holland, Noord-Holland en Gelderland. De minste vindplaatsen zijn afkomstig uit Zeeland, Limburg en Drenthe (afb. 8.3).

Tabel 8.1a Aantal vondsten en vondstgroepen per periode. Waar vondsten tot twee hoofdperioden behoren (bijv. LME-NT), zijn de vondsten of vondstgroepen bij beide groepen in de tabel opgenomen.

Datering hoofdperiode ABR	Aantal
Bronstijd	1
IJzertijd	0
Romeinse tijd	3
Middeleeuwen	238
Nieuwe tijd	132
Onbekend	13



Afb. 8.2 Ligging van de vindplaatsen die zijn opgenomen in de huidige casestudy (voor referenties zie bijlage 1).

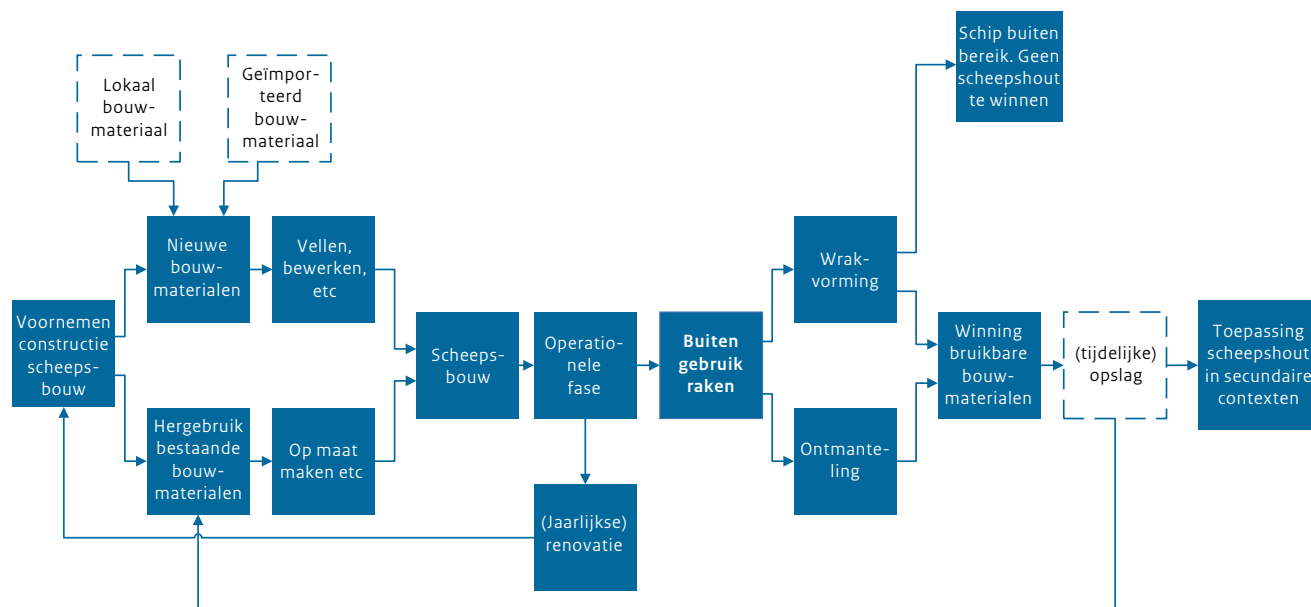
Tabel 8.1b Overzicht van vondsten en vondstgroepen naar aangetroffen scheepsonderdelen in secundaire context. Om beter inzicht te krijgen in patronen van hergebruik is gekozen om de vondsten en vondstgroepen te clusteren op basis van vorm.

Vondst(groep)	Aantal	Vorm scheepsonderdeel	Vondst(groep)	Aantal	Vorm scheepsonderdeel
Sintel	56	overig	Peddel	2	overig
Huid	46	plankvormig	Vlaggang	2	plankvormig
Plank onbekend	46	plankvormig	Contraplaatje	1	overig
Balk onbekend	20	balkvormig	Dekklamp	1	overig
Spant	17	kromvormig	Houtafval	1	overig
Breeuwsel	15	overig	Kimgang	1	plankvormig
Oplanger	14	kromvormig	Kimplank	1	plankvormig
Klinknagel	13	overig	Kimstuk	1	plankvormig
Legger	11	balkvormig	Klampen	1	overig
Steven	11	scheepsdelen in verband	Kram	1	overig
Inhout	10	kromvormig	Kromhouten	1	kromvormig
Nagel	10	overig	Metalen ringetjes	1	overig
Onbekend	9	onbekend	Plank	1	plankvormig
Knie	6	kromvormig	Roeiblad	1	overig
Kano	5	scheepsdelen in verband	Roeispaan	1	overig
Scheepsroer	5	overig	Scharnier	1	overig
Gang	4	plankvormig	Schot	1	scheepsdelen in verband
Kiel	4	plankvormig	Stevenhaak	1	kromvormig
Roerblad	4	overig	Toognagel	1	overig
Wrang	4	kromvormig	Twil	1	overig
Dekbalk	3	balkvormig	Uitgehold boomstam-fragment	1	scheepsdelen in verband
Kielbalk	3	balkvormig	Vaarboom	1	overig
Klinkplaatje	3	overig	Verbindingsstukken	1	overig
Pen	3	overig	Wang van dekspil	1	overig
Schip	3	scheepsdelen in verband	Zaathout	1	balkvormig
Stevenbalk	3	balkvormig	Zandstrook	1	plankvormig
			Totaal	365	

8.5 Herkennen van hergebruik

Bij het herkennen van hergebruik van scheepsonderdelen spelen verschillende aspecten een rol. In de eerste plaats is scheepsarcheologische kennis vereist. Onderdelen moeten uiteraard als zodanig worden getypeerd. In de tweede plaats is de context belangrijk. Bij het aantreffen van scheepsonderdelen in een vreemde context, dat wil zeggen een vondstomstandigheid waarin

de oorspronkelijk functie van het scheepsonderdeel niet past, is duidelijk sprake van hergebruik. Het kan echter ook voorkomen dat scheepsonderdelen worden hergebruikt omwille van hun primaire functie (een oude mast op een nieuw schip). In dat geval kan het lastig zijn om vast te stellen of het daadwerkelijk hergebruik betreft. Later archeologisch onderzoek kan aantonen dat sommige scheepsonderdelen ouder zijn of een andere herkomst hebben, maar dat het gaat om vervangingen bij onderhoud en reparatie. Vervangende



Afb. 8.3 Verschillende fasen van de constructie, renovatie en afbraak van een schip.

onderdelen kunnen destijds nieuw zijn geweest of tweedehands. Voor zover er sprake is van hergebruik kan dit op verschillende manieren worden vastgesteld. Aan de hand van extra verbindingselementen kan soms worden verondersteld dat het betreffende scheeps-onderdeel uit een ander schip kan zijn gekomen. Voor andere constructie-onderdelen moet hergebruik vastgesteld worden door een oudere datering van specifieke constructie-onderdelen ten opzichte van de overige constructie-onderdelen van het schip. Een andere mogelijkheid is dat op basis van dendrochronologisch onderzoek een ander herkomstgebied voor het hout kan worden vastgesteld.

Voor hergebruik van scheepsonderdelen in andere contexten is het van belang om gespitst te zijn op details die een vorig gebruiksleven verraden (afb. 8.3). Overbodige verbindingsgaten kunnen aangeven dat bepaalde constructie-elementen eerder gebruikt zijn geweest. Een afwijkende datering wijst eveneens op hergebruik. Een aanvullend criterium is ook dat er vastgesteld kan worden dat er sprake is van hergebruikte scheepsonderdelen en niet van 'regulier' bouwhout. In sommige gevallen is herkenning mogelijk doordat het hergebruikte constructie-element op basis van vorm nog duidelijk herkenbaar is als scheepsonderdeel. Deze studie betreft dus vooral scheepsonderdelen die als zodanig zijn herkend tijdens archeologisch onderzoek op het land. Omdat het

om hergebruik gaat, betekent dit dat de onderdelen duidelijk herkenbare kenmerken dienen te hebben. Immers, op enkele uitzonderingen na worden deze vondsten niet altijd in een maritieme context aangetroffen. Een deel van het vondstmateriaal bestaat uit houten onderdelen die direct te relateren zijn aan de verschillende scheepsconstructies. Aard en uiterlijke kenmerken wisselden per scheepstype door de eeuwen heen.⁴¹⁸ Het betreft veelal onderdelen van de huidgangen (huidplanken, vlakplanken, etc.), de inhouten of spanten (leggers, zitters, oplangers en stutten) die de binnenconstructie vormen, het dek (dekbalken, dekplanken) en de masten. In de loop van de negentiende eeuw werden schepen met behulp van metalen onderdelen gebouwd. Een tweede categorie betreft een groep metalen en organische voorwerpen die met scheepsconstructie in verband gebracht kunnen worden. Voorbeelden zijn breeuwsel van dierenhaar of metalen sintels. Deze objecten kunnen namelijk als proxy dienen om het hergebruik van scheepshout aan te tonen. In slechte vondstomstandigheden (bijv. in Zutphen-Halvemaanstraat⁴¹⁹) rot het scheepshout weg en blijven slechts de metalen scheepsdelen, zoals sintels, over. Ook hun aanwezigheid kan een indicatie voor hergebruik zijn. Hierbij moet wel een kanttekening worden geplaatst. Deze objecten dienen altijd met enige voorzichtigheid te worden benaderd, omdat een smid die

⁴¹⁸ Waldus & Overmeer 2014, 46 vv.

⁴¹⁹ Van Dal'sen et al. 2022.

gespecialiseerd is in het maken van scheepsnagels ook deze nagels voor de constructie van zijn eigen huis kan hebben gemaakt.⁴²⁰ Hij is nu eenmaal vaardig in deze techniek.

Voor de vondsten en vondstgroepen is een onderscheid gemaakt in de mate van waarschijnlijkheid van hergebruik van scheepshout, waarbij is meegenomen hoe zeker het is dat er (a) sprake is van hergebruik en (b) sprake is van hergebruik van *scheepshout*. De categorieën zijn: (1) geen hergebruik, (2) mogelijk hergebruik, (3) waarschijnlijk tot zeker hergebruik en (o) onbekend/geen informatie.⁴²¹

In totaal zijn 48 vondsten en vondstgroepen gecategoriseerd als mogelijk hergebruik. In deze categorie vallen de metalen en organische voorwerpen zoals sintels en breeuwsel, maar ook vondsten van scheepshout waarvan op basis van context onzeker is of er sprake is van hergebruik (bijv. een los fragment voor een sluis). Ook vondsten waarvan het niet helemaal zeker is of er daadwerkelijk sprake is van scheepshout, vallen in deze categorie. In totaal zijn 250 vondsten en vondstgroepen als waarschijnlijk tot zeker hergebruik gecategoriseerd. Geen vondsten zijn gecategoriseerd als 'geen hergebruik'. In principe vallen scheepswrakken uit nieuw materiaal in de categorie 'geen hergebruik', maar deze zijn buiten de inventarisatie gehouden. Een uitzondering hierop vormen de scheepswrakken die in hun geheel een herbesteding hebben gekregen doordat ze doelbewust zijn afgezonken om dienst te doen als waterstaatkundig bouwwerk. Voorbeelden hiervan zijn de IJsselkogge bij Kampen en enkele Romeinse platbodems bij Woerden.⁴²²

8.6 Hergebruikt hout als kennisbron

Bij een studie naar hergebruik van bouwmaterialen dient onderscheid gemaakt te worden tussen het primaire gebruik van het bouw materiaal en de functietoekenning van het materiaal bij hergebruik. Daar waar de primaire en secundaire functie van bijvoorbeeld bakstenen meestal weinig van elkaar verschilt, ligt dat bij het hergebruik van scheepsonderdelen anders. Met uitzondering van reparatiefasen waarin gebruikgemaakt wordt van hergebruikte scheepsonderdelen, krijgen bijna alle scheepsonderdelen bij hergebruik een andere betekenis.

Mogelijk kan deze betekenis samenhangen met de primaire functie, die dan vaak een meer rituele betekenis heeft, maar het merendeel van het scheepshout lijkt in een volgend leven vooral functioneel te zijn ingepast. Dit onderzoek richt zich dan ook vooral op de secundaire functie van de scheepsonderdelen (de functionele inpassing) en vanuit dat perspectief is het niet noodzakelijk om de aangetroffen scheepsonderdelen tot in detail te presenteren. De betekenis dient vooral gezocht te worden in de betekenis van hergebruikte scheepsonderdelen in een nieuwe context. Dit alles laat onverlet dat de studie van objecten die in secundaire context zijn aangetroffen ook van betekenis kan zijn voor de primaire gebruiksfunctie ervan. Dit geldt met name voor maritieme objecten. De geringe zichtbaarheid van archeologische vindplaatsen in combinatie met de grote inspanning die gemoeid is met opgravingsactiviteiten zorgen ervoor dat hergebruikte scheepsonderdelen in een niet-maritieme vondstcontext een belangrijke aanvulling op onze kennis kunnen vormen. In sommige gevallen is veel van onze kennis over vaartuigen afhankelijk van resultaten van onderzoek buiten de context van de waterbodems. Alleen al deze constatering onderstreept het belang van het herkennen van scheepsonderdelen tijdens onderzoek in de landbodems. Het vraagt ook aandacht voor de competentieontwikkeling van (KNA-)archeologen die zich met de landbodems bezighouden maar nooit zijn opgeleid in het herkennen van maritieme objecten.

8.7 Diachrone patronen

8.7.1 Romeinse tijd

Algemene beschrijving

Uit de inventarisatie komen drie vindplaatsen naar voren. Tijdens het onderzoek aan het Oldehoofsterkerkhof in Leeuwarden zijn verschillende onderdelen van schepen aangetroffen.⁴²³ Een deel van een opgeboeide boomstamboot is daar gebruikt als vlonder bij de ingang van een boerderij waarvan een deel van de houten constructie bewaard gebleven is. De plattegrond wordt gedateerd in de midden-Romeinse tijd.⁴²⁴ Een tweede melding betreft de terp bij Hallum waar een contraplaatje in een koperdepot

⁴²⁰ M. Manders, persoonlijke communicatie, 18 januari 2023.

⁴²¹ Vgl. Waldus & Overmeer 2014, 47. Omdat maar weinig wrakken zijn meegenomen in de inventarisatie is ervoor gekozen de categorie van zeker en waarschijnlijk scheepshout samen te voegen.

⁴²² Haalebos 1977; Waldus 2018.

⁴²³ Dijkstra & Nicolay 2008, 55.

⁴²⁴ Zie ook hoofdstuk 4.

terechtgekomen is. Het betreft een rechthoekig plaatje waarvan de oorspronkelijke functie niet helemaal duidelijk is.⁴²⁵ De auteurs suggereren dat het een onderdeel van een klinknagel is geweest en als scheepsonderdeel gediend kan hebben, al worden dit soort nagels eigenlijk nooit in brons uitgevoerd. Het koperdepot zal een bron van grondstoffen geweest zijn. De derde vondstmelding betreft een stuk scheepshout, een mogelijke vlakgang van een plankboot. Deze bevond zich tussen diverse planken in een waterput en zal ter reparatie zijn aangebracht. De vindplaats betreft Naaldwijk-Hoogland West, een opgraving die ook verwijzingen heeft opgeleverd naar de Classis Germanica en waarvan vermoed wordt dat een vlootstation in de directe omgeving van deze vindplaats lag.⁴²⁶ De plank is van elzenhout en kan onderdeel van een rivieraak zijn geweest, gezien de Romeinse context. Het aantal meldingen is niet heel groot, maar de directe relatie die de nederzettingen met het water hebben (twee terpen en een vindplaats in de nabijheid van een vlootstation) doet veronderstellen dat scheepshout op die plekken gemakkelijk voorhanden was. Behalve deze vondstmeldingen is in 2013 ook een artikel gepubliceerd waarin alle aanwijzingen voor scheepsvondsten uit de Romeinse tijd in Nederland geïnventariseerd zijn.⁴²⁷ Het betreft op enkele uitzonderingen na vooral (bijna complete) scheepswrakken. Het betreft hier een bijzondere vorm van hergebruik waarbij niet het materiaal van het wrak wordt verwerkt in andere constructies maar het schip als zodanig een andere functie krijgt als waterstaatkundig werk en ook dat is een vorm van hergebruik.

8.7.2 Middeleeuwen

Hergebruikte scheepsonderdelen

Ten opzichte van de Romeinse tijd is er een sterke toename te zien in de hoeveelheid vondsten van hergebruikt scheepshout in de middeleeuwen. In totaal dateren 238 vondsten of vondstgroepen in de middeleeuwen. Het betreft de neerslag van 35 verschillende soorten scheepsonderdelen, waarvan sommige maar een enkele keer voorkwamen. Om beter zicht te krijgen op patronen van hergebruik is ervoor gekozen om de vondsten en vondstgroepen te clusteren op basis van vorm (balkvormig, kromvormig, plankvormig, scheepsdelen in verband, overig en onbekend; tabel 8.2).

Wanneer wordt gekeken naar al het hergebruikte scheepshout uit de middeleeuwen (afb. 8.4; links), zijn overige scheepsonderdelen de grootste categorie. De overige scheepsonderdelen bestaan vooral uit metalen en organische losse onderdelen, zoals klinknagels, nagels, krammen en sintels. Omdat er verhoudingsgewijs meer klinknagels, nagels, krammen en sintels nodig zijn dan houten scheepsonderdelen en omdat ze beter geconserveerd blijven in de bodem dan hout, zijn de aantallen ten opzichte van elkaar vertekend. De tweede categorie wordt gevormd door plankvormige constructie-elementen. Het gaat hier om delen van de huid, de gang en planken waarvan niet gezegd kan worden wat hun precieze locatie in het schip was.

Tussen de vroege en late middeleeuwen is een duidelijk verschil in de verhoudingen van de hergebruikte constructie-elementen. In de

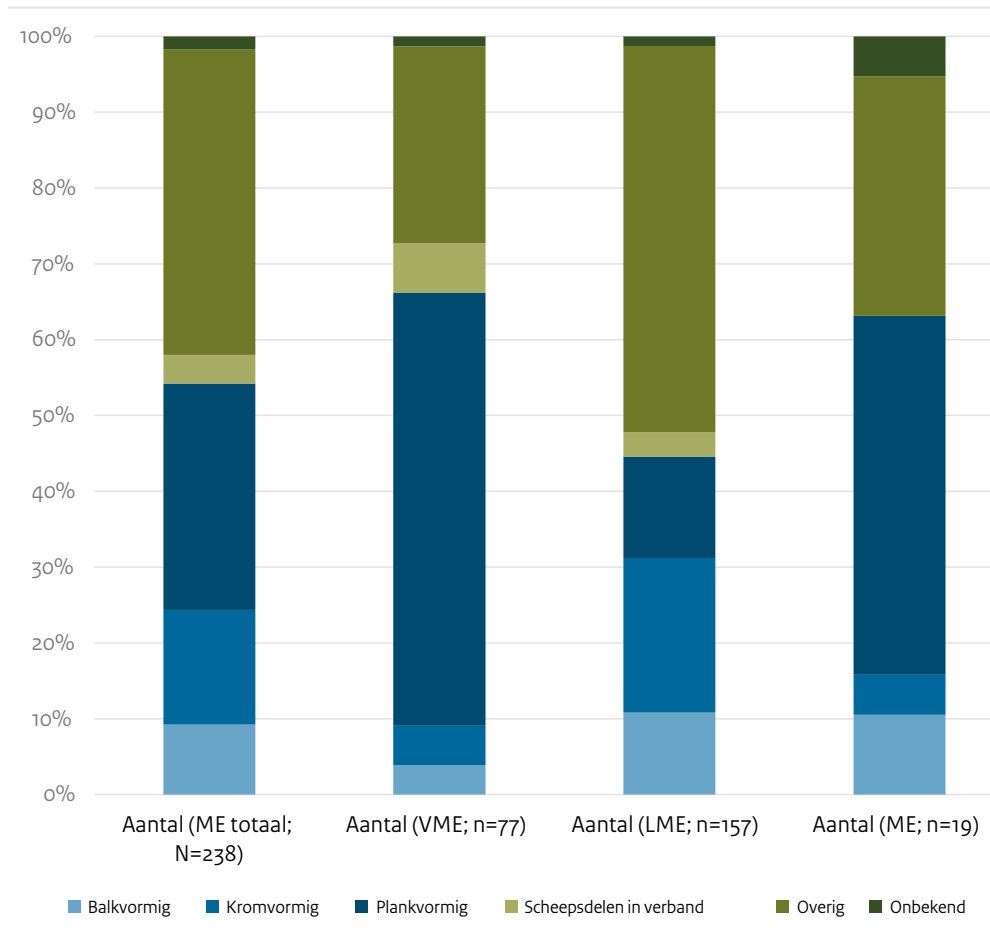
Tabel 8.2 Vondstcategorïeën voor de middeleeuwen, uitgesplitst naar de vroege middeleeuwen, late middeleeuwen en algemene datering middeleeuwen. Doordat dateringen soms twee perioden kunnen beslaan, kan de som van de uitgesplitste categorieën meer zijn dan het genoemde totaal.

Vorm	Aantal (ME totaal; N=238)	Aantal (VME; n=77)	Aantal (LME; n=157)	Aantal (ME; n=19)
Balkvormig	22	3	17	2
Kromvormig	36	4	32	1
Plankvormig	71	44	21	9
Scheepsdelen in verband	9	5	5	0
Overig	96	20	80	6
Onbekend	4	1	2	1

⁴²⁵ Tuinstra et al. 2011,142.

⁴²⁶ Blom & Van der Feijst 2007.

⁴²⁷ Brouwers et al. 2013.



Afb. 8.4 Grafische weergave van de gegevens uit tabel 7.2.

vroege middeleeuwen zijn vooral plankvormige scheepsonderdelen hergebruikt, daarna zijn overige scheepsonderdelen de grootste categorie. In de late middeleeuwen zijn overige scheepsonderdelen de grootste categorie, gevolgd door kromvormige scheepsonderdelen. Ook hier vertekenen de grote aantallen krammen, nagels en breekwiel het beeld. Het valt op dat vooral in vroegmiddeleeuwse contexten planken zijn aangetroffen en in laatmiddeleeuwse contexten kromvormig hout.

Uit de verschillende vondstmeldingen komt een veelheid aan typen schepen naar voren. Het betreft schepen in Vikingbouwtraditie (Vlaardingen-Markt,⁴²⁸ Hulst-Nieuwe Bierkaai⁴²⁹), kogge-achtige schepen (Zutphen⁴³⁰; Kampen⁴³¹), rivierschepen/rivieraken/platbodems (Katwijk-Zanderij⁴³²; Rotterdam-Markthal⁴³³; Midlaren-De Bloemert⁴³⁴; Spakenburg-Oude Schans⁴³⁵) en opgeboeide opgeboeide boomstamboten (Limmen-De Krocht⁴³⁶; Naaldwijk-Hoogland

West⁴³⁷). Daarnaast zijn stukken gevonden van overnaadse schepen (Rotterdam-Markthal⁴³⁸) en een plankboot (Leidendorp-Plantage⁴³⁹). In Spakenburg (Oude Schans⁴⁴⁰) ten slotte werden constructie-onderdelen van een groot zeegaand schip aangetroffen.

Herkomst van hergebruikt scheepshout

Voor 18 van de 77 vroegmiddeleeuwse vondsten en vondstgroepen kon op basis van dendrochronologisch onderzoek worden vastgesteld wat de herkomst van het scheepshout was. In Katwijk-Zanderij kwam het scheepshout voornamelijk uit Zuid-Duitsland of Vlaams-Nederland, een enkel fragment kwam uit continentaal Europa.⁴⁴¹ Het scheepshout uit Oegstgeest-Nieuw Rhijngest zuid (fase 1) was afkomstig uit Nederland, België of Duitsland.⁴⁴² In Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof was het hout uit Nederland of Noord-Duitsland afkomstig.⁴⁴³ In Limmen-De Krocht waren de hergebruikte

⁴²⁸ Van Loon & De Ridder 2006.
⁴²⁹ Depuydt 2017.
⁴³⁰ Bijv. Zutphen-Apenstert (Fermin 2013); Zutphen-Halvemaansteeg (Van Dalfsen et al. 2022).
⁴³¹ De IJsselkogge (Waldus et al. 2012); Kampen-Myosotis (Klomp 2017).
⁴³² Van der Velde 2011a.
⁴³³ Vredenburg & Van Trierum 2012.
⁴³⁴ Nicolay 2008.
⁴³⁵ Benerink & Melis 2020.
⁴³⁶ Dijkstra et al. 2006.
⁴³⁷ Van der Feijst 2015.
⁴³⁸ Vredenburg & Van Trierum 2012.
⁴³⁹ Dijkstra et al. 2016.
⁴⁴⁰ Benerink & Melis 2020.
⁴⁴¹ Waldus 2011.
⁴⁴² Jezeer 2011.
⁴⁴³ Dijkstra & Nicolay 2008.

Tabel 8.3 Contextcategorieën voor de middeleeuwen, uitgesplitst naar de vroege middeleeuwen, late middeleeuwen en algemene datering middeleeuwen. Doordat dateringen soms twee perioden kunnen beslaan, kan de som van de uitgesplitste categorieën meer zijn dan het genoemde totaal.

Vorm	Aantal (ME totaal; N=238)	Aantal (VME; n=77)	Aantal (LME; n=157)	Aantal (ME; n=19)
Erf/perceel	24	5	15	8
Wonen en werken	113	58	63	0
Waterstaatkundig	33	0	33	0
Maritiem	1	0	1	0
Funerair	11	2	0	9
Secundair	55	12	44	2
Onbekend	1	0	1	0

scheepsonderdelen van lokaal hout gemaakt.⁴⁴⁴ Voor 24 van de 157 laatmiddeleeuwse vondsten en vondstgroepen kon eveneens op basis van dendrochronologisch onderzoek de herkomst vastgesteld worden. Enkele vondsten wijzen op de toepassing van lokaal hout, maar ook scheepshout van verder weg werd hergebruikt. De herkomstgebieden zijn Zuid-Scandinavië, de zuidelijke Baltische staten en Polen, Poolse-Oostkust, Noordoost-Denemarken, Oost-België/Westerwals-Sauerland/Nederrijn, Maasvallei/Ardenen, Zwarte Woud en Duitse Oostzeekust. Een verschuiving in herkomstgebied tussen de vroege en late middeleeuwen zal voor het hergebruik zelf geen betekenisvolle verschuiving zijn. In bijna alle gevallen gaat het om hergebruikt eikenhout. Eerder weerspiegelt het herkomst spectrum een verschuiving van de herkomst van scheepshout in het algemeen, zoals deze ook op basis van geschreven bronnen bekend is.⁴⁴⁵ Tegelijkertijd wijst deze herkomstverschuiving er wel op dat hout een steeds schaarser goed werd en dat de behoefte aan hout (vanwege de toegenomen omvang van de schepen) voor scheepsbouw groter werd. Dit heeft gevolgen gehad voor de mogelijkheden voor hergebruik maar ook de wil om scheepshout te hergebruiken.

Contexten met hergebruikt scheepshout

In totaal zijn voor de middeleeuwen 46 verschillende soorten contexten genoteerd. Ook hier bleek het noodzakelijk om deze contexten te clusteren. De volgende categorieën zijn daarvoor gebruikt: erf/perceel, wonen en werken, waterstaatkundig, maritiem, funerair en secundair. Wanneer wordt gekeken naar de contexten

(tabel 8.3; afb. 8.5), blijkt dat het meeste hergebruikt scheepshout uit contexten komt die betrekking hebben op wonen en werken. De tweede categorie is 'secundair', gevolgd door 'waterstaatkundig'. Voor de vroege middeleeuwen is 'wonen en werken' nog duidelijker de belangrijkste context, gevolgd door 'secundair'. In de late middeleeuwen is 'wonen en werken' nog steeds de grootste categorie, maar wel kleiner dan in de voorgaande periode. De tweede meest voorkomende categorie is 'secundair'. Contexten die in de categorie 'waterstaatkundig' vallen, komen in de late middeleeuwen vaker voor dan in de vroege middeleeuwen. Dat laatste weerspiegelt de toegenomen druk om 'woeste' (vaak natte) gronden te ontginnen. De toepassing van hergebruikt scheepshout laat zien dat bij dit soort grotere werken (aanleg dijken, versterken kades) veel hout nodig was en dat sloop van schepen hierin (deels) kon voorzien.

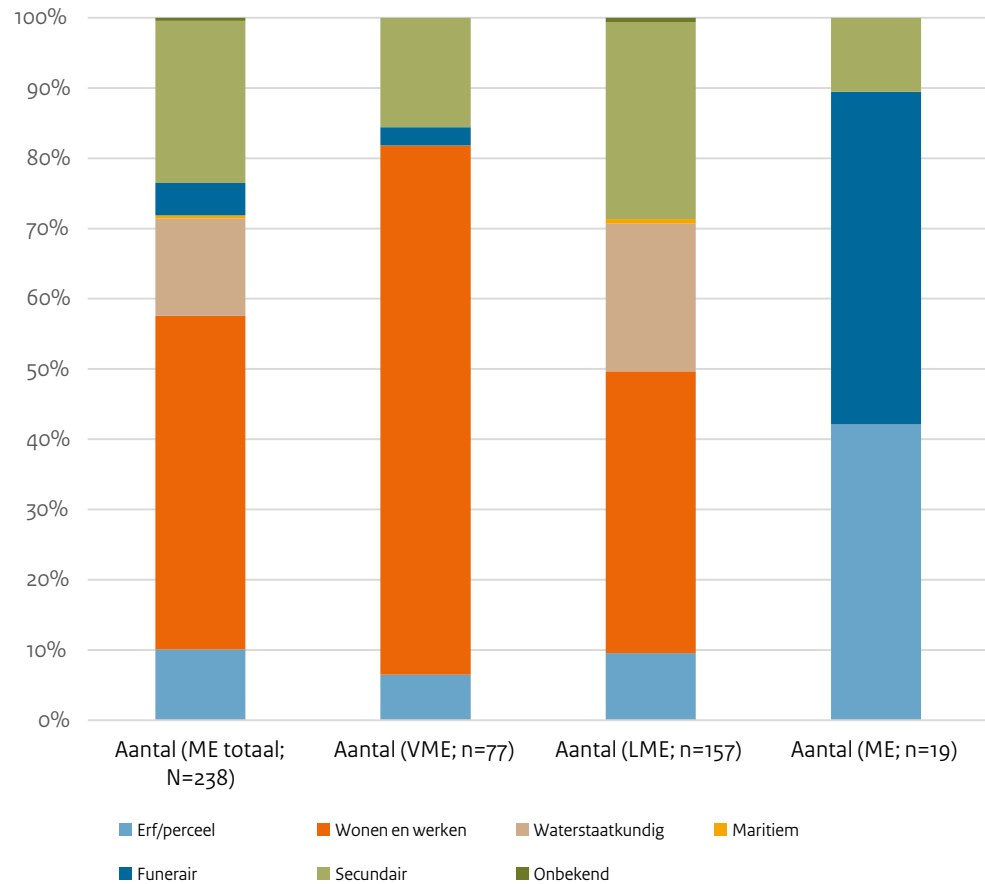
Hergebruik binnen de bouw en het onderhoud van schepen: de studie van kogge-achtige vaartuigen

Op basis van de inventarisatie kunnen nauwelijks uitspraken gedaan worden over de manier waarop scheepshout werd hergebruikt in maritieme contexten in de middeleeuwen. Slechts één vondst viel in de categorie 'maritiem'. Het gaat om Hulst-De Bierkaai.⁴⁴⁶ Tijdens een archeologische begeleiding zijn delen van de middeleeuwse haven van Hulst onderzocht. Daarbij kwamen verschillende kadewerken tevoorschijn waarvan delen waren opgebouwd uit verschillende laatmiddeleeuwse schepen. Het betreft hier grote hoeveelheden hout uit

⁴⁴⁴ Dijkstra et al. 2006.

⁴⁴⁵ Zie bijv. Adam 2015.

⁴⁴⁶ Vermeersch 2017.



Afb. 8.5 Grafische weergave van de gegevens uit tabel 7.3.

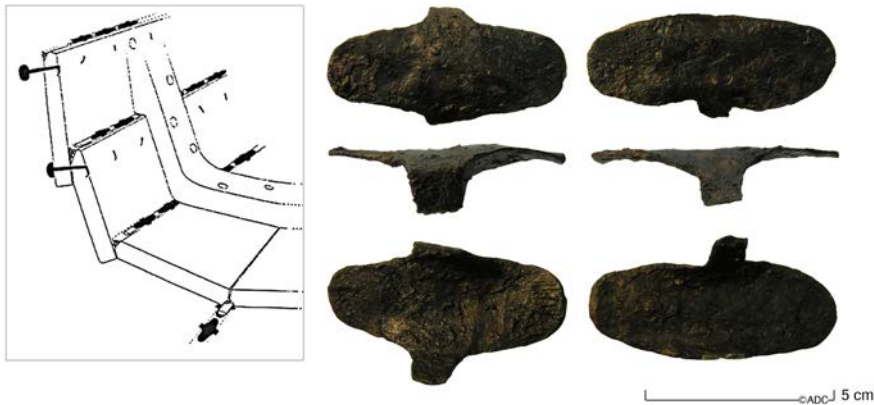
ontmantelde schepen. Het sluit aan bij een lange traditie waarin scheepshout (of soms hele schepen) gebruikt worden voor waterstaatkundige functies. Zo zien we voor de Romeinse tijd dat schepen gebruikt zijn als kadewerken en is de IJsselkogge, in combinatie met twee kleinere vaartuigen, afgezonken om een zijarm van de IJssel af te sluiten.⁴⁴⁷

Vermeersch heeft de in Hulst aangetroffen scheepsonderdelen minutieus beschreven. Hoewel de scheepsdelen niet meer in primaire context onderzocht konden worden, bieden zijn analyses wel aanknopingspunten voor het onderzoek naar reparaties en hergebruik van scheepsonderdelen. In een vorige paragraaf werd al gerefereerd aan een bouwhistorische studie uit Noordwijk waaruit blijkt dat plaatselijke vissers regelmatig onderdelen van oude vissersboten (bijvoorbeeld masten) hergebruiken. Nog los van de discussie in hoeverre er sprake zou kunnen zijn van verschillen tussen 'huisnijverheid' van individuele schippers (mogelijk veelvuldig hergebruik) en meer

professioneel ingerichte scheepswerven en dito kopers/reders (mogelijk veel minder hergebruik), is het enorm lastig om hergebruik vast te stellen. Wanneer een plank of een mast binnen een nieuwe constructie precies dezelfde functie krijgt, dan is alleen door middel van gedetailleerd onderzoek vast te stellen dat er oudere scheepsonderdelen zijn hergebruikt. Dat zou bijvoorbeeld kunnen door een uitgebreid onderzoek te doen waarbij alle planken dendrochronologisch gedateerd worden of door de verschillende planken te herleiden tot individuele bomen (*refitting*).

Toch blijft het moeilijk vast te stellen in hoeverre (houten) onderdelen die qua datering, vorm, kleur etc. afwijken van de rest een aanwijzing vormen voor hergebruik of juist wijzen op reparatiefasen. En bij de laatsten is het niet duidelijk in hoeverre er gerepareerd is met nieuwe onderdelen of hergebruikte exemplaren. Dit is geldt bijvoorbeeld voor Hulst, waar Vermeersch de verschillende soorten breekswel heeft onderzocht. Hij kon hierin

⁴⁴⁷ Waldus 2018.



Afb 8.6 Regelmatig worden sintels aangetroffen op vindplaatsen die dateren uit de Middeleeuwen. Sintels zijn ijzeren voorwerpen die gemaakt zijn om mos (afgedekt met scheepsplatten) in scheepsnaden op zijn plek te houden. Door de methode van mos en sintels (het breeuwen) konden schepen waterdicht gemaakt worden. (Tekening naar: Vlierman 1996; foto: ADC ArcheoProjecten)

verschillen aantonen die wijzen op fasen van reparatie. Zijn dit dan hergebruikte scheepsplanken of nieuw hout in een te repareren vaartuig?

In 2021 verscheen het overzichtswerk van Vlierman waarin hij al het onderzoek naar kogge-achtige vaartuigen uit Nederland en Vlaanderen bij elkaar heeft gebracht. Het betreft in totaal 19 kogge-achtige vaartuigen die uitvoerig beschreven worden en een veelvoud aan aanvullende vondsten. Onderzoek naar hergebruik van ouder scheepshout was niet het primaire doel van deze studie en het herkennen van hergebruik lukte alleen op basis van aanwezigheid van planken die eerder herkenbaar een andere functie hebben gehad.⁴⁴⁸ Zo is voor de Nijkerk I en de Spakenburg I hergebruik vastgesteld bij een scheepsplank omdat daar extra pengaten in zijn aangetroffen die wijzen op een oorspronkelijk andere functie van dat scheeps-onderdeel.⁴⁴⁹ Voor de Markenese kogge, de Almere I en de Doel II-kogge zijn er respectievelijk aanwijzingen voor het vervangen van stukken plank, het dubbelen van een slecht stuk huid en het vervangen van delen van spanten.⁴⁵⁰ Opnieuw komt hier de vraag op of er nu sprake is van hergebruik, reparatiefasen of reparaties waarin hergebruikte onderdelen verwerkt worden.

Hergebruik binnen de bouw en het onderhoud van schepen: scheepsbouw en onderhoud

Op basis van de vondsten in Kampen-Myosotis kan inzicht verkregen worden in de wijze waarop schepen gebouwd en onderhouden werden gedurende de late middeleeuwen. Op het erf

achter structuur HMYO2B (ca. 1300-1350) werd een grote mestkuil aangetroffen die waarschijnlijk dateert van net na de bewoning van HMYO2B. Uit deze mestkuil kwamen enkele sintels (afb 8.6). Daarnaast werden op het erf twee clusters met sintels aangetroffen. Deze sintels waren zowel omgeslagen als niet-omgeslagen. Dit geeft aan dat sommige sintels afkomstig waren van scheepshout en al eens gebruikt waren, terwijl andere sintels nieuw waren. De ongebruikte sintels worden door de onderzoekers genoemd als aanwijzing dat bouw of onderhoud van schepen op het erf hebben plaatsgevonden, de omgeslagen sintels geven aan dat schepen ook gedemonteerd werden op het erf.⁴⁵¹

Ook in Zutphen-Apenstert zijn in dertiende-eeuwse stadscontext zowel gebruikte als nieuwe sintels aangetroffen. De gebruikte sintels waren deels afkomstig van hergebruikt scheepshout in een perceelafscheiding (datering 1235 op basis van dendrochronologisch onderzoek). Het hout uit deze perceelafscheiding was deels afkomstig van schepen die al (vaker) waren opgelapt voor ze ten slotte ontmanteld werden. Niet alle gebruikte sintels kwamen echter uit deze context. Mogelijk was er ook ander scheepshout binnen het onderzoeksgebied aanwezig. Daarnaast zijn ongebruikte sintels en halffabricaten aangetroffen, net als enkele lepelboren en een klauw-hamer. De onderzoekers vermoeden dat scheepsbouwactiviteiten op deze locatie hebben plaatsgevonden.⁴⁵²

Er is vrijwel niets bekend over scheepswerven uit de late middeleeuwen in Nederland.⁴⁵³ In de

⁴⁴⁸ Mond. med. K. Vlierman.

⁴⁴⁹ Vlierman 2021.

⁴⁵⁰ Vlierman 2021, 368-370; 471-472; 594.

⁴⁵¹ Cremers 2017, 53-54.

⁴⁵² Fermin & Kastelein 2014.

meeste steden met (handels)relaties via vaarwegen zullen waarschijnlijk ook schepen gebouwd, dan wel gerepareerd zijn. De bovenstaande vindplaatsen lijken er op te wijzen dat bouw, reparatie en sloop van schepen niet alleen op gespecialiseerde scheepswerven plaatsvond (die ongetwijfeld bij grotere plaatsen zoals Kampen verwacht mogen worden) maar dat het ambacht zich ook over vele (zelfs rurale) vindplaatsen uitstrekt. Het biedt inzicht in de wijze waarop inwoners deelnamen aan de maritieme cultuur van een stad of dorp.

Toepassing van gebruikt scheepshout in andere contexten

Zoals uit de inventarisatie bleek, werd het grootste deel van het scheepshout niet in schepen hergebruikt of in andere strikt maritieme contexten, maar in 'wonen en werken' en 'waterstaatkundig'. In de categorie 'wonen en werken' zijn waterputten veruit de meest aangetroffen context (ME algemeen: n=67; 28%), vooral in de vroege middeleeuwen (n=55; 71%).

Het feit dat het grootste deel van het vroeg-middeleeuwse scheepshout uit waterputconstructies komt, maakt dat deze context ook belangrijk is voor ons begrip van vroegmiddeleeuwse scheepsconstructies. Vooral plankvormige constructie-elementen, zoals de huid, planken en kimstukken, zijn in waterputten toegepast. Van de 55 vondsten en vondstgroepen uit waterputten behoren er 44 tot de categorie 'plankvormig'. Gezien de eisen die aan een waterputbeschoeiing gesteld worden, is dat een logische keuze. Enkele vondsten in waterputten tonen aan dat ook andere constructie-

elementen werden hergebruikt. In vijf gevallen zijn (delen van) opgeboeide boomstamboten aangetroffen. Het betreft in alle gevallen vroeg-middeleeuwse vindplaatsen (Limmen-De Krocht,⁴⁵⁴ Leiderdorp-Plantage,⁴⁵⁵ Naaldwijk-Hogeland west,⁴⁵⁶ Oegstgeest-Rijnfront⁴⁵⁷ en Katwijk-Zanderij⁴⁵⁸).

Het zijn duidelijke aanwijzingen dat er 'voldoende' scheepshout in de betreffende nederzettingen aanwezig was om te kunnen dienen als bron voor reparaties.

In de late middeleeuwen wordt scheepshout minder vaak in waterputten aangetroffen (n=18; 11%) en wordt het scheepshout ook vaak als poer hergebruikt (n=16; 10%) en in funderingen (n=15; 10%). Voor de waterputten worden nog steeds vaak plankvormige constructie-elementen hergebruikt. Voor poeren worden voornamelijk kromvormige of balkvormige constructie-elementen gebruikt. Ook in funderingen worden vooral kromvormige of balkvormige scheepsonderdelen aangetroffen, zoals leggers en oplangers.

Een ander fenomeen dat opnieuw aandacht vestigt op de wijde verspreiding van scheepshout in bepaalde gebieden, is het hergebruik van scheepsonderdelen in funeraire contexten. Zo zijn uit Vlaardingen deksels van middeleeuwse doodskesten aangetroffen die uit hergebruikt scheepshout zijn vervaardigd.⁴⁵⁹ Iets vergelijkbaars is ook in Schagen aangetroffen.⁴⁶⁰

Vooralsnog lijkt een verklaring hiervoor de ruime beschikbaarheid van dit hout, al kan niet geheel worden uitgesloten dat hier ook een meer rituele verklaring voor kan zijn geweest in de vorm van het benadrukken van de verbondenheid van de overledene met de scheepvaart.

Tabel 8.4 Vondstcategorïeën voor de nieuwe tijd, uitgesplitst naar de nieuwe tijd A, nieuwe tijd B, nieuwe tijd C en algemene datering nieuwe tijd. Doordat dateringen soms twee perioden kunnen beslaan, kan de som van de uitgesplitste categorïeën meer zijn dan het genoemde totaal.

Vorm	Aantal (NT totaal; N=132)	Aantal (NTA; n=124)	Aantal (NTB; n=46)	Aantal (NTC; n=8)	Aantal (NT; n=2)
Balkvormig	23	22	6	0	0
Kromvormig	26	23	3	3	0
Plankvormig	35	33	17	2	0
Scheepsdelen in verband	12	12	7	0	0
Overig	30	28	11	3	2
Onbekend	6	6	2	1	0

⁴⁵³ Vlierman 2021, 723 vv.

⁴⁵⁴ Dijkstra et al. 2006.

⁴⁵⁵ Dijkstra et al. 2016.

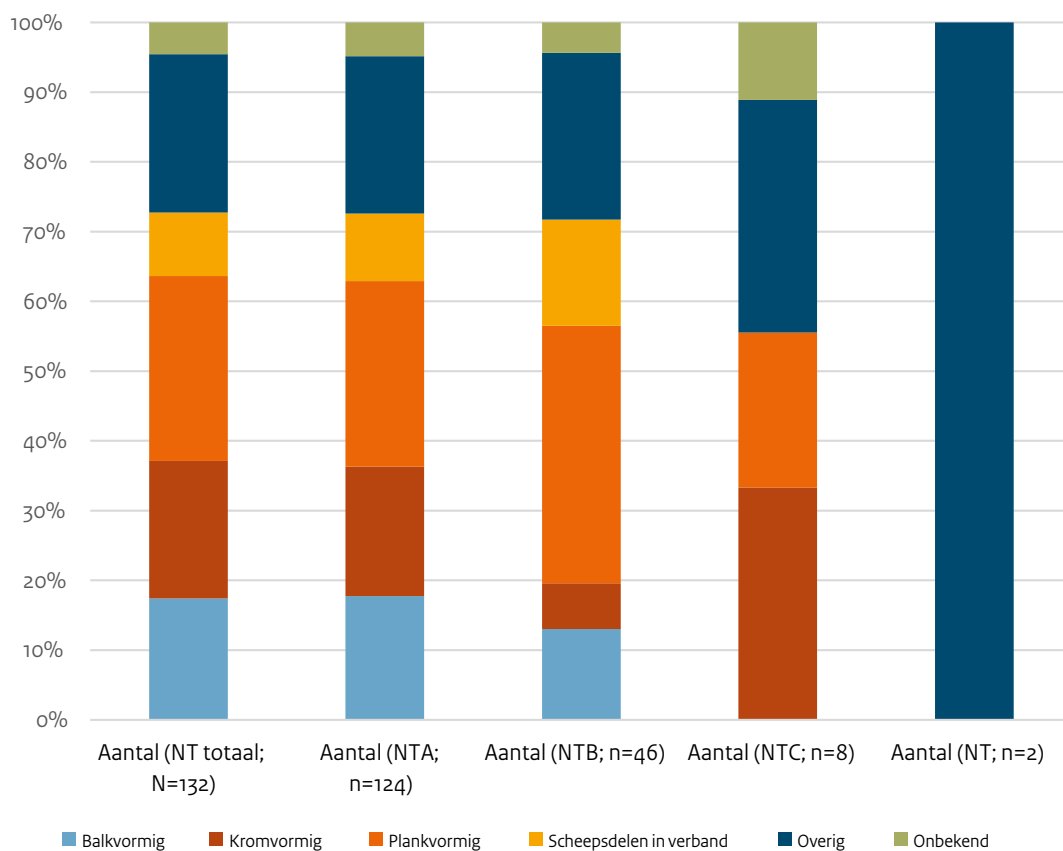
⁴⁵⁶ Van der Feijst 2015.

⁴⁵⁷ Jezeer 2011.

⁴⁵⁸ Van der Velde 2011a.

⁴⁵⁹ Vlierman 2004.

⁴⁶⁰ Vlierman 2000.



Afb. 8.7 Grafische weergave van de gegevens uit tabel 8.4.

8.7.3 Nieuwe tijd

Hergebruikte scheepsonderdelen

In totaal dateren 132 vondsten of vondstgroepen uit de nieuwe tijd (tabel 8.4). Het grootste deel van deze vondsten dateert in de nieuwe tijd A (n=124), een duidelijk kleiner deel in de nieuwe tijd B (n=46). Uit de nieuwe tijd C zijn maar enkele vondsten afkomstig (n=8). Twee vondsten konden niet nader gedateerd worden dan nieuwe tijd. Deze 132 vondsten kunnen onderverdeeld worden in 32 verschillende constructie-elementen. Voor het overzicht en de vergelijkbaarheid zijn dezelfde categorieën gebruikt als voor de middeleeuwse vondsten.

Ook in de nieuwe tijd zijn plankvormige constructie-elementen nog steeds de grootste groep, maar het verschil met balkvormige en kromvormige constructie-elementen is niet groot meer. Vaker dan in de voorgaande periode worden ook scheepsonderdelen in verband aangetroffen. De overige constructie-elementen bestaan nog steeds grotendeels uit metalen en organische voorwerpen, zoals (klink)nagels en

sintels, maar ook scheepsroeren, roeibladen, roeispanten en roerbladen vallen in deze categorie. In de nieuwe tijd B zijn in verhouding meer plankvormige constructie-elementen hergebruikt. Ook scheepsonderdelen in verband worden in de nieuwe tijd B vaker hergebruikt.

Scheepstypen en herkomst

Ook in de nieuwe tijd is sprake van een grote variatie aan scheepstypen waarvan delen zijn hergebruikt. Het betreft de volgende typen:

- zeegaand schip (Spakenburg-Oude Schans⁴⁶¹; Enkhuizen-Paktuinen⁴⁶²);
- waterschip (Zaandam-Hogendijk II⁴⁶³);
- veerpont (Zaandam-Hogendijk II⁴⁶⁴);
- sloep (Zaandam-Hogendijk II⁴⁶⁵; Harderwijk-Academiestraat 3⁴⁶⁶);
- rivierschepen/platbodems/aakachtigen (Zaandam-Hogendijk II⁴⁶⁷; Schiedam-Hof van Cyrene⁴⁶⁸; Schiedam-Bochtafsnijding Delftse Schie (vindplaats 1)⁴⁶⁹);
- kleine, grote en middelgrote schepen in Spakenburg-Oude Schans⁴⁷⁰.

Voor 28 van de 132 vondsten en vondstgroepen kon op basis van dendrochronologisch

⁴⁶¹ Benerink & Melis 2020.

⁴⁶² Schrickx & Duijn 2016.

⁴⁶³ Dautzenberg *et al.* 2001.

⁴⁶⁴ Dautzenberg *et al.* 2001

⁴⁶⁵ Dautzenberg *et al.* 2001

⁴⁶⁶ Schabbink 2012.

⁴⁶⁷ Dautzenberg *et al.* 2001.

⁴⁶⁸ Loopik 2016.

⁴⁶⁹ Loopik 2015.

⁴⁷⁰ Benerink & Melis 2020.

Tabel 8.5 Contextcategorieën voor de nieuwe tijd, uitgesplitst naar nieuwe tijd A, nieuwe tijd B, nieuwe tijd C en algemene datering nieuwe tijd. Doordat dateringen soms twee perioden kunnen beslaan, kan de som van de uitgesplitste categorieën meer zijn dan het genoemde totaal.

Vorm	Aantal (NT totaal; N=132)	Aantal (NTA; n=124)	Aantal (NTB; n=46)	Aantal (NTC; n=8)	Aantal (NT; n=2)
Erf/perceel	0	0	0	0	0
Wonen en werken	45	41	4	1	0
Waterstaatkundig	8	8	2	0	0
Maritiem	63	61	37	4	1
Funerair	0	0	0	0	0
Secundair	15	13	3	3	1
Onbekend	1	0	0	0	0

onderzoek de herkomst bepaald worden. Dit hout dateerde in de nieuwe tijd A of nieuwe tijd A/B. Het hout komt uit Westfalen, West-Duitsland/Maasvallei, het zuiden van Noorwegen, Polen, Zweden, Wit-Rusland, Nedersaksen of de Baltische staten. Daarnaast is hout afkomstig uit gebied ten zuiden van de grote rivieren, uit Twente of het aangrenzend gebied in het westen van Duitsland. In alle gevallen gaat het om hergebruikt eiken scheepshout. Het hout komt uit een steeds groter gebied en dit weerspiegelt zowel het gebrek aan bouwhout in de Nederlanden (met zijn snel groeiende bevolking) als de schaalvergroting van de productie van schepen gedurende deze periode.

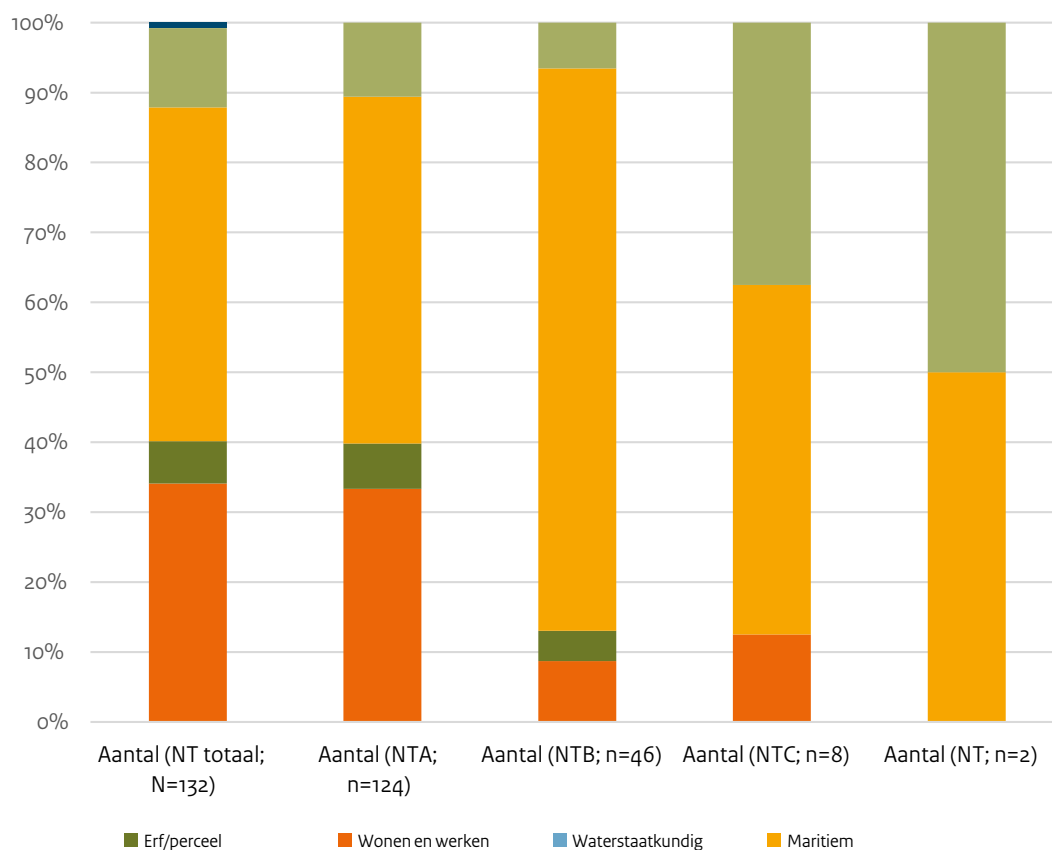
Contexten van hergebruikt scheepshout

In 22 verschillende archeologische contexten is hergebruikt scheepshout uit de nieuwe tijd aangetroffen. Om de analyse te vergemakkelijken en de gegevens vergelijkbaar te maken met de voorgaande periode, zijn dezelfde categorieën gebruikt als voor de middeleeuwen (tabel 8.5; afb. 8.8). De belangrijkste contexten waarin hergebruikt scheepshout uit de nieuwe tijd wordt aangetroffen vallen in de categorie 'maritiem' en 'wonen en werken'. Daarmee is het beeld duidelijk anders dan in de voorgaande periode. Hergebruikt scheepshout in secundaire contexten komt in de nieuwe tijd minder vaak voor. In de nieuwe tijd B zijn verhoudingsgewijs nog meer vondsten in maritieme contexten aangetroffen, terwijl hergebruikt scheepshout nog maar zelden in contexten aangetroffen wordt in de categorie 'wonen en werken'. Een mogelijke verklaring voor het laatste is dat

relatief veel huizen en erven uit deze periode nog in gebruik zijn en daardoor niet archeologisch onderzocht zijn. Dit biedt echter dan wel weer mogelijkheden voor bouwhistorisch onderzoek. Een andere verklaring kan liggen in een veranderend verspreidingspatroon van hergebruikt scheepshout (zie onder). De vindplaatsen lijken zich voor deze periode meer te concentreren in de buurt van scheepswerven. Ten slotte biedt het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek nog steeds een beperkte blik, zoals bijvoorbeeld ook blijkt uit het Czaar Peterhuisje in Zaandam (afb 8.9). Dit arbeidershuisje werd gebouwd met hergebruikt scheepshout en zou waarschijnlijk niet meer bestaan hebben als Czaar Peter er niet acht dagen in overnacht had toen hij in 1632 op werkbezoek naar Nederland kwam om over scheepsbouw te leren. Het hergebruikte scheepshout is in dit geval door toeval bewaard, maar het is wel zeker dat er veel van dit soort woningen geweest zijn.

Hergebruik binnen de bouw en het onderhoud van schepen: scheepswerven

In de nieuwe tijd zijn maritieme contexten de belangrijkste context voor het aantreffen van hergebruikt scheepshout (63 van de 132 vondsten of vondstgroepen zijn in deze context aangetroffen). In bijna alle gevallen gaat het om scheepshellingen (58 van de 63 geregistreerde contexten). De scheepsonderdelen die in scheepshellingen aangetroffen worden, zijn divers; zowel kromvormige als balkvormige en plankvormige constructie-elementen worden aangetroffen. Opvallend is ook dat bijna alle scheepsonderdelen in verband die in deze



Afb. 8.8 Grafische weergave van de gegevens uit tabel 8.5.

inventarisatie zijn aangetroffen gerelateerd zijn aan de scheepshellingen. Het gaat om de stevens van verschillende soorten schepen: verschillende waterschepen, een sloep en een klein vrachtschip.

Nu moet hier wel bij worden opgemerkt dat al deze voorbeelden afkomstig zijn van een enkele opgraving langs de Zaan (Hogedijk) in Zaandam.⁴⁷¹ Het is een van de weinige vroegmoderne scheepswerven die archeologisch zijn onderzocht en in dat opzicht een bijzondere bron van informatie.

Met deze opgraving komt bovendien de Zaanstreek in beeld die zich in de zeventiende en achttiende eeuw ontwikkelde tot een van de grootste (verzamelingen aan) scheepswerven in het vroegmoderne Europa. Jaarlijks kwamen honderden schepen van de hellingen af en zullen er evenzeveel onderhouden zijn en gesloopt.⁴⁷² Het is een voorbeeld van de schaalvergroting die deze bedrijfstak al in de zeventiende eeuw kon krijgen. De consequentie hiervan zal zijn geweest dat afgedankt scheepshout beschikbaar kwam. Dit in een streek waar hout het belangrijkste bouw materiaal vormde voor bijvoorbeeld de

bouw van huizen. We zien dit ook terug in de grote hoeveelheden scheepshout die tijdens de opgraving tevoorschijn kwamen. Daarin is onderscheid te maken tussen grote stevige delen (kielbalken etc.), die een belangrijke rol speelden in de constructie van de hellingen zelf, en het hout dat eerder gebruikt is ter versteviging of opvulling.

Toepassing van scheepshout in andere contexten

De contexten die binnen de categorie 'wonen en werken' (n=45) vallen, bestaan voornamelijk uit funderingen, delen van constructies of huizenbouw. Slechts eenmaal werd in een waterput uit deze periode hergebruikt scheepshout aangetroffen. De vondsten betreffen voornamelijk kromvormige scheepsonderdelen (n=20) die zijn toegepast. Het betreft dan inhouten zoals spanten, oplangers en wranten.⁴⁷³ De balkvormige scheepsonderdelen (n=10) zijn de tweede categorie. Voorbeelden zijn hergebruikte balken en leggers.

⁴⁷¹ Dautzenberg *et al.* 2001.

⁴⁷² Kist & Roggeveen 2001.

⁴⁷³ Voor de terminologie zie Waldus & Overmeer 2014.

8.7.4 Synthese diachrone patronen

Ten opzichte van de (late) middeleeuwen is er sprake van concentratie van de plekken waar hergebruik plaatsvindt. Bij erven (rurale gebieden) wordt scheepshout niet meer aangetroffen.

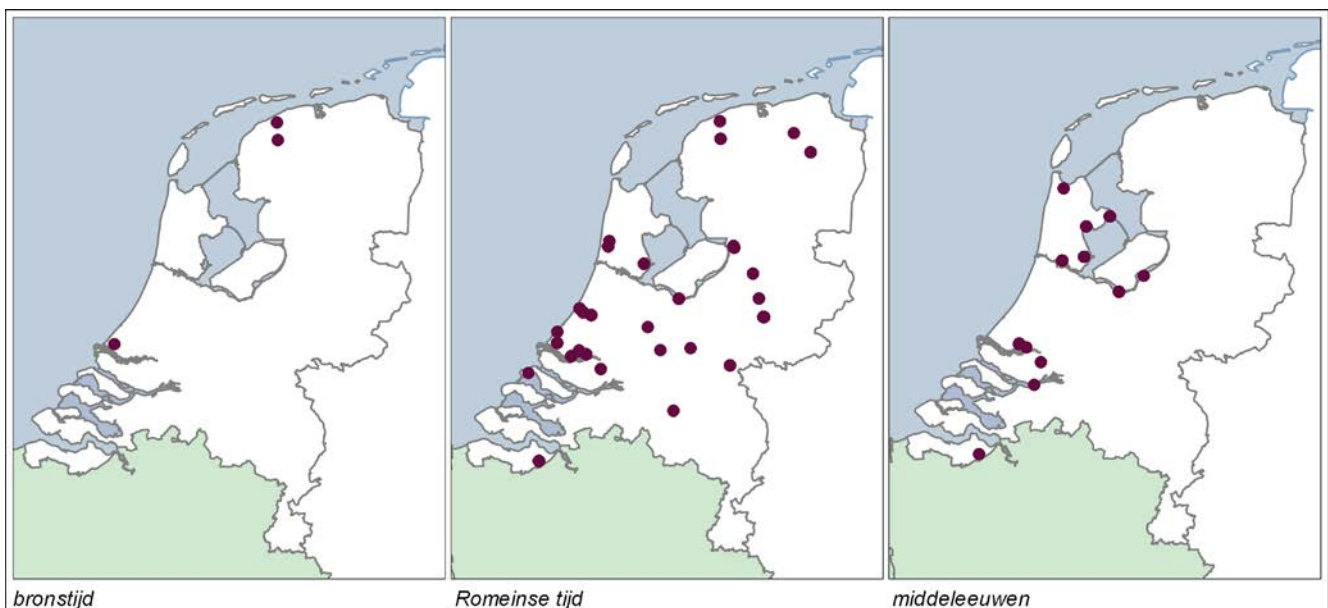
Het hergebruik komt vooral voor in stadscontext en ook nog op plekken waar sprake is van scheepsbouw (werven) zoals in Zaandam. Toch moeten we ook wel oppassen met deze conclusie. Het is zeker niet uit te sluiten dat de geconstateerde verschillen te vatten zijn in de trend van concentratie (in steden) en schaalvergroting (concentratie van scheepsbouw en sloop bij werven), maar het aantal vondstmeldingen is laag. Bovendien concentreert veel van het archeologisch onderzoek voor deze periode zich in de stadskern, waardoor enige vertekening is ontstaan. Hiervoor is meer aanvullend onderzoek nodig.

8.8 Ruimtelijke patronen

8.8.1 Verspreiding van vondsten per periode

Zoals al bleek uit afbeelding 8.2 is de spreiding van de vondstmeldingen niet gelijkmatig verdeeld over Nederland. Het merendeel is aangetroffen op plekken met een relatie tot de zee (kustgebied en het huidige IJsselmeer) en de (grote) rivieren. Ook door de tijd heen zijn er duidelijke verschillen in de ruimtelijke verspreiding van de vondsten en vondstgroepen (afb. 8.9).

De vondsten uit de Romeinse tijd zijn afkomstig van een beperkt aantal locaties. Het is vooral te danken aan de gunstige bewaarcondities dat er zoveel bewaard gebleven is. Vermoedelijk is het aantal schepen veel groter geweest, gezien het belang van scheepvaart in dit deel van het Romeinse rijk. Zeker wanneer we de aantallen houden tegen het licht van de betekenis van de Rijn als grensrivier van het Romeinse rijk. Toch zijn er ook oudere meldingen van een vorm van hergebruik die op het belang van scheepshout voor de infrastructuur wijzen. Het betreft verschillende scheepswrakken die (zeer waarschijnlijk) moedwillig zijn afgezonken om ze een secundaire functie te geven, bijvoorbeeld in de inrichting van een haven of aanlegsteiger. In het



Afb. 8.9 Ruimtelijke verspreiding van hergebruikte scheepsonderdelen in archeologische context.

gehele bestand aan schepen is van een enkel exemplaar (bijvoorbeeld De Meern 4) duidelijk dat deze bewust is afgezonken, zoals er ook maar weinig schepen zijn (zoals De Meern 1) waarvan we zeker weten dat ze onbedoeld gezonken zijn.⁴⁷⁴ Van twee andere schepen (De Meern 2 en de Zwammerdam 5) is vastgesteld dat hun functie veranderde, ze werden (uiteindelijk) gebruikt als bun (voor het vervoer en houden van verse vis).

Gedurende de middeleeuwen blijkt hergebruikt scheepshout breed verspreid te zijn, zowel aan de kust als aan de rivieren in het binnenland wordt hergebruikt scheepshout aangetroffen. Het wijst op het maritieme karakter van grote delen van Nederland waar het reizen en vervoer over water efficiënter was dan over land.⁴⁷⁵ Met uitzondering van (delen van) pleistoceen Nederland is het landschap bovendien goed ontsloten via water en zijn veel nederzettingen op waterwegen georiënteerd. Het is ook de periode waarin het gebruik van schepen, bouw en onderhoud zich veelal kleinschalig heeft geuit, waardoor in principe in iedere nederzetting sprake kan zijn geweest van de beschikbaarheid van scheepshout. De kans om het daadwerkelijk aan te treffen is in nederzettingen in de monding van de Oude Rijn (vroegmiddeleeuwse handel) en in Hanzesteden als Kampen en Zutphen uiteraard veel groter. De sintels van vindplaatsen in de laatstgenoemde steden wijzen er ook op dat scheepsbouw (en dus ook sloop en hergebruik) zich ook manifesteerde op niet-gespecialiseerde plekken als woonerven. In de nieuwe tijd wordt hergebruikt scheepshout vooral in het westelijk deel van Nederland aangetroffen, in de provincies Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland. Daarnaast zijn er ook enkele vondsten in Gelderland en Utrecht binnen stedelijke contexten (?) die zich langs de voormalige Zuiderzee bevonden. Met het voorbehoud dat het aantal vondstmeldingen uit deze periode veel kleiner is dan daarvoor, kan dit gezien worden als het gevolg van concentratie van scheepsbouw en scheepsgerelateerde activiteiten op een kleiner aantal plaatsen als gevolg van specialisatie en schaalvergroting. Dit is iets wat deels het gevolg geweest kan zijn van steeds complexere bedrijfsprocessen, zoals de aanvoer van bouwhout uit grote delen van Noordwest-Europa in combinatie met de vraag naar steeds grotere en in serie geproduceerde schepen. Dit kan gezien worden als het gevolg van de

snelle economische ontwikkeling van het premoderne Europa. De plekken waar hergebruikt scheepshout is aangetroffen, zijn vrijwel allemaal steden met een maritiem karakter en gunstig gelegen langs de grote handelsroutes (rivieren, zee en Zuiderzee).

Wanneer deze ontwikkeling in meer detail bestudeerd wordt (afb. 8.10), is de expansie en krimp tussen de vroege middeleeuwen en nieuwe tijd B nog beter te zien. Hergebruikte scheepsonderdelen uit de vroege middeleeuwen worden nog voornamelijk in de kustzone aangetroffen en op enkele plekken aan de rivieren, maar vooral hergebruikte scheepsonderdelen uit de late middeleeuwen zijn wijdverspreid. Hergebruikte scheepsonderdelen uit de nieuwe tijd A zijn vooral bekend uit Noord- en Zuid-Holland, vooral langs de kust van de Zuiderzee. Het beeld uit de nieuwe tijd B is vergelijkbaar, maar daar zijn de vondsten nog minder verspreid.

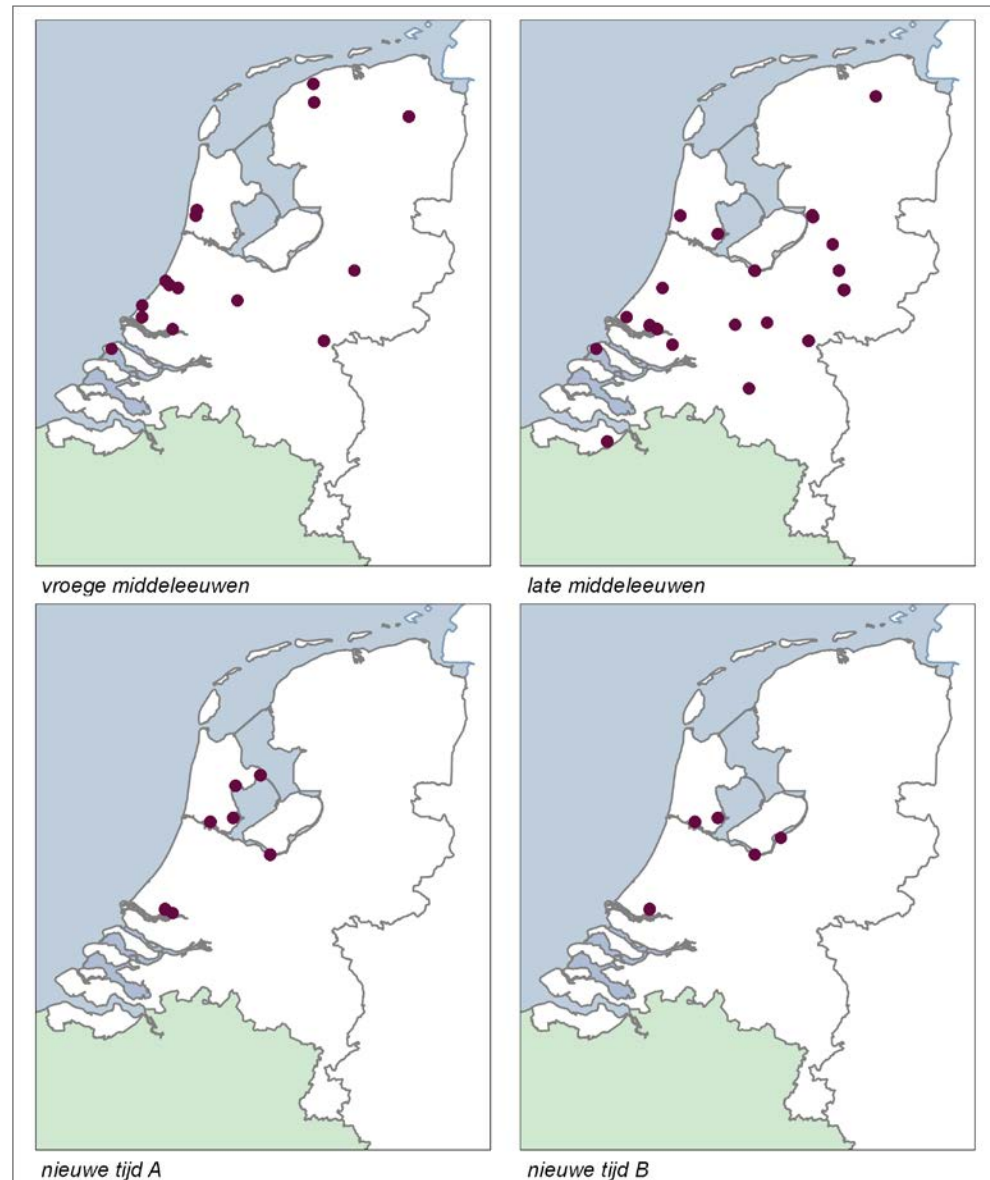
8.8.2 Ruimtelijke verspreiding van hergebruikte scheepsonderdelen naar scheepstypen

Waar mogelijk is geregistreerd van welk type schip de hergebruikte scheepsonderdelen afkomstig waren (afb. 8.11). In sommige gevallen kon alleen vastgesteld worden of er sprake was van een groot, middelgroot of klein schip. Constructie-elementen van kleine schepen en sloepen zijn vooral in Midden-Nederland aangetroffen. In andere gevallen kon ook het scheepstype worden bepaald. De vroegmiddeleeuwse opgeboeide boomstamboten zijn voornamelijk in de kustzones aangetroffen. Deels kan dit toeval zijn, het gevolg van de omstandigheid dat de aanwezigheid van scheepshout herkend is en dat dit collega's in de directe omgeving aangezet heeft om nog eens goed naar hun eigen waterputten te kijken. In de praktijk blijkt dat maar weinig archeologen kennis hebben van scheepsarcheologie en het herkennen van scheepshout. Aan de andere kant heeft onderzoek van deze nederzettingen aangetoond dat ze midden in een (inter)nationaal handelsnetwerk functioneerden waarbij transport over water (met name de rivieren) een cruciale rol speelde.⁴⁷⁶ De aanwezigheid van scheepshout in waterputten juist in die regio hoeft dan ook niet te

⁴⁷⁴ Brouwers et al. 2013.

⁴⁷⁵ Zie bijv. Jansma et al. 2017.

⁴⁷⁶ Dijkstra 2011; Van der Velde, Dijkstra & Heeren 2015.



Afb. 8.10 Verspreiding van hergebruikte scheepsonderdelen in archeologische contexten uit de vroege middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd A en nieuwe tijd B.

verbazen, maar het is ook voorstelbaar dat verder landinwaarts langs de Rijn nog nederzettingen zullen liggen waar scheepshout in gelijke mate rouleerde.

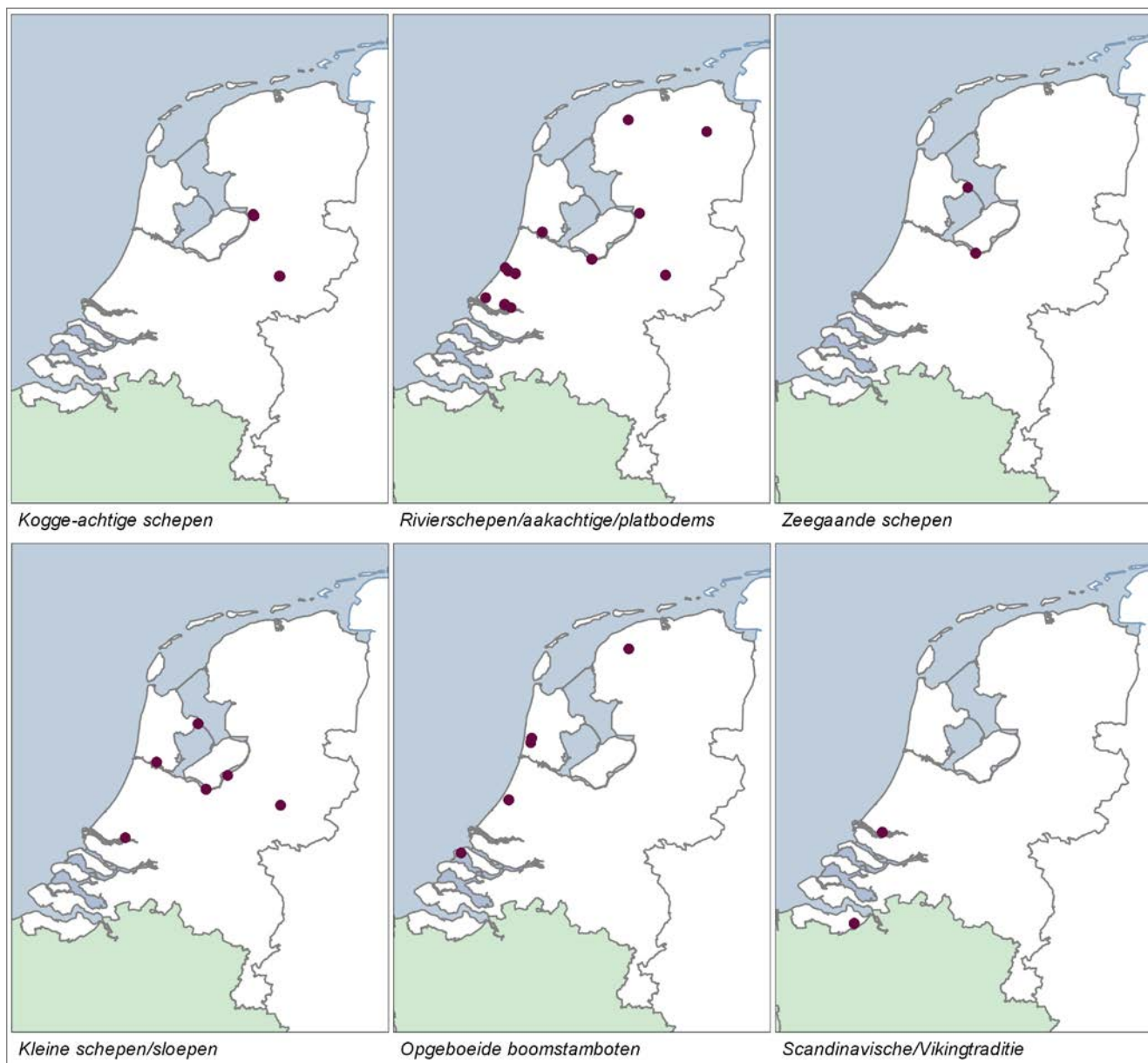
Constructie-elementen van laatmiddeleeuwse scheepsresten zijn aangetroffen in Kampen en Zutphen. Dit hangt samen met hun belangrijke rol in de Hanze. In dat opzicht verbaast het dat er maar weinig aanwijzingen zijn voor Deventer en Zwolle. Rivierschepen, platbodems en aakachtige schepen kennen de grootste verspreiding. Grote, zeegaande schepen zijn op twee locaties rondom

de Zuiderzee aangetroffen, namelijk in Spakenburg-Oude Schans⁴⁷⁷ en Enkhuizen-Paktuinen.⁴⁷⁸ Schepen die volgens Scandinavische traditie, of in de Vikingtraditie, zijn gebouwd zijn recentelijk enkel in de Zeeuwse delta aangetroffen. Uit literatuur blijkt dat bij enkele oudere opgravingen in de havens van Dorestad (Wijk bij Duurstede), Tiel en Vlaardingen vergelijkbare scheepsresten zijn aangetroffen als hergebruikt hout in kadewerken.⁴⁷⁹ Het betreft hier onder andere de grote handelsplaatsen uit de achtste tot en met de elfde eeuw.

⁴⁷⁷ Benerink & Melis 2020.

⁴⁷⁸ Schrickx & Duijn 2016.

⁴⁷⁹ Van Es & Verwers 1980; Oudhof, Verhoeven & Schuuring 2013; Vlierman 1996.

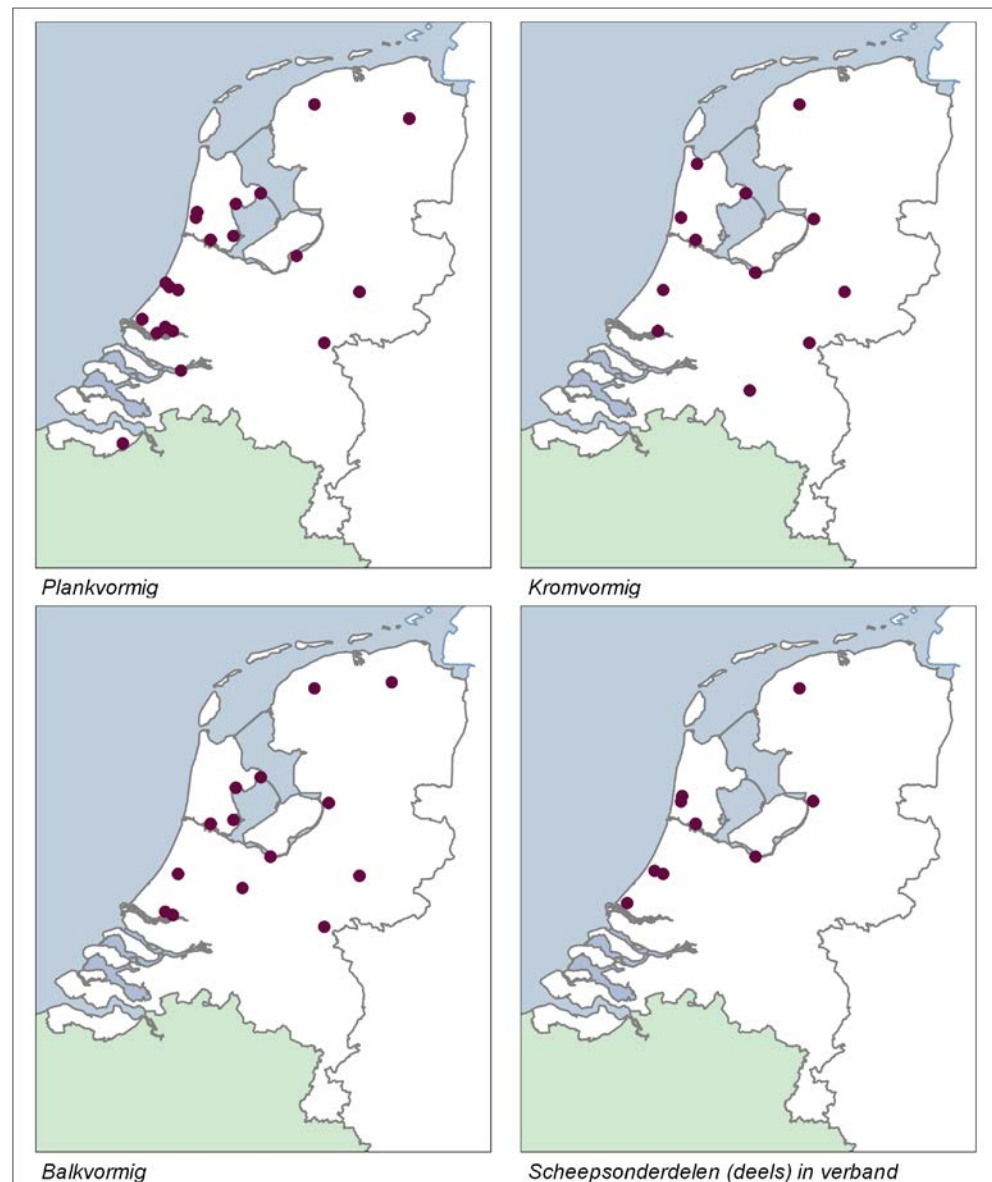


Afb. 8.11 Verspreiding van sloopsonderdelen van verschillende sloopstypen voor alle perioden samen.

8.8.3 Ruimtelijke verspreiding van constructie-elementen

De ruimtelijke verspreiding van de soort constructie-elementen (afb. 8.12) lijkt maar weinig informatief te zijn. Selectie van specifieke vormen zal meer te maken hebben gehad met de beoogde toepassing en niet met geografische verspreiding. Een uitzondering hierop zijn de sloopsonderdelen die nog (gedeeltelijk) in verband

zijn aangetroffen. Deze zijn grotendeels geclusterd aan de kust en rondom de voormalige Zuiderzee. Een verklaring kan zijn dat sloopsonderdelen in verband, vooral van grotere schepen, vooral gevonden worden dicht bij de locatie waar ze ontmanteld zijn. Een andere mogelijkheid is dat de schepen zelf als waterstaatkundig element zijn hergebruikt. De IJsselkogge is daar een vroeg voorbeeld van. De meeste voorbeelden dateren uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd en houden verband met de sloopshellingen uit Zaandam.

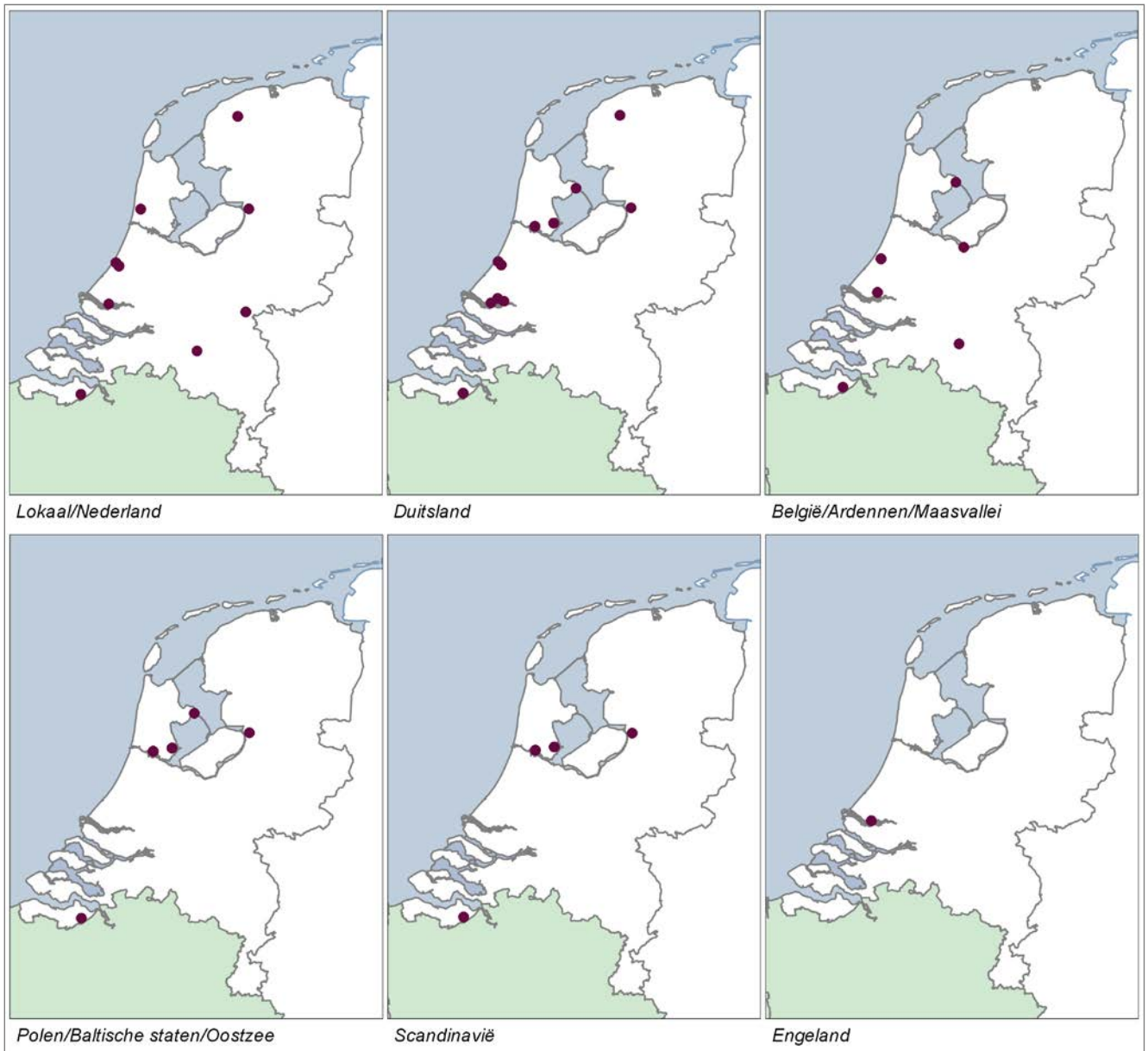


Afb. 8.12 Verspreiding van verschillende categorieën scheepsonderdelen voor alle perioden.

8.8.4 Ruimtelijke verspreiding naar herkomstgebied scheepshout

Voor 78 vondsten en vondstgroepen kon op basis van dendrochronologisch onderzoek de herkomst van het scheepshout worden vastgesteld. Eerder is al gebleken dat er een duidelijk verschil bestaat tussen de herkomstgebieden van de vroegmiddeleeuwse vondsten en vondstgroepen en laatmiddeleeuwse (en jongere) vondsten en vondstgroepen. Deze ontwikkeling

bevestigt het bestaande beeld. De vraag die daaruit volgt, is of ook patronen waarneembaar zijn in de ruimtelijke verspreiding (afb. 8.13). Daarbij moet wel gezegd worden dat de zeggingskracht beperkt is vanwege de beperkte hoeveelheid gegevens. Tot op zekere hoogte is het herkomstgebied van het hout te koppelen aan historische gegevens. Zo representeert het herkomstgebied van hout uit het gebied van de Oostzee het belang van de handel met dat gebied gedurende de Hanzetijd, maar ook de graanhandel van Amsterdam gedurende de nieuwe tijd. Intrigerend is dat wat betreft het



Afb. 8.13 Verspreiding van de scheepsonderdelen op basis van herkomstgebied van het scheepshout.

secundair gebruik van scheepshout de herkomst er veel minder toe doet. Als het hout lokaal voorhanden is (zoals het gestripte scheepshout in Amsterdam/Zaandam) lijkt het toch vooral lokaal hergebruikt, ongeacht de herkomst.

8.8.5 Synthese ruimtelijke patronen

Wanneer wordt gekeken hoe verspreid het hergebruik van scheepsonderdelen was, zijn

duidelijke verschillen tussen de verschillende perioden waarneembaar. In de Romeinse tijd is hergebruik bescheiden en vooral te koppelen aan de kustgebieden. Vanaf de vroege middeleeuwen is de verspreiding wijder, maar pas in de late middeleeuwen lijkt hergebruik van scheepshout wijdverspreid te zijn. Aan het einde van de middeleeuwen en in de nieuwe tijd is de ruimtelijke verspreiding duidelijk anders, wat doet vermoeden dat de constructie en afbraak van schepen ook sterker beperkt was. De ruimtelijke patronen van hergebruik van scheepsonder-

delen laten zich in eerste instantie lastig duiden. Er zijn geen duidelijke verschillen in voorkeuren voor bepaalde contexten, slooponderdelen of herkomsten. De meest plausibele verklaring lijkt dat materiaal hergebruikt werd dicht bij de plek waar de schepen ontmanteld werden.

8.9 Synthese

Tijdens archeologisch onderzoek op land worden met enige regelmaat slooponderdelen aangetroffen. De resultaten van dit onderzoek tonen aan dat studie van hergebruikte slooponderdelen van meerwaarde kan zijn voor het slooparcheologisch onderzoek zelf en in de context van de betekenis van deze vondsten voor de studie naar hergebruikt bouw materiaal. Van veel sloopstypen weten we archeologisch gezien vrijwel niets. De hergebruikte delen zijn de enige bron voor onderzoek. De IJsselkogge is zo compleet omdat ze in haar geheel als waterstaatkundig object is hergebruikt. Ook voor de vroege middeleeuwen zijn hergebruikte slooponderdelen de voornaamste bron van kennis. Zonder de vondst van schepen gebouwd in een Scandinavische traditie (in Tiel en Oost-Souburg) zouden we niet op de hoogte zijn van het bestaan ervan.

De studie die vanuit een archeologisch perspectief is uitgevoerd naar hergebruik van slooponderdelen kan geen allesomvattende bijdrage leveren aan het onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen. Ten minste op basis van de huidige stand van zaken is dit niet het geval. Ze bieden wel een belangrijke aanvulling op het beeld dat (ten minste voor de historische perioden) geschetst kan worden aan de hand van historisch en bouwhistorisch onderzoek. Een korte verkenning van dat werkveld levert echter ook maar een beperkt aantal gegevens op. Er is inderdaad literatuur over de herkomst van bouwhout voor bijvoorbeeld de vele schepen die tussen de zestiende en achttiende eeuw gebouwd werden. Er zijn ook berekeningen gemaakt om hoeveel hout het ging en gesteld dat bijna net zoveel schepen jaarlijks uit de vaart werden genomen dan dat er nieuw werden gebouwd, dan moeten de hoeveelheden beschikbaar sloophout betekenisvol geweest zijn. Er zijn ook historische bronnen die melding maken van partijen die dergelijke houtvoorraden

kochten om te hergebruiken en daar waar aanvullend onderzoek is uitgevoerd is het precieze hergebruik te achterhalen. Zo zijn steigers voor werkzaamheden aan de Dom in Utrecht grotendeels vervaardigd uit oud sloopshout en een onderzoek over het hergebruik van bouwhout in houtconstructies van woningen in Noordwijk doet vermoeden dat dit dagelijkse praktijk geweest moet zijn.⁴⁸⁰ In het vissersdorp Noordwijk aan Zee is eeuwenlang de zogenoemde bomschuit het gebruikte sloopstypen geweest waarvan de fabricage van vader op zoon werd doorgegeven. Voor de fabricage werd hoofdzakelijk eikenhout gebruikt (ca. 50 ton). Het vrij brede (en plumpe) sloopstypen was goed aangepast aan de lokale omstandigheden waarbij het schip op het strand getrokken werd. Deze wijze van aanmeren leidde er echter wel toe dat de schepen kwetsbaar werden, regelmatig reparaties nodig hadden en gemiddeld maar dertien jaar megingen.⁴⁸¹ Na die dertien jaar kwam dus veel sloopshout vrij, dat deels werd hergebruikt voor de bouw van nieuwe schepen (dan wel reparaties van iets minder oude) maar ook deels op land werd hergebruikt. Het materiaal dat niet kon worden hergebruikt in de sloopbouw werd per opbod verkocht. Interessant is dat zich hierin een kwalitatief onderscheid voordeed. Delen van sloopshout en dekplanken werden (vanwege de nagelgaten) niet hergebruikt in schepen terwijl masten zich gemakkelijk lieten overzetten naar een nieuw schip. En wanneer balken en masten niet konden worden hergebruikt in de sloopbouw bleken ze van nut in de fundering en constructie van Noordwijkse huizen. In enkele huizen en een kerk werden delen aangetroffen in een vloer- en een kapconstructie maar in de kerk bleek ook een trap vervaardigd uit constructiehout. Minder bruikbare planken eindigden als schuttingen (afb. 8.14).

Niet alleen maakt dit voorbeeld duidelijk hoe groot de impact van de sloopbouw is geweest voor die dorpen en steden die nauw verbonden waren met het water (visserij of handel), maar het schetst ook het potentieel dat bouwhistorisch onderzoek kan hebben om die impact en verbondenheid boven water te halen. Gezien de enorme aantallen (in Noordwijk zal elk jaar wel het equivalent aan hout van een enkele bomschuit op de markt komen) verwondert dat ook niet. Het is te verwachten dat vergelijkbare studies in andere plaatsen eenzelfde beeld

⁴⁸⁰ Van Dam 2008.

⁴⁸¹ Van Dam 2008, 38.



Afb. 8.14 Een schutting vervaardigd uit scheepdelen in Noordwijk aan Zee. (Bron: Van Dam 2007; foto Leids Archief)

zullen geven. Helaas zijn de oude schuttingen (vrijwel) volledig uit beeld verdwenen en vervangen door moderne fabrieksbouw. Alleen verhalen en oude foto's herinneren aan de impact die hergebruikt scheepshout in de inrichting en het aanzien van het landschap gehad moet hebben. Ook hier ligt een mogelijkheid tot aanvullend onderzoek waarbij (in de geest van het verdrag van Faro) projecten met publieksparticipatie te realiseren zijn. Aanvullend bouwhistorisch onderzoek met daarbij een specifieke vraagstelling met betrekking tot hergebruik van scheepshout lijkt daarom potentie voor kenniswinst te hebben. Hierbij moet wel worden opgetekend dat een dergelijke studie zich vooral zal richten op het kwalitatieve hergebruik. Van de bouwsteigers rond de Dom is niets meer over en houten arbeidershuisjes uit de zestiende tot en met de achttiende eeuw zijn niet bewaard gebleven. Een uitzondering vormt het eerdergenoemde Czaar Peterhuisje in Zaandam. Het kortstondige bezoek van de Russische tsaar in 1632 aan Zaandam om het vak van scheepsbouwer te leren heeft van dit houten huisje een bezienswaardigheid gemaakt en het daarmee behoud voor sloop. Het huisje is grotendeels opgetrokken uit afgedankt scheepshout.

Een ander thema voor onderzoek betreft de toegang tot scheepsonderdelen die konden worden hergebruikt. De voorbeelden uit de archeologie wijzen er vooralsnog op dat er geen gerichte materiaalselectie heeft plaatsgevonden en dat scheepsonderdelen zijn hergebruikt omdat ze (toevallig) voorhanden waren. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de reparatieplanken afkomstig uit vroegmiddeleeuwse waterputten. Het biedt daarmee de potentie om de invloed van 'maritieme cultuur' in het dagelijks leven op het land te bestuderen. Het kan ook inzicht bieden in de wijze waarop scheepsonderdelen werden aangeboden. Op basis van de huidige beperkte data zou je kunnen stellen dat scheepshout in de Romeinse tijd beperkt voorkomt en in middeleeuwse contexten veel vaker wordt aangetroffen. Gedurende de nieuwe tijd zal op veel plekken gebouwd of verbouwd zijn aan schepen (zoals uit het voorbeeld van Noordwijk blijkt), maar is er ook sprake van concentratie in grote scheepswerven van waaruit grote hoeveelheden (afgedankt) scheepshout beschikbaar kwamen. De Zaanstreek is hier een mooi voorbeeld van. Aanvullend (toekomstig) onderzoek zal hierin meer duidelijkheid kunnen bieden.

9.1 Inleiding

Dit syntheseonderzoek startte met de observatie dat hergebruik vele verschijningsvormen heeft, maar op basis van gegevens uit archeologisch onderzoek nog niet systematisch onderzocht is. Hierdoor was er geen zicht op de wijze waarop en de mate en de contexten waarin hergebruik, hier specifiek van bouwmaterialen en constructie-elementen, plaatsvond. Het gevolg hiervan was dat het niet mogelijk was om de achterliggende motieven voor hergebruik te duiden, zeker voor perioden waarvoor schriftelijke bronnen ontbreken. Door middel van een synthese van Malta-onderzoek uit de periode 2005-2021, aangevuld met oudere en jongere rapporten en andersoortig onderzoek, is geprobeerd de potentie van een onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen te tonen. Daarmee is deze lacune nog niet gedicht, maar is wel een stap voorwaarts gemaakt. In hoofdstuk 3 is eerst een theoretische inleiding op het onderwerp gegeven, waarbij de fysieke eigenschappen, landschappelijke of economische beperkingen en culturele conventies als factoren voor het wel of niet hergebruiken worden genoemd. In de daaropvolgende hoofdstukken zijn vijf specifieke soorten hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen als casestudy behandeld: constructiehout in holoceen Nederland (hoofdstuk 4), constructiehout in pleistoceen Nederland (hoofdstuk 5), Romeins bouw materiaal (hoofdstuk 6), hergebruik in stadskernen (hoofdstuk 7) en hergebruik van scheepsonderdelen (hoofdstuk 8). In dit hoofdstuk zal weer teruggekomen worden op de hoofdvraag van dit syntheseonderzoek, namelijk hoe, in welke mate, in welke periode en binnen welke contexten bouwmaterialen en constructie-elementen werden hergebruikt. Eerst wordt hergebruik echter besproken aan de hand van de soort bouwmaterialen en constructie-elementen (§ 9.2), de typen contexten (§ 9.3), de herkomst van hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen (§ 9.4) en de patronen in tijd en ruimte (§ 9.5). Vervolgens wordt besproken hoe de factoren uit hoofdstuk 2 een rol spelen in het gebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen (§ 9.6) om tot een antwoord te komen wat de verschillende onderliggende motieven voor hergebruik waren (§ 9.7).

9.2 Hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen

9.2.1 Bouwmaterialen

In het huidige onderzoek is gekozen om hergebruik aan de hand van vijf casestudy's te bestuderen. In vier casestudy's stond een specifiek soort bouw materiaal centraal. In de casestudy's over holoceen en pleistocene rurale nederzettingen is gekeken naar bouwhout. Daar werd hergebruik aangetoond bij eikenhout, elzenhout en essenhout (§ 4.5; § 5.5). In de casestudy over Romeinse bouwmaterialen is gekeken naar natuursteen en bouwkeramiek. De variatie aan soorten hergebruikt natuursteen is groot (§ 6.4.1). Ook verschillende soorten keramisch bouw materiaal worden secundair gebruikt (§ 6.4.2). De laatste casestudy is gewijd aan scheepsonderdelen, waarbij met name eikenhouten scheepshout veelvuldig hergebruikt blijkt te zijn (§ 8.5). In alle vier deze casestudy's zijn aanwijzingen gevonden voor hergebruik van de desbetreffende soorten bouw materiaal. Alleen de casestudy over hergebruik in de stadskernen van Deventer, 's-Hertogenbosch en Rotterdam had geen betrekking op een specifiek soort bouw materiaal. In deze casestudy is hergebruik aangetoond bij constructiehout, scheepshout, natuursteen en bouwkeramiek (baksteen, dakpan, tegel/plavuiz; § 7.5). Op basis van de gegevens uit de casestudy's lijkt het aannemelijk dat veel meer soorten bouw materiaal en constructie-elementen zijn hergebruikt, maar dat dit niet altijd archeologisch goed zichtbaar is. Luxe steensoorten worden maar in heel beperkte mate hergebruikt aangetroffen in de Romeinse tijd en de middeleeuwen. Dit is opvallend, omdat ze vrijwel zeker in Romeinse steenbouw werden toegepast (§ 6.5.1). Ook in de bestudeerde stadskernen werd nauwelijks natuursteen aangetroffen, terwijl op basis van historische bronnen bekend is dat ook natuursteen werd hergebruikt. Daarnaast is maar weinig hergebruikt bouwkeramiek in de bestudeerde stadskernen aangetroffen, terwijl dakpannen door hun vorm bij uitstek geschikt zijn voor hergebruik (§ 7.7). Blijkbaar werden sommige bouwmaterialen buiten het zicht van de archeoloog hergebruikt.

Deze conclusie onderstreept het in hoofdstuk 6 gemaakte voorbehoud dat opgravingen in de stadkern (meestal) in zoverre verschillen van opgravingen in het rurale gebied dat de vindplaats zelf (de stadskern) nog steeds functioneert. Dat wil zeggen dat er een veel grotere kans is dat materialen van die opgravingen verdwenen zijn ten behoeve van hergebruik elders en dat de vondsten die we wel hebben ofwel minder bruikbaar waren ofwel niet goed bereikbaar om gesloopt en elders hergebruikt te worden.

Daarnaast zijn er nog materiaalcategorieën die helemaal niet besproken zijn, maar mogelijk ook interessant zijn voor de studie naar hergebruik van bouwmaterialen. Een voorbeeld hiervan zijn zoden. De zoden uit oude gebouwen werden gebruikt om terpen op te hogen, nog later werd op de terp geakkerd en in de negentiende en twintigste eeuw werd terpaarde afgevoerd als meststof.⁴⁸² Hergebruik van bouwmaterialen kan secundair, tertiair en zelfs quartair zijn.

9.2.2 Constructie-elementen

Waar het soort *bouw materiaal* vaak goed herkend kan worden, is het lastiger om uitspraken te doen over de primaire functie van veel van de hergebruikte *constructie-elementen*. In het geval van waterputbeschoeiingen in pleistoceen Nederland kan hergebruik bijvoorbeeld vastgesteld worden op basis van vraatsporen van insecten. Dit zegt echter niets over de toepassing van constructie-elementen binnen de oorspronkelijke constructie. Zelfs wanneer wel oude verbindingsgaten aanwezig zijn, kan vaak weinig gezegd worden over waar het betreffende constructie-element in de primaire constructie heeft gezeten. In een enkel geval wordt op basis van afmeting vermoed dat een dakdragend element is hergebruikt voor de constructie van een waterput.⁴⁸³ Vaker worden hergebruikte planken in waterputten aangetroffen waarvan niet helder is waar en hoe ze toegepast zijn geweest in de oorspronkelijke constructie. Vanuit architectonisch perspectief is dit wel interessant, omdat dit opgaande en niet-inge-graven delen zijn die vaak niet in de oorspronkelijke constructie bewaard zijn gebleven.

De planken kunnen voor buitenwanden of tussenwanden gebruikt zijn. Voor een aantal

plattegronden is aangetoond dat voor de staanders oud hout is gebruikt. De aanname is dat staanders, vanwege hun afmeting, op dezelfde plaats hergebruikt werden, maar het is lastig dat direct aan te tonen. Daarnaast is het belangrijk om rekening te houden met de mogelijkheid dat constructie-elementen weliswaar op dezelfde wijze zijn hergebruikt maar dat er tussen primair en secundair gebruik wel functieverlies heeft plaatsgevonden. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij een ingegraven wandpaal waar het gedeelte boven de grond wel is hergebruikt maar het ingegraven deel (vanwege aantasting) niet. De kortere wandpaal zal mogelijk elders ingepast zijn.

Voor het hergebruikte Romeinse bouw materiaal is het vaker mogelijk om een uitspraak te doen over de primaire functie van de constructie-elementen. Zeker bij het bouwkeramiek kan aan de vorm van het materiaal goed gereconstrueerd worden wat de primaire functie van de constructie-elementen was. Dakpannen, imbrices of tegulae zijn alle anders vormgegeven (§ 6.4.2). Bij hergebruikt natuursteen uit de Romeinse tijd kan soms worden vastgesteld waar het in een eerdere constructie heeft gezeten aan de hand van de vorm of het type materiaal.

In het geval van hergebruik in de drie onderzochte stadskernen blijkt dat een grote variatie aan constructie-elementen is hergebruikt, maar vooral bakstenen, constructiehout en scheeps-onderdelen worden vaak aangetroffen (tabel 7.3). Ook voor deze constructie-elementen geldt dat het zelden duidelijk is waar de elementen in eerdere constructies hebben gezeten, behalve dat bakstenen waarschijnlijk uit oudere muren komen. Op basis van geschreven bronnen is duidelijk dat in ieder geval vanaf de nieuwe tijd panden soms volledig afgebroken werden en de losse onderdelen verkocht werden, bijvoorbeeld kozijnen, dakpannen, marmeren schouwen (§ 7.5.1). Maar weinig van deze constructie-elementen worden in archeologische context aangetroffen. Dat betekent niet dat ze niet hergebruikt werden, maar dat hun hergebruik grotendeels bovengronds moet worden gedacht. Omdat schepen vooral uit eikenhout werden gebouwd, kwam bij de sloop van schepen een grote hoeveelheid kwalitatief goed hout beschikbaar voor hergebruik. Ook in het proces van wrakvorming (het proces dat begint wanneer een schip ten onder is gegaan) werden bruikbare constructie-elementen verwijderd. Van al deze

⁴⁸² Schriftelijke mededeling D. Postma (14-10-2022). Over zodenhuisbouw, specifiek hergebruik van zoden, zie ook Postma 2015, 152-153.

⁴⁸³ Hissel 2012, 299.



Afb. 9.1 In De Groot/De molen van Piet (Alkmaar, 1769) is een scheepsmast hergebruikt als koningsspil. Op de plaats waar andere constructie-elementen door middel van houtverbindingen zijn vastgezet heeft de van oorsprong ronde mast vlakke zijden gekregen. (Bron: www.molens.nl / Wim Giebels)

scheepsonderdelen werden met name balkvormige, kromvormige en plankvormige constructie-elementen op grotere schaal hergebruikt. Andere scheepsonderdelen worden veel minder vaak aangetroffen in archeologische contexten. Daarbij lijken vooral de grote, kwalitatief goede constructie-elementen, zoals masten, te ontbreken. Ook hier lijkt de verklaring te zijn dat deze onderdelen archeologisch niet zichtbaar zijn, omdat ze niet herkend zijn als scheepshout, volledig bovengronds zijn hergebruikt of opgestookt zijn. Aanvullend bouwhistorisch onderzoek kan op dit vlak mogelijk in antwoorden voorzien (afb. 9.1).

Hoewel het niet tot de kern van het onderzoek behoort, blijkt dat een onderzoek naar hergebruik een breder nut heeft. Hergebruik leidt tot de archeologische depositie van

zeldzame constructie-elementen. Waren deze elementen niet hergebruikt, dan zouden ze volledig buiten het beeld van de archeoloog zijn gebleven en was onze kennis over niet-dragende constructie-elementen in houten huizen en scheepsbouwtechnieken aanzienlijk minder groot.

9.3 Contexten voor hergebruik

9.3.1 Archeologische contexten

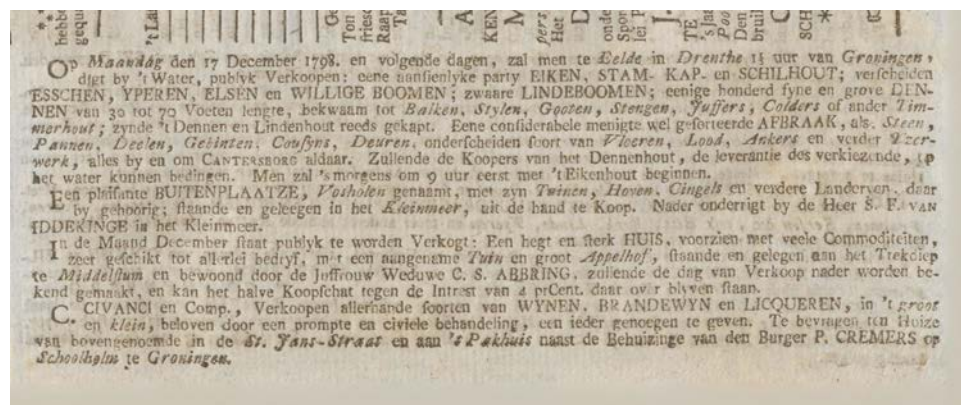
De potentiële contexten voor hergebruik worden eveneens grotendeels bepaald door de thema's van de individuele casestudy's. Het onderzoek naar hergebruik in rurale nederzettingen in

holoceen en pleistoceen Nederland levert bijvoorbeeld met name hergebruik op in gebouwen. Ook de aard van archeologisch onderzoek, dat vooral de ingegraven delen van gebouwen en structuren bestudeert, is van invloed op de contexten die zijn aangetroffen. Zo komen hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen vaak voor in funderingen, zoals blijkt uit de casestudy's over hergebruik van Romeins bouw materiaal en hergebruik in stadskernen. Ook in de ijzertijd en in de Romeinse tijd in holoceen Nederland wordt hergebruikt materiaal toegepast als poer, slof of stuthout. Scheepshout wordt eveneens in archeologische contexten aangetroffen in de fundering van gebouwen of beschoeiingen van kades. Dit blijkt niet alleen uit de casestudy over hergebruikt scheepshout, maar ook uit de casestudy over hergebruikt Romeins bouw materiaal, hergebruik in de stadskern van Rotterdam en hergebruik in holoceen Nederland. Hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen is ook veelvuldig aangetoond in waterputten. Op de zandgronden van Brabant zijn er aanwijzingen voor hergebruik als waterputbeschoeiing vanaf de ijzertijd. Scheepshout wordt ook veelvuldig in waterputten aangetroffen, vooral in vroegmiddeleeuwse contexten. Kloostermoppen en bakstenen worden vaak in waterputten en beerputten in stedelijke context toegepast. Hergebruik van Romeins bouw materiaal laat zien dat de toepassing van hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen veel breder en diverser kan zijn. Interessant is dat hergebruikt bouw materiaal niet alleen in

structuren aangetroffen wordt, maar een veel bredere toepassing gekend blijkt te hebben. Bouw materiaal kan door hergebruik veranderen van onroerend goed in roerend goed. In de middeleeuwen werd tufsteen van Romeinse vindplaatsen bijvoorbeeld als netverzwaarder gebruikt. In veel gevallen is het moeilijk te zeggen wat de precieze toepassing van de hergebruikte bouwmaterialen is geweest. Alleen de afwijkende steensoorten geven dan aan dat er sprake is van hergebruikt materiaal.

9.3.2 Andere disciplines

Andere vakgebieden kunnen aanvullingen geven op de boven besproken waarnemingen. Uit geschreven bronnen blijkt dat vanaf de achttiende eeuw gebouwen regelmatig compleet afgebroken werden en dat de losse constructie-elementen ter plekke werden verkocht. Krantenadvertenties laten zien hoe divers de materiaalsoorten zijn die worden aangeboden en wat de variatie aan constructie-elementen is (afb. 9.2). Veel van deze bouwmaterialen en constructie-elementen worden niet in archeologische context aangetroffen. Ook bouwhistorisch onderzoek geeft aanvullende informatie over het hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen, vooral in delen van de constructie die niet archeologisch onderzocht kunnen worden. Hergebruikte constructie-elementen blijken op allerlei plekken in huizen voor te komen. Een hergebruikte kromme van een schip werd op de eerste



Afb. 9.2 Advertentie voor de verkoop van verschillende houtsoorten die als timmerhout gebruikt kunnen worden. Op hetzelfde moment wordt ook 'afbraak' verkocht, waaronder steen, pannen, gebinten, kozijnen en deuren. (Bron: Ommelander Courant, 16 november 1798)



Afb. 9.3 Het doopvont uit de kerk van Eck en Wiel in een smederij hergebruikt als koelbak. (Bron: OF-02328 (foto), Monumentenfotografie, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, afdeling Gebouwd Erfgoed)

verdieping van een huis in Zaanstad teruggevonden,⁴⁸⁴ in historische gebouwen wordt regelmatig hergebruikt hout aangetroffen⁴⁸⁵ of een doopvont hergebruikt als koelbak in een smederij (afb. 9.3).

9.4 Herkomst

Hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen lijken primair uit de directe omgeving van de nieuwe plaats van constructie te komen. In holoceen Nederland zijn er aanwijzingen dat in de ijzertijd en Romeinse tijd constructie-elementen van lokale houtsoorten werden verwijderd om opnieuw te gebruiken. De achtergebleven stompjes wijzen op elzen- en essenhout. In waterputten uit de ijzertijd, Romeinse tijd en middeleeuwen op de zandgronden werden ook vooral lokale houtsoorten hergebruikt, daar dan vooral eikenhout.

Uit verschillende casestudy's blijkt dat bouwmaterialen geïmporteerd werden van buiten de regio. Dit is het meest duidelijk voor het natuursteen uit de Romeinse tijd, maar ook het scheepshout uit de late middeleeuwen en

nieuwe tijd is vooral afkomstig van gebieden buiten Nederland. Eikenhouten staanders in de Romeinse structuren in West-Nederland zullen meestal over grotere afstanden aangevoerd zijn. In de meeste gevallen zijn er echter geen aanwijzingen dat materiaal voor hergebruik is aangevoerd. Het is meer waarschijnlijk dat materiaal van elders werd aangevoerd voor primair gebruik en vervolgens is hergebruikt in de directe omgeving van de oorspronkelijke toepassing of plaats van afbraak.

Een goed voorbeeld van dit proces is de Romeinse steenbouw. Voor de eerste fase wordt gebruikgemaakt van rolstenen ingebed in klei of leem of los gestapelde breukstenen. Voor de verstening van huizen werden gevarieerde soorten natuursteen geïmporteerd die in latere bouwfases hergebruikt werden in de fundering, vaak als gemengd materiaal (§ 6.5.1). Ook wanneer Romeins bouw materiaal in middeleeuwse contexten wordt aangetroffen, lijkt de aanwezigheid van steenbouw in de directe omgeving de beste verklaring. De hergebruikte bouwmaterialen geven, ondanks dat ze in essentie gebiedsvreemd zijn, toch vooral een beeld van bouwmaterialen die op enige moment *lokaal* beschikbaar waren voor hergebruik.

⁴⁸⁴ Vos 2008, Zaan Erfgoed 24.

⁴⁸⁵ In een woonhuis in Jelsum: De Vries 1997, 223; in de Ridderzaal op het Binnenhof: De Vries 2000, 77; in een klokkenstoel en klokkentoren in de Nederlands Hervormde kerk van 's-Heerenberg: Bloemink 2001, 186, 194.

Dit wil echter niet zeggen dat er nooit gebruikte bouwmaterialen of constructie-elementen werden aangevoerd voor hergebruik. In rurale nederzettingen in het kustgebied worden bijvoorbeeld regelmatig spolia aangetroffen of natuursteen dat hergebruikt is als werktuig. Dit materiaal komt van nature niet voor in de ondergrond in deze regio en ook is weinig steenbouw bekend uit de Romeinse tijd. Het materiaal moet dus voor hergebruik van elders zijn gehaald of zelfs verhandeld zijn (§ 6.6.1). Ook zijn er aanwijzingen dat er gehandeld werd in gebruikte dakpannen in de Romeinse tijd (§ 6.7.2). In de middeleeuwen werd in Deventer tufsteen geïmporteerd, waar soms ook Romeins bouwpuin tussen zit. Ook hier is het aannemelijk dat gebruikte materialen werden verhandeld voor hergebruik.

9.5 Patronen in tijd en ruimte

9.5.1 Tijd

De vijf casestudy's beslaan een zeer lange periode, van het laatneolithicum tot en met de nieuwe tijd. De twee oudste perioden, het laatneolithicum en de bronstijd, zijn alleen in de casestudy over bouwhout in pleistocene rurale nederzettingen besproken. Voor deze perioden zijn er slechts indirecte aanwijzingen dat bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt zijn. Gebouwen zijn herbouwd op dezelfde locatie of er zijn aanwijzingen dat palen verwijderd zijn (§ 5.5.1-5.5.2).

Voor de ijzertijd wordt hergebruik van bouwhout in holoceen (§ 4.6.1) en pleistoceen Nederland (§ 5.6.1) besproken. In holoceen Nederland zijn bij iets meer dan een kwart van de gebouwen aanwijzingen gevonden dat oude constructie-elementen voor de constructie hergebruikt zijn. De aanwijzingen dat gebouwen afgebroken werden, als mogelijke aanwijzing voor hergebruik, zijn sterker. Bij net iets meer dan de helft van de archeologisch onderzochte plattegronden van gebouwen zijn hiervoor indicaties gevonden. Op de pleistocene zandgronden is 13% van de ijzertijdgebouwen afgebroken om mogelijk hergebruikt te worden. Dit lijkt veel minder dan in holoceen Nederland, maar het grote percentage onbeschreven gebouwen (ruim 65%) vertekent

het beeld. Hergebruik op de zandgronden kan daardoor veel hoger hebben gelegen. Zeker hergebruik is in de ijzertijd in deze onderzoeksregio ook aangetoond, in de vorm van hergebruikte eikenhouten constructie-elementen in de waterputten van Veldhoven-Huysackers. De Romeinse tijd is in vier casestudy's vertegenwoordigd. Zeker hergebruik is aangetoond in holoceen Nederland waar de dakdragende delen van gebouwen hergebruikt werden; in pleistoceen Nederland waren oude constructie-elementen in de beschoeiing van waterputten gebruikt. Overduidelijk hergebruik is zichtbaar in de onderzoeksregio's waar Romeins bouw materiaal bestudeerd is en ook in de casestudy over scheepshout. Daarnaast zijn er ook veel indirecte aanwijzingen voor hergebruik: houten gebouwen werden zowel in holoceen als pleistoceen Nederland afgebroken en steenbouw werd in verschillende delen in Nederland afgebroken. In vier casestudy's wordt hergebruik in middeleeuwse contexten besproken. In alle vier de casestudy's is hergebruik duidelijk aangetoond. Op het zand wordt hergebruikt hout in middeleeuwse waterputten aangetroffen. De onderzochte gebouwen uit deze periode vertonen duidelijke uitgraafkuilen die erop wijzen dat gebouwen na verlaten ontmanteld werden. Ook het hergebruik van Romeins bouw materiaal in middeleeuwse contexten is duidelijk aangetoond. Hergebruik in stedelijke context is eveneens veelvuldig aangetoond. Hetzelfde geldt voor het hergebruik van scheepshout in middeleeuwse context. Ook voor de nieuwe tijd is hergebruik duidelijk aangetoond in de stedelijke kernen van Rotterdam, 's-Hertogenbosch en Deventer.

Dat ons beeld van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen in het neolithicum beperkt is, is goed verklaarbaar. Het aantal bekende neolithische vindplaatsen met gebouwplattegronden is in vergelijking tot de laat-prehistorische of historische periode beperkt. De sporen zijn door ouderdom sterk gehomogeniseerd, waardoor uitgraafkuilen moeilijk te herkennen zijn. Organisch materiaal is nauwelijks bewaard gebleven, terwijl dat de belangrijkste bouwmaterialen waren. Voor de laat-prehistorische perioden is een beperkt aantal vindplaatsen of slechte conservering geen verklaring voor een beperkt zicht op hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. Voor de bronstijd en ijzertijd valt op

Tabel 9.1 Overzicht van de mate van herkend hergebruik per periode en per casestudy. De mate van herkenning is niet per se vergelijkbaar met de daadwerkelijke mate van hergebruik.

	Bouwhout holoceen	Bouwhout pleistoceen	Romeins bouw materiaal	Stadskern (diverse materialen)	Scheepshout
Neolithicum	-	+	-	-	-
Bronstijd	-	+	-	-	+
IJzertijd	+	++	-	-	-
Romeinse tijd	++	++	+++	-	+
Middeleeuwen	-	+++	+++	+++	+++
Nieuwe tijd	-	-	-	+++	+++

(-: geen aanwijzingen voor hergebruik/niet bestudeerd; +: enkele voorbeelden van hergebruik; ++: voorbeelden van hergebruik; +++: veel voorbeelden van hergebruik)

dat voor het grootste deel van de gebouwplattegronden niet vastgesteld kan worden of ze afgebroken zijn, omdat dit in de rapporten niet besproken is. Voorbeelden uit de regio Veldhoven en Oss en uit Oost-Nederland laten zien dat ook vindplaatsen uit deze periode potentie hebben voor onderzoek naar hergebruik.

In de Romeinse tijd is hergebruik van bouwmaterialen een algemeen voorkomend verschijnsel en het heeft daardoor ook meer aandacht gekregen. De levensloop van huizen is beter vastgelegd dan in voorgaande perioden, mogelijk doordat gebouwen zwaardere constructies hadden en sporen beter geconserveerd zijn. Daardoor is beter te zien dat gebouwen zijn afgebroken, en hoe. Romeins keramisch bouw materiaal en geïmporteerd natuursteen wijkt duidelijk af van de lokale bouwmaterialen en is daardoor eveneens gemakkelijker te herkennen.

De biografie van gebouwen is voor de middeleeuwse nederzittingsarcheologie een belangrijk thema.⁴⁸⁶ Om die te kunnen bestuderen is informatie nodig over constructie, gebruik, verbouwing, hergebruik en afbraak.

Deze invalshoek is ook voor de Malta-archeologie belangrijk, wat blijkt uit de hoge percentages van plattegronden die onderzocht zijn. De zwaarte van de structuren en de betere conservering versterken het beeld, omdat voor deze periode afbraak ook goed bestudeerd kan worden. De hoge onderzoeksintensiteit in stadskernen maakt hergebruik daar ook heel zichtbaar, al is het veel voorkomen van hergebruik daar tegelijkertijd een verklaring voor het ontbreken van gegevens. Het wordt vermoedelijk lang niet altijd gedocumenteerd. Uit deze observaties volgt dat er sprake is van

een absolute toename van hergebruik door de tijd heen, maar dat het onzeker is of er ook sprake is van een relatieve toename in hergebruik. Verschillen in onderzoekstradities en onderzoeksintensiteit zijn van invloed op de mate waarin hergebruik bestudeerd en daarmee herkend kan worden.

9.5.2 Ruimte

Voor de vroegste perioden, het neolithicum en de bronstijd, zijn de indicaties te schaars om uitspraken te doen over eventuele ruimtelijke verschillen in hergebruik. Voor beide perioden zijn alleen aanwijzingen voor mogelijk hergebruik aangetroffen in hoofdstuk 5 (rurale nederzettingen op pleistocene gronden). Tussen de verschillende regio's binnen deze casestudy's konden geen duidelijke verschillen in hergebruik waargenomen worden.

Voor de ijzertijd kan hergebruik in holoceen Nederland (hoofdstuk 4) vergeleken worden met hergebruik in pleistocene gebieden (hoofdstuk 5). Vanwege de kleine aantallen is ook voor de ijzertijd niet goed te zeggen of er werkelijk sprake is van ruimtelijke verschillen in de uiteenlopende vormen of mate van hergebruik.

Wat wel opvalt, is dat er in beide regio's aanwijzingen zijn voor de afbraak van structuren voor hergebruik. Daarbij werden niet alleen de staanders uitgegraven, ook andere delen van het gebouw lijken geschikt te zijn geacht voor hergebruik. De conservering in het westen van Nederland geeft de mogelijkheid om details waar te nemen die niet zichtbaar zijn op de zandgronden. Zo zijn bij de ijzertijdplattegrond

⁴⁸⁶ Huijbers 2007; Theuvs 2014, 321-322.

van Site Q in Assendelft houtsnippers aan het voormalige loopoppervlak aangetroffen die wijzen op het afkappen van palen. Daarnaast zijn paalstompen aangetroffen waarvan de bovenzijde duidelijke haksporen vertonen. Dergelijke details ontbreken op de pleistocene zandgronden, maar gelden wel als waarschuwing dat de aanwezigheid van paalkernen of paalschaduw niet als argument tegen afbraak gebruikt kan worden.

Voor de Romeinse tijd is hergebruik in verschillende regio's aangetoond. In West-Nederland werd in rurale nederzettingen het lokale bouwhout hergebruikt. Daarnaast werden ook Romeinse bouwmaterialen geïmporteerd om voor verschillende doeleinden te worden hergebruikt. In gebieden met relatief veel steenbouw werd Romeins bouwmateriaal ook als bouwmateriaal hergebruikt. Op de zandgronden zijn aanwijzingen dat gebouwen mogelijk afgebroken werden om delen van de constructie of de gehele constructie opnieuw te gebruiken. Enkele malen zijn de resten van een opgeboeide boomstamboot hergebruikt in waterputten en voor huizenbouw. Regionale verschillen in de verschijningsvormen en mate van hergebruik kunnen deels goed verklaard worden aan de hand van de beschikbaarheid van materialen. Hergebruikt natuursteen is sterk gekoppeld aan de Romeinse aanwezigheid in een gebied. Waar steenbouw stond, was de mogelijkheid om steen opnieuw te gebruiken groter dan waar geen steenbouw aanwezig was. Toch zijn er binnen de materiaal-categorieën verschillen aanwijsbaar. Juist in Zuid-Holland, waar weinig steenbouw aanwezig was, zijn veel aanwijzingen voor spolia die als gereedschap zijn hergebruikt.⁴⁸⁷ De bewoners van dit gebied konden blijkbaar via handels- of uitwisselingsnetwerken aan gebruikte bouwmaterialen komen die in hun eigen regio niet voorhanden waren. Opvallend genoeg wordt in deze regio maar weinig eikenhout aangetroffen. Mogelijk was er geen behoefte aan eikenhout maar wel aan spolia. Ook is het mogelijk dat de twee soorten bouwmateriaal via verschillende handels- of uitwisselingsnetwerken verkregen werden en niet iedereen toegang had tot beide netwerken.

Bij het hergebruik van scheepsonderdelen zijn duidelijke ruimtelijke patronen te zien, waarbij de ligging ten opzichte van de kust of waterwegen een belangrijke factor lijkt te zijn. De link tussen scheepvaart en de aanwezigheid van

scheepsonderdelen om opnieuw te gebruiken lijkt daarmee evident. In de binnenstad van Rotterdam is hergebruikt scheepshout de belangrijkste categorie hergebruikt bouwmateriaal. Binnen de verschillende soorten scheepsonderdelen en scheepsonderdelen van verschillende typen schepen zijn verschillen in verspreiding te zien. Hergebruikte scheepsonderdelen van koggeschepen zijn in Kampen en Zutphen meerdere malen aangetroffen. Het ligt voor de hand om hier een verband met de Hanze-handel te zien. Opmerkelijk genoeg zijn in Deventer wel onderdelen van een mogelijk kogge-achtig schip gevonden,⁴⁸⁸ maar geen hergebruikt hout van dit type schip.

In de middeleeuwen zijn weinig regionale verschillen waarneembaar in de wijze waarop bouwhout in rurale nederzettingen wordt hergebruikt. In alle regio's lijkt afbraak van gebouwen standaard te zijn. Zoals gezegd valt op dat in Rotterdam relatief veel scheepshout is hergebruikt in kadebeschoeiing, funderingen en erfbegrenzings als gevolg van het maritieme karakter van de stad. In Deventer werd juist weer hergebruikt tufsteen in middeleeuwse contexten aangetroffen. De verklaring hier lijkt het vroege voorkomen van steenbouw in tufsteen in de twaalfde eeuw en de handel daarin. Wederom is dit ook een voorbeeld van lokaal hergebruik van een geïmporteerd type bouwmateriaal.

9.6 Motieven voor hergebruik

In deze studie is hergebruik onderzocht aan de hand van de uiteenlopende soorten bouwmateriaal en constructie-elementen. Vervolgens is ook gekeken naar ontwikkelingen door de tijd heen en ruimtelijke verschillen binnen perioden. In hoofdstuk 2 zijn de factoren die mogelijk van invloed zijn geweest op de aard en mate van hergebruik gepresenteerd: fysieke eigenschappen van het bouwmateriaal en de constructie-elementen, landschappelijke en economische factoren en ten slotte sociale conventies die mogelijk golden rondom hergebruik.

⁴⁸⁷ In de casestudy over hergebruik van Romeinse bouwmaterialen wordt dit gebied aangeduid met 'Kustgebied 1' (hoofdstuk 6). In de casestudy over holoceen Nederland gaat dit om verschillende vindplaatsen bij Trade Parc Westland Mars, Schiedam-Harga Ventura en Rotterdam-Delftse Schie (hoofdstuk 4).

⁴⁸⁸ Verweij 2016.

9.6.1 Hergebruik en de fysieke eigenschappen van bouwmaterialen en constructie-elementen

Bij de afbraak of sloop van een huis, schuur of schip kwamen uiteenlopende bouwmaterialen vrij. Deze materialen zullen waarschijnlijk beoordeeld zijn op het materiaal, de vorm en de staat waarin het materiaal verkeerde.

In sommige gevallen zal dit direct bij het verlaten van het gebouw gebeurd zijn, zoals het geval lijkt bij de middeleeuwse gebouwen in hoofdstuk 5, terwijl in andere gevallen materiaal pas werd verwijderd wanneer het echt nodig was.

Voor een groot deel van het Romeinse bouwmaterialen lijkt dit het geval te zijn. Vooral bij hergebruik in middeleeuwse context zal het materiaal uit ruïnes gehaald zijn die als groeve dienden.

Van veel hergebruikte bouwmaterialen is het niet zeker hoeveel tijd er tussen afbraak en hergebruik heeft gezeten. Wel is duidelijk hoe fysieke eigenschappen een rol hebben gespeeld in de wijze waarop materialen werden hergebruikt of constructie-elementen werden geselecteerd. Dit is te zien aan de hand van een aantal contexten en toepassingen die in de verschillende casestudy's terugkeren.

Hergebruik met zelfde functie

Een van de meest voor de hand liggende manieren om bouwmaterialen te hergebruiken is secundair gebruik in dezelfde functie. Bij de selectie van nieuwe bouwmaterialen is immers al nagedacht over de juiste bouwmaterialen en constructie-elementen hebben al een bepaalde vorm. Het is daarom goed denkbaar dat de mast van een schip weer als mast gebruikt zal worden, een staander als een staander en pannen voor een nieuw dak. Hergebruik in dezelfde functie is vaak lastig te herkennen, omdat de oude constructie-elementen niet altijd gemakkelijk van nieuwe constructie-elementen onderscheiden kunnen worden. Alleen wanneer een verschil in uiterlijk, ouderdom of herkomst van het bouwmaterialen kan worden vastgesteld, kan aannemelijk gemaakt worden dat constructie-elementen hergebruikt zijn.

Overtuigende voorbeelden van hergebruik in dezelfde functie of op dezelfde plek in de constructie zijn schaars in de inventarisatie.

Omdat alleen de ingegraven delen van de constructie-elementen onderzocht konden worden, is het lastig om vast te stellen of er verschillen waren in uiterlijk. Daarnaast worden lang niet alle individuele constructie-elementen in een structuur gedateerd, waardoor een verschil in ouderdom of herkomst tussen de elementen niet vastgesteld kan worden. In het geval van gebouwen uit West-Nederland uit de ijzertijd en Romeinse tijd resten bijvoorbeeld alleen nog de paalstompen. Op basis van dateringen kan voor sommige constructie-elementen vastgesteld worden dat er sprake is van de toepassing van ouder bouwmaterialen, maar paalstompen zijn te klein om de primaire functie met zekerheid vast te kunnen stellen. Als er van huizen op de pleistocene gronden hout bewaard is gebleven dan speelt hetzelfde probleem. De duidelijke overeenkomsten in afmetingen tussen verschillende gebouwen doet vermoeden dat huizen soms integraal werden afgebroken om elders opnieuw weer opgebouwd te worden (§ 5.6.1).

Vermoedelijk was het hergebruik van houten constructie-elementen van gebouwen veel algemener dan we archeologisch kunnen vaststellen. Ook in historische perioden werden complete boerderij-gebinten verplaatst om elders weer in elkaar gezet te worden.⁴⁸⁹ Hoewel veel Romeins bouwmaterialen opnieuw als bouwmaterialen gebruikt werd, is hier niet echt sprake van toepassing op dezelfde plek in de constructie. Bouwmaterialen werden secundair vooral hergebruikt in funderingen, niet langer in de opgaande constructie. In stedelijke context werden kloostermoppen en andere soorten bakstenen bijvoorbeeld in dezelfde functie hergebruikt in metselwerk (afb. 7.8).

Hergebruik met andere functie

Voorbeelden dat bouwmaterialen en constructie-elementen op andere plekken of in een andere functie zijn hergebruikt, zijn talrijk.

Herkenbaarheid van hergebruikte bouwmaterialen zal hier zeker een rol in hebben gespeeld. Zoals gezegd in hoofdstuk 3, zorgt het 'uit context' zijn dat hergebruikte materialen gemakkelijk herkend kunnen worden. De vorm en aard van het materiaal speelt een belangrijke rol bij overwegingen van hergebruik. Bewerkbaarheid is daarnaast van belang zodat hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen ingepast kunnen worden.

⁴⁸⁹ Zie bijvoorbeeld Sterreborg in de provincie Groningen: <https://www.deverhalenvangroningen.nl/alle-verhalen/sterenborg-buurtschap-en-familie>

Een eerste voorbeeld van hoe de aard van het bouw materiaal een rol speelt bij hergebruik in een andere functie, is de wijze van hergebruik bij het maken van poeren. Poeren zijn aangetroffen in verschillende casestudy's: in hoofdstuk 4 (holoceen Nederland), hoofdstuk 6 (Romeins bouw materiaal) en hoofdstuk 7 (stadskernen). Deze ingegraven constructie-elementen hebben vooral als doel te voorkomen dat de staanders van een gebouw wegzakken. Uit de inventarisatie blijkt dat in holoceen Nederland gekozen is voor (delen van) houten balken. Deze hadden meerdere platte zijden en konden waarschijnlijk gemakkelijk op maat gemaakt worden. Uit de casestudy over Romeins bouw materiaal blijkt dat vooral natuursteen als poer wordt gebruikt.

De hardheid van dit materiaal en de platte vlakken maken het zeer geschikt om als poer opnieuw te gebruiken. In hoofdstuk 7 is beschreven dat in middeleeuwse en nieuwe-tijdse contexten hout en natuursteen voor poeren werd hergebruikt. Bakstenen hebben als voordeel dat ze modulair zijn, dat wil zeggen dat ze gemakkelijk zo gestapeld kunnen worden dat de poer de juiste hoogte en breedte krijgt. Een tweede voorbeeld van andere toepassing in secundaire context zijn hergebruikte constructie-elementen in waterputten.

De vroegste voorbeelden hiervan zijn waterputten uit de ijzertijd waar waarschijnlijk oud hout is gebruikt voor de beschoeiing. In de Romeinse tijd en middeleeuwen zijn er meer voorbeelden van waterputten met mogelijk hergebruikt hout. In veel gevallen gaat het om houten planken die op basis van oude verbindingsgaten of spijkers als hergebruikt hout geïnterpreteerd kunnen worden. Ook veel voorbeelden van waterputten met hergebruikt scheepshout zijn in de inventarisatie aangetroffen. Weer gaat het hier vooral om planken. De vorm van het hout (lang, plat en dun) is duidelijk leidend voor hergebruik. De vraag die daarbij gesteld kan worden is hoe zinnig – wanneer de fysieke eigenschappen van het materiaal bekeken worden – het onderscheid is tussen scheepshout en ander constructiehout, omdat vooral het materiaal (hout) en de vorm (plat, lang en dun) leidend was voor de keuze. Uit de middeleeuwen zijn ook meerdere waterputten bekend die opgebouwd zijn uit (opnieuw bekapt) tufsteen van Romeinse oorsprong, deze zijn zowel besproken in hoofdstuk 7. Tufsteen was – in tegenstelling tot sommige

andere steensoorten – gemakkelijk te bekappen en op maat te brengen.

In de middeleeuwen blijkt Romeins bouw materiaal voornamelijk te zijn hergebruikt als gereedschap, vooral als slijpsteen. Ook hierbij spelen de aard van het materiaal (harde oppervlakken) en vorm van de constructie-elementen (grote en platte stukken) een belangrijke rol in de afwegingen.

9.6.2 Landschappelijke en economische factoren

Landschap

Er zijn sterke aanwijzingen dat landschappelijke omstandigheden van invloed waren op niet alleen het gebruik maar ook het hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. Rurale nederzettingen in holoceen Nederland uit de ijzertijd en Romeinse tijd laten een combinatie zien van lokale houtsoorten, zoals els en es, en hout van boomsoorten die niet lokaal hebben gegroeid, zoals eik. Zowel de lokale als niet-lokale houtsoorten werden waarschijnlijk hergebruikt. Dit is interessant, omdat aangenomen wordt dat lokale houtsoorten in holoceen Nederland niet geschikt zijn voor hergebruik, omdat ze te zacht zijn. Daarnaast zullen ze ruim voorhanden zijn geweest. Er werd spaarzaam omgegaan met alle materialen.

Op basis van de huidige inventarisatie is het niet mogelijk om een goede vergelijking te maken tussen (mogelijk) hergebruik in rurale nederzettingen in de holocene gebieden en hergebruik in die nederzettingen in de pleistocene gebieden. Voor de ijzertijd is het aantal bestudeerde huizen in West-Nederland beperkt, voor de zandgronden is maar een klein deel van de plattegronden bestudeerd op afbraak. Wat de verschillen zijn en of deze door verschil in beschikbaarheid van goed bouw materiaal komen, kan niet worden gezegd. Het is op basis van de inventarisatie niet mogelijk om uitspraken te doen over toename in hergebruik op de lange termijn.

Landschappelijke factoren lijken voor het hergebruik van Romeins bouw materiaal het meest evident. In grote delen van Nederland is geen natuursteen in de bovengrond aanwezig. Voor de bouw van stenen villa's, militaire forten en huizen moest daarom materiaal van elders worden aangevoerd. De landschappelijke

beperkingen hebben echter vooral een duidelijke invloed op de import van nieuwe bouwmaterialen en constructie-elementen. Natuursteen werd geïmporteerd omdat het niet aanwezig was. Het is veel minder duidelijk of de landschappelijke beperkingen ook betrekking hebben op de diverse verschijningsvormen en mate van hergebruik van Romeins bouw materiaal. Werd natuursteen hergebruikt omdat er een behoefte aan was, maar het materiaal niet beschikbaar, of werd natuursteen hergebruikt omdat het voorhanden was in de (directe) omgeving? Het feit dat hergebruik van Romeins bouw materiaal veel moeilijker aantoonbaar is en misschien ook minder intensief was in Limburg, doet vermoeden dat landschappelijke beperkingen vooral in latere perioden een rol hebben gespeeld bij hergebruik van Romeinse bouwmaterialen.

Economie

De toegang tot handels- of uitwisselingsnetwerken moet ook van invloed zijn geweest op hergebruik. Waar het moeilijk was om via handel of uitwisseling aan nieuwe bouwmaterialen te komen, kon het aantrekkelijk zijn om te hergebruiken wat voorhanden was. Door handel of uitwisseling konden ook niet-lokale bouwmaterialen gebruikt worden, die na hun primaire functie beschikbaar kwamen voor hergebruik. In diverse casestudy's kan op basis van gebieds-vreemde bouwmaterialen worden geconcludeerd dat materiaal ook van buiten de regio werd gehaald. In hoeverre dat om *gebruikte* bouwmaterialen of constructie-elementen gaat, is vaak moeilijk te zeggen.

Op basis van historische bronnen is het bekend dat in de Romeinse tijd al een levendige handel bestond in gebruikte bouwmaterialen.⁴⁹⁰

Directe bewijzen voor handel in gebruikte bouwmaterialen zijn er niet voor de vindplaatsen die besproken zijn in hoofdstuk 6. Wel zijn er aanwijzingen dat ook in de Lage Landen gebruikt materiaal verhandeld werd. In een gebied als Romeins Nederland waar natuursteen niet in de bovengrond voorkomt, betekent het dat dit bouw materiaal van grote waarde moet zijn geweest. Hergebruik zal dan ook een belangrijke rol hebben gespeeld. Een mogelijk voorbeeld hiervan is de influx van grotere hoeveelheden stenen (en dan ook nog van verschillende steensoorten) in rurale nederzettingen vanaf de tweede helft van de tweede eeuw. Deze influx

wordt verklaard als gevolg door handel.

Deze periode valt namelijk precies samen met het afbranden van Forum Hadriani (de hoofdplaats van de *civitas* van de Cananefaten, het huidige Voorburg). Blijkbaar kwam er plotseling veel geschikt bouw materiaal vrij. Dit zou eveneens verklaren waarom natuurstenen bouw materiaal ook in rurale nederzettingen wordt aangetroffen waar geen steenbouw in de directe omgeving bekend is.

Voor de historische perioden zijn schriftelijke bronnen beschikbaar die wijzen op een systematische afbraak van gebouwen en handel in gebruikte bouwmaterialen.⁴⁹¹ Zoals ook geldt voor hergebruik van Romeins bouw materiaal, is het op basis van de inventarisatie moeilijk aan te tonen hoe men aan gebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen kwam.

9.6.3 Culturele conventies

De vijf casestudy's geven een eerste inzicht in de patronen in tijd en ruimte van het hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. Uit deze casestudy's blijkt dat, waar het onderzocht is, hergebruik een veelvoorkomend fenomeen is. Hergebruik is inderdaad van alle tijden. Wanneer het materiaal als uitgangspunt genomen wordt, kan vaak een 'logische' verklaring gegeven worden waarom bepaalde bouwmaterialen of constructie-elementen geselecteerd werden. Zoals uit hoofdstuk 3 gebleken is, moet hergebruik niet alleen maar pragmatisch of economisch verklaard worden. Symbolische toepassing en culturele conventies spelen eveneens een rol.

De derde beschreven factor uit hoofdstuk 3, de eventuele invloed van culturele conventies op hergebruik, is echter zo goed als ongreepbaar op basis van het huidige onderzoek. Aanwijzingen voor symbolisch hergebruik, bijvoorbeeld de toepassing van Romeinse bouwmaterialen in middeleeuwse kerken of het incorporeren van de relieken uit een voorgaand gebouw, zijn in de huidige inventarisatie niet aangetroffen.

Een verklaring hiervoor is dat dit soort hergebruik vooral op zichtbare plekken zal zijn toegepast en niet in de funderingen. Van Romeinse bouwmaterialen is vaak niet bekend hoe het materiaal hergebruikt is. Hoewel het duidelijk is dat de middenstaanders van Romeinse woonstalhuizen

⁴⁹⁰ Bukowiecki et al. (red.) 2021; Longfellow 2018 [2019]; Mills 2013; Russell 2019.

⁴⁹¹ Zie hoofdstuk 7.

vaak verwijderd worden, kunnen we er ook hier niet zeker van zijn dat er sprake is van symbolisch hergebruik omdat ook praktische overwegingen voor de hand liggen.

Een ruimere definitie van culturele conventies maakt het wel mogelijk om hergebruik te begrijpen als keuzes en afwegingen die binnen een gemeenschap voor de hand liggen. Het helpt daarbij om hergebruik niet te benaderen vanuit het idee van schaarste, maar het idee van beschikbaarheid. Welke materialen hadden mensen op enig moment tot hun beschikking, welke afwegingen werden gemaakt? In veel gevallen blijkt bijvoorbeeld dat hergebruikt materiaal maar een deel van het totaal aan gebruikte constructie-elementen was.

Bij constructie blijkt er eigenlijk altijd een combinatie van oud en nieuw materiaal te zijn gebruikt. Het gebruikte materiaal dat voorhanden was, geeft een idee van hoe de wereld van de bewoners of bouwers eruit moet hebben gezien. Waar duurzaam hout, zoals eik en es, groeide in de omgeving van de 'bouwplaats' werd dat gebruikt. Waar dit niet voorhanden was, werd gebruikgemaakt van lokale bouwmaterialen die wel beschikbaar waren.

Lokale beschikbaarheid had niet alleen betrekking op materialen die van nature in de ondergrond voorkwamen, ook Romeinse bouwmaterialen kunnen in zekere zin gezien worden als onderdeel van de omgeving. Voor het hergebruik van scheepshout geldt hetzelfde, dat werd hergebruikt omdat het aanwezig was. De vraag is dan in hoeverre het zin heeft om te spreken van bewust hergebruik. Beter lijkt het om het te zien als gebruiken wat er beschikbaar is. Een onderzoek naar hergebruikt bouw materiaal biedt daarmee meer dan alleen inzicht in landschappelijke en economische factoren of de culturele conventies binnen een gemeenschap. Hergebruik van materialen leidt tot de archeologische depositie van zeldzame constructie-elementen. De enige kennis die we hebben over vroege scheepsbouw in Nederland komt doordat de scheepsonderdelen werden hergebruikt in secundaire contexten. De enige kennis die we hebben over opgaande constructie-elementen uit prehistorische huizen komt doordat planken in waterputten hergebruikt werden.

Hergebruik komt dus veelvuldig voor. Een beter begrip van hergebruik zou ook volgen als ook duidelijker in beeld was wanneer er gekozen wordt om alleen met nieuwe materialen te

werken. Dit vraagt echter om gedetailleerde waarnemingen welke bouwmaterialen en constructie-elementen nieuw zijn en welke gebruikt. Op basis van de het huidige synthese-onderzoek was het een enkele keer mogelijk dit vast te stellen. In Voorthuizen-Wikselaarse eng lijkt voor de constructie van een waterput volledig gebruikgemaakt te zijn van nieuwe constructie-elementen.⁴⁹²

9.7 Besluit

Uit de inventarisatie komt een beeld naar voren dat hergebruik van bouwmaterialen iets van alle tijden is. Dat hoeft niet te verbazen, want het is een gegeven dat mensen gebruikmaken van de hulpbronnen uit hun directe omgeving en dat is wat hergebruikt bouw materiaal in feite is.

Echter, net als met de discussie over migratie (mobiliteit van mensen is ook van alle tijden) komen we er met deze dooddoener niet.

Interessant is of er verschillen en patronen herkenbaar zijn en welke betekenis deze hebben voor de studie naar menselijk gedrag uit het verleden. In dat opzicht biedt deze studie een nieuwe invalshoek op dit gedrag en dwingt ze onderzoekers rekening te houden met het gegeven dat hergebruik een belangrijke factor is in menselijk handelen. Zo betreft een onderdeel van de studie naar het ontstaan en de ontwikkeling van de Romeinse limes in West-Nederland een reconstructie van de behoefte aan constructiehout om de infrastructuur aan te kunnen leggen.⁴⁹³

De mogelijkheid tot hergebruik van ouder bouw materiaal kwam hierin niet aan de orde.

De studie van hergebruik biedt een fascinerend inzicht in de wijze waarop mensen gebruikmaakten van de mogelijkheden die ze hadden. Zo lijkt het minder werk te zijn om nog goede palen uit huizen te hergebruiken dan om nieuwe te vervaardigen, iets dat uit de inventarisatie van de plattegronden ook wel blijkt. In sommige gevallen is het ook gewoon gemakkelijk om materiaal te gebruiken dat dichtbij beschikbaar is. Zo werden dakpannen gebruikt als poer voor een nieuwe houtconstructie. Van de grote hoeveelheden scheepshout die elk jaar weer vrijkwamen van de scheepswerven bouwden ze in Zaandam onder andere huizen en in Zutphen werd het scheepshout gebruikt als perceel-afscheiding. Uit het onderzoek naar hergebruik

⁴⁹² Kruijssen 2021.

⁴⁹³ Kooistra et al. 2013.

in stadscontexten komt ook wel naar voren dat datgene wat archeologen vinden de overblijfselen zijn van bouw materiaal dat niet bereikbaar of niet waardevol genoeg was. Waar het (huidige) archeologische onderzoek niet in kan voorzien is antwoord op de vraag in hoeverre er ook niet-economische verklaringen voor hergebruik zijn. Betreffen de deksels van doodskisten die in Vlaardingen gevonden zijn en bestaan uit scheepshout bewuste keuzes (waren de overledenen zeelui wiens band met de zee benadrukt werd) of was dit hout toevallig beschikbaar? Voor de jongere periode kunnen andere wetenschapsvelden hierin mogelijk voorzien. Zo biedt historisch onderzoek van rekeningen en boekhoudingen inzicht in zowel de kwalitatieve als kwantitatieve handel in herbruikbare bouw-

materialen. Bouwhistorisch onderzoek kan inzicht bieden in de wijze waarop bouwmaterialen met een speciale betekenis (een oude schouw, marmer etc.) zijn ingepast in bestaande gebouwen en ondersteunt hiermee onderzoek naar de culturele biografie van een gebouw. Concluderend kan gesteld worden dat de inzichten van dit onderzoek vooral bij zullen dragen aan een verbreding van het blikveld van de archeologisch onderzoeker en als inspiratie kunnen dienen bij toekomstig onderzoek. In hoeverre aandacht voor deze thematiek geborgd kan worden bij toekomstig archeologisch onderzoek binnen de context van de Archeologische Monumenten Zorg (AMZ) is het onderwerp van het volgende hoofdstuk.

10 Hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen binnen het Malta-onderzoek

K.M. de Vries, H.M. van der Velde, R.C.A. Geerts en M.J.A. Melkert

10.1 Inleiding

Hergebruik is van alle tijden, zo is gebleken. Hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen is erg divers en de verschijningsvorm wordt sterk bepaald door de periode, de regio en het type vindplaats/contexttype waarbinnen hergebruik plaats heeft gevonden. Uit het syntheseonderzoek blijken zowel de potentie van het onderwerp vanuit archeologisch perspectief als de beperkingen. De vraag is in hoeverre het zinvol is om hergebruik als een op zichzelf staand fenomeen te bestuderen, wanneer alleen archeologische contexten onderzocht kunnen worden. Veel bouwmaterialen en constructie-elementen zullen immers bovengronds secundair zijn (op)gebruikt en nooit in het bodemarchief terecht zijn gekomen. Toch is er zeker plaats binnen het Malta-onderzoek voor het thema. Ingebed in overkoepelende onderzoeksthema's is het nut van een onderzoek naar hergebruik evident. Onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen kan een gelaagdheid aan een thema toevoegen of een ander perspectief op een onderwerp geven. Aandacht voor het thema hergebruik creëert ruimte voor een ander perspectief op onderzoek. Zo zijn er studies waarbij berekend is hoeveel bouwmaterialen er nodig geweest zijn om de Romeinse castella en de weg langs de West-Nederlandse limes te bouwen.⁴⁹⁴ De factor hergebruik zou een relevante aanvulling op dergelijk onderzoek kunnen zijn. Hergebruik van bouw materiaal uit huisplattegronden refereert aan de studie naar de culturele biografie van het huis. Zowel in praktische zin, is er een tweede leven voor een verlaten huis als verblijfsfunctie of bron van bouw materiaal, maar mogelijk ook in betekenisgeving. Want is het hergebruik van een staander uit het ouderlijk huis een handeling uit praktische overwegingen of heeft het (tegelijkertijd) ook een symbolische verwijzing in zich? Eigenlijk alleen al door de mogelijkheid van hergebruik mee te nemen tijdens de interpretatie van onderzoeksgegevens ontstaat er een nieuw perspectief. Dit vraagt echter wel om een meer systematische aanpak binnen de Malta-praktijk. In dit hoofdstuk doen we handreikingen hoe het onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen

en constructie-elementen beter geïntegreerd kan worden in de Malta-praktijk.

10.2 Adviezen ten aanzien van het herkennen en onderzoeken van hergebruik

Uit alle vijf de casestudy's blijkt dat hergebruik op basis van Malta-rapporten nog niet altijd goed bestudeerd kan worden. Hergebruik kent nog geen eigen ABR-term, waardoor niet gericht in Archis gezocht kan worden op dit onderwerp. Dit maakt het inventariseren van rapporten arbeidsintensief. We adviseren dat de term hergebruik in het Archeologisch Basisregister wordt opgenomen, opdat rapporten gemakkelijker doorzoekbaar worden wat betreft dit onderwerp.

Een tweede belemmerende factor is dat hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen tot nu toe niet echt een thema is geweest in Malta-rapportages. Hierdoor ontbreken gegevens waarmee vastgesteld kan worden of er sprake is van hergebruik. Veel van deze gegevens worden nu al in het veld systematisch geregistreerd of zijn in specialistentabellen opgenomen, maar niet op systematische wijze bij elkaar gebracht in de eindrapportage. In deze paragraaf doen we aanbevelingen hoe hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen beter onderzocht kan worden binnen de huidige Malta-praktijk.

10.2.1 Algemeen

Het vaststellen van hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen moet altijd een samenspel zijn tussen analyse van context en materiaal-specialistische uitwerking. Er zijn twee hoofdaanwijzingen voor hergebruik van materialen, namelijk als die 'uit de tijd' of 'uit context' zijn (zie discussie § 3.5). Het is daarom belangrijk om zo nauwkeurig mogelijk vast te stellen wat de datering van de constructie is en hoe de datering van individuele constructieonderdelen afwijkt. Verschil in datering kan echter niet altijd worden vastgesteld of is niet altijd informatief genoeg. Het is daarom ook belangrijk aan de hand van materiaalspecialistisch

⁴⁹⁴ Kooistra et al. 2013.

onderzoek vast te stellen of er andere aanwijzingen voor hergebruik zijn, zoals bewerkingsporen of gebiedsvreemde materialen, voor individuele constructie-elementen binnen een constructie.

10.2.2 Materiaalspecifieke aanpak

De kwetsbaarheid van een deel van het bouw-materiaal speelt een belangrijke rol in het wel of niet kunnen herkennen van hergebruik. Duurzame materialen als natuursteen en bouwkeramiek zullen beter geconserveerd blijven, ook wanneer conserveringsomstandigheden ongunstig zijn. Voor organische bouwmaterialen geldt dat ze alleen bewaard blijven bij een beperkte ouderdom of in natte omstandigheden, bijvoorbeeld wanneer ze afgedekt zijn door klei of veen of zich beneden de grondwaterspiegel bevinden. Onderzoeken in regio's met een goede conservering van organische bouwmaterialen bieden een buitengewone kans voor onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen.

Hout

- Houtbemonstering is vaak selectief en met het primaire doel om structuren te dateren. Voor analyse van hergebruik van constructie-elementen moeten andere afwegingen worden gemaakt (bijv. een structuur uitgebreid bemonsteren in plaats van enkele monsters voor verschillende structuren).
- Het is nog niet altijd helder waar hergebruikt hout precies in de constructie zat (dakdragende structuur, wandpalen, vlechtwerk, hoekpalen waterput, andere delen van beschoeiing), waardoor afwegingen voor hergebruik van bepaalde houtsoorten/constructie-elementen niet duidelijk zijn. Dit is vooral relevant voor hergebruik dat op basis van ¹⁴C-onderzoek en dendrochronologisch onderzoek is vastgesteld. In gebouwen blijken bijvoorbeeld vooral de staanders verwijderd te zijn, maar waar deze in de constructie van nieuwe gebouwen toegepast zijn, is onzeker.
- Voor het laten uitvoeren van houtsoortbepaling en dendrochronologische analyse wordt nu vaak gekozen voor eikenhout. Dat is begrijpelijk omdat deze houtsoort in het veld goed te herkennen, vaak goed bewaard en

goed te dateren door middel van dendrochronologisch onderzoek is. Uit het syntheseonderzoek blijkt dat andere houtsoorten zoals es en els ook hergebruikt werden. Bij een onderzoek naar hergebruik is het te overwegen om ook essenhout dendrochronologisch te laten dateren, zodat beter vastgesteld kan worden op welke plekken dit hergebruikte hout toegepast werd en hoeveel jaren na kappen dit hout nog kon worden hergebruikt. Voor een deel van de vroege ijzertijd (ca. 766-669 v.Chr.) en de late ijzertijd tot en met de vroege middeleeuwen zijn voor essenhout dendrochronologische kalenders beschikbaar (224 v. Chr.-788 n.Chr.)⁴⁹⁵.

- Er bestaat een belangrijke discrepantie tussen het archeologisch zichtbare deel van hoofden bijgebouwen en de constructie-onderdelen uit andere contexten waarvan secundair gebruik archeologisch kan worden aangetoond. Vooral waterputten laten hergebruikt hout zien die niet tot de ingegraven delen van het huis hebben behoord. Wanneer hergebruik een onderzoeksthema is binnen het onderzoek, is het belangrijk om deze contexten in detail te onderzoeken.
- De volgende aspecten in het houtonderzoek zijn belangrijk om op te letten: houtoppervlak, aanwezigheid van schors, aanwezigheid van onbruikbare verbindingsgaten of -elementen, degradatieverschillen tussen verschillende elementen, wel/niet groen bewerkt, aanwezigheid vraatsporen van insecten (vooral in combinatie met de locatie van het materiaal in de constructie).
- Goede suggesties voor onderzoek naar bewerkt hout (in andere context) zijn te vinden in NAR 54.⁴⁹⁶ Voor het onderzoek naar hergebruik zijn bewerkingsporen essentieel; door goed te bergeen is de kans groter dat deze herkend kunnen worden door de specialist tijdens de specialistische uitwerking.

Natuursteen

- Natuursteen is (en wordt) lang niet overal uitgewerkt; in sommige rapportages wordt natuursteen niet nader omschreven dan 'steen'. Een goede determinatie van natuursteen is essentieel voor het vaststellen van hergebruik van (Romeins) natuurstenen bouw-materiaal.
- Als het natuursteen niet (door specialisten) is uitgewerkt, valt de nadruk sterk op steen-

⁴⁹⁵ Zie de kennisbank van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: <https://kennis.cultureelerfgoed.nl/index.php/Dendrochronologie>.

⁴⁹⁶ Lange 2017.

soorten die het beste herkend worden (tufsteen, leisteen, witte kalksteen) of op grote, bewerkte stukken. Ook kleine fragmenten en minder goed herkenbare steensoorten kunnen aanwijzingen zijn voor hergebruik.

- Als bij meer-periodensites de context/datering niet wordt vermeld, is hergebruik van Romeins materiaal voor bepaalde steensoorten niet zeker (tufsteen, leisteen). Geef zoveel als kan aan in welke contexten natuursteen is aangetroffen.
- De categorie 'onbewerkt' wordt vaak niet of alleen kort (zonder context) vermeld. In deze categorie vallen rolstenen en grind, maar ook grauwacke en brokken van importsteensoorten. Omdat rolstenen en grauwacke in de Romeinse tijd tot de vroegste bouwmaterialen behoren, verdwijnt deze bouwfase (en het hergebruik van de stenen) uit beeld.
- Hoewel de platte grauwacke/schiefer diagnostisch is als bouw materiaal voor de Romeinse tijd, wordt deze gesteenteserie (nog steeds) niet als zodanig (of anderszins herkenbaar) benoemd in rapportages. In de steentabellen wordt deze serie dan opgesplitst onder de kopjes schalie, leisteen, fylliet, zandsteen, kwartsitisch zandsteen en/of kwartsiet. Hierdoor wordt grauwacke onterecht samen genomen met bijvoorbeeld rolstenen, geïmporteerde Nivelsteiner en rode zandsteen (latere bouwfasen) en echte leisteen (andere toepassing). Dit maakt vergelijkingen met soortgelijke vindplaatsen soms zo goed als onmogelijk. Ook wordt vaak geen onderscheid gemaakt tussen witte kalksteen en kolenkalksteen, die verschillende toepassingen kennen.
- Bij de uitwerking van keramisch bouw materiaal moet men bedacht zijn op hergebruik om de sporen daarvan te kunnen interpreteren. Een wisselwerking tussen vondstmateriaal en context is daarbij van belang.
- Veelal staat vermeld in rapportages dat het om hergebruikt materiaal gaat, maar wordt niet gespecificeerd op grond waarvan deze conclusie wordt getrokken of hoe dit materiaal hergebruikt is. Door dergelijke informatie te vermelden wordt het voor volgende onderzoekers duidelijk om wat voor soort hergebruik het gaat. Daarbij helpt het andere onderzoekers om hergebruik beter te kunnen herkennen.
- Keramisch bouw materiaal wordt soms selectief verzameld, maar welke selectiecriteria gehanteerd zijn is niet altijd duidelijk. Daarmee is het ook niet helder of fragmenten met sporen van hergebruik in sommige assemblages over- of ondervertegenwoordigd zijn. In het verleden is bij verschillende opgravingen met name materiaal verzameld met daarop baksteenstempels.⁴⁹⁷

Scheepsonderdelen

- Hergebruik van constructie-elementen binnen schepen is in dit onderzoek niet aangetoond, maar wel denkbaar. In deze contexten is het lastig, zo niet onmogelijk, om het verschil tussen onderhoud en hergebruik vast te stellen.
- Daar waar scheepsonderdelen uit context zijn, is het cruciaal ze ook als zodanig te herkennen. Wanneer het onderzoek in de landbodems betreft, dan is het cruciaal dat de betreffende actoren scheepsonderdelen ook wel kunnen herkennen. Bij de meesten is de maritieme archeologie nooit onderdeel van het curriculum geweest. Aanvullende scholing is dan ook gewenst.
- Scheepsonderdelen maken het zowel mogelijk om uitspraken te doen over de wijze waarop de maritieme tradities/cultuur doorwerken op de wal (dit in de functie van onderzoek naar hergebruik) maar bieden als object zelf ook enorm veel extra informatie over scheepsconstructies etc. Zo is een belangrijk deel van onze kennis over constructies en het voorkomen van vroegmiddeleeuwse schepen gebaseerd op vondsten tijdens landopgravingen. Opnieuw, specialistische kennis tijdens dit soort onderzoek is belangrijk. Bij twijfel is het altijd raadzaam om naast de houtspecialist een scheepsarcheologisch specialist te raadplegen.

Grofkeramiek

- Bekapt materiaal is niet altijd een teken van hergebruik maar kan ook bij primair gebruik voorkomen. Dat maakt de vondstcontext essentieel om uitspraken over hergebruik te kunnen doen.
- Bouw materiaal kan hergebruikt worden zonder dat dat duidelijke sporen achterlaat op het fragment, bijvoorbeeld als fundering of wegverharding. De vondstcontext is essentieel voor de interpretatie.
- Sporen van verbranding of roet kunnen zowel tijdens primair gebruik, zoals in een hypocaust, als bij secundair gebruik, zoals haardbekleding, voorkomen.

⁴⁹⁷ Zie bijvoorbeeld Brunsting 1944a; 1944b.

10.2.3 Contextspecifieke aanpak

Uit de vijf casestudy's blijkt dat in een aantal contexten vaak hergebruikt bouw materiaal aangetroffen wordt, namelijk waterputten, poeren en ingegraven dakdragende delen/funderingen van gebouwen. Het gaat daarbij altijd om een selectie van de hergebruikte bouwmaterialen en constructie-elementen, omdat bovengrondse sporen van hergebruik veelal ontbreken in archeologische onderzoeken. Het wordt aangeraden om bedacht te zijn op mogelijk hergebruik bij het onderzoeken en opgraven van deze contexten.

Waterputten

In geval van waterputten met een houten beschoeiing, benoem in de rapportage de:

- datering van het hout (indien beschikbaar), geef ook aan welke onderdelen gedateerd zijn;
- datering van andere vondstcategorieën (indien beschikbaar);
- positionering van het hout in de beschoeiing (wat is boven- en onderkant, belangrijk voor later vaststellen van functie verbindingsgaten);
- sporen op het hout die kunnen wijzen op hergebruik (zie boven).

In geval van waterputten met hergebruikt natuursteen:

- Benoem in de rapportage de datering van andere vondstcategorieën (indien beschikbaar).
- Bemonster natuursteen van waterputten en beschrijf het natuursteen in het veld zoals ander muurwerk wordt beschreven.
- Wees bedacht op aanwijzingen voor hergebruik: herbekapping, aanwezigheid van mortelresten.
- Noteer de locatie van hergebruikte materialen in de beschoeiing van de put.
- Tufstenen blokken in de vulling van de waterput kunnen tot de putrand hebben behoord. Let ook bij deze stenen op aanwijzingen van hergebruik, zoals herbekapping of aanwezigheid van mortelresten.

In geval van waterputten met grofkeramiek, benoem in de rapportage de:

- dateringen van andere vondstcategorieën (indien beschikbaar);
- aanwijzingen voor hergebruik: herbekapping, aanwezigheid van mortelresten, (verschillende) typen en afmetingen;

- locatie van hergebruikte materialen in de beschoeiing van de put.

Poeren/stutten

Benoem in de rapportage:

- de datering van het gebouw (op basis van vondstmateriaal/¹⁴C-analyse/dendrochronologisch onderzoek/huistypologie);
- de datering van het gebruikte materiaal indien beschikbaar (beduidend ouder materiaal kan wijzen op hergebruik);
- de aard van het gebruikte materiaal (houtsoort, soort baksteen, natuursteen);
- aanwijzingen voor hergebruik/bewerking (zie boven bij diverse materiaalcategorieën). Pas alleen selectieve selectie in het veld toe na overleg met een specialist.

Dakdragende constructie/funderingen van gebouwen

Indien nog bouwhout aanwezig is in de structuur, benoem in de rapportage:

- het houtsoortenspectrum en de positie van de verschillende houtsoorten binnen de constructie;
- de datering van het gebouw (op basis van vondstmateriaal/¹⁴C-analyse/dendrochronologisch onderzoek/huistypologie);
- de datering van individuele constructie-elementen waar beschikbaar en de locatie van gedateerde elementen;
- de aanwijzingen voor hergebruik;
- de locatie van hergebruikte constructie-elementen.

Nota bene: bij het onderzoek naar hergebruik is het belangrijk om niet alleen eikenhout te bemonsteren voor dateringen, maar ook andere houtsoorten (voor de Romeinse tijd / vroege middeleeuwen kan essenhout ook gedateerd worden).

Indien geen bouwhout meer aanwezig is en afbraak van gebouwen wordt onderzocht:

- Benoem in de rapportage de datering van het gebouw (op basis van vondstmateriaal/¹⁴C-analyse/dendrochronologisch onderzoek/huistypologie).
- Benoem de aanwijzingen voor afbraak.⁴⁹⁸ Denk ook aan de aanwezigheid van grote hoeveelheden vondstmateriaal in paalsporen. Dergelijke complexen kunnen verlatingsdeposities zijn⁴⁹⁹, maar kunnen ook het gevolg zijn van het opvullen van paalsporen met

⁴⁹⁸ Hiddink 2005.

⁴⁹⁹ Habermehl 2023.

materiaal dat aan het oppervlak heeft gelegen. Informatie over scherfgrootte, mate van verbranding en positionering in het paalspoor helpen bij het vaststellen van het moment van depositie.⁵⁰⁰

- Benoem de locaties van de verschillende typen afbraak.
- Zorg voor een weergave van de verschillende typen afbraak door middel van (representatieve) coupetekeningen en foto's.

10.2.4 Herkenbaar maken van hergebruik in rapporten

Zoals eerder al aangegeven is hergebruik geen zoekterm in Archis en is er tot op heden maar weinig aandacht voor geweest tijdens veldonderzoek. Dit betekent dat eventuele vormen van hergebruik van bouwmaterialen uit de opgravingsdata gefilterd zouden moeten worden. Hoewel geen onderdeel van de onderzoeksopdracht, is tijdens de inventarisatie wel gebleken dat bij rapporten waarin veel aandacht is besteed aan het beeldmateriaal de kans groter is dat hergebruik wordt vastgesteld dan bij rapporten waarin dat veel minder het geval is. Zo ontbreken regelmatig foto's van constructie-elementen (al dan niet de context van het veld) en bieden aan de andere kant afbeeldingen van paalkuilen waarin aandacht is voor de genese ervan (ingraafdeel, al dan niet uitgraafkuil) de mogelijkheid om dit thema effectief te bestuderen. Dat de data achter het rapport (gedetailleerde veldtekeningen en goed fotomateriaal) op orde moet zijn spreekt voor zich.

10.3 Adviezen ten aanzien van het onderzoeken van factoren in het hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen

In hoofdstuk 3 zijn verschillende factoren genoemd die een rol (kunnen) spelen bij hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. Deels is de rol van deze factoren in de verschillende casestudy's aangetoond, maar deze benaderingswijze geeft ook de mogelijkheid om in toekomstig onderzoek hergebruik verder te verkennen. Juist de inbedding van

onderzoek naar de verschillende factoren in ander thematisch onderzoek lijkt de beste kans te bieden op beter begrip van hergebruik. In de onderstaande paragrafen worden de factoren nogmaals benoemd en worden expliciet verbanden gelegd met andere vragen uit de NOaA. Per factor worden verschillende suggesties gedaan voor onderzoeksvragen in het PvE, maar veel meer vragen zijn denkbaar.

10.3.1 Fysieke eigenschappen

De afwegingen met betrekking tot de fysieke eigenschappen van het bouw materiaal of de constructie-elementen lijkt een onderwerp dat goed te bestuderen valt binnen de Malta-praktijk, omdat het goed onderzocht en besproken kan worden op het niveau van individuele vondsten en vindplaatsen. Verbanden kunnen gezocht worden met de winning van bouwmaterialen en de invloed die de beschikbaarheid van vreemde bouwmaterialen heeft op het gebruik daarvan.

Relevante NOaA-vragen zijn:
Waar en hoe werden bouwmaterialen gewonnen, gemaakt en gedistribueerd?
(NOaA 2.0-vraag 138)

Welke materiële, socio-economische en landschappelijke effecten hadden de opkomst en later het wegvallen van Romeinse netwerken (materieel en immaterieel) en afzetmarkten?
(NOaA 2.0-vraag 59)

Relevante onderzoeksvragen zouden kunnen zijn:

Zijn er aanwijzingen voor hergebruik in afwijkende dateringen, wat betreft sporen van het primaire gebruik (bijv. oude verbindingselementen) of het gebruiksklaar maken van voorwerpen voor hergebruik (bijv. sporen van herbekapping)? Indien er sporen van het gebruiksklaar maken zijn, hoe kunnen deze verklaard worden aan de hand van het gekozen bouw materiaal?

Is er sprake van selectie op basis van fysieke eigenschappen (materiaalsoort, afmetingen, etc.) voor hergebruik of is er sprake van ad-hoc toepassing?

Welke overwegingen lijken aannemelijk bij het selecteren van specifieke bouwmaterialen en scheeps-

⁵⁰⁰ De Vries 2021, 106-112.

onderdelen voor hergebruik, wanneer gekeken wordt naar de functie van het constructie-element?

10.3.2 Landschappelijke en economische factoren

Landschappelijke factoren

Wanneer de landschappelijke factoren bij hergebruik bestudeerd worden, is het vooral belangrijk goed zicht te krijgen op het landschap rondom de vindplaats en mogelijke veranderingen daarin. Afname in de beschikbaarheid van (kwalitatief goede) bouwmaterialen kan leiden tot meer hergebruik.

Een relevante NOaA-vraag is:

Welke invloed hadden lokale landschappelijke omstandigheden (bodem, vegetatie) op regionale huisbouwtradities? (NOaA 2.0-vraag 116)

Relevante onderzoeksvragen zouden kunnen zijn:

Zijn er ontwikkelingen in het landschap waarneembaar die van invloed zijn geweest op de beschikbaarheid van bouwmaterialen (bijv. ontbossing, vernatting of bosregeneratie)? Zijn er veranderingen waarneembaar in de mate van hergebruik op de vindplaats die te koppelen zijn aan deze landschappelijke veranderingen?

Zijn alleen lokale bouwmaterialen gebruikt of zijn materialen uit andere landschapszones/regio's aangevoerd? Wijkt het houtspectrum van het gebruikte hout af van het houtspectrum van lokaal hout? Zijn er verschillen in de mate van hergebruik tussen lokale en niet-lokale bouwmaterialen?

Economische factoren

Voor de prehistorische perioden is handel in (gebruikte) bouwmaterialen moeilijk te bestuderen. Vanaf de Romeinse tijd is het zeker dat er gehandeld werd in nieuwe bouwmaterialen en is het vrij zeker dat hetzelfde geldt voor gebruikte bouwmaterialen. Voor de middeleeuwen en nieuwe tijd zijn schriftelijke bronnen beschikbaar die wijzen op de import van natuursteen en bouwhout uit andere regio's. Meerdere vragen in de NOaA hebben betrekking op deze factor en zouden onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen verder kunnen inkaderen.

Relevante NOaA-vragen zijn:

Welke materiële, socio-economische en landschappelijke effecten hadden de opkomst en later het wegvallen van Romeinse netwerken (materieel en immaterieel) en afzetmarkten? (NOaA 2.0-vraag 59)

Welke rol speelden Romeinse nederzettingen, gebouwen, tempels, infrastructuur en andere structuren nadat ze hun primaire functie hadden verloren? (NOaA 2.0-vraag 62)

Welke invloed hadden Romeinse centra (steden, versterkingen, vici) op hun omgeving? (NOaA 2.0-vraag 64)

Waarvandaan en hoe werden in de Romeinse tijd uiteenlopende bouwmaterialen aangevoerd? (NOaA 2.0-vraag 66)

Welke infrastructurele en sociaal-economische rol speelden waterwegen en de scheepvaart? (NOaA 2.0-vraag 69)

Waar, hoe en wanneer vonden aanpassingen plaats aan de waterinfrastructuur? (NOaA 2.0-vraag 70)

Wat zeggen materiële bronnen over het functioneren van de midden- en langeafstandshandel in de tijd van de Hanze? (NOaA 2.0-vraag 99)

Welke rol speelden steden bij de aanvoer, doorvoer en redistributie van niet lokaal vervaardigde gebruiksvoorwerpen, voedingsmiddelen en bouwmaterialen? (NOaA 2.0-vraag 92)

Hoe voltrekt zich de verstening van steden? (NOaA 2.0-vraag 137)

Relevante onderzoeksvragen kunnen zijn: Wijst hergebruikt materiaal op een schaarste van bepaalde bouwmaterialen in die periode of regio? Zo niet, wat kan de reden voor hergebruik zijn? Te denken valt aan bewust omgaan met afval en restproducten of opportunistisch gebruik van toch voorhanden zijnde materialen.

Wat zegt hergebruik van bouwmaterialen over de beschikbaarheid van niet-lokale bouwmaterialen (bijv. tufsteen, grauwacke, hout van den of scheepshout) over de uitwisselings- of handelsnetwerken waarin de bewoners van een gebied zich bevonden?

Kunnen bepaalde fasen van verstening gekoppeld worden aan het beschikbaar worden van grote hoeveelheden bouw materiaal, bijvoorbeeld door de afbraak van stadsmuren?

Vanaf wanneer zijn er aanwijzingen voor hergebruik van Romeinse bouwmaterialen en scheepsonderdelen in rurale, inheems-Romeinse nederzettingen? Is dit voorkomen van hergebruik te verklaren door het verschijnen van het Romeinse gezag in de streek?

10.3.3 Culturele conventies

Ten slotte spelen culturele conventies een rol bij hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. De echt symbolische verklaring voor hergebruik van bouwmaterialen, zoals de toepassing van *spolia* in de klassieke betekenis, is in de Malta-praktijk moeilijk vast te stellen omdat bovengronds hergebruik niet of nauwelijks onderzocht kan worden. Wel zou verder gekeken kunnen worden wat de culturele conventies zijn rondom het bouwen en verlaten van huizen.

Relevante NOaA-vragen zijn:

Welke invloed hadden Romeinse centra (steden, versterkingen, vici) op hun omgeving? (NOaA 2.0-vraag 64)

Welke rol speelden Romeinse nederzettingen, gebouwen, tempels, infrastructuur en andere structuren nadat ze hun primaire functie hadden verloren? (NOaA 2.0-vraag 62)

Welke handelingen en activiteiten zijn verbonden met het in onbruik raken van nederzettingen, gebouwen, waterputten etc.? (NOaA 2.0-vraag 131)

Relevante onderzoeksvragen kunnen zijn:

Kunnen aan de hand van hergebruik van bouwmaterialen (bijv. Romeinse dakpannen) en scheepsonderdelen veranderingen in inheems-Romeinse bouwtradities waargenomen worden?

In welke middeleeuwse contexten worden Romeinse bouwmaterialen aangetroffen binnen de nederzetting? Is er sprake van een algemeen voorkomen van hergebruikte Romeinse bouwmaterialen of zijn er specifieke contexten of structuren waarin het bouw materiaal wordt aangetroffen? Wat zegt dit over de

gangbaarheid van hergebruik van Romeins bouw materiaal op de vindplaats in latere tijden?

Zijn er aanwijzingen dat constructie-elementen zijn verwijderd bij het verlaten van het huis? Is er sprake van het verwijderen van een of enkele palen, bijv. ten behoeve van een afscheidsdepositie, of is het gebouw volledig afgebroken?

Zijn er aanwijzingen dat de duurzaamheid van erven gepaard gingen met hergebruik van bouwmaterialen? Vertonen meergefasige erven meer of vaker sporen van hergebruik dan enkelfasige erven binnen de nederzetting?

10.4 Adviezen ten aanzien van een bredere inkadering van onderzoek naar bouwmaterialen en constructie-elementen

De bovenstaande overwegingen en onderzoeksvragen hebben betrekking op de bijdrage die archeologie kan leveren aan de studie van hergebruik van bouwmaterialen. Tijdens de casestudy's bleek dat de bijdrage die archeologisch onderzoek kan leveren aan dit thema wisselt. Zo zijn we voor de studie naar hergebruik van bouwmaterialen in pre- en protohistorische hout-leembouwconstructies volledig afhankelijk van archeologische waarnemingen. In deze gevallen is archeologisch onderzoek de enige optie. Ook wanneer bouwmaterialen niet zelf bewaard zijn, is het de moeite waard om na te denken hoe dit thema voor een bepaalde regio/vindplaats onderzocht kan worden.

Tijdens het onderzoek naar hergebruik in stadscontext en scheepsonderdelen bleek echter ook dat de bijdrage wat beperkter is. Een bouwhistorische studie van bestaande panden kan in sommige gevallen veel aanvullende informatie verschaffen, want veel materiaal is nog in context aanwezig. Ook historische bronnen (rekeningen etc.) bieden inzicht in de wijze waarop bouwmaterialen verzameld, hergebruikt en verhandeld werden. Een gerichte studie naar hergebruik dient dan ook bij voorkeur vanuit een interdisciplinair perspectief te worden uitgevoerd.

- Aarts, A.C.**, 2018a: 's-Hertogenbosch Burg. Loeffplein, perceelnr. 2679: proefsleuvenonderzoek met doorstart naar een opgraving (BNIE-26), 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-18.0155).
- Aarts, A.C.**, 2018b: 's-Hertogenbosch Sint-Jorisstraat 30: archeologische Begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-16.0289).
- Aarts, A.C.**, 2022: 's-Hertogenbosch, Zuid-Willemsvaart 193-215: opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-project A-18.0347).
- Aarts, J. & S. Heeren (red.)** 2011: *Opgravingen bij Tiel-Passewaaij 2: het grafveld aan de Passewaaijse Hogeweg*, Amsterdam (ZAR 41-1), 209-215
- Adam, B.** 2015: Nederlandse houthandel op de Elbe in de zeventiende en achttiende eeuw, *Berichten KNOB* 2015-3, 144-157.
- Alma, X.J.F.**, 2011: *Het Minderbroedersklooster te 's-Hertogenbosch: een archeologische opgraving in de Dode Nieuwstraat, Amersfoort* (ADC Rapport 2095).
- Arkema, M.**, 2023: Keramisch bouw materiaal, in: M. Arkema (red.), *Verspoelde resten van een Romeinse weg: LANo2: Inventariserend en definitief archeologisch onderzoek bij de Koningin Beatrixschool aan de Laan 1954 in De Meern (Utrecht)*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 176), 37-42.
- Arkesteijn, M. & E.J. Bult** 2014: Natuursteen, in: E. J. Bult (red.), 'Huijse oft slot Harnasche': een archeologische opgraving van een middeleeuwse vindplaats (MD22-22) in de Harnaschpolder van de gemeente Midden-Delfland: mens en landschap in de Delftse regio, deel IX, Delft (Delftse Archeologische Rapporten 121), 161-164.
- Arnoldussen, S.**, 2008: *A living landscape: Bronze Age settlement sites in the Dutch river area (c. 2000-800 BC)*, Leiden (proefschrift Universiteit Leiden).
- As, S. van & H. Fokkens** 2015: *Oss-Horzak West: rapportage over de veldcampagnes 2013 en 2014*, Leiden (intern rapport).
- As, S. van & H. Fokkens** 2019a: Features in the Middeldonk quarter, in: H. Fokkens, S. van As & R. Jansen (red.), *The Oss-Noord project: The second decade of the excavations at Oss 1986-1996*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 48), 233-300.
- As, S. van & H. Fokkens** 2019b: Features in the Mettegeupel quarter, in: H. Fokkens, S. van As & R. Jansen (red.), *The Oss-Noord project: The second decade of the excavations at Oss 1986-1996*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 48), 355-404.
- Bakels, C.C.**, 2009: *The Western European loess belt: agrarian history, 5300 BC-AD 1000*, Dordrecht.
- Bakker, J.A.** 2012: Paalwormen, dijken, hunebedden en onze eerste monumentenwet, in Velde, H.M. van der, N.L. Jaspers, E. Drenth & H.B.G. Scholte Lubberink (red.), *Van graven in de prehistorie en dingen die voorbijgaan. Studies aangeboden aan Eric Lohof bij zijn pensionering in de archeologie*, Leiden, 281-325.
- Ball, E.A.G (red.)** 2006: *Dood en begraven langs de Romeinse weg: het onderzoek van een grafveld uit de Romeinse tijd bij Cuijk - Grotestraat Bergbezinkbassin*, Leiden (Archol-rapport 40).
- Ball, E.A.G., S. Arnoldussen & L. van Hoof** 2001: *Aanvullend Archeologisch Onderzoek in de Heeswijkse Kampen te Cuijk*, Leiden (Archol 5).
- Ball, E.A.G., & R. Jansen (red.)**, 2002: *Van steentijd tot middeleeuwen: archeologisch onderzoek rond een fossiele beekloop te Herpen-Wilgendaal*. Leiden (Archol Rapport 11).
- Bartels, M.H.**, 2006a: *De Deventer wal tegen de Vikingen: archeologisch en historisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse wal en stadsmuren (850-1900) en een vergelijking met andere vroegmiddeleeuwse omwalde nederzettingen*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 18).
- Bartels, M.H.**, 2006b: Tufsteen, duyfsteen, dufsteen; handel, bouw en sloop in harde bouwmaterialen in middeleeuws Deventer, in: H. de Beer, C. Hogenstijn & D. Webbink (red.), *Aan weerszijden van de IJssel; liber amicorum aangeboden aan Henk Nalis ter gelegenheid van zijn afscheid als archivaris van de gemeente Deventer*, Deventer, 21-30.
- Beck, T.S.**, 2020: *Boompjes 55-57, gemeente Rotterdam: een archeologische opgraving, variant archeologische begeleiding*, Amersfoort (ADC Rapport 5113).
- Beek, R. van, M.T.I.J. Gouw-Bouwman & J.A.A. Bos** 2015: *Mapping regional vegetation developments in Twente (the Netherlands) since the Late Glacial and evaluating contemporary settlement patterns*, *Netherlands Journal of Geosciences – Geologie en Mijnbouw* 94.3, 229-255.
- Benerink, G.M.H.**, 2022: *Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven Smedenstraat 102-104, Deventer, gemeente Deventer, Heinenoord (SOB Research Project nr. 2882-2107)*.
- Benerink, G.M.H., & J. Melis** 2020: *Archeologische opgraving plangebied Oude Schans 1-2 en Spuistraat 81, 93 en 94, Bunschoten-Spakenburg, Gemeente Bunschoten, Empe*.
- Berendse, M. & P. Brood** 2021: *Historische stadsatlas NL: Nederland stedenland*, Amsterdam.

- Berg, J. van der**, 2003: Vindplaatsen, in: M.M. Sier (red.), *Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd*, Amersfoort (ADC Rapport 200), 24-79.
- Berg, E. van den**, 2023: *Duurzaamheid in de ijzertijd: de bouw, herbouw en verbouw van IJzertijdhuizen op verschillende vindplaatsen op de zandgronden in oostelijk Noord-Brabant*, Leiden (ongepubliceerde Ba-scriptie Universiteit Leiden).
- Besuijen, G.P.A. & W.K. Vos** 2012: Keramisch bouw materiaal, in: E. Blom, L.M.B. van der Feijst & H.A.P. Veldman (red.), *Plangebied Keizershoeve I: archeologisch onderzoek op 'De Grote Aalst' te Ewijk*, Amersfoort (ADC Rapport 2000), 149-166.
- Bloemers, J.H.F.**, 1978: *Rijswijk (Z.H.), 'De Bult': Eine Siedlung der Cananefaten*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 8).
- Bloemink, W.**, 2001: De klokkentoren op het kerkhof: bouwhistorisch onderzoek van de restanten van een laat-middeleeuwse klokkentoren bij de N.H. Kerk in 's-Heerenberg, *Bulletin KNOB* 100.6, 185-199.
- Blom, E. & L. van der Feijst**, 2007: *Poeldijk Westhof, vindplaats B; een inheems-Romeinse nederzetting uit de 1^e tot de 3^e eeuw*, Amersfoort (ADC Rapport 909).
- Blom, E., & H.M. van der Velde** 2015: *De archeologie van Boxmeer-Sterckwijk: 4500 jaar wonen, werken en begraven langs de Maas*, Amersfoort (ADC Monografie 18/ADC rapport 3500).
- Blom, E.**, 2001. Sporen en structuren, in: M.M. Sier (red.), *Een opgraving in het veen: bewoningssporen uit de Romeinse tijd in de gemeente Borsele, provincie Zeeland*, Bunschoten (ADC Rapport 76), 21-34.
- Boekel, D. van, J. van der Leije & L. Meurkens** 2021: Huisplattegronden, in: L. Meurkens & E. Blom (red.), *Bewoningssporen en grafvelden van de bronstijd tot de Nieuwe tijd: archeologisch onderzoek in het plangebied Veldhoven-Huysackers*, Leiden (Archol Rapport 587 (concept)), 619-713.
- Boer, P.C. de & A.J. Guiran** 2010: *Rotterdam Wijnhaeve: archeologie en historie aan de Wijnhaven, vindplaats 13-58*, Rotterdam (BOORrapporten 349).
- Bogaers, J.E.A.Th.**, 1955: *De gallo-romeinse tempels te Elst in de Over-Betuwe, 's-Gravenhage*, (Academisch proefschrift Universiteit van Nijmegen).
- Bogaers, J.E.A.Th. & J.K. Haalebos** 1977: Die Nijmegener Legionslager seit 70 nach Christus, in: D. Haupt & H. Günter Horn (red.), *Studien zu den Militärgrenzen Roms II: Vorträge des 10. internationalen Limeskongresses in der Germania Inferior*, Keulen (Beihefte der Bonner Jahrbücher Band 38), 93-108.
- Boreel, G.**, 2005: Natuursteen, in: S. Heeren (red.), *Een nederzetting uit de Romeinse tijd te Tiel-Bedrijvenpark: Medel-Rotonde (vindplaats 6)*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 26), 35-37.
- Boreel, G.**, 2017: Natuursteen, in: D.S. Habermehl & J. van Renswoude (red.), *Duizenden jaren wonen op een rivierduin: archeologisch onderzoek naar sporen van nederzettingenactiviteit tussen het Mesolithicum en de Nieuwe Tijd te Cuijk De Nielt*. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 44), 525-561.
- Boreel, G.**, 2019: Natuursteen, in: D. Habermehl, J. van Kampen & J. van Renswoude, *Opgavingen te Tiel-Medel-Hazenkamp en -De Reth: twee grafvelden uit de Romeinse tijd en nederzettingssporen uit Late IJzertijd, vroeg-Romeinse tijd en laat-Romeinse tijd. Deel II*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 80), 463-486.
- Boreel, G., J. Van Kerckhove & M. Schurmans** 2007: Kalkmortel, slooppuin en keramisch bouw materiaal, in: M. Schurmans & E. Verhelst (red.), *Oudheden uit Odijk: bewoningssporen uit de late ijzertijd, Romeinse tijd en Merovingische tijd aan de Singel West/Schoudermantel*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 30), 156-158.
- Bosman, A.V.A.J., R.C.A. Geerts & D. Sam** 2017: *Een brug te ver onderzocht: archeologisch onderzoek in de Stadsblokken-Meinerswijk, gemeente Arnhem*, Amersfoort (ADC Monografie 22/ADC Rapport 4200).
- Bouma, N. & J. Dijkstra** 2022: *Een houten boerderij uit de 3^e eeuw op het veen in Kapelle Smokkelhoek: een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 5465).
- Bouma, N. & H.M. van der Velde** 2022: *Dalfsen: excavating a burial ground from the TRB period*, in: H.M. van der Velde, N. Bouma & D.C.M. Raemaekers (red.), *Making a non-megalithic monument: A TRB burial ground at Dalfsen (the Netherlands)*, c. 3000-2750 cal. BC., Leiden.
- Brandt, R.W., W. Groenman-van Waateringe & S.E. van der Leeuw (red.)** 1987: *Assendelver polder papers 1*, Amsterdam.
- Braven, J.A. den & E.A.K. Kars** 2011: Steen uit middeleeuwse sporen, in: P.W. van den Broeke, J.A. den Braven & A.A.W.J. Daniël (red.), *Een ijzertijdgrafveld en een erf uit de Ottoonse tijd in het Lentseveld: archeologisch onderzoek in Nijmegen-Lent*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 24), 81-85.
- Brenk, S. van den & B. van Mierlo** 2007: *NorNed Cable HVDC Project: Maritime Archaeological Field Assessment (MIVO2)*, Amsterdam (Periplus Report 2006-003).
- Brenk, S. van den & M. Otte** 2005: *Maritiem inventariserend veldonderzoek stuwpanden Grave en Sambeek: een maritiem inventariserend veldonderzoek in de vorm van geofysisch onderzoek (opwaterfase) en inspectieduiken (onderwaterfase)*, Amersfoort (ADC-rapport 448, deel 1).
- Brenk, S. van den & W.B. Waldus** 2008: *IJburg, Fase 2 (Noord-Holland): inventariserend veldonderzoek, duikinspecties*, Amsterdam (Periplus Archeomare rapport 08-Ao22).

- Brink, E., van den, T. Buikema & M. Driessen** 2014: De nederzettingssporen, in: M. Driessen & E. Besselsen (red.), *Voorburg-Arentsburg: een Romeinse havenstad tussen Rijn en Maas*, Amsterdam (Themata 7), 111-124.
- Brodribb, G.**, 1987: *Roman brick and tile: an analytical survey and corpus of surviving tiles*, Gloucester.
- Broeke, P.W. van den**, 2002: Een vurig afscheid? Aanwijzingen voor verlatingsrituelen in ijzertijd-nederzettingen, in: H. Fokkens & R. Jansen (red.), *2000 jaar bewoningsdynamiek: brons- en ijzertijd-bewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden, 45-61.
- Broeke, P.W. van den**, 2015: Het verlatingsritueel: een poging tot reconstructie, in: E.A.G. Ball & S. Arnoldussen (red.), *Metaaltijden 2. Bijdragen in de studie van de metaaltijden*. Leiden, 83-100.
- Broeke, P.W. van den & H. van Enckevort** 2002: *Graven door de tijd*, Nijmegen (Ulpi Noviomagus 8).
- Brouwer, M.C.**, 2013: *Op die saelwehr staende een huis: sporen van erf Klein Harselaar met middeleeuwse voorgangers en een nederzetting uit de ijzertijd te Barneveld, Haarselaar-West-west, 's-Hertogenbosch* (BAAC rapport A-11.0390).
- Brouwers, W., E. Jansma & M. Manders** 2013: Romeinse scheepspresten in Nederland, *Archeobrief* 2013-4, 13-27.
- Bruin, J. de**, 2017: *Rurale gemeenschappen in de Civitas Cananefatium 50-300 na Christus*, Leiden (Proefschrift Universiteit Leiden).
- Brunsting, H.**, 1944a: Bouwfragmenten enz., *Vijf en twintigste, zes en twintigste, zeven en twintigste en acht en twintigste Jaarverslag van de Vereeniging voor Terpenonderzoek over de Vereenigingsjaren 1 mei 1940 tot 30 april 1941, 1 mei 1941 tot 30 april 1942, 1 mei 1942 tot 30 april 1943 en 1 mei 1943 tot 30 april 1944*, 190-192.
- Brunsting, H.**, 1944b: Dakpanstempels Valkenburg Z.H. 1941. *Vijf en twintigste, zes en twintigste, zeven en twintigste en acht en twintigste Jaarverslag van de Vereeniging voor Terpenonderzoek over de Vereenigingsjaren 1 mei 1940 tot 30 april 1941, 1 mei 1941 tot 30 april 1942, 1 mei 1942 tot 30 april 1943 en 1 mei 1943 tot 30 april 1944*, 193-200.
- Brunsting, H. & D.C. Steures** 1995a: De baksteenstempels van Romeins Nijmegen, 1. Opgravingen Castra 1950 - 1967. Opgravingen Kops Plateau c.a. 1986 - 1994, *Oudheidkundige mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 75, 85-117.
- Brunsting, H. & D.C. Steures** 1995b: The brick-stamps and the occupation of the legionary fortress at Nijmegen, in: W. Groenman-van Waateringe, B.L. van Beek, W.J.H. Willems & S.L. Wynia (red.), *Roman frontier studies 1995: Proceedings of the XVIth International Congress of Roman Frontier Studies*, Oxford (Oxbow Monograph 91), 323-329.
- Buijtendorp, T.M.**, 2010: *Forum Hadriani: de vergeten stad van Hadrianus: ontwikkeling, uiterlijk en betekenis van het 'Nederlands Pompeji'*, Amsterdam (Academisch Proefschrift Vrije Universiteit).
- Buikema, T., & M. Driessen** 2014: Sporen en structuren uit de (Romeinse) IJzertijd, in: M. Driessen & E. Besselsen (red.), *Voorburg-Arentsburg: een Romeinse havenstad tussen Rijn en Maas*, Amsterdam (Themata 7), 91-96.
- Bukowiecki, E., A. Pizzo & R. Volpe (red.)** 2021: *Demolire, Ricondare, Reinventare: La lunga vita e l'eredità del laterizio romano nella storia dell'architettura: Atti del III Convegno Internazionale "Laterizio"* (Roma, 6-8 Marzo 2019), Rome (Costruire nel Mondo Antico 3).
- Bureau Archeologie Gemeente Nijmegen**, 2004: *Sporen van een Romeinse legerplaats onder het Rooie Dorp*, Nijmegen (Ulpi Noviomagus 10).
- Caple, C.**, 2006: *Objects: reluctant witnesses to the past*, Londen.
- Carmiggelt, A.**, 1997: Laat- en postmiddeleeuwse bewoningsporen aan de Hoogstraat te Rotterdam, in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran & M.C. van Trierum (red.), *BOORbalans 3: archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam*, Rotterdam, 139-278.
- Carmiggelt, A.**, 2016: De vroegstedelijke ontwikkeling van Rotterdam tot circa 1400: dertig jaar archeologisch onderzoek in de Maasstad, *Archeobrief* 20.3, 11-21.
- Carmiggelt, A., & A.J. Guiran** 1997: De oorsprong van de stad Rotterdam. Archeologisch onderzoek van de middeleeuwse dam in de Rotte, in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran & M.C. van Trierum (red.), *BOORbalans 3. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam*, Rotterdam, 113-138.
- Chorus, J.P.**, 2013: *Binnenbebouwing van het Romeinse castellum in Utrecht: uitwerking van de opgravingen in de Pandhof van de Dom (1956 en 1964), Odysseeproject 'Thuis in een Utrechts castellum: binnenbebouwing van de forten van het Domplein en de Hoge Woerd', deel 1*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 93).
- Cleijne, I.J.**, 2005: 's-Hertogenbosch. *De stadsmuur aan de Spinhuiswal en Zuidwal: archeologische begeleiding*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport 03.031).
- Cleijne, I.J.**, 2011: 's-Hertogenbosch *Beurdsestraat: opgraving*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-08.0213).
- Cleijne, I.J.**, 2013: 's-Hertogenbosch *Postkantoor/Kerkstraat: opgraving*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-09.0372).

- Cleijne, I.J.**, 2015a: 's-Hertogenbosch Museumkwartier Openbare ruimte/Pelikaanfontein: archeologische begeleiding en opgraving, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-12.0266/A-12.0423).
- Cleijne, I.J.**, 2015b: 's-Hertogenbosch Sint-Jansstraat: archeologische Begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-15.0057).
- Cleijne, I.J.**, 2017a: 11. 's-Hertogenbosch, in: I.J. Cleijne, A.M.J.H. Huijbers, A.D. Brand & R.J.W.M. Gruben (red.), *Huizenbouw en percelering in de late middeleeuwen en nieuwe tijd: van hout(skelet)bouw naar baksteenbouw in tien steden*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 59), 169-196.
- Cleijne, I.J.**, 2017b: 's-Hertogenbosch Parade: inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven, archeologische begeleiding en opgraving, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-11.0079/A-11.0215/A-11.0425/A-12.0199).
- Cleijne, I.J.**, 2018a: 's-Hertogenbosch Sint Jorisstraat: archeologische begeleiding en opgraving, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-14.0010).
- Cleijne, I.J.**, 2018b: 's-Hertogenbosch Sint-Jansbolwerk, fase 2: archeologische begeleiding en opgraving, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-13.0179/A-13.0217).
- Cleijne, I.J.**, 2018c: 's-Hertogenbosch Parkeergarage Sint-Jan/Stadswalzone (BSWZ): opgraving en archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-13.0097).
- Cleijne, I.J.**, 2019a: 's-Hertogenbosch Herman Moerkerkplein (BWAT): inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P), 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-17.0296 en A-18.0144).
- Cleijne, I.J.**, 2019b: 's-Hertogenbosch Oude Dieze 19: opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-18.0258).
- Cleijne, I.J.**, 2020a: 's-Hertogenbosch, Gasthuiskwartier: woonhuis aan de Binnendieze: inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven en opgraving, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-18.0327 en A-19.0028).
- Cleijne, I.J.**, 2020b: 's-Hertogenbosch - KPN-terrein: inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven en Inventariserend Veldonderzoek verkennende fase, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-19.0144).
- Cleijne, I.J.**, 2020c: 's-Hertogenbosch Kruisbroedershekel: opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-19.0378).
- Cleijne, I.J.**, 2021a: 's-Hertogenbosch Westwal 29-32: opgraving, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-20.0097).
- Cleijne, I.J.**, 2021b: 's-Hertogenbosch, Grote Hekel: opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-19.0167).
- Cleijne, I.J.**, 2021c: 's-Hertogenbosch, Oude Dieze 17: opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-21.0114).
- Cleijne, I.J.**, 2022a: 's-Hertogenbosch Kanaalboulevard/Zuid-Willemsvaart: opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-20.0018 (BKAN)).
- Cleijne, I.J.**, 2022b: 's-Hertogenbosch Theater aan de Parade (BTPA): proefsleuvenonderzoek en opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-20.0355/A-21.0224/A-21.0282).
- Cleijne, I.J.**, 2022c: 's-Hertogenbosch Visstraat 2-4 (BVIS 2-4): opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-22.0363).
- Cleijne, I.J.**, 2023a: 's-Hertogenbosch Huis van Bosch (BHVB): proefsleuvenonderzoek en opgraving, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-20.0052/20.0382).
- Cleijne, I.J.**, 2023b: 's-Hertogenbosch Markt 31-33 (BMRK-31): opgraving, variant archeologische begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-22.0154).
- Cleijne, I.J., A.M.J.H. Huijbers, A.D. Brand & R.J.W.M. Gruben** 2017: *Huizenbouw en percelering in de late middeleeuwen en de nieuwe tijd: van hout(skelet)bouw naar baksteenbouw in tien steden*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 59).
- Clerbaut, T.R. & M.C.M. Komen** 2016: Van hypocaustum tot schans, in: E.N.A. Heirbaut & C. Koot (red.), *Archeologisch onderzoek naar vindplaats 9/57 en bewoningsgeschiedenis van de ijzertijd en de Romeinse tijd: Deel I*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen - Rapport 61), 259-288.
- Cooney, K.M.**, 2017: Coffin reuse in dynasty 21: a case study of the coffins in the British Museum, in: J.H. Taylor & M. Vandenbeusch (red.), *Ancient Egyptian coffins: Craft traditions and functionality*, Leuven, 295-322.
- Corver, B.A., & T. Kok** 2016: *Archeologische opgraving Schapenmarkt 17-21, 's-Hertogenbosch*, Noordwijk (IDDS Archeologie rapport 1637).
- Cremers, W.**, 2017: Houtskeletbouw, in Klomp, M. (red), *Myosotis, in de schaduw van het Sint Geertruidengasthuis*, Archeologisch onderzoek tussen de Boven Nieuwstraat en Burgwal, Zwolle, 53-93.
- Crocco, R., H. Huisman, Y. Sablerolles, J. Henderson, B. van Os & A. Nieuwhof** 2021: Hunting colours: origin and reuse of glass tesserae from the Wierum terp, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13, 9 [155].
- Dalfsen, J. van, B. Fermin, D. Rijs, J. Krijnen, M. Groothedde, J. van Oostveen, H. Vrielink, R. de Oude-de Wolf & A. Lugtigheid** 2022: *De Halvemaanstraat: archeologisch, archivalisch en bouwhistorisch onderzoek naar de ontwikkeling van de percelen langs de Halvemaanstraat en de Melatensteeg in de wijk Polsbroek in Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 150).
- Dam, M. van** 2007: Scheepshout. Hergebruikt als bouw materiaal te Noordwijk aan Zee, *Nieuwsbrief Stichting Bouwhistorie Nederland* 44, 36-39.

- Dasselaar, M. van**, 2017: Archeologisch onderzoek bij de aanleg van een zwembad onder Oosthaven 19 te Gouda: opgraving en archeologische begeleiding, Capelle aan de IJssel (ArcheoMedia Rapport A04-612-O).
- Dautzenberg, S., P. Floore & B. Kist** 2001: Zaanse scheepsbouw: opgravingen aan de Hogendijk te Zaandam, Zaanstad (Hollandia reeks 4).
- Degbomont, J.M.**, 1984: *Le chauffage par hypocauste dans l'habitat privé: de la place St-Lambert à Liège à l'Aula Palatina de Trèves*, Luik (Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 17).
- Depuydt, S.**, 2017: Plan Nieuwe Bierkaai (Deelgebieden 2 en 3): Bierkaaistraat, Dubbele Poort, Vismarkt, Overdamstraat te Hulst, gemeente Hulst: archeologische begeleiding, protocol Opgraven en Opgraving scheepsresten, Den Bosch (Arcadis Archeologisch Rapport 93).
- Derks, T., J. Van Kerckhove & P. Hoff** 2005: Nieuw archeologisch onderzoek rond de Grote Kerk van Elst, gemeente Overbetuwe (2002-2003), Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 31).
- Dielemans, L.**, 2014: *Weg, water en wilgentenen: DSL: archeologisch onderzoek naar de Romeinse limesweg, een restgeul en pre-Romeinse sporen in Hoograven, Utrecht, Utrecht (Basis-rapportage Archeologie 62).*
- Dielemans, L. & J.S. van der Kamp** 2012: *IJzertijdbewoning en de limesweg in Kanaleneiland (Utrecht), Utrecht (Basis-rapportage Archeologie 74).*
- Diepen, L. van & M. Polak** 2009: *Resten van de steen- en pottenbakkerij van het Romeinse leger op Landgoed Holthurnsche Hof in Berg en Dal (gem. Groesbeek), Nijmegen (Auxiliaria 8).*
- Dijkshoorn, M., C. Moolhuizen & M.T.I.J. Gouw-Bouwman** 2022: Archeobotanisch onderzoek, in: N. Bouma & J. Dijkstra (red.), *Een houten boerderij uit de 3^e eeuw op het veen in Kapelle Smokkelhoek: een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 5465).
- Dijkstra, J.**, 2012: Keramische objecten, verbrande klei en keramisch bouw materiaal, in: J. Dijkstra (red.), *Het domein van de boer en de ambachtsman: een opgraving op het terrein van de voormalige fruitveiling te Wijk bij Duurstede: een deel van Dorestad en de villa Wijk archeologisch onderzocht*. Amersfoort (ADC Monografie 12), 395-420.
- Dijkstra, J.**, 2015: Keramisch bouw materiaal, in: J. Dijkstra (red.), *Bewoningssporen uit de IJzertijd, Laat-Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen aan de Eerdweg in Beegden (gemeente Maasgouw): een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 3859), 65.
- Dijkstra, J. & J.A.W. Nicolay (red.)** 2008: *Een terp op de schop: archeologisch onderzoek op het Oldehoofsterkerkhof te Leeuwarden*, Amersfoort (ADC Monografie 3 / ADC Rapport 1227).
- Dijkstra, J. & F.S. Zuidhoff (red.)** 2011: *Kansen op de kwelder: archeologisch onderzoek op negen vindplaatsen in het nieuwe tracé van de Rijksweg N57 en de nieuwe randweg, Amersfoort (ADC Monografie 10 / ADC Rapport 1384).*
- Dijkstra, M.F.P.**, 2006a: Steenmateriaal, in: M. Hemminga & T. Hamburg (red.), *Een Merovingische nederzetting op de oever van de Oude Rijn: opgraving (DO) en Inventariserend Veldonderzoek (IVO) Oegstgeest – Rijnfront zuid 2004*, Leiden (Archol Rapport 69), 51-72.
- Dijkstra, M.F.P.**, 2006b: Aardewerk, in: M. Hemminga & T. Hamburg (red.), *Een Merovingische nederzetting op de oever van de Oude Rijn: opgraving (DO) en Inventariserend Veldonderzoek (IVO) Oegstgeest – Rijnfront zuid 2004*, Leiden (Archol Rapport 69), 51-72.
- Dijkstra, M.F.P.**, 2008: De waarnemingen en aanvullende opgraving van de AWN, in: H.M. van der Velde (red.), *Cananefaten en Friezen aan de monding van de Rijn: tien jaar archeologisch onderzoek op de Zanderij-Westerbaan te Katwijk*, Amersfoort (ADC Monografie 5, ADC rapport 1456), 197-216.
- Dijkstra, M.F.P.** 2011: *Rondom de mondingen van Rijn en Maas. Zuid-Holland, in het bijzonder het Rijnmondgebied, tussen de 3^e en 9^e eeuw*, Amsterdam (dissertatie Universiteit van Amsterdam).
- Dijkstra, M.F.P. & J.P. Flamman** 2004: *Onderweg naar gisteren: archeologisch onderzoek naar 2000 jaar wegopbouw langs de noordzijde van het Vrijthof te Maastricht*, Amsterdam (AAC-24).
- Dijkstra, M.F.P., J. de Koning & S. Lange** 2006: *Limmen - De Krocht: de opgraving van een middeleeuwse plattelandsnederzetting in Kennemerland*, Amsterdam (AAC publicatie 41).
- Dijkstra, M.F.P., A.A.A. Verhoeven & K.C.J. van Straten** 2016: *Nieuw licht op Leithon: archeologisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse bewoning in plangebied Leiderdorp-Plantage*, Amsterdam (Themata 8).
- Dikkenberg, L. van den, D. Pomstra & A. van Gijn** 2023: *Recycling neolithic axes: An experiment re-using polished axes as a flint source for the creation of small tools*, *Lithic Technology*, 1-9.
- Douglas, M.**, 1996 [2002]: *Purity and danger*, Londen.
- Dreesen, R.**, 2018: *Natuursteen in het Romeinse badhuis van Heerlen, Nederlands Limburg*, *Signa* 7, 81-92.
- Drenth, E.**, 2012: *Natuursteen en vuursteen*, in: A.J. Tol & B. Jansen (red.), *Sleuven door de delta van de Oude Rijn: plangebied Nieuw Valkenburg, gemeente Katwijk, inventariserend Veldonderzoek door middel van proefsleuven*, Leiden (Archol Rapport 172), 257-267.

- Drenth, E., T.J. ten Ancher, J.C.G. van Kampen, G.R. Nobels & P.J.A. Stokkel** 2014: Huisplattegronden uit het Laat- en Midden-Neolithicum in Nederland, in: A.G. Lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland: archeologische sporen van het huis*, Amersfoort, 61-96.
- Dries, F. van der**, 2007: *Breekbaar Verleden. Romeins Glas in de Lage Landen*, Utrecht-Venlo.
- Driessen, M.J.**, 2007: *Bouwen om te blijven: de topografie, bewoningscontinuïteit en monumentaliteit van Romeins Nijmegen*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 151).
- Driessen, M. & E. Besselsen (red.)** 2014: *Voorburg-Arentsburg: een Romeinse havenstad tussen Rijn en Maas*, Amsterdam (Themata 7).
- Drunen, A. van**, 2006: *'s-Hertogenbosch van straat tot stroom*, Zwolle/Zeist.
- Dubelaar, C.W. & B.J.H. van Os** 1998: *Geologisch onderzoek aan Romeinse mijlpalen, Wateringse Veld, 's-Gravenhage*, Haarlem (TNO-rapport NITG 98-76 B-01).
- Duijn, D.M., W. Stellingwerf & C.P. Schrickx** 2022: *De Oude Buyshaven: archeologisch onderzoek aan de Kuipersdijk in Enkhuizen, gemeente Enkhuizen*, Hoorn (West-Friese Archeologische Rapporten 172).
- Eaton, T.**, 2000: *Plundering the past: Roman stone work in Medieval Britain*, Charleston.
- Eerden, M.C., B.J. Groenewoudt, T. de Groot, E.M. Theunissen & R. Feiken** 2017: Synthesising data from development-led archaeological research, in: R.C.G.M. Lauwerier, M.C. Eerden, B.J. Groenewoudt, M.A. Lascaris, E. Rensink, B.I. Smit, B.P. Speleers & J. van Doesburg (red.), *Knowledge for informed choices: Tools for a more effective and efficient selection of valuable archaeology in the Netherlands*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 55), 195-209.
- Eijskoot, Y., O. Brinkkemper & T. de Ridder (red.)** 2011b: *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West: onderzoek van archeologische resten van de middenbronstijd tot en met de late middeleeuwen*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200).
- Eijskoot, Y., M. van der Heiden, R. Torremans & A.H.L. Vredenburg** 2011a: Sporen en fenomenen, in: Y. Eijskoot, O. Brinkkemper & T. de Ridder (red.), *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West: onderzoek van archeologische resten van de middenbronstijd tot en met de late middeleeuwen*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200), 23-66.
- Enckevort, H. van (red.)** 2007: *De Romeinse cultusplaats: een opgraving in het plangebied Westeraam te Elst - Gemeente Overbetuwe (Gelderland)*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 5).
- Enckevort, H.L.H. van**, 2012: *Gebundelde sporen: enkele kanttekeningen bij aardewerk en nederzettingen uit Romeins Nederland*, Leiden (Doctoral thesis Leiden University / Archeologische Berichten Nijmegen 7).
- Enckevort, H.L.H. van & C.J.F. Brok** 2017: *Archeologie in het Waalfront: stand van zaken*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 66).
- Enckevort, H.L.H. van, P.F.J. Franzen & T.J.S.M. van der Weijden** 2012: *Romeinse resten in de Nijmeegse Schildersbuurt: een archeologisch Bureau-onderzoek*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen Briefrapport 126).
- Enckevort, H.L.H. van & E.N.A. Heirbaut (red.)** 2010: *Opkomst en ondergang van Oppidum Batavorum, hoofdplaats van de Bataven: opgravingen op de St. Josephhof in Nijmegen*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 16).
- Enckevort, H.L.H. van, J. Hendriks & M. Nicasie** 2017: *Nieuw licht op donkere eeuwen: de overgang van de laat-Romeinse tijd naar de vroege middeleeuwen in Zuid-Nederland*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 58).
- Enckevort, H.L.H. van & J. Thijssen** 2000: *Graven op Mariënborg: archeologisch onderzoek in het centrum van Nijmegen*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 4).
- Enckevort, H.L.H. van & J. Thijssen (red.)** 2005: *In de schaduw van het noorderlicht*, Hoorn.
- Engeldorp Gastelaars, H.J.N. van**, 2018: *Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven ten noorden van Steekterweg 75, Alphen aan den Rijn*, Amersfoort (ADC Rapport 4744).
- Ernst, T., W. Luys, B. van Os & L. Verhart** 2016: *Creare a Sualmo: Romeins bouwkeramiek in Swalmen en omgeving*, Swalmen.
- Es, W.A. van & R.S. Hulst** 1991: *Das Merowingische Gräberfeld von Lent. Siedlungsspure: Grundrisse der Gebäude*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 14), 61-72.
- Es, W.A. van & W.J.H. Verwers**, 1980: *Excavations at Dorestad 1. The harbour: Hoogstraat I* (Nederlandse Oudheden 9), Amersfoort.
- Esch, A.**, 1969: *Spolien: zur Wiederverwendung antiker Baustücke und Skulpturen im mittelalterlichen Italiën*, *Archiv für Kulturgeschichte* 51:1, 1-64.
- Fabricius Hansen, M.**, 2013: *The use of spolia in early Christian and medieval churches: possibilities of interpretation*, in: S. Altekamp, C. Marcks-Jacobs & P. Seiler (red.), *Perspektiven zur Spolienforschung 1: Spolierung und Transposition*, Berlin, 85-96.

- Fèber, D. Ia**, 2013: *Archeologisch onderzoek ter plaatse van de Hoge Steenweg 25 / Achter de Tolbrug 26-28 te 's-Hertogenbosch*, Heerenveen (Archeologische Rapporten Oranjewoud 2012/25).
- Feijst, L.M.B. van der**, 2015: *De nederzetting te Naaldwijk IV: de opgravingscampagne van 2011*, Amersfoort (ADC Rapport 3608).
- Feijst, L.M.B. van der**, 2019: *Op opgeworpen gronden: van terpen, turfwinning en een bruinvis uit de Romeinse tijd*. Archeologisch onderzoek Trade Parc Westland Mars, zone 2, Amersfoort (ADC Rapport 4885).
- Feijst, L.M.B. van der & J. Loopik** 2020: *Odijk, Vinkenburgweg, gemeente Bunnik: sporen van een langdurig gebruikt grafveld uit de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen en hofstede Vinkenburg uit de Late Middeleeuwen*, Amersfoort (ADC Rapport 5055), 78-80.
- Feijst, L.M.B. van der & H.A.P. Veldman** 2012: *Sporen en Structuren*, in: E. Blom, L.M.B. van der Feijst & H.A.P. Veldman (red.), *Plangebied Keizershoeve I: archeologisch onderzoek op 'De Grote Aalst' te Ewijk (gemeente Beuningen)*, Amersfoort (ADC Rapport 2000), 69-102.
- Fens, R.L. & S. Arnoldussen (red.)** 2015. *Een opgraving bij hunebedden D36 en D37 te Valthe*, Groningen (Grondsporen 23).
- Fermin, B.**, 2013: *De Apenstert: huizen, straten en scheepsresten uit de 13^e eeuw aan het Broederenkerkplein in Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 94).
- Fermin, B.**, 2014: *De Apenstert: huizen, straten en scheepsresten uit de 13^e eeuw aan het Broederenkerkplein in Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 94).
- Fermin, B. & M. Groothedde** 2009: *Het Kruittorenplein: archeologisch onderzoek naar prehistorische, middeleeuwse en historische resten onder het Cobercogebouw, Nieuwstad 69 te Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 50).
- Fermin, B. & D. Kastelein** 2013: *Het Zutphense kwadrant: archeologisch onderzoek in de gracht van de ringwalburg op de Houtmarkt te Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 80).
- Fermin, B. & D. Kastelein** 2014: *Boeren en Burgers in de Barlheze: een opgraving in de achtertuin van Rozengracht 22 te Zutphen*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 88).
- Flamman, J.P., R.M. van Heeringen, R. Schrijvers, R.M. Brouwer & J. Kerpentier-McDonald (red.)** 2020: *Een graf uit het Laat-Neolithicum en een nederzetting uit de Late Bronstijd aan de Lentelinksweg te Haaksbergen, gemeente Haaksbergen, provincie Overijssel: archeologisch onderzoek (DO) van Vindplaats 4 (Erf 7) in het tracé van de nieuwe N18 tussen Groenlo en Enschede*, Amersfoort (Vestigia rapport 1567).
- Fokkens, H.**, 1998: *Drowned landscape: The occupation of the Frisian-Drenthian Plateau (400 BC - AD 500)*, Assen.
- Fokkens, H.**, 2019: *Chronology and typology of structures*, in: H. Fokkens, S. van As & R. Jansen (red.), *The Oss-Noord project: The second decade of the excavations at Oss 1986-1996*, Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia 48), 39-59.
- Ford, B.**, 2013: *The reuse of vessels as harbor structures: a cross-cultural comparison*, *Journal of Maritime Archaeology*, 8, 197-219.
- Frangipane, A.**, 2016: *From spolia to recycling: the reuse of traditional construction materials in built heritage and its role in sustainability today: a review*, *Geological Society, London, Special Publications* 416, 23-33.
- Gazenbeek, A.E.**, 2009: *Bouwkeramiek en natuursteen*, in: M. Brink & P.F.J. Franzen (red.), *Forum Hadriani: Voorburg, Definitief Archeologisch Onderzoek, 's-Hertogenbosch* (BAAC rapport A-05.0125), 215-261.
- Gazenbeek, A.E.**, 2012a: *Natuursteen*, in: T.A. Goossens (red.), *Van akker tot Hooghwerf: onderzoek naar de bewoning van de ijzertijd, inheems-Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd op de haakwal van Naaldwijk (plangebied Hoogeland, gemeente Westland)*, Leiden (Archol-rapport 167), 355-376.
- Gazenbeek, A.E.**, 2012b: *Natuursteen*, in: A.C. Aarts (red.), *Scherven, schepen en schoeiingen: LR62: archeologisch onderzoek in een fossiele rivierbedding bij het castellum van De Meern, Utrecht* (Basisrapportage Archeologie 43), 116-130.
- Gazenbeek, A.E.**, 2012c: *Natuursteen en keramisch bouw materiaal*, in: L.M.B. van der Feijst (red.), *Vechten tegen het wassende water in de Romeinse tijd: een archeologische opgraving in plangebied Hoogeland-Oost, 't Zand Heultje te Naaldwijk*, Amersfoort (ADC Rapport 3186), 109-136.
- Gazenbeek, A.E.**, 2014: *Natuursteen en mortel van Voorburg-Arentsburg*, in: M. Driessen & E. Besselen (red.), *Voorburg-Arentsburg: een Romeinse havenstad tussen Rijn en Maas*, Amsterdam (Themata 7), 547-588.
- Gazenbeek, A.E.**, 2015a: *Grofkeramiek, natuursteen en mortel*, in: K. Leijnse, G.H. de Boer & E.M.P. Verhelst (red.), *Een Romeins bad op Mars? Plangebied Trade Parc Westland Mars te Naaldwijk, Gemeente Westland*. *Archeologisch onderzoek: een opgraving en proefsleuvenonderzoek*, Weesp (RAAP-rapport 2770), 131-178.
- Gazenbeek, A.E.**, 2015b: *Natuursteen en keramisch bouw materiaal*, in: L.M.B. van der Feijst (red.), *De nederzetting te Naaldwijk IV: de opgravingscampagne van 2011*, Amersfoort (ADC Rapport 3608), 93-128.
- Gazenbeek, G.**, 2015c: *Natuursteen en grofkeramiek*, in: T. Derks & B. de Fraiture (red.), *Een Romeins heiligdom en een vroegmiddeleeuws grafveld bij Buchten (L)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 226), 125-138.

- Geer, P. de & M. van Zon** 2013: *Nederzettingen uit de ijzertijd en de Romeinse tijd: een definitieve opgraving te Oss-Padihoeve*, Leiden (Archol Rapport 166).
- Geerts, R.C.A.**, 2010: Keramisch bouwmetaal, in: N. Huisman (red.), *Een villaterrein bij het Kloosterraderplein te Kerkrade: een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 2223), 30-33.
- Geerts, R.C.A.**, 2011: Keramisch bouwmetaal, huttenleem en keramische objecten, in: L.M.B. van der Feijst & H.A.P. Veldman (red.), *Graven in het verleden van Valburg: een midden-Romeins grafveld en bewoningssporen uit de Laat Romeinse tijd te Molenzicht*, Amersfoort (ADC rapport 2519), 91-93.
- Geerts, R.C.A.**, 2013: Keramisch bouwmetaal, in: H.A.P. Veldman (red.), *Villa in de weg: een archeologische begeleiding met beperkingen bij de park-inrichting op Keizershoeve I, Ewijk (gemeente Beuningen)*, Amersfoort (ADC Rapport 3461), 39-55.
- Geerts, R.C.A.**, 2014: Het keramisch bouwmetaal, in: H.A.P. Veldman, R.C.A. Geerts, P.L.M. Hazen & H.M. van der Velde (red.), *Aan de rand van de Romeinse stad Atuatuca Tungrorum: een archeologische opgraving aan de Beukenbergweg in Tongeren*, Amersfoort (ADC Monografie 16), 283-298.
- Geerts, R.C.A.**, 2015: Keramisch bouwmetaal, in: M.C.M. Langeveld & H.A.P. Veldman (red.), *Via Beneluxlaan naar de Romeinse weg te Utrecht: proefsleuvenonderzoek en een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 3967), 58-62.
- Geerts, R.C.A. (red.)**, 2017: *Natte voeten in de hoogwatergeul: archeologisch onderzoek in het kader van de aanleg van de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld (gemeente Heerde)*, Amersfoort (ADC Rapport 4444).
- Geerts, R.C.A.**, 2019: Keramisch bouwmetaal, in: I. Vossen (red.), *De Kregen Fase 3 te Poeldijk, gemeente Westland: opgraving Vindplaats I en J*, Amersfoort (ADC Rapport 5004), 75-78.
- Geerts, R.C.A.**, 2021: Keramisch bouwmetaal, in: T. Beck & I. Vossen (red.), *De Kregen fase 4 te Poeldijk. IVO-P en Opgraving vindplaats G (Noord)*, Amersfoort (ADC Rapport 5376), 63-68.
- Geerts, R.C.A. (red.)**, 2022a: *Twee millennia militairen: een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven, variant Archeologische Begeleiding, aan de Tooropstraat te Nijmegen*, Amersfoort (ADC Rapport 5700).
- Geerts, R.C.A.**, 2022b: Keramisch metaal uit de Romeinse tijd, in: R.C.A. Geerts (red.), *Twee millennia militairen: een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven, variant Archeologische Begeleiding, aan de Tooropstraat nummer 117-123 te Nijmegen*, Amersfoort (ADC Rapport 5700), 89-103.
- Geerts, R.C.A.**, 2022c: *Bouwkeramiek*, in: H.M. van der Velde, G.L. Williams, R.G. van Mousch & M.C. Brouwer (red.), *Cirkelen rondom de Hoge Hof: een archeologische opgraving op een deel van vindplaats de Hoge Hof, in het plangebied van het bedrijventerrein Medel 2 te Tiel. Deel 2a: Specialistisch onderzoek*, Amersfoort/'s-Hertogenbosch, 761-800.
- Geerts, R.C.A. (red.)**, 2023: *Leven langs het Landsfort: een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven, variant archeologische begeleiding, en een archeologische opgraving aan de Pancratiusstraat te Heerlen*, Amersfoort (ADC Rapport 5877).
- Geerts, R.C.A.**, in voorbereiding: *Ceramics creating changing culture: Ceramics and their creators in Germania Inferior and cultural change (A.D. 50-300)*, Dissertatie, Universiteit Leiden, Leiden.
- Gerrets, D.A., M. Opbroek & G.L. Williams (red.)** 2012: *Onvoltooid verleden: sporen van meer dan 10.000 jaar menselijke activiteiten langs de Regge bij Nijverdal*, Amersfoort (ADC Monografie 13).
- Gerritsen, F.A.**, 2003: *Local identities: Landscape and community in the late prehistoric Meuse-Demer-Scheldt region*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 9).
- Gerritsen, F.A.**, 2007: *Relocating the house: Social transformations in late prehistoric Northern Europe*, in: R.A. Beck (red.), *The durable house: House society models in archaeology*, Carbondale, 154-174.
- Gheorghiu, D. & Ph. Mason** 2017: *Working with the Past: Towards an archaeology of recycling*, Oxford.
- Ginkel, E.J., S.W. Jager & W.A.B. van der Sanden** 1999: *Hunebedden: monumenten van een steentijdcultuur*, Abcoude.
- Glind, M. van de**, 2019: *Archeologisch proefsleuvenonderzoek, begeleiding (protocol opgraven) en opgraving Laagstraat 58 te Deursen-Denneberg, gemeente Oss, Schijndel (Bodac Archeologie rapport A7005)*.
- Goossens, T.A.**, 2010: *De Romeinse nederzetting van Naaldwijk-Hoogeland (gemeente Westland), opgravingscampagne 2007: onderzoek naar de ontwikkeling van inheemse erven tot een Romeinse vicus op de haakwal van Naaldwijk*, Leiden (Archol-rapport 95).
- Goossens, T.A.**, 2012: *Van akker tot Hooghwerf: onderzoek naar de bewoning in de ijzertijd, inheems-Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd op de haakwal van Naaldwijk (plangebied Hoogeland, gemeente Westland)*, Leiden (Archol-rapport 167).
- Goudswaard, B., R.A.C. Kroes & H.S.M. van der Beek** 2000/2001: *The Late Roman Bridge at Cuijk, Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 44*, 439-554.
- Goudswaard, B., R.A.C. Kroes & H.S.M. van der Beek** 2002: *De Maasbrug tussen Cuijk en Middelaar*, in: H. Van Enckevort & J. Thijssen (red.), *Cuijk: Een regionaal centrum in de Romeinse tijd*, Utrecht, 88-95.

- Graaf, W.S. van de & A.F. Loonen** 2016: *Archeologisch onderzoek in plangebied Walstaete te Terborg, Zevenaar* (Archeodienst Rapport 818).
- Graas, G.**, 1996a: *Archeologisch Onderzoek Theaterput Zaandam - deel 1, Zaandijk* (rapport A.W.N. Zaanstreek).
- Graas, G.**, 1996b: *Archeologisch Onderzoek Theaterput Zaandam - deel 2, Zaandijk* (rapport A.W.N. Zaanstreek).
- Griffioen, A.A.J.**, 2016: *Grondstofwinning, scheepsbouw en handel aan de Vaartsche Rijn: Briljantlaan 5, Gemeente Utrecht, Noordwijk* (IDDS Archeologie rapport 1687).
- Grinsven, P.F.A. & M.F.P. Dijkstra** 2006: *Een nederzetting achter het torentje: de lokale bewoningsgeschiedenis van Koudekerk aan den Rijn tot het jaar 1000*, Koudekerk (Uitgave Historisch Genootschap Koudekerk, Historische Reeks 2).
- Groenewoudt, B., G. Eijjendraam, T. Spek & M. Kosian** 2022: Mapping lost woodland: A modelling experiment based on place names as a source of inspiration for reforestation, *Rural Landscapes: Society, Environment, History*, 9:1, 1-17.
- Groenewoudt, B., H. van Haaster, R. van Beek & O. Brinkkemper** 2007: Towards a reverse image: Botanical research into the landscape history of the eastern Netherlands (1100 b.c.-a.d. 1500), *Landscape History* 27, 17-33.
- Groessens, E.**, 2009: De Doornikse steen, bouwmetaal sinds de Romeinse periode en een parel tussen de Belgische marmers, in: P. Jacobs et al. (red.), 3^{de} Vlaams-Nederlandse Natuursteendag, 14-15 mei 2009, Gent: *vergaane glorie of glorieus verdergaan?*, *Geological Survey of Belgium Professional Paper* 305.1, 25-46.
- Groot, R.W. de**, 2011: *Plangebied Kruiszwinsloot, gemeente Anna Paulowna: archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven)*, Weesp (RAAP-Rapport 2444).
- Groot, T. de**, 2006: Roman villae in the loess area of the Dutch province of Limburg: An analysis of their number, distribution and preservation, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* volume 46, 275-301.
- Groot, T. de**, 2014: Onderzoek keramisch bouwmetaal, in: R.C.G.M. Lauwerier & J.W. de Kort (red.), *Merovingers in een villa 2: romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen - Pasestraat: onderzoek 2012*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 222), 39.
- Groot, T. de & B. Groenewoudt** 2013: 'Kenniskansen' voor AMZ-relevant synthetiserend onderzoek op basis van Malta-rapportages, Amersfoort (Rapportage RCE-Programma kenniskaart Archeologie).
- Groot, T. de, J.W. de Kort, O. Brinkkemper, M. ter Schegget & H. Weerts** 2018: Begraven in de velden: een monumentaal Romeins graf in Beuningen Plas, in: J. Bazelmans (red.), *Jaarboek van de Nederlandse archeologie*, Vught, 151-156.
- Groot, T. de, J.W. de Kort & A. Müller** 2010: *Archeologische waarnemingen op de Holdeurn in 2007*, Amersfoort (Beknopte Rapportage Archeologische Monumentenzorg nr. 15).
- Groothedde, M.**, 2013: *Een vorstelijke palts te Zutphen? Macht en prestige op en rond het plein 's-Gravenhof van de Karolingische tijd tot aan de stadsrechtverlening*, Zutphen (Zutphense Archeologische Publicaties 77).
- Guiran, A.J.**, 2001: Archeologisch onderzoek van middeleeuwse houten uitwateringsluizen in de Hoogstraat te Rotterdam: Willemsspoortunnel (1991) en Nauwe Kerkstraat, in: A. Carmiggelt, A.J. Guiran & M.C. van Trierum (red.), *BOORbalans 4. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam: sluisen en schepen in de dam van de Rotte*, 9-70.
- Haalebos, J.K.** 1977: *Zwammerdam Nigrum Pullum; ein Auxiliarkastell am niedergermanischen Limes*, Amsterdam (Cingula 3).
- Haalebos, J.K., J. Bennett, Z.T. Fiema & B. Hoffmann** 1995: *Castra und Canabae: Ausgrabungen auf dem Hunerberg in Nijmegen 1987-1994*, Nijmegen (Libelli Noviomagenses 3).
- Haalebos, J.K. & W.J.H. Willems** 2005: De legioensvestingen op de Hunerberg, in: W.J.H. Willems, H.L.H. van Enckevort, J.K. Haalebos & J.R.A.M. Thijssen (red.), *Nijmegen, geschiedenis van de oudste stad van Nederland: Prehistorie en Oudheid*, Wormer, 73-86.
- Haaster, H. van**, 2018: Het botanische landschap, in: E.A.G. Ball & R. Jansen (red.), *Drieduizend jaar bewoningsgeschiedenis van oostelijk Noord-Brabant: synthetiserend onderzoek naar locatiekeuze en bewoningsdynamiek tussen 1500 v.Chr. en 1500 n.Chr. op basis van archeologisch onderzoek in het Malta-tijdperk*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 61), 87-196.
- Habermehl, D.S.**, 2023: *Gewoon bijzonder: archeologisch onderzoek naar speciale depositiepraktijken rond huis en erf (neolithicum-nieuwe tijd)*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 79).
- Halbertsma, H.**, 1970: Raalte (Ov.) IME, Westerheem 19:1, 68-69.
- Hallewas, D.P. & A.J. Guiran** 2011: *Rotterdam De Hofdame. Archeologisch onderzoek op de voormalige Ichthus-locatie bij de Binnenrotte; bewoningssporen van de prestedelijke nederzetting Rotte uit de 11^e eeuw en de stedelijke ontwikkeling langs de Oppert vanaf de 13^e eeuw*, Rotterdam (BOORrapporten 489).

- Hänninen, K.**, 2011: Hout, in: Y. Eijsskoot, O. Brinkkemper & T. de Ridder (red.), *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West: onderzoek van archeologische resten van de middenbronstijd tot en met de late middeleeuwen*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200), 357-383.
- Hänninen, K., S. Lange & E. van Hees** 2011: Constructiehout uit waterputten, in: L. Meurkens & E. Blom (red.), *Bewoningsporen en grafvelden van de bronstijd tot de Nieuwe tijd: archeologisch onderzoek in het plangebied Veldhoven-Huysackers*, Leiden (Archol Rapport 587 (concept)), 404-545
- Hänninen, K., N. van den Ouden, P. van Rijn & Y. Vost** 2008: Constructiehout en houten voorwerpen, in: J. Dijkstra & J.A.W. Nicolay (red.), *Een terp op de schop: archeologisch onderzoek op het Oldehoofsterkerkhof te Leeuwarden*, Amersfoort (ADC Monografie 3 / ADC Rapport 1227), 191-210.
- Hartog, E. den**, 2002: *De oudste kerken van Holland - Van kerstening tot 1300*, Utrecht.
- Hazen, P.L.M.**, 2016: *Sporen onder sportpark Amstelhof: een inventariserend veldonderzoek in de vorm van proefsleuven en een archeologische opgraving aan de Amsteleindstraat 21a te Oss*, Amersfoort (ADC Rapport 4138).
- Hazenberg, T.**, 2000: *Leiden-Roomburg 1995-1997: archeologisch onderzoek naar het kanaal van Corbula en de vicus van het castellum Matilo*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 77).
- Heaton, M.**, 2019: *Spolia Britannica: The architectural use of salvaged building materials in Britain*, *Construction History*, 34:2, 1-16.
- Heeren, S.**, 2005: Baksteen, in: S. Heeren (red.), *Een nederzetting uit de Romeinse tijd te Tiel-Bedrijvenpark: Medel-Rotonde (vindplaats 6)*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 26), 32-34.
- Heeren, S.**, 2006: Keramisch bouw materiaal, in: S. Heeren, *Opgravingen bij Tiel-Passewaaij 1: de nederzetting aan de Passewaaijse Hogeweg*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 29), 163-167.
- Heijden, P. van der (red.)** 2016: *Romeinse wegen in Nederland*, Utrecht.
- Heijting, F.J.**, 2022: *Rapportage opgraving Wikselaarweg te Voorhuizen in de gemeente Barneveld*, Doetinchem (Econsultancy rapport 7241.003).
- Heirbaut, E.N.A. (red.)** 2013: *De zuidwestelijke hoek van Ulpia Noviomagus in kaart gebracht: Deel 1: Resultaten van de opgravingscampagnes aan de Rijnstraat en Lekstraat in Nijmegen-West 2008-2010*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 41).
- Heirbaut, E.N.A. & H. van Enckevort (red.)** 2009: *De verdedigingswerken van de Romeinse legerplaatsen op de Hunerberg: archeologisch onderzoek in Nijmegen-Oost*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 11).
- Heirbaut, E.N.A. & H. van Enckevort (red.)** 2011: *De verdwenen villa van Tienakker: archeologisch onderzoek naar het Romeinse verleden van Wijchen, Nijmegen* (Archeologische Berichten Wijchen Rapport 4).
- Hemminga, M.**, 2011: *Erven en ontginningen uit de late middeleeuwen in Berghem 't Reut (gemeente Oss)*, Leiden (Archol Rapport 139).
- Hemminga, M. & T. Hamburg (red.)** 2006: *Een Merovingische nederzetting op de oever van de oude Rijn*, Leiden (Archol rapport 69).
- Hendriksen, M. & C. den Hartog** 2010: *Natuursteen*, in: C.W.W. den Hartog (red.), *Appellaantje: LR55: een vroegmiddeleeuwse nederzetting aan de Wilhelminalaan bij Vleuten*, Utrecht (Basis Rapportage Archeologie 30), 135.
- Hermsen, I. & M. van der Wal** 2016: *Drukte langs de Dortherbeek: archeologisch onderzoek naar de nederzettingen uit de late prehistorie en de Romeinse tijd bij de boerderij De Olthof in Epse-Noord (gemeente Deventer)*, Deventer (Rapporten Archeologie Deventer 36).
- Herwaarden, J., van, M. van der Heijden, C. van Horzen, P. van de Laar & A. van der Schoor** 1997: *Vijftien fragmenten uit de geschiedenis van Rotterdam: middeleeuwen, zeventiende eeuw, periode 1850-1914*, Rotterdam.
- Hessing, W.A.M., W.K. Vos & E.J. van Ginkel (red.)** 2021: *Romans on the Waterfront: Evaluation of archaeological interventions (1997-2020) along the Dutch part of the Lower Rhine and Coastal Limes*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 71).
- Hiddink, H.A.**, 2003: *Het grafritueel in de Late IJzertijd en de Romeinse tijd*, in: H.A. Hiddink, *Het grafritueel in de Late IJzertijd en Romeinse tijd in het Maas-Demer-Scheldegebied*, in het bijzonder van twee grafvelden bij Weert, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 11), 21-34.
- Hiddink, H.A.**, 2005: *Opgravingen op het Rosveld bij Nederweert 1: landschap en bewoning in de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 22).
- Hiddink, H.A.**, 2014: *Huisplattegronden uit de late prehistorie in Zuid-Nederland*, in: A.G. Lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland: archeologische sporen van het huis*, Amersfoort, 169-207.
- Hiddink, H.**, 2023: *Glass*, in: H.A. Hiddink (red.), *The Roman villa at Voerendaal-Ten Hove. Excavations of a Late Iron Age enclosure, a Roman villa complex, a Late Roman-Early Medieval settlement and burials. Part III-B - Specialist analyses*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 20), 725-743.

- Hiddink, H. & R. Dreesen** 2014: Natuurstenen bouw materiaal, in: H. Hiddink (red.), *De Romeinse villa-nederzetting op de Kerkackers bij Hoogeloon (Noord-Brabant)*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 53), 675-684.
- Hilst, A. van (red.)** 2018: *Archeologisch onderzoek te Oerle-Zandoerleseweg (gem. Veldhoven)*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 72).
- Hilst, A. van, E. Maas, M. van Haasteren** 2018: Catalogus, in: A. van Hilst (red.), *Archeologisch onderzoek te Oerle-Zandoerleseweg (gem. Veldhoven)*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 72), 113-154.
- Hissel, M.E. (red.)** 2012: *Een inheems-Romeinse nederzetting in Oerle-Zuid (gemeente Veldhoven): definitief archeologisch onderzoek in plangebied 'Zilverackers', gemeente Veldhoven, deelgebied Oerle-Zuid*, Amsterdam (Diachron rapport 50).
- Hissel, M.E., A.D. Fischer, J. Slopsma & B.C. ter Steege** 2012: Overige materialen: glas, steen, hout, botanische resten en bot, in: M.E. Hissel (red.), *Een inheems-Romeinse nederzetting in Oerle-Zuid (gemeente Veldhoven): definitief archeologisch onderzoek in plangebied 'Zilverackers', gemeente Veldhoven, deelgebied Oerle-Zuid*, Amsterdam (Diachron rapport 50), 289-311.
- Hoegen, R.D.**, 2018: *Romeinse weg naast het riool: LR89: een archeologische begeleiding in DeMeern, gemeente Utrecht*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 117).
- Hoegen, R.D. & B. Jansen** 2008: *Plangebied Haarzicht te Vleuten, Gemeente Utrecht: archeologisch vooronderzoek, een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven)*, Weesp (RAAP Rapport 1696).
- Hofman, G. & M. Kruijssen** 2021: Hout, in: M. Kruijssen (red.), *Bewoning in de ijzertijd en Romeinse tijd op de Wikselarse eng te Voorthuizen, gemeente Barneveld: een archeologische (nood)opgraving*, Amersfoort (ADC rapport 5500).
- Hofman, G. & T. Vernimmen** 2022: Hout, in: N. Bouma & J. Dijkstra (red.), *Een houten boerderij uit de 3^e eeuw op het veen in Kapelle Smokkelhoek: een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 5465), 81-94.
- Högberg, A.**, 2017: Waste, vermuch a social practice, in: D. Sosna & L. Brunclíková (red.), *Archaeologies of waste. Encounters with the unwanted*, Oxford, 59-64.
- Holk, A.F.L. van**, 2017: *Een Wijsdship, Watergeuzen en Wolfsklingen: opgraving van een scheepswrak aan de Vogelweg (gem. Lelystad), vergaan in 1572*, Groningen (Grondsporen 26).
- Holk, A.F.L. van**, 2022: De vaart in en buiten Europa 1600 – 1780, in: E.M. Jacobs, Chr. van Bochove, H. Dessens, A. van Dissel, H. den Heijer & P. Sigmond, *Nieuwe Maritieme geschiedenis van Nederland*.
- Holk, A.F.L. van, K. Blok, Y.T. van Popta, A.G.M. Spiekhout & J.P.F. Verweij** 2016: *Zwaar gehavend wrak voor de kust van Kuinre: definitief onderzoek van scheepswrak op kavel R 4 in de Noordoostpolder*, Groningen (Grondsporen 13).
- Holwerda, J.H. & W.C. Braat** 1946: *De Holdeurn bij Berg en Dal: Centrum van Pannenbakkerij en Aardewerkindustrie in den Romeinischen Tijd*, Leiden (Oudheidkundige Mededeelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden, Supplement op Nieuwe Reeks XXVI).
- Hoof, L.G.L. van**, 2002: 'En zij begroeven zich een huis': structuur en levensloop van een ijzertijderf in de Zuid-Limburgse lösszone, in: H. Fokkens & R. Jansen (red.), *2000 jaar bewoningsdynamiek: brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden 73-93.
- Houkes, M.C.**, 2011: *Archeologische begeleiding protocol opgraven Vonk en Vlam Gemeente 's-Hertogenbosch*, Noordwijk (B&G rapport 1221).
- Houkes, M.C.E.**, 2007: *Zomerbedverdieping Stuwpannen, Grave en Sambeek (gem. Cuijk)*, Amersfoort (ADC Rapport 882).
- Houkes, M.C.E. & H.M. van der Velde** 2008: *Enterse akkers onderzocht: Enter de Akkers fase 2, Gemeente Wierden, een archeologisch onderzoek*, Amersfoort (ADC rapport 993).
- Houkes, R.A.**, 2011: *Natuursteen en vuursteen*, in: L.M.B. van der Feijst & H.A.P. Veldman (red.), *Graven in het verleden van Valburg: een midden-Romeins grafveld en bewoningssporen uit de Laat-Romeinse tijd te Molenzicht*, Amersfoort (ADC-Rapport 2519), 83-90.
- Houkes, R.A.**, 2012: *Natuursteen*, in: E. Blom, L.M.B. van der Feijst & H.A.P. Veldman (red.), *Plangebied Keizershoeve I: archeologisch onderzoek op 'De Grote Aalst' te Ewijk, Amersfoort (ADC Rapport 2000)*, 171-194.
- Huijbers, A.M.J.H.**, 2007: *Metaforiseren in beweging: boeren en hun gebouwde omgeving in de Volle Middel-eeuwen in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Amsterdam (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Huijts, C.S.T.J.**, 1992: *De voorhistorische boerderijbouw in Drenthe; reconstructiemodellen van 1300 vóór tot 1300 na Chr.*, Arnhem.
- Huis in 't Veld, J.Y.**, 2010: *Wonen op een huiswierde in de late middeleeuwen en nieuwe tijd: archeologisch onderzoek in de toekomstige nieuwbouwwijk De Held III te Groningen*, Groningen (Stadse Fratsen 22).
- Huisman, N.**, 2009: *Rotterdam Blaak 31, voormalig CEBECO-terrein, een archeologische begeleiding*, Amersfoort (ADC Rapport 1794).

- Hulst, R.S.**, 1978: Druuten-Klepperhei: Vorbericht der Ausgrabungen einer römischer Villa, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 28, 133-151.
- Hundertmark, M.**, 2020: De aula regia van Karel de Grote: Karolingisch muurwerk in de Barbarossaruïne van de Valkburchthof te Nijmegen, in: T. Hermans, R. Gruben, C. Gietman & J. Kamphuis (red.), *'De Laghende Valleij': recent onderzoek op het gebied van kastelen en buitenplaatsen in Gelderland*, Zwolle (Publicatie-reeks deel 3), 139-154.
- Jacobs, E., & A.J. Guiran** 2004: Van Rotta tot Rotterdam: een archeologisch onderzoek langs de Binnenrotte in Rotterdam tijdens de aanleg van de bouwput voor het complex "City-Building", Rotterdam (BOORrapporten 110).
- Jacobs, E. & G.F.H.M.**
- Kempenaar** 2003: De VOC-werf aan de Oostzeedijk in Rotterdam: archeologisch onderzoek tijdens de aanleg van de bouwput voor het complex 'de Admiraal', Rotterdam (BOORrapporten 114).
- Janse, H. (red.)** 1986: Leien op monumenten, Zeist.
- Janse, H.**, 1989: *Houten kappen in Nederland: 1000-1940*, Delft (Bouwtechniek in Nederland 2).
- Janse, H. & D.J. de Vries** 1991: *Werk en Merk van de Steenhouwer: het steenhouwersambacht in de Nederlanden voor 1800*, Zwolle.
- Jansen, R.**, 2021: *Verleden als leidraad: ijzertijdbewoning en landschapsinrichting in noord-oostelijk Noord-Brabant in Verleden én Heden*, Leiden (Proefschrift Universiteit Leiden).
- Jansen, R. & S. van As in voorbereiding: The Third and Fourth Decade.** 20 years of excavations at Oss-Horzak, *Analecta Praehistorica Leidensia*.
- Jansen, R. & E. Hemminga** 2019: Bronze Age postholes, Roman period ditches and Medieval mousetraps: The final chapter of the archaeological research in Oss-Horzak, Leiden (Archol rapport 502 (concept)).
- Jansen, R. & L.G.L. van Hoof** 2003: Archeologisch onderzoek Oss-De Geer, bewoning uit de Bronstijd en Romeinse tijd: een inventariserend veldonderzoek en opgraving te Oss-De Geer in opdracht van de gemeente Oss, Leiden (Archol Rapport 19).
- Jansen, R. & S. van As (red.) in voorbereiding: The third and fourth decade:** 20 years of excavations at Oss-Horzak, *Analecta Praehistorica Leidensia*.
- Jansma, E., R.J. van Lanen & H.J. Pierik** 2017: Travelling through a river delta: a landscape-archaeological reconstruction of river development and long-distance connections in the Netherlands during the first millennium AD, *Medieval Settlement Research* 32, 35-39
- Jezeer, W.**, 2011: Een Merovingische nederzetting aan de monding van de Rijn: een archeologische opgraving te Oegstgeest Nieuw Rhijngeest-Zuid, Amersfoort (ADC Rapport 2054).
- Jozen, W.**, 2017: Keramisch bouwmetaal, in: D.S. Habermehl & J. van Renswoude (red.), *Duizenden jaren wonen op een rivierduin: archeologisch onderzoek naar sporen van nederzettingsactiviteit tussen het Mesolithicum en de Nieuwe Tijd te Cuijk De Nielt*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 44), 385-392.
- Kalas, G.**, 2018 [2019]: Acquiring the Antique in Byzantine Rome: The economics of architectural reuse at Santa Maria Antiqua, in: D.Y. Ng & M. Swetnam-Burland (red.), *Reuse and renovation in Roman material culture: Functions, aesthetics, interpretations*, Cambridge, 186-207.
- Kalisvaart, C.**, 2017: Natuursteen, in: P. Wetering (red.), *Vicusresten onder de wal: archeologische opgraving op Fort Vechten, grondwalcoupe fase 2*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-12.0133), 185-194.
- Kam, R. van der**, 2018: *CU in 1480: het visionaire bouwbedrijf van de gotische Dom in Utrecht (1254-1525)*, lezing Platform Natuursteen 1 juni 2018, Amersfoort.
- Kamp, J.S. van der**, 2004: *Parkwijk-noord: drie archeologische proefonderzoeken: zoektocht naar Romeinse activiteiten ten noorden van het castellum op de Hoge Woerd*. Utrecht (Basisrapportage Archeologie 6).
- Kamp, J.S. van der**, 2007: *Vroege Wacht: LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 16).
- Kamp, J.S. van der**, 2009: *Werkaan de weg: LR 31 Zandweg: archeologisch onderzoek aan een verspoelde sectie van de limesweg*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 21).
- Kamp, J.S. van der**, 2019: *Schachten vol schatten: LR86: archeologisch onderzoek in en rond het castellum in De Meern (Utrecht)*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 95).
- Kampen, J. van & V. van den Brink** 2013: *Archeologisch onderzoek op de Habraken te Veldhoven: twee unieke nederzettingen uit het Laat Neolithicum en de Midden Bronstijd en een erf uit de Volle Middeleeuwen*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 52).
- Kars, E.A.K.**, 2004: Natuursteen, in: W.K. Vos & E. Blom (red.), *Definitief Archeologisch Onderzoek in Alphen aan den Rijn langs het Goudse Rijnpad*, Amersfoort (ADC Rapport 226), 38-42.
- Kars, E.A.K.**, 2005: Keramisch bouwmetaal en natuursteen, in: G. Tichelman (red.), *Het villa-complex Kerkrade-Holzkuil*, Amersfoort (ADC Rapport 155), 257-87.
- Kars, E.A.K., & A. Brakman** 2006: Keramisch Bouwmetaal, in: T.A. Goossens (red.), *Schipluiden, Harnaschpolder*, Amersfoort (ADC-Rapport 625), 375-379.

- Kars, E.A.K. & C. van Pruissen** 2004: Natuursteen, in: J. Dijkstra & A. van Benthem (red.), *Definitief archeologisch onderzoek op Terrein 9 in Houten*, Amersfoort (ADC Rapport 264), 80-87.
- Kars, E.A.K. & C. van Pruissen** 2006: Natuursteen, in: T.A. Goossens (red.), *Schipluiden, Harnaspolder*, Amersfoort (ADC Rapport 625), 433.
- Kars, E.A.K. & T. Vanderhoeven** 2020: Ceramic building material, in: K. Jeneson & W.K. Vos (red.), *Roman bathing in Coriovallum: The thermae of Heerlen revisited*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 65), 150-153.
- Kars, H.**, 1982: Early-Medieval Dorestad, an archaeo-petrological study, part II: The weights and the Well, petrology and provenance of the tuff artefacts, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 32, 147-167.
- Kars, H.**, 1984: Early-Medieval Dorestad, an archaeo-petrological study, Heerhugowaard (Academisch Proefschrift).
- Kars, H.**, 1991: Die Funde aus den Siedlungsspuren: Steine, in: W.A. van Es & R.S. Hulst (red.), *Das Merovingische Gräberfeld von Lent*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden 14), 58-60.
- Kars, H. & J.A. Broekman** 1981: Early Medieval Dorestad, an archaeo-petrological study, IV: The mortars, the sarcophagi, and other limestone objects – petrography and provenance of the limestone material, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 31, 415-452.
- Kars, H. & J.M.A.R. Wevers** 1982: Early Medieval Dorestad, an archaeo-petrological study, III: A trachyte mortar, the soapstone finds, and the tuyères, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 32, 169-172.
- Kastelein, D., I. Hermsen & M. van der Wal** 2015: *De rand van de rug: archeologisch onderzoek naar de prehistorische bewoningsresten aan de Molbergsweg in Epse-Noord*, Deventer (Rapporten Archeologie Deventer 37).
- Kerkhof, M. & M. Verheul** 2013: Natuursteen, in: J.P. Bakx (red.), *Met rituelen omsloten: opgraving van een inheemse-Romeinse nederzetting langs de Woudselaan in de Harnschpolder, gemeente Midden-Delfland*, Delft (Delftse Archeologische Rapporten 107), 191-194.
- Kerkhoven, N.D.**, 2017, Keramisch bouw materiaal en natuursteen, in: N.D. Kerkhoven (red.), *Rituelen op een rivieroever? LR78: Archeologisch onderzoek op een voormalige rivierbedding dichtbij het Romeinse castellum in de Meern*, Utrecht (Basisrapportage 92), 91-95.
- Kis-Jovak, J.I., H. Nooy-Palm, R. Schefold & U. Schulz-Dornburg** 1988: *Banua Toraja: Changing patterns in architecture and symbolism among the Sa'dan Toraja, Sulawesi, Indonesia*, Amsterdam.
- Kisters, M.**, 1991: Een Romeinse kalkoven in Nijmegen, *Westerheem* 40.1, 8-18.
- Klerkx-Van Rijn, L.**, 2019: Hout, in: J.B. Hielkema (red.), *Het Sint-Nicolaasklooster te Hemelum, gemeente Súdwest-Fryslân; archeologisch onderzoek: een opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 3759).
- Klomp, M.**, 2017: *Myosotis, in de schaduw van het Sint Geertruiden-gasthuis: archeologisch onderzoek tussen Boven Nieuwstraat en Burgwal, Kampen* (Archeologische Rapporten Kampen 4).
- Kloosterman, R.P.J.**, 2010: *Lichte Gaard 9: archeologisch onderzoek naar het castellum en het bisschoppelijk paleis, Utrecht* (Basisrapportage Archeologie 41).
- Kloosterman, R.J.P. & R.D. Hoegen** 2015: *Domplein revisited. Deel 1: Een proefopgraving in Van Giffens werkput XIX. Deel 2: Technische rapportage: mogelijkheden en risico's bij de realisatie van Schatkamer II naar aanleiding van het archeologische proefsleuf onderzoek, zomer 2011*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 64).
- Knippenberg, S.**, 2006: Steenmateriaal, in: M. Hemminga & T. Hamburg (red.), *Een Merovingische nederzetting op de oever van de Oude Rijn: Opgraving (DO) en Inventariserend Veldonderzoek (IVO) Oegstgeest – Rijnfront zuid 2004*, Leiden (Archol Rapport 69), 82-93.
- Knippenberg, S.**, 2007: Natuursteen, in: L.G.L. van Hoof & I.M. van Wijk (red.), *Romeinen aan de Ring: een villa-terrein aan de Binnenring te Landgraaf?*, Leiden (Archol Rapport 66), 72-79.
- Knippenberg, S.**, 2015: Natuursteen, in: M. van Zon & T.A. Goossens (red.), *Een verdrongen erf uit de Romeinse tijd: definitieve opgravingen van vindplaatsen 2 en 5 in plangebied Bochtafsnijding Delftse Schie, gemeente Rotterdam*, Leiden (Archol Rapport 225), 87-95.
- Knippenberg, S.**, 2018: *Laatneolithische en vroege bronstijdarcheologie langs de Westfrisiaweg (N307): de resultaten van de opgravingen nabij de Noorderboekert en de Rijnweg*, Leiden (Archol Rapport 394).
- Knippenberg, S. & J. de Bruin** 2015: Bouwmaterialen, in: M. van Zon & T.A. Goossens (red.), *Een verdrongen erf uit de Romeinse tijd: definitieve opgravingen van vindplaatsen 2 en 5 in plangebied Bochtafsnijding Delftse Schie, gemeente Rotterdam*, Leiden (Archol Rapport 225), 96-97.

- Knippenberg, W.H.Th.**, 1965: Waterputten uit de Romeinse tijd te St. Michelsgestel en elders, *Brabants Heem* XVII.1, 75-92.
- Knol, E., W. Prummel, H.T. Uytterschaut, M.L.P. Hoogland, W.A. Casparie, G.J. de Langen, E. Kramer & J. Schelvis** 1996: The early medieval cemetery of Oosterbeintum (Friesland), *Palaeohistoria* 37-38, 245-416.
- Kodde, S.W.**, 2014: Wonen in het Weten: huisplattegronden in het West-Nederlandse kustgebied uit de Late-IJzertijd en de Romeinse tijd, in: A.G. Lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland: archeologische sporen van het huis*, Amersfoort, 297-312.
- Komen, M.C.M.**, 2006: Natuursteen, in: S. Heeren (red.), *Opgravingen bij Tiel-Passewaaij 1: de nederzetting aan de Passewaaijse Hogeweg*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 29), 155-163.
- Komen, M.C.M.**, 2008: Natuursteen, in: M. Schurmans (red.), *Twee nederzettingen op de grens van het Romeinse rijk: opgraving Huissen Loostraat-Zuid*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Notities 139), 97-101.
- Komen, M.C.M.**, 2011: Natuursteen, in: J. Aarts & S. Heeren (red.), *Opgravingen bij Tiel-Passewaaij 2: het grafveld aan de Passewaaijse Hogeweg*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 41-1), 209-215.
- Komen, M.C.M.**, 2016: Bouwmaterialen, in: C.W. Koot & E.N.A. Heirbaut (red.), *Kasteel Lent en de middeleeuwse bewoningsgeschiedenis: archeologische monumentenzorg in het plangebied van de dijkteruglegging bij Lent 5*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 62), 411-450.
- Komen, M.C.M.**, 2017: Natuursteen, grofkeramisch bouw materiaal en huttenleem, in: J. van Hemert, M. Komen, C. Koot, B. Tunker & J.T. van Gent (red.), *Een halve boerderijplattegrond uit de Middeleeuwen in plangebied van de dijkteruglegging te Lent: Project NLD 20*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen Briefrapport 246), 27-35.
- Komen, M.C.M. & G. Boreel** 2007: Natuursteen, in: M. Schurmans & E. Verhelst (red.), *Oudheden uit Odijk: bewoningsporen uit de late ijzertijd, Romeinse tijd en Merovingische tijd aan de Singel West/Schoudermantel*, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 30), 141-155.
- Koning, J. de**, 2005: Alphen in de vijfde eeuw: definitieve opgraving van een vroeg-middeleeuws nederzettingcomplex op de Kerkackers te Alphen (Alphen-Chaam), Amersfoort (ADC Rapport 518).
- Kooi, P.B.**, 2005: Reparaties en verbouwingen aan boerderijen van de bronstijd tot en met de middeleeuwen, *Nieuwe Drentsche Volksalmanak* 122, 113-130.
- Kooi, P.B. & M.J.M. de Wit** 2003: Een definitief archeologisch onderzoek langs de Rijksweg N34 te Borger, gemeente Borger-Odoorn (Dr.), Groningen (ARC-Publicaties 71).
- Kooistra, L.I., M. van Dinter, M.K. Dütting, P. van Rijn & C. Cavallo** 2013: Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 1: The archaeological and historical framework, *Journal of the Archaeology of the Low Countries* 4:2, 5-23.
- Kooistra, L., S. Lange, J. van der Leije, A. Porreij-Lyklema, E. de Vries & M. van Zon** 2017: Catalogus van de structuren, in: A.J. Tol, E. Heunks, L.I. Kooistra, L. Meurkens & J.P.W. Verspay (red.), *Tussen Aarlese weg en Broekstraat: archeologisch onderzoek van een historisch cultuurlandschap in Aarle, gemeente Best*, Leiden (Archol rapport 280).
- Koot, C.W., B.C. Tunker & F. van Hemmen** 2016: Het middeleeuwse landschap, in: C.W. Koot & E.N.A. Heirbaut (red.), *Kasteel Lent en de middeleeuwse bewoningsgeschiedenis: archeologische monumentenzorg in het plangebied van de dijkteruglegging bij Lent 5*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen – Rapport 62), 33-46.
- Kopytoff, I.**, 1986: The cultural biography of things: commoditization as a process, in: A. Apadurai (red.), *The social life of things: commodities in cultural perspective*, Cambridge, 64-91.
- Koster, A.**, 1997: Domein van de doden, in: M. de Grooth & B. Mater (red.), *Een huis voor altijd*, Maastricht, 41-49.
- Koster, A.**, 2013: *The cemetery of Noviomagus and the wealthy burials of the municipal elite*, Nijmegen (Description of the Archaeological Collections in Museum Het Valkhof at Nijmegen 14).
- Kruijssen, M.**, 2021: *Bewoning in de ijzertijd en Romeinse tijd op de Wikselaarse eng te Voorthuizen, gemeente Barneveld: een archeologische (nood)opgraving*, Amersfoort (ADC rapport 5500).
- Laan, M.**, 2009: Voorwerpen, glas, keramisch bouw materiaal en natuursteen, in: H. Siemons & J.J. Lanzing (red.), *Bewoningsporen uit de Romeinse tijd in het Wateringse Veld*, Den Haag, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 11), 291-299.
- Lanen, R.J. van, E. Jansma, J. van Doesburg & B.J. Groenewoudt** 2016: Roman and early-medieval long-distance transport routes in north-western Europe: modelling frequent-travel zones using a dendroarchaeological approach, *Journal of Archaeological Science* 73, 120-137.

- Lange, S.**, 2013: Houtspecialistisch onderzoek aan vijf waterputten van de vindplaats de Voert, gemeente Bergen (N-H), Zaandam (BIAXiaal 749).
- Lange, S.**, 2015: Bouwhout, in: K. Leijnse, G.H. de Boer & E.M.P. Verhelst, *Een Romeins bad op Mars? Plangebied Trade Parc Westland Mars te Naaldwijk, gemeente Westland; archeologisch onderzoek: een opgraving en proefsleuven*, Weesp (RAAP-rapport 2770), 195-216.
- Lange, S.**, 2017: Uit het juiste hout gesneden: houten gebruiksvoorwerpen uit archeologische context tot 1300 n. Chr., Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 54).
- Lange, S.**, 2018: Hout-specialistisch onderzoek aan een Romeinse huisplattegrond van de vindplaats Schiedam - Harga, in: F. Verhagen (red.), *Schiedam, Harga Ventura locatie. Gemeente Schiedam (ZH). Een Romeins huis in het veen: een inventariserend veldonderzoek d.m.v. Proefsleuven (IVO-P) en een Archeologisch Definitieve Opgraving (DO)*, Utrecht (Transect-rapport 1600), 96-112.
- Lange, S.**, 2019: Hout, in: M. Langeveld & F. Verhagen (red.), *Honselersdijk, Middelbroekweg (Trade Parc Westland Mars). Gemeente Westland (ZH). Een Archeologisch Definitieve Opgraving (DO) van een inheems-Romeinse nederzetting*, Utrecht (Transect-rapport 1379), 50-72.
- Langeveld, M.C.M., A. Luksen-IJtsma & E.P. Graafstal** 2010: *Wegens Wateroverlast: LR 39 De Balijs II: wachttorens, rivierdynamiek en Romeinse infrastructuur in een rivierbocht van de Heldammer Stroom*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 11).
- Langeveld, M. & F. Verhagen** 2019: *Honselersdijk, Middelbroekweg (Trade Parc Westland Mars). Gemeente Westland (ZH). Een Archeologisch Definitieve Opgraving (DO) van een inheems-Romeinse nederzetting*, Utrecht (Transect-rapport 1379).
- Leeuwe, R. de**, 2011: *Een cultusplaats in Oss; opgraving van een ijzertijdnederzetting en cultusplaats aan de Brabantstraat*, Leiden (Archol Rapport 123).
- Leeuwe, R. de**, 2019: *Plangebied Ambachtsezoom, gemeente Hendrik-Ido-Ambacht: een archeologische opgraving*, Weesp (RAAP-Rapport 3921).
- Leije, J. van der, I. Vossen, E. Heunks, E. Blom & I. van Wijk (red.)**, 2020: *Van mesolithicum tot Tweede Wereldoorlog tussen Bommel en Didam: Archeologisch onderzoek in het tracé van de Via15*, Amersfoort/Leiden (ADC Rapport 4850/Archol rapport 447).
- Leijnse, K., G.H. de Boer & E.M.P. Verhelst** 2015: *Een Romeins bad op Mars? Plangebied Trade Parc Westland Mars te Naaldwijk, gemeente Westland; archeologisch onderzoek: een opgraving en proefsleuven*, Weesp (RAAP-rapport 2770).
- Leven, H. von**, 1954: *Beitrage zur Geschichte der Steinbruch- und Steinmetzbetriebe am Siebengebirge*, Bonner Geschichtsblätter VIII, 135-165.
- Lichtenberg, L.**, 2018: *Archeologisch onderzoek Rotterdamsebaan*, *Archeologie Magazine* 6, 8-10.
- Linde, C. van der**, 2011: *Het verleden van Overlangel aan de Maas: bewoningssporen uit de late prehistorie, Romeinse tijd en de late middeleeuwen op de terrasrug in de wijk Asboom*, Leiden (Archol Rapport 164).
- Linde, C. van der & M. van Zon** 2014: *Middeleeuwse bewoning en kleiwinning aan de Sint Sebastianusstraat: een opgraving te Herpen*, Leiden (Archol Rapport 193).
- Longfellow, B.**, 2018 [2019]: *The reuse and rediscovery of honorific statues in Pompeii*, in: D.Y. Ng & M. Swetnam-Burland (red.), *Reuse and renovation in Roman material culture: functions, aesthetics, interpretations*, Cambridge, 24-50.
- Loon, C. van & T. de Ridder** 2006: *Gat in de Markt 1.101: basisverslag van het archeologische onderzoek, Vlaardingen (VLAK-verslag 15.1)*.
- Loopik, J.**, 2015: *Hof van Cyrene - Wonen aan de Schie: bocht-afsnijding Delftse Schie, gemeente Schiedam, Amersfoort (ADC rapport 3617)*.
- Loopik, J.**, 2016: *Hof van Cyrene - Wonen aan de Schie westzijde*, Amersfoort (ADC Rapport 3990).
- Luksen-IJtsma, A.**, 2010a: *De limesweg in West-Nederland: inventarisatie, analyse en synthese van archeologisch onderzoek naar de Romeinse weg tussen Vechten en Katwijk, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 40)*.
- Luksen-IJtsma, A.**, 2010b: *Bouwmateriaal van De Woerd*, in: M.C.M. Langeveld, Luksen-IJtsma & P. Weterings, *Een goede buur? LR46 en LR49: definitief archeologisch onderzoek naar de vicus, grafvelden, infrastructuur en een inheemse nederzetting in de omgeving van het Romeinse castellum in De Meern, deelgebied 'De Woerd'*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 19), 243-251.
- Luksen-IJtsma, A.**, 2017: *Zoeken in het zand: archeologisch onderzoek in de vorm van waarnemingen, proefsleuven en een opgraving langs Het Zand in Utrecht, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 23)*.
- Mangartz, F.**, 2007: *Een 'logboek' voor De Meern I: beschrijving en determinatie van de herkomst van het natuursteen*, in: E. Jansma & J.-M.A.W. Morel (red.), *Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 1 nabij boerderij de Balijs, Leidsche Rijn, gemeente Utrecht: waarde-stellend onderzoek naar de kwaliteit van het schip en het conserverend vermogen van het bodemmilieu*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 144), 245-253.

- Mark, R. van der, S.A.L. Peters, M.A. Tolboom & A.C. van de Venne** 2018: 's-Hertogenbosch Museumkwartier: ambachtslieden en kloosterlingen: huizen en afval in de oude stad, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-09.0165).
- Meffert, M.**, 1998: Ruimtelijke relaties in het Oer-IJ-estuarium in de Romeinse IJzertijd met nadruk op de Assendelver polders, Amsterdam (proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Meij, L. van der**, 2010: Project Bestemmingsplan Daalkampen II te Borger. Locatie: Klokbeker, Amersfoort (ADC rapport 2065).
- Melkert, M.J.A.**, 2021a: Natuursteen: molenstenen, grote stenen en spolia, in: J. Loopik & W.K. Voss (red.), *Weerdkampen: graven bij Valkenburg Z.H.*, Amersfoort (ADC Rapport 5400 - Monografie 29), 436-474.
- Melkert, M.J.A.**, 2010: Natuursteen, in: N. Huisman (red.), *Een villaterrein op het Kloosterraderplein te Kerkrade*, Amersfoort (ADC Rapport 2223), 25-29.
- Melkert, M.J.A.**, 2011: Natuursteen, in: W. Jezeer (red.), *Een Merovingische nederzetting aan de monding van de Rijn: een archeologische opgraving te Oegstgeest Nieuw Rhijnegeest-Zuid*, Amersfoort (ADC Rapport 2054), 87-93.
- Melkert, M.J.A.**, 2012: Natuursteen, in: J. Dijkstra (red.), *Het domein van de boer en de ambachtsman: een opgraving op het terrein van de voormalige fruitveiling te Wijk bij Duurstede: een deel van Dorestad en de villa Wijk archeologisch onderzocht*, Amersfoort (ADC Monografie 12/Rapport 3100), 355-394.
- Melkert, M.J.A.**, 2013: Natuursteen, in: H.A.P. Veldman (red.), *Villa in de weg: een archeologische begeleiding met beperkingen bij de parkinrichting op Keizershoeve I, Ewijk (gemeente Beuningen)*, Amersfoort (ADC Rapport 3461), 39-55.
- Melkert, M.J.A.**, 2015a: Nederzettingen uit de Romeinse tijd: Natuursteen, in: P. Hazen, E. Drenth & E. Blom (red.), *Tien millennia bewoningsgeschiedenis in het Maasdal*, Amersfoort (ADC Monografie 17/Rapport 3700), 315-335.
- Melkert, M.J.A.**, 2015b: Natuursteen, in: J. Dijkstra (red.), *Bewoningssporen uit de IJzertijd, Laat-Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen aan de Eerdweg in Beegden (gemeente Maasgouw): een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 3859), 58-64.
- Melkert, M.J.A.**, 2015c: Natuursteen en grind van een Romeinse weg?, in: M.C.M. Langeveld & H.A.P. Veldman (red.), *Via Beneluxlaan naar de Romeinse weg te Utrecht: proefsleuvenonderzoek en een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 3967), 51-57.
- Melkert, M.J.A.**, 2016a: Natuursteen, in: H.M. Molthof (red.), *Plangebied Afsnijding Lubbersloot te Werkhoven te Bunnik: een archeologische begeleiding conform protocol Proefsleuven met doorstart naar protocol Opgraven*, Weesp (RAAP Rapport 3171), 44-51.
- Melkert, M.J.A.**, 2016b: Natuursteen, bouw materiaal en een keramisch object, in: A. van Benthem (red.), *Middeleeuwse sporen op de Engk (gemeente Wijk bij Duurstede): een archeologische begeleiding*, Amersfoort (ADC Rapport 4100), 43-49.
- Melkert, M.J.A.**, 2016c: Natuursteen, in: J. Dijkstra (red.), *Meppelweg 1401-1403, Den Haag: inventariserend veldonderzoek d.m.v. proefsleuven en Opgraving*, Noordwijk (IDDS Archeologie rapport 1799), 47-53.
- Melkert, M.J.A.**, 2016d: Natuursteen en keramisch bouw materiaal: de combinatie Romeins-middeleeuws, in: A. van Benthem (red.), *Middeleeuwse resten aan de Dorpsingel in Beuningen: een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 4218), 25-35.
- Melkert, M.J.A.**, 2017a: Natuursteen, bouw materiaal en leem, in: R.C.A. Geerts (red.), *Natte voeten in de hoogwatergeul: archeologisch onderzoek in het kader van de aanleg van de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld (gemeente Heerde)*, Amersfoort (ADC Rapport 4444), 161-172.
- Melkert, M.J.A.**, 2017b: Natuursteen, in: W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude (red.), *Romeinse en middeleeuwse boeren te Wateringen-Oranjewijk (Gemeente Westland)*, Amersfoort (ADC Rapport 4360), 52-69.
- Melkert, M.J.A.**, 2017c: Natuursteen en keramisch bouw materiaal, in: J.T. Verduin, L.M.B. van der Feijst & E. Blom (red.), *Plangebied Centrum Elst fase 5, Dorpsstraat Elst, gemeente Overbetuwe: een archeologische begeleiding*, Amersfoort (ADC Rapport 4368), 51-73.
- Melkert, M.J.A.**, 2017d: Steen en bouw materiaal: een erf vol maal- en molenstenen, in: L.M.B. van der Feijst & E. Blom (red.), *Vondsten uit de IJzertijd, Middeleeuwen en WOII te Elst-Lijnden, Gemeente Overbetuwe: een archeologische opgraving*, Amersfoort (ADC Rapport 4223), 56-74.
- Melkert, M.J.A.**, 2018a: Natuursteen, in: L.P. Verniers, E. Blom & L.M.B. van der Feijst (red.), *Park Lingezegeen - De Linten: archeologisch onderzoek tijdens de inrichting van Park Lingezegeen*, Amersfoort (ADC Rapport 4683), 51-60 (Bredelaar), 108-116 (Heuvelsestraat).
- Melkert, M.J.A.**, 2018b: Natuursteen, in: R.C.A. Geerts (red.), *Wonen aan de rand van Coriovallum: archeologisch onderzoek aan de Coriovallumstraat te Heerlen*, Amersfoort (ADC Rapport 4696), 37-45.

- Melkert, M.J.A.**, 2018c: Natuursteen: molenstenen, wetstenen en Romeinse spolia in: J. van der Kamp (red.), *Greppels, hooibergen en mestkuilen: LR79 Paperdome: twee middeleeuwse boerenerven in Leidsche Rijn (Utrecht)*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 89), 137-154.
- Melkert, M.J.A.**, 2018d: Natuursteen, in: I. Vossen & L.M.B. van der Feijst (red.), *Poeldijk de Kreken Fase 1, opgraving Vindplaats K, Amersfoort (ADC Rapport 4796)*, 33-35.
- Melkert, M.J.A.**, 2018e: Natuursteen: netvervaarders, slijpgereedschap en grote stenen, in: J. van der Kamp, *Langs de oever van een nieuwe rivier: RKW/LR7/LR8/LR19/LR29/LR32/LR63: een vroegmiddeleeuwse nederzetting in Leidsche Rijn (Utrecht)*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 44), 135-146.
- Melkert, M.J.A.**, 2019a: Natuursteen uit de Romeinse tijd: dikke leien, maalstenen en wetstenen, in: L.M.B. van der Feijst (red.), *Op opgeworpen gronden: van terpen, turfwinning en een bruinvis uit de Romeinse tijd: archeologisch onderzoek Trade Parc Westland Mars, zone 2, Amersfoort (ADC Rapport 4885)*, 121-142.
- Melkert, M.J.A.**, 2019b: Natuursteen: variaties in bouw materiaal en import, in: J. van der Kamp (red.), *Schachten vol schatten: LR86: archeologisch onderzoek in en rond het castellum in De Meern (Utrecht)*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 95), 105-119.
- Melkert, M.J.A.**, 2019c: Natuursteen, in: I. Vossen (red.), *De Kreken Fase 3 te Poeldijk, gemeente Westland: Opgraving Vindplaats I en J, Amersfoort (ADC Rapport 5004)*, 79-85.
- Melkert, M.J.A.**, 2019d: Natuursteen, in: W. Jezeer (red.), *Elst Merm (Gemeente Overbetuwe): een Archeologische Begeleiding onder protocol opgraven in combinatie met een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven, Amersfoort (ADC Rapport 4731)*, 53-57.
- Melkert, M.J.A.**, 2019e: Natuursteen en bouw materiaal, in: I. Vossen & J. Loopik (red.), *Katwijk, Rijnsoever Noord: opgraving Vindplaats 1, Amersfoort (ADC Rapport 4853)*, 53-64.
- Melkert, M.J.A.**, 2020a: Natuursteen: Romeinse steenbouw en een molensteen, in: R.C.A. Geerts (red.), *In de voetsporen van Braat: een inventariserend veldonderzoek in de vorm van proefsleuven op het Raadhuisplein te Heerlen, Amersfoort (ADC Rapport 4747)*, 93-104.
- Melkert, M.J.A.**, 2020b: Natuursteen van het grafveld, in: L.M.B. van der Feijst & J. Loopik (red.), *Odijk, Vinkenburgweg, gemeente Bunnik: sporen van een langdurig gebruikt grafveld uit de Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen en hofstede Vinkenburg uit de Late Middeleeuwen, Amersfoort (ADC Rapport 5055)*, 78-80.
- Melkert, M.J.A.**, 2020c: Natuursteen, in: R. Hoegen (red.), *Twee schepen en een kade uit de vroege middeleeuwen: LR68: archeologisch onderzoek bij het graven van de Vikingrijn in Leidsche Rijn, Utrecht, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 83)*, 153-163.
- Melkert, M.J.A.**, 2020d: Natuursteen: gerecupereerd Romeins bouwmateriaal, in: D. van Boekel (red.), *Romeinse sporen aan de rand van een geul: een archeologische opgraving te Zoelen-Scharenburg, Amersfoort (ADC Rapport 5131)*, 44-49.
- Melkert, M.J.A.**, 2020e: Natuursteen en bouw materiaal: langdurig hergebruik. In: A. van Benthem (red.), *Terug in de tijd: een opgraving in het historische centrum van Zaltbommel, Amersfoort (ADC Rapport 4999)*, 133-155.
- Melkert, M.J.A.**, 2021a: Natuursteen: molenstenen, grote stenen, in: J. Loopik & W.K. Voss (red.), *Weerdkampen: graven bij Valkenburg Z.H., Amersfoort (ADC Rapport 5400 - Monografie 29)*, 436-474.
- Melkert, M.J.A.**, 2021b: Natuursteen, in: T. Beck & I. Vossen (red.), *De Kreken Fase 4 te Poeldijk, gemeente Westland: IVO-P en Opgraving Vindplaats G (Noord), Amersfoort (ADC Rapport 5376)*, 69-75.
- Melkert, M.J.A.**, 2022a: Natuursteen, in: H.M. van der Velde, G. Williams, R.G. van Mousch & M.C. Brouwer (red.), *Cirkelen rondom de Hoge Hof: een archeologische opgraving op een deel van vindplaats Hoge Hof in het plangebied van het bedrijven-terrein Medel 2 te Tiel, 's-Hertogenbosch, 1071-1162*.
- Melkert, M.J.A.**, 2022b: Natuursteen, in: L. van der Feijst, I. Vossen & B. Jansen (red.), *IVO-P en Opgraving De Gouw te Poeldijk, gemeente Westland: evaluatierapport, Amersfoort (ADC Archeo-Projecten interne publicatie)*, 24-25.
- Melkert, M.J.A.**, 2022c: Vindplaats 3A/4. Over op- of overslag? Natuursteen, in: I. Vossen & R.C.A. Geerts (red.), *Klei, zand en veen door de eeuwen heen: archeologische opgravingen aan de Madepolderweg in Den Haag, Amersfoort (ADC Rapport 5800)*, 138-150.
- Melkert, M.J.A.**, 2022d: Natuursteen, in: R.C.A. Geerts (red.), *Twee millennia militairen: een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven, variant Archeologische Begeleiding, aan de Tooropstraat te Nijmegen, Amersfoort (ADC Rapport 5700)*, 77-88.
- Melkert, M.J.A.**, 2022e: Natuursteen en keramisch bouw materiaal, in: R.C.A. Geerts & M.C. Kenemans (red.), *Sporen van bewoning uit de IJzertijd en Middeleeuwen aan de Kloosterstraat te Simpelveld: een archeologische opgraving in de gemeente Simpelveld, Amersfoort (ADC Rapport 5952)*, 34-46.

- Melkert, M.J.A.**, 2023a: Natuursteen, in: M. Arkema (red.), *Verspoelde resten van een Romeinse weg: LANo2: inventariserend en definitief archeologisch onderzoek bij de Koningin Beatrixschool aan de Laan 1954 in De Meern (Utrecht)*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 176), 47-51.
- Melkert, M.J.A.**, 2023b: Natuursteen, huttenleem en slakmateriaal, in: M.C. Kenemans & I. Vossen (red.), *Archeologie op diepte: erven uit de Late Steentijd en Vroege Bronstijd en een nederzetting en grafveld uit de Romeinse tijd aan de Panovenweg in Tiel*, Amersfoort (ADC Monografie 32), 270-284.
- Meurkens, L.**, 2014: Noordhof, gemeente Den Haag: Sporen en vondstmateriaal uit de prehistorie, Romeinse tijd en middeleeuwen, Den Haag (Haagse Archeologische Rapportage nummer 1411).
- Meurkens, L. (red.)** 2018: *Op zoek naar het middeleeuwse Wedichem: resultaten van een archeologische opgraving in het plangebied Harselaar-Zuid (gemeente Barneveld)*, Leiden (Archol Rapport 400).
- Meurkens, L. & E. Blom (red.)** 2021: *Bewoningsporen en grafvelden van de bronstijd tot de Nieuwe tijd: archeologisch onderzoek in het plangebied Veldhoven-Huysackers*, Leiden (Archol Rapport 587 (concept)).
- Mills, Ph.**, 2013: *The ancient mediterranean trade in ceramic building materials: A case study in Carthage and Beirut*, Oxford (Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 2).
- Mittendorff, E.S.**, 2007: *Huizen van heren: archeologisch onderzoek naar het proces van verstedelijking en de vorming van een stedelijke elite in het Polstraatkwartier van Deventer, ca. 800 – 1250*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 20).
- Mittendorff, E.S.**, 2017: *Tussen wal en schip: sporen van de middeleeuwse IJsseloever in de opgraving aan de IJsselstraat te Deventer (1983)*, Zwolle (Publicaties Archeologisch Depot Overijssel 6).
- Mittendorff, E.S.**, 2010: *Graven onder de Wankele Muur: archeologisch onderzoek op het terrein van het Deken Doyscomplex*, Deventer (Interne Rapportages Archeologie Deventer 32).
- Mittendorff, E.S.**, 2018: *Basisrapportage Archeologisch Onderzoek Nieuwbouw Stadhuiskwartier*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 45).
- Mittendorff, E.S.**, 2020: *De Put van de Proost: archeologisch onderzoek in het kader van de nieuwbouw bibliotheek aan de Stromarkt te Deventer: basisrapportage Opgraven*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 52).
- Moesker, T.P. & M.F.P. Dijkstra** 2022: *Een vroegmiddeleeuwse nederzetting langs de Hoogeweg in Heiloo: archeologische opgravingen in plangebied Zuiderloohazelaar*, UWP 2, gemeente Heiloo, Amsterdam (Diachron Publicatie 62).
- Mooren, J.R.**, 2019: *'s-Hertogenbosch, Nieuwstraat 20-22: inventariserend Veldonderzoek door middel van proef-sleuven (IVO-P), 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-19.0253/ Erfgoed code BNIE-22)*.
- Mousch, R.G. van & F.R.P.M. Miedema** 2013: *Over de IJssel: archeologisch onderzoek naar laatmiddeleeuwse brugresten en een 19^e-eeuwse scheepstimmerwerf bij Deventer, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-11.0089)*.
- Müller, A., J. Dijkstra & H.M. van der Velde** 2022: *Late boerensamenlevingen: midden bronstijd – vroege middeleeuwen*, in: A. Müller & J. Dijkstra (red.), *Dynamische delta: synthese onderzoek naar de archeologische bewoningsgeschiedenis en landschapsontwikkeling van de provincie Zeeland en het Zeeuwse kleigebied*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 78), 81-140.
- Mytum, H. & J. Meek** 2020: *Experimental archaeology and roundhouse excavated signatures: the investigation of two reconstructed Iron Age buildings at Castell Henllys, Wales*, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, [78].
- Nancarrow, J.-H.**, 2013: *Ruins to re-use: Romano-British remains in Post-Conquest literary and material culture*, York (Proefschrift University of York).
- Nash, G.**, 2017: *The reuse of building materials during the Medieval and Post-Medieval periods: a case study of recycling building materials in Rothwell, near Leeds, England*, in: D. Gheorghiu & P. Mason (red.), *Working with the past: Towards an archaeology of recycling*, Oxford, 111-133.
- Ng, D.Y. & M. Swetnam-Burland** 2018 [2019]: *Introduction: reuse, renovation, reiteration*, in: D.Y. Ng & M. Swetnam-Burland (red.), *Reuse and renovation in Roman material culture: Functions, aesthetics, interpretations*, Cambridge, 1-23.
- Nicolay, J.**, 2005: *Midlaren-'De Bloemert': Een archeologisch paradijs aan de oevers van het Zuidlaardermeer (Dr.)*, *Paleo-Aktueel* 16, 57-62.
- Nicolay, J.A.W.**, 2008: *Opgravingen bij Midlaren: 5000 jaar wonen tussen Hondsrug naar Hunzedal*, Eelde.
- Nicolay, J.A.W.**, 2008: *Sporen van gebouwen en woonerven uit de Romeinse tijd, de Volksverhuizingstijd en de Vroege-Middeleeuwen*, in: J. Dijkstra & J.A.W. Nicolay (red.), *Een terp op de schop: archeologisch onderzoek op het Oldehoofsterkerkhof te Leeuwarden*, Amersfoort (ADC Monografie 3 / ADC Rapport 1227), 43-98.
- Nieuwhof, A.**, 2018: *Dagelijks leven op terpen en wierden*, in: A. Nieuwhof (red.), *De geschiedenis van terpen- en wierdenland: een verhaal in ontwikkeling*, Groningen (Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 100), 27-56.

- Nijland, T.G.**, 2015: Drachenfels, Stenzelberger, Wolkenburger & basalt: het Zevengebergte als super-groeve, *Grondboor & Hamer* 69/GEA 48 (Bouwen met Natuursteen), 74-83.
- Nijland, T.G., C.W. Dubelaar & M. Duser** 2017: Natuurlijke bouwstenen van Zuid-Limburg en omgeving, in: W.J. Quist & H.J. Tolboom (red.), *Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*, Delft, 11-54.
- Nijland, T.G., W. Dubelaar & H.J. Tolboom** 2007: De historische bouwstenen van Utrecht, in: W. Dubelaar, T.G. Nijland & H.J. Tolboom (red.), *Utrecht in steen: historische bouwstenen in de binnenstad*, Utrecht, 31-109.
- Nokkert, M., A.C. Aarts & H.L. Wynia** 2009: Natuursteen, in: M. Nokkert, A.C. Aarts & H.L. Wynia (red.), *Vroeg-middeleeuwse bewoning langs de Az: een nederzetting uit de zevende en achtste eeuw in Leidsche Rijn*, Utrecht (Basisrapportage Archeologie 26), 253-258.
- Norde, E.H.L.D.**, 2017: Van boerderij naar kasteel, van greppel tot grift, *Lent deelgebied N, O2/1, O2/2, Plaatbrug West en Griftdijk Zuid: archeologisch onderzoek: opgravingen in het plangebied "Ruimte voor de Waal"*, Weesp (RAAP-rapport 3209).
- Norde, E.H.L.D.**, 2019: *Nederzettingen uit de vroege middeleeuwen in het plangebied Leeuwestejn Noord in Leidsche Rijn*, Weesp (RAAP-rapport 3855).
- Numan, A.M.**, 2005: *Noord-Hollandse kerken en kapellen in de Middeleeuwen, ca. 720 – 1200*, Zutphen.
- Oosten, R. van**, 2015: *De stad, het vuil en de beerput: de opkomst, verbreiding en neergang van de beerput in stedelijke context*, Leiden.
- Opdebeek, J. & L. Koehler** 2017: *Een scheepje op het droge: waarderend onderzoek scheepswrak Westerveld 2 op Vlieland in 2014*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 228).
- Osinga, M., H. Veenstra, J.J. Hekman & N. Lubbers** 2010: *Archeologisch onderzoek De Hemmen te Sneek: opgraving en archeologische begeleiding*, Groningen (Grontmij Archeologische rapporten 581).
- Oudhof, J.W.M., A.A.A. Verhoeven & I. Schuuring** 2013: *Tiel rond 1000. Analyse van vier opgravingen in de Tielse binnenstad*, Amsterdam (Themata 6).
- Overmeer, A.B.M.**, 2008: *Vroegmiddeleeuws scheepshout in Midlaren?*, in: J.A.W. Nicolay (red.), *Opgravingen bij Midlaren: 5000 jaar wonen tussen Hondsrug naar Hunzedal*, Eelde, 457-465.
- Overmeer, A.B.M.**, 2009: *Scheepswrak aan het Wrakkenpad. waardestellend onderzoek van scheepswrak B 36, gemeente Noordoostpolder*, Groningen (Grondsporen 5).
- Panhuysen, T.A.S.M.**, 1996: *Romeins Maastricht en zijn beelden: Roman Maastricht reflected in stones*, Maastricht/ Assen (Corpus Signorum Imperii Romani/ Corpus van de Romeinse Beeldhouwkunst. Nederland. Germania Inferior - Maastricht).
- Panhuysen, T.A.S.M.**, 1997: *Status in steen, praalgraven langs de Maas*, in: M. de Groot & B. Mater (red.), *Een huis voor altijd: verschenen als begeleiding bij de gelijknamige tentoonstelling rond de sarcofaag van Simpelveld en andere rijke graven in Zuid-Limburg 12 december 1997 - 31 december 1998*, Maastricht.
- Panhuysen, T.A.S.M.**, 2002: *De Romeinse godenpijler van Nijmegen-Kelfkensbos: de navel van Nijmegen?*, Nijmegen (Vereniging van Vrienden van Museum Het Valkhof III, Museumstukken 8).
- Pavlović, A. (red.)**, 2018: *Archeologisch onderzoek aan de Uithofslaan, Gemeente Den Haag: deel 2: sporen van bewoning uit de Romeinse tijd, de late middeleeuwen en de nieuwe tijd (vindplaatsen 1, 2 en 7)*, Den Haag (Haagse Archeologische Rapportage nummer 1805).
- Pels-Ouweneel, A.**, 2020: *'s-Hertogenbosch, Hinthamerstraat 176 Gemeente 's-Hertogenbosch (NB): een Opgraving, variant Archeologische Begeleiding, Nieuwegein (Transect-rapport 1776)*
- Peters, S.A.L.**, 2009: *Sint-Oedenrode, Dommel Corridor: beperkt archeologisch onderzoek, 's-Hertogenbosch (BAAC Rapport A-07.0368/A-08.0001)*.
- Pieters, M.**, 2022: *'s-Hertogenbosch Gasthuiskwartier: zwerfgebied: archeologische begeleiding en opgraving, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-19.0323 / BGZG)*.
- Ploegaert, P.H.J.I.**, 2009: *Rotterdam Laurenschhof: een opgraving op de locatie Rotterdam Laurenschhof, Rotterdam (BOORrapporten 387)*.
- Ploegaert, P.H.J.I.**, 2013: *Rotterdam Markthal: archeologisch onderzoek 2: bewonings-sporen en vondsten uit de stedelijke periode (14^e-18^e eeuw); de bedijking van en de bewoning op het voormalige Westnieuwland in Rotterdam, Rotterdam (BOORrapporten 469-deel 2)*.
- Ploegaert, P.H.J.I.**, 2015: *Rotterdam Timmerhuis: archeologisch onderzoek tussen Rodezand en Haagseveer: een dijk uit de 13^e eeuw en de stedelijke ontwikkeling vanaf de 14^e eeuw*, Rotterdam (BOORrapporten 541).
- Ploegaert, P.H.J.I.**, 2017: *Rotterdam Binnenrotte kerkhof Laurenskerk. Archeologisch onderzoek naar het kerkhof en bebouwing aan de oostzijde van de Laurenskerk, Rotterdam (BOORrapporten 608)*.
- Ploegaert, P.H.J.I.**, 2020: *Archeologisch onderzoek naar een verdedigingswal uit de late 16^e eeuw en bewoning vanaf de 17^e eeuw aan de voormalige Wijnstraat, Rotterdam (BOORrapporten 623)*.

- Ploegaert, P.H.J.I., & A.J. Guiran** 2017: Rotterdam Binnenrotte Dubbele sluis. Archeologisch en historisch onderzoek naar de voormalige Dubbele sluis in de dam onder de Hoogstraat, Rotterdam (BOORrapporten 615).
- Polak, M. & L. van Diepen** 2011: Archeologisch onderzoek in de Sterreschansweg te Nijmegen, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 21).
- Polak, M., R.P.J. Kloosterman & R. Niemeijer (red.)** 2004: Alphen aan den Rijn – Albaniana(e): opgravingen tussen de Castellumstraat, het Omloopkanaal en de Oude Rijn, Nijmegen (Libelli Noviomagensis 7).
- Popta, Y.T. van,** 2021: De Queen Anne: een bewapende Britse koopvaarder die in het eerste kwart van de 18^e eeuw op de Zuiderzee verging: archeologisch basisrapport, Groningen (Grondsporen 68).
- Postma, D.,** 2015: Het zodenhuis van Firdgum: middeleeuwse boerderijbouw in het Friese kustgebied tussen 400 en 1300, Groningen.
- Potofsky, A.,** 2015: Recycling the city: Paris 1760's-1800, in: A. Fennetaux, A. Junqua & S. Vasset (red.), *The afterlife of used things: Recycling in the long eighteenth century*, Londen, 71-88.
- Pruijssen, M. & S. van As** 2012: Bewoningssporen in de Horzak: een proefsleuvenonderzoek en definitieve opgraving te Oss-Horzak West, Leiden (Archol rapport 179).
- Pruissen, C. van & P.W. van den Broeke** 2009: Steen, in: P.W. van den Broeke & J.A. den Braven (red.), *Archeologische onderzoek op het dorpsplein in Nijmegen-Lent: nederzettingssporen uit de Romeinse tijd en de vroege en volle Middeleeuwen*, Nijmegen (Archeologische Berichten Nijmegen 12), 69-76.
- Pruissen, C. van & E.A.K. Kars** 2009: Natuursteen, in: E. Eimermann (red.), *Cananefaatse boeren op de noordelijke oeverwal van de Gantel: een archeologische opgraving aan de Juliahof te Wateringen, gemeente Westland*, Amersfoort (ADC Rapport 822), 136-140.
- Pruissen, C. van, E.A.K. Kars & M. Polak** 2011a: Natuursteen, in: A. Pavlović (red.), *Archeologisch onderzoek aan de Uithofslaan, gemeente Den Haag. Deel 1: Sporen van bewoning uit de ijzertijd (vindplaats 6) en de Romeinse tijd (vindplaats 3)*, Den Haag (Haagse Archeologische Rapportage 1122), 286-296.
- Pruissen, C. van, M. Polak & E.A.K. Kars** 2011b: Keramisch bouwmetaal, in: A. Pavlović (red.), *Archeologisch onderzoek aan de Uithofslaan, gemeente Den Haag. Deel 1: Sporen van bewoning uit de ijzertijd (vindplaats 6) en de Romeinse tijd (vindplaats 3)*, Den Haag (Haagse Archeologische Rapportage 1122), 265-285.
- Reigersman-van Lidth de Jeude, W.F.,** 2017: Keramisch bouwmetaal, in: W.F. Reigersman-van Lidth de Jeude (red.), *Romeinse en middeleeuwse boeren te Wateringen-Oranjewijk (Gemeente Westland)*, Amersfoort (ADC Rapport 4360), 70-72.
- Reigersman-van Lidth de Jeude, W.F.,** 2018: Keramisch bouwmetaal, in: I. Vossen & L.M.B. van der Feijst (red.), *Poeldijk-De Kreken Fase 1: opgraving Vindplaats K*, Amersfoort (ADC Rapport 4796), 31-32.
- Ringener, H. & E. Mittendorff** 2019: Opgraving Assenstraat 55-57: basisrapportage Opgraven, Deventer (Interne Rapportages Archeologie Deventer 101).
- Rijn, P. van,** 2001: Hout, in: M.M. Sier (red.), *Een opgraving in het veen; bewoningssporen uit de Romeinse tijd in de gemeente Borsele, provincie Zeeland*, Amersfoort (ADC Rapport 76), 51-62.
- Rijn, P. van,** 2003: Het hout-onderzoek, in: M.M. Sier (red.), *Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd*, Amersfoort (ADC Rapport 200), 104-138.
- Rijn, P. van,** 2011: Archeobotanisch onderzoek (hout), in: J. Dijkstra & F.S. Zuidhoff (red.), *Kansen op de kwelder: archeologisch onderzoek op negen vindplaatsen in het nieuwe tracé van de Rijksweg N57 en de nieuwe randweg*, Amersfoort (ADC Monografie 10 / ADC Rapport 1384), 484-486.
- Röder, J.,** 1959: Zur Steinbruchgeschichte des Pellenz- und Brohltaltuffs, *Bonner Jahrbücher* 159, 47-88.
- Roessingh, W. & A.J. Tol** 2019: Archeologie langs de Westfrisiaweg: opgravingen van vindplaatsen uit de late prehistorie, middeleeuwen en nieuwe tijd in het tracé van de Westfrisiaweg, Amersfoort/Leiden (ADC Rapport 5000/ Archol Rapport 461).
- Romankiewicz, T.,** 2019: Turf worlds: Towards understanding an understudied building material in rural Iron Age architecture - some thoughts in a Scottish context, in: D.C. Cowley, M. Fernández-Götz, T. Romankiewicz & H. Wendling (red.), *Rural settlement: Relating buildings, landscape, and people in the European Iron Age*, Leiden, 135-142.
- Roy van Zuydewijn, N. de,** 1988: Neerlands veste: langs vestingsteden, forten, linies en stellingen, 's-Gravenhage.
- Roymans, N. & T. Derks** 2011: Studying Roman villa landscapes in the 21st century: A multi-dimensional approach, in: N. Roymans & T. Derks (red.), *Villa landscapes in the Roman North: Economy, culture and lifestyles*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 17), 1-44.
- Roymans, N. & Gerritsen, F.A.** 2002: Landscape, ecology and mentalities: a long-term perspective on developments in the Meuse-Demer-Scheldt region, *Proceedings of the Prehistoric Society* 68, 257-287.
- Roymans, N.G.A.M. & T. Derks (red.)** 1994: *De Tempel van Empel: een Hercules-heiligdom in het woongebied van de Bataven, 's-Hertogenbosch* (Graven naar het Brabantse Verleden 2).
- Ruiter, A.A.T.,** 2021: Keramisch bouwmetaal, in: J. Loopik & W.K. Voss (red.), *Weerdkampen: graven bij Valkenburg Z.H.*, Amersfoort (ADC Rapport 5400/ADC Monografie 29), 475-494.

- Ruiter, A.T.T.**, 2020: Keramisch bouw materiaal, in: D. van Boekel (red.), *Romeinse sporen aan de rand van een geul: een archeologische opgraving te Zoelen-Scharenburg*, Amersfoort (ADC Rapport 5131), 39-44.
- Ruijters, M.H.P.M.**, 2019: *Plangebied Berewoutstraat, gemeente 's-Hertogenbosch; archeologisch onderzoek: een opgraving en archeologische begeleiding*, Weesp (RAAP-rapport 3736).
- Russell, B.**, 2019: *The economics of the Roman stone trade*, Oxford (Oxford Studies on the Roman economy).
- Sainsbury, V.A., P. Bray, Chr. Gosden & A.M. Pollard** 2021: Mutable objects, places and chronologies, *Antiquity* 95, 215-227.
- Sands, R.**, 2021: Life beyond life: repair, reuse, and recycle – the many lives of wooden objects and the mutability of trees, *Archaeometry*, 2021, 1-19.
- Schabbink, M. (red.)** 2015: *Vier eeuwen boeren: synthese Oogst voor Malta onderzoek: archeologische sporen van boederijen en erven 1250-1650*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 49), 209-226.
- Schabbink, M.**, 2012: *Dood paard en de hond van de burgemeester: archeologisch onderzoek Academiestraat 3 te Harderwijk*, Weesp (RAAP-rapport 2499).
- Schabbink, M.**, 2013: *Kleine boeren uit de IJzertijd en de 18/19^e eeuw op 't Spikkert te Weerselo*. Gemeente Dinkelland. *Archeologisch onderzoek: een opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 2508).
- Schiffer, M.B.**, 1972: Archaeological context and systemic context, *American Antiquity*, 37.2, 156-165.
- Schinkel, K.**, 1998: Unsettled settlement, occupation remains from the Bronze Age and the Iron Age at Oss-Ussen: The 1976-1986 excavations, *Analecta Praehistorica Leidensia* 30, 5-306.
- Schmidts, Th.**, 2018: Die Legionsziegeleien – Römische Baustoffindustrie am Niederrhein, in: Ch. Eger (red.), *Warenwege - Warenflüsse. Handel, Logistiek und Transport am römischen Niederrhein*, Xanten (Xantener Berichte, Grabung - Forschung - Präsentation, Band 32), 133-155.
- Scholte Lubberink, H.B.G.**, 2007: *Bornsche Maten-Zuid Esch, gemeente Borne: een nederzetting uit de Late IJzertijd en Vroeg Romeinse tijd*, Weesp (RAAP-rapport 1432).
- Scholte Lubberink, H.B.G.**, 2011: *Opgraving Hasselo-'t Oosterveld, gemeente Hengelo: een opgraving met archeologische resten uit het Meso- en Neolithicum, de Bronstijd en de Middeleeuwen*, Weesp (RAAP-rapport 2191).
- Scholte Lubberink, H.B.G.**, 2020: *Germanen in de noaborschop: archeologische opgraving in Bornsche Maten-Eschwonon te Borne, gemeente Borne*, Weesp (RAAP-rapport 4395).
- Scholte Lubberink, H.B.G.**, 2022: *Van Hotseri tot Rimpeler; onderzoek naar het vroeg- en laat-middeleeuwse cultuurlandschap in Putten-Rimpeler, gemeente Putten, een archeologische opgraving*, Weesp (RAAP-rapport 4835).
- Scholte Lubberink, H.B.G. & N.W. Willemse** 2009: *Bornsche Maten-Grutterskamp, gemeente Borne: een nederzetting uit de ijzertijd en vroeg-Romeinse tijd*, Weesp (RAAP-rapport 1937).
- Schoonenberg, W.**, 2012: *De Van Houtenmonumenten: een reconstructie van de werkwijze van Eelke van Houten (1872-1970)*, *Bulletin Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 111.4, 221-231.
- Schoor, A. van der**, 1999: *Stad in aanwas: geschiedenis van Rotterdam tot 1813*, Zwolle.
- Schricks, C.P.**, 2020: *Aanvullend onderzoek naar de inrichting van het terrein van het vrouwenklooster Bethlehem aan de Bangert (1475-1572): de opgraving op perceel Bangert 40, Westerblokker, gemeente Hoorn (West-Friese Archeologische Rapporten 143)*.
- Schricks, C.P.**, 2022: *Arme ambachtslieden en rijke regenten: archeologisch onderzoek aan het Nieuwe Noord in Hoorn, gemeente Hoorn*, Hoorn (West-Friese Archeologische Rapporten 171).
- Schricks, C.P. & D.M. Duijn** 2016: *Nouveau riche aan de Nieuwe Haven: archeologisch onderzoek naar woon- en pakhuizen en het kantoor van de WIC tussen de Paktuinen en Nieuwe Haven in Enkhuizen*, Hoorn (West-Friese Archeologische Rapporten 87).
- Schut, P.A.C.**, 2005: *De aardwerken van Groesbeek: een aquaduct voor de Romeinse legioensvesting van Nijmegen?*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 119).
- Seinen, P., T. de Groot & H. van Enckevort** 2013: *Geheimen van het Wijchens Meer: Romeinse vondsten uit natte context, Westerheem* 62.5, 249-260.
- Siemons, H.**, 2006: *Archeologisch onderzoek in het Wateringse Veld: inventariserend Veldonderzoek-proefsleuven aan de Kwaklaan*, Den Haag (Haagse Archeologische Rapportage 615).
- Siemons, H., F. Kortlang & H.A. Hiddink** 2002: *Archeologisch onderzoek aan de Zijthorst te Diessen, Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 8)*.
- Sier, M.M. (red.)** 2003: *Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd*, Amersfoort (ADC Rapport 200).
- Sier, M.M.**, 2001: *Een opgraving in het veen; bewoningssporen uit de Romeinse tijd in de gemeente Borsele, provincie Zeeland*, Amersfoort (ADC Rapport 76).
- Sier, M.M. & J. van den Berg** 2003: *Datering en fasering, in: M.M. Sier (red.), Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd*, Amersfoort (ADC Rapport 200), 180-183.

- Slechte, H.**, 2010a: *Geschiedenis van Deventer: Deel I: Oorsprong en middeleeuwen*, Zutphen.
- Slechte, H.**, 2010b: *Geschiedenis van Deventer: Deel II: Nieuwe en nieuwste tijd*, Zutphen.
- Slinger, A., H. Janse & G. Berends** 1980: *Natuursteen in monumenten*, Zeist.
- Smith, T.P.**, 2001: Early recycling: the Anglo-Saxon and Norman re-use of Roman bricks with special reference to Hertfordshire, in: M. Henig & P. Lindley (red.), *Alban and St Albans: Roman and Medieval architecture, art and archaeology*, Leeds, 111-117.
- Smole, L., & E. Mittendorff** 2009: *Sporen van begijnen of wezen onder het burgerweeshuis aan de Bagijnenstraat in Deventer*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 28).
- Smole, L., E. Mittendorff & D. Kastelein** 2010: *Vindplaats 3: touwslagerij: archeologisch proefsleuvenonderzoek project Ruimte voor de Rivier, gemeente Deventer*, Deventer (Interne Rapportages Archeologie Deventer 38).
- Spek, Th.**, 2004: *Het Drentse esdorpenlandschap: een historisch-geografische studie*, Utrecht.
- Spijker, K., T. Nales & R.J.M. van Genabeek** 2005: *Boxtel Plangebied De Croon: inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven, 's-Hertogenbosch* (BAAC Rapport 05.057).
- Steege, B.C. ter**, 2020: *Molen nr. 6: archeologisch en historisch onderzoek naar de 6^{de} van 15 achtkante poldermolens van een molencomplex aan de Oosterdijk te Medemblik*, Hoorn (West-Friese Archeologische Rapporten 146).
- Stenvert, R., C. Kolman, S. van Ginkel-Meester, E. Stades-Vischer, S. Broekhoven & R. Rommens** 2004: *Monumenten in Nederland: Zuid-Holland*, Zeist/Zwolle.
- Stokkel, P.J.A.**, 2009: *Middeleeuwse erven op Goeree Overflakkee: een archeologische opgraving aan de Smalle Einde te Ouddorp, gemeente Goedereede* (ZH), Geldermalsen (ARC-Publicaties 200).
- Therkorn, L.L.**, 1987: The structures, the mechanics and some aspects of inhabitant behaviour, in: R.W. Brandt, W. Groenman-van Wateringe en S.E. van der Leeuwe, *Assendelver Polder Papers 1*, Amsterdam (Cincula 10), 177-224.
- Therkorn, L.L., E.A. Besselsen & J.F.S. Oversteegen** 2006: *Assendelver Polders revisited: Excavations 1997 (originally appeared as an Internal Report, Faculty of Environmental Sciences, UVA, 1998)*, Amsterdam (AAC rapport 36).
- Therkorn, L.L., R.W. Brandt, J.P. Pals & M. Taylor** 1984: An Early Iron Age Farmstead: site Q of the Assendelver Polders Project, *Proceedings of the Prehistoric Society* 50, 351-373.
- Theuws, F.**, 2014: Vroegmiddeleeuwse huisplattegronden uit Zuid-Nederland en hun weergave, in: A.G. Lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland: archeologische sporen van het huis*, Amersfoort, 313-340.
- Tichelman, G., P.H.J.I. Ploegaert, A. Viersen & M.W. Enderman** 2005: Sporen en structuren, in: G. Tichelman (red.), *Het villa-complex Kerkrade-Holzkuil*, Amersfoort (ADC Rapport 155), 49-176.
- Timmermans, S., A.T.L.E. van Bussel & E. Mol**, 2022: *Den Haag, Uithofslaan vindplaats 4 / Adriana van Roonlaan, Gemeente Den Haag* (ZH), Nieuwegein (Transect-Rapport 3751).
- Tolboom, M.A.**, 2014: 's-Hertogenbosch Sint-Jorisstraat 32: *waarderend veldonderzoek door middel van proefputten*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-13.0155).
- Tolboom, M.A.**, 2016a: 's-Hertogenbosch Wilhelminaplein: *vestingwerken onder een verkeersplein*. Archeologische Begeleiding, 's-Hertogenbosch (BAAC-briefrapport A-13.0115).
- Tolboom, M.A.**, 2016b: 's-Hertogenbosch Kerkstraat 16a: *opgraving*, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport A-15.0240).
- Tuinstra, S.J., J.R. Veldhuis & J.A.W. Nicolay** 2011: *Hallum, een welvend dorp aan de monding van de Middellzee: een archeologische opgraving te Hallum, gemeente Ferwerderadeel* (Fr), Groningen (ARC-Publicaties 205).
- Tussenbroek, G. van**, 2007: Building materials and trade: changes in the building organisation between North and South (1500-1650), in: K. De Jonge & K. Ottenheim (red.), *Unity and discontinuity: architectural relations between the Southern and Northern Low Countries, 1530-1700*, Brepols (Architectura Moderna 5), 299-325.
- Tussenbroek, G. van**, 2015: Inleiding: historische houtconstructies als producten van internationale bouwmaterialenhandel, *Bulletin Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 114.3, 129-131.
- Vanderhoeven, T. & E.A.K. Kars** 2019: Keramisch bouw materiaal, in: G. Tichelman (red.), *Proefsleuven in het Thermenmuseum: gemeente Heerlen: archeologisch vooronderzoek: proefsleuvenonderzoek*. Weesp (RAAP Rapport 3378), 100-116.
- Vanderhoeven, T., E.A.K. Kars & B.J.H. van Os** 2018: *Keramisch bouw materiaal thermen Heerlen - Gemeente Heerlen*, Amersfoort.
- Van der Veken, B. (red.)** 2014: *Veldhoven, Zilverackers; archeologisch onderzoek ter plaatse van de Westelijke Ontsluitingsroute (fase 1)*, Amersfoort (ADC rapport 3562).

- Vandevelde, J.**, 2011: Sporen en structuren, in: J. Dijkstra & F.S. Zuidhof (red.), *Kansen op de kwelder: archeologisch onderzoek op en rond negen vindplaatsen in het nieuwe tracé van de Rijksweg 57 en de nieuwe rondweg ter hoogte van Serooskerke (Walcheren), Amersfoort (ADC Monografie 10)*, 473-479.
- Veenstra, J.B.**, 2017: *Veldhoven, Nieuwe Kerkstraat (locatie Wilgeman), gemeente Veldhoven (NB): Definitief Archeologisch Onderzoek (DO), Zuidhorn (Steekproefrapport 2017-03/11)*.
- Veera, N., B. Van der Veken, N. Bouma & F.S. Zuidhoff** 2017: *Laatmiddeleeuwse en nieuwtijsdse bewoning in plangebied Hooghuisstraat - Oostwal, gemeente Oss, Amersfoort (ADC Rapport 4442)*.
- Velde, H.M. van der (red.)** 2008: *Cananefaten en Friezen aan de monding van de Rijn: tien jaar archeologisch onderzoek op de Zanderij-Westerbaan te Katwijk (1996-2006), Amersfoort (ADC Monografie 5 / ADC Rapport 1456)*.
- Velde, H.M. van der (red.)** 2011a: *Centrale erven langs de monding van de Oude Rijn gedurende de Vroege Middeleeuwen: archeologisch onderzoek op en rond de Zanderij-Westerbaan in Katwijk: de projecten Duinvallei fase 8 en 9 en Colligny, Amersfoort (ADC Rapport 2846)*.
- Velde, H.M. van der**, 2011b: *Wonen in een grensgebied. Een langetermijnsgechiedenis van het Oost-Nederlandse cultuurlandschap (500 v. Chr.-1300 na Chr.)*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 40).
- Velde, H.M. van der, J. Dijkstra & S. Heeren**, 2015: On the origins of Dorestad. Habitation of the Kromme Rijn Area during the merovingian period. In: S. Semple, C. Orsini & S. Mui (eds), *Life on the Edge. Social, Political and Religious Frontiers in Early Medieval Europe*. Braunschweig (*Neue Studien zur Sachsen Forschung* 6), 285-294.
- Velde, P. van de & I.M. van Wijk** 2014: De huizen van de bandkeramiek (LBK) in Nederland, in: A.G. Lange, E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot (red.), *Huisplattegronden in Nederland: archeologische sporen van het huis, Amersfoort*, 29-60.
- Veldman, H.A.P. & R.C.A. Geerts** 2014: Een Flavisch pottenbakkersatelier, in: H.A.P. Veldman, R.C.A. Geerts, P.L.M. Hazen & H.M. van der Velde (red.), *Aan de rand van de Romeinse stad Atuatuca Tungrorum: een archeologische opgraving aan de Beukenbergweg in Tongeren, Amersfoort (ADC Monografie 16)*, 78-146.
- Venne, A. van de**, 2018a: 's-Hertogenbosch Waterpoort. *Archeologisch onderzoek door middel van proefsleuven*, 's-Hertogenbosch (Kroniek Bouwhistorisch en Archeologisch Onderzoek 335).
- Venne, A. van de**, 2018b: 's-Hertogenbosch, Pieckepoort: *een archeologisch onderzoek naar de derde Vughterpoort*, 's-Hertogenbosch (Kroniek Bouwhistorisch en Archeologisch Onderzoek 466).
- Verduin, J.T. & M.H. Bartels** 2015: *Zilvergeld, dierskeletten en een oude polderschuit: archeologisch onderzoek naar een boerenerf aan de Dorpsstraat 304 in Zwaag, gemeente Hoorn, Hoorn (West-Friese Archeologische Rapporten 83)*.
- Verhagen, F.**, 2018: *Schiedam, Harga Ventura locatie. Gemeente Schiedam (ZH). Een Romeins huis in het veen: een inventariserend veldonderzoek d.m.v. Proefsleuven (IVO-P) en een Archeologisch Definitieve Opgraving (DO), Utrecht (Transect-rapport 1600)*.
- Verhelst, E.M.P.**, 2012: *Plangebied Ingen-Het Woud: archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven), Weesp (RAAP-Rapport 2513)*.
- Verhelst, E.M.P.**, 2019: *Boeren onder de brug, een middeleeuwse nederzetting ter plaatse van de Verlengde Waalbrug in Lent, gemeente Nijmegen; archeologisch onderzoek: twee opgravingen in het plangebied 'Ruimte voor de Waal', zone J en plaatbrug oost, Weesp (RAAP-rapport 3211)*.
- Verheul, M. & E.J. Bult** 2011: *Natuursteen*, in: E.J. Bult (red.), *Mens en landschap in de Delftse regio: Deel IV: Een middeleeuwse mansus in de Voordijkshoornsepolder van Delft, Delft (Delftse Archeologische Rapporten 101)*, 99-102.
- Verhoeven, A.A.A.**, 2020: *Veldhoven Zilverackers: rapport over de veldcursus door de Universiteit van Amsterdam in 2010, Amsterdam (Themata 9)*.
- Vermeersch, J.**, 2017: *Opgraving laatmiddeleeuwse scheepsresten*, in: S. Depuyd & F. Delporte (red.), *Plan Nieuwe Bierkaai te Hulst, gemeente Hulst: archeologische begeleiding, protocol Opgraven en Opgraving scheepsresten, 's-Hertogenbosch (Arcadis Archeologische Rapport 93)*, 439-492.
- Verheul, M., & E.J. Bult** 2011: *Natuursteen*, in: E.J. Bult (red.), *Mens en landschap in de Delftse regio: deel IV: een middeleeuwse mansus in de Voordijkshoornsepolder van Delft, Delft (Delftse Archeologische Rapporten 101)*, 99-102
- Vermeulen, B.**, 2006: *Razende mannen, onrustige vrouwen: archeologisch en historisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse nederzetting, een adellijke hofstede en het St. E lisabethsgasthuis, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 17)*.
- Vermeulen, B., S. Gerritsen & E. Mittendorff** 2010: *Op het knooppunt van eeuwen: archeologisch en historisch onderzoek naar de Deventer vestingwerken op de locaties Emmapplein, Boreelkazerne en Hoornwerk, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 31)*.
- Vermoelen, S.M.**, 2021: *Laat-middeleeuwse bewoning op de scheepswerf aan Havenstraat 22 in Monnickendam, gemeente Waterland (NH), Zaanwijk (Hollandia reeks 808)*.
- Verniers, L.P. & E. Blom** 2017: *Culemborg-Parijsch, van bronstijd tot middeleeuwen: een archeologische opgraving, Amersfoort (ADC Rapport 4159)*.

- Verweij, J.P.F.**, 2016: *Deventer Project Ruimte voor de Rivier: passieve archeologische begeleiding, maritiem*, Amersfoort (ADC Rapport 4205).
- Vieten, A.**, 2008: Die römische Ziegelei am Rheinufer von Sinzig, *Heimatjahrbuch Kreis Ahrweiler* 2008, 113-116.
- Vink, E.**, 1997: Wonen ten noorden van de Sint Jan: het onderzoek van de geschreven bronnen, in: H.W. Boekwijt & H.L. (red.), *Bouwen & wonen in de schaduw van de Sint Jan, 's-Hertogenbosch* (Kroniek Bouwhistorisch en Archeologisch Onderzoek 's-Hertogenbosch 2), 20-47.
- Vink, E.**, 2003: Bosch bouwhout onderweg: een historisch onderzoek naar de herkomst van Bosch bouwhout in de vijftiende en zestiende eeuw, *Bulletin KNOB*, 92, 5, 129-140.
- Visser, D.J. de**, 2000: Vergelijkend natuurwetenschappelijk dateringsonderzoek, *Bulletin Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 99.3, 74-84.
- Vitruvius**, 1998: *On Architecture books 1-5*. Translated by F. Granger, Cambridge (Loeb Classical Library 251).
- Vitruvius**, 2004: *On Architecture books 6-10*. Translated by F. Granger, Cambridge (Loeb Classical Library 280).
- Vlierman, K.**, 1996: '...Van zintelen, van zintelroeden ende mossen...'. Een breuwmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd, Lelystad.
- Vlierman, K.**, 2000: Een stuk scheepsplank als deksel van een grafkist, Dijkstra J. & J.E. Robb, *Archeologisch onderzoek op de markt in Schagen*, Bunschoten.
- Vlierman, K.**, 2004: Scheepsfragmenten uit de Vikingscheepsbouwtraditie in Vlaardingen. In: Vredembregt, A.H. L. en T. de Ridder (red.), *Gat in de Markt 1.101. Houtgebruik in 11^e-eeuwse graven*, Vlaardingen (VLAK-verslag 15.2)..
- Vlierman, K.**, 2008: Scheepsfragmenten uit de Romeinse tijd en Karolingische periode, in: J. Dijkstra & J.A.W. Nicolay (red.), *Een terp op de schop: archeologisch onderzoek op het Oldehoofsterkerkhof te Leeuwarden*, Amersfoort (ADC Monografie 3 / ADC Rapport 1227), 211-218.
- Vlierman, K.**, 2021: *Cogs, small cogs and boats. The thirteenth- until sixteenth- century Dutch and Flemish archaeological finds from the Haseatic shipbuilding tradition seen in a broader perspective*, Zwolle.
- Vos, A.**, 2008: Secundair gebruik: scheepshout in Zaandams pand?, *Zaans Erfgoed* 24, 25-28.
- Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts & J. Bazelmans**, 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen: landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam.
- Vos, P.C., J. Bazelmans, H. Weerts & M. van der Meulen (red.)**, 2011. *Atlas van Nederland in het Holoceen: landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*. Amsterdam.
- Vos, W.K.**, 2009: *Bataafs platteland: het Romeinse nederzettingslandschap in het Nederlandse Kromme-Rijng gebied*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 35).
- Vos, W.K.**, 2014: Overige materialen, in: H. Siemons & E.E.B. Bulten (red.), *Archeologie in het Wateringse Veld, gemeente Den Haag: van steentijd tot nieuwe tijd*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 17), 413-439.
- Vos, W.K. & E. Blom (red.)**, 2004: *Definitief Archeologisch Onderzoek in Alphen aan den Rijn langs het Goudse Rijkpad*, Amersfoort (ADC Rapport 226).
- Vredembregt, A. & T. de Ridder**, 2004: *Gat in de Markt 1.101; houtgebruik in 11^e-eeuwse graven*, Vlaardingen (VLAK-verslag 15.2).
- Vredembregt, A.H.L. & M.C. van Trierum**, 2013: *Rotterdam Markthal: archeologisch onderzoek 1: bewoningsporen en vondsten uit de Romeinse tijd en de prestedelijke periode (10^e-11^e eeuw); zes opeenvolgende huizen op terphoogingen in de nederzetting Rotta*, Rotterdam (BOORrapporten 469-deel 1).
- Vries, D.J. de**, 1997: *Monumenten dendrochronologisch gedateerd (7): huizen*, *Bulletin KNOB* 96.6, 218-225.
- Vries, D.J. de**, 2000: *Vergelijkend natuurwetenschappelijk dateringsonderzoek*, *Bulletin KNOB* 99.3, 76-83.
- Vries, D.J. de**, 2007: Rake klappen in kappen, *Bulletin Koninklijke Oudheidkundige Bond*, 106, 1, 1-10.
- Vries, K.M. de**, 2016: Together apart: Iron Age deposition practices in the northern Netherlands, in: A. Müller & R. Jansen (red.), *Metaaltijden 3: bijdragen in de studie van de metaaltijden*, Leiden, 97-108.
- Vries, K.M. de**, 2021: *Settling with the norm: Norm and variation in social groups and their material manifestations in (Roman) Iron Age (800 BC-AD 300) settlement sites of the northern Netherlands*, Leiden (proefschrift Rijksuniversiteit Groningen).
- Waasdorp, J.A.**, 2003: *III M.P. naar M.A.C.: Romeinse mijlpalen en wegen*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 8).
- Waasdorp, J.A. (red.)**, 2012: *Den Haag Ockenburgh: een fortificatie als onderdeel van de Romeinse kustverdediging*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 13).
- Waasdorp, J.A. & E. Eimermann**, 2008: *Solleveld: een opgraving naar een Merovingisch grafveld aan de rand van Den Haag*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 10).
- Waasdorp, J.A. & R.J. van Zoolingen**, 2015: *Den Haag Ockenburgh II: een Romeinse militaire vicus vlak bij de kust*, Den Haag (Haagse Oudheidkundige Publicaties 18).

- Wal, M. van der & E. Mittendorff** 2012: *Archeologisch onderzoek van het middeleeuwse erf Voorink in het tracé van de verbrede Siemelinksweg te Colmschate (gemeente Deventer)*, Deventer (Rapportage Archeologie Deventer 44).
- Wal, M. van der & E. Mittendorff** 2019: *Opgraving Nieuwbouw theater "De Viking": Basisrapportage Opgraven*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 50).
- Wal, M. van der, B. Vermeulen & A. Berends** 2011: *Onder de Duijm: archeologisch, bouwhistorisch en historisch onderzoek naar een toren in de buitenste stadsmuur en een 16^{de}-eeuwse stadsuitbreiding aan de keizerstraat 7-9 in Deventer*, Deventer (Rapportages Archeologie Deventer 33).
- Walda**, in voorbereiding: *'Ter voorkoming van ontciering': renovatie en afbraak in het steden-netwerk van Holland (1670-1830)*, Amsterdam (proefschrift Vrije Universiteit).
- Waldus, W.B.**, 2009: *Twee scheepwrakken in de Maas bij Grave (Noord-Brabant) en Lottum (Limburg): de opgraving van een rivierschip uit de tweede helft van de 17^e eeuw en de lichting van een Engels brugpontoon uit de Tweede Wereldoorlog in het kader van de Maaswerken*, Amersfoort (ADC Rapport 1754).
- Waldus, W.B.**, 2011: *Vroegmiddeleeuws scheepshout uit waterput 54*, in: H.M. van der Velde (red.), *Centrale erven langs de monding van de Oude Rijn gedurende de vroege middeleeuwen: archeologisch onderzoek op en rond de Zanderij-Westerbaan in Katwijk; de projecten Duinvallei fase 8 en 9 en Colligny*, Amersfoort (ADC Rapport 2846), 79-83.
- Waldus, W.B.** 2018: *De opgraving en lichting van de 15^e- eeuwse IJsselkogge*, Amersfoort (ADC monografie 24).
- Waldus, W.B.**, 2020: *Vergaan met vier dagwerken bruin goud aan boord: verslag van de opgraving van een 17^e-eeuws turfschip op kavel OR49 in Dronten, Flevoland, Groningen* (Grondsporen 58).
- Waldus, W.B. & S. van den Brenk** 2006: *Een scheepsvondst in het Hollands Diep*, Amersfoort (ADC Rapport 727).
- Waldus, W.B., S. van den Brenk & K. van Campenhout** 2009: *Tweede Maasvlakte, Wrak 6003: inventariserend veldonderzoek onderwater, waarderende fase*, Amersfoort (ADC Rapport 2087).
- Waldus, W.B., K. van Campenhout & J. Verweij** 2012: *De IJsselkogge: inventariserend veldonderzoek onderwater – waarderend*, Amersfoort (ADC Rapport 3300).
- Waldus, W.B. & A.F.L. van Holk** 2008: *De lichting en het onderzoek van de restanten van een negentiende eeuwse tjalkachtig vrachtschip in het Hollandsch Diep, gemeente Moerdijk*, Amersfoort (ADC Rapport 999).
- Waldus, W.B. & A.B.M. Overmeer** 2014: *Scheepsarcheologie in de praktijk in Nederland*, Groningen (Syllabus IFMAF/GIA).
- Waldus, W.B. & J.P.F. Verweij** 2013: *"De Vliegende Hollander": Almere Buiten, scheepswrak CZ3*, Amersfoort (ADC Rapport 3528).
- Warry, P.**, 2006: *Tegulae: Manufacture, typology and use in Roman Britain*, Oxford (British Archaeological Reports British Series 417).
- Waterbolk, H.T.**, 2009: *Getimmerd verleden: sporen van voor- en vroeghistorische houtbouw op de zand- en kleigronden tussen Eems en IJssel*, Eelde.
- Waterson, R.**, 1990: *The living house: An anthropology of architecture in South-East Asia*, Singapore.
- Weekers-Hendrikk, B.A.T.M.**, 2018: *Sporen en structuren*, in: B.A.T.M. Weekers-Hendrikk (red.), *Heerlen Trilandis – Voormalig Domeinen Terrein: een archeologische opgraving in de periferie van een Romeinse nederzetting*, Amersfoort (ADC Rapport 4693), 17-31.
- Weekes, J.**, 2019: *Cemeteries and Funerary Practice*, in: M. Millett, L. Revell & A. Moore (red.), *The Oxford Handbook of Roman Britain*, Oxford, 425-447.
- Weerden, J. van der**, 2010: *Veldhoven Kruisstraat: opgraving, 's-Hertogenbosch* (BAAC rapport A-08.0401).
- Wees, M. van der & B. Vermeulen** 2011: *Waardstellend Onderzoek Stadsmuur ter plaatse van de Houtmarktschool en de groenteveiling: projecten 340 en 345: Houtmarkt*, Deventer (Interne Rapportages Archeologie Deventer 51).
- Weststrate, J.**, 2008: *In het kielzog van moderne markten: handel en scheepvaart op de Rijn, Waal en IJssel, ca. 1360-1560*, Leiden (Proefschrift Universiteit Leiden).
- Weterings, P.**, 2017: *Natuursteen*, in: P. Weterings (red.), *Een bouwkuip vol Vechtense vondsten: Archeologische Begeleiding protocol Opgraven bij de bouw van het Nationaal Waterliniemuseum te Fort Vechten, 's-Hertogenbosch* (BAAC rapport A-12.0377), 157-161.
- Wijk, P.A.M. van (red.)**, 1985: *Boerderijen bekijken. Historisch boerderij-onderzoek in Nederland*, Amersfoort.
- Willems, W.J.H.**, 1980: *Castra Hercules, een Romeins castellum bij Arnhem*, *Spiegel Historiae* 15, 665-671.
- Winter, J. de**, 2014a: *Oud leven onder verzorgingshuis Vita Nova: de bewonings- en gebruiksfasen uit de IJzertijd, Romeinse tijd, middeleeuwen en nieuwe tijd in plangebied Begijnenstraat nabij de historische kern van Oss, 's-Hertogenbosch* (BAAC rapport A-09.0201).

Winter, J. de, 2014b: 's-Hertogenbosch Visstraat: archeologische begeleiding onder protocol opgraven, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-13.0238).

Winter, J. de, 2019: *Bewoning in het gehucht Berchem van de volle middeleeuwen tot in de 20^e eeuw: opgraving, 's-Hertogenbosch* (BAAC rapport A-16.0214 en A-17.0130).

Wit, M.J.M. de, G.M.A. Bergsma, M. Daleman & M. Essink 2009: *Een archeologische opgraving op plangebied 'Daalkampen II' fase 1 te Borger, gemeente Borger-Odoorn* (Dr.), Groningen (ARC-Publicaties 189).

Zanden, T., 2002: Het grafveld aan de Grotestraat, in: H. Van Enkevort & J. Thijssen (red.), *Cuijk: een regionaal centrum in de Romeinse tijd*, Utrecht, 58-63.

Zandstra, M.J.M. & M. Polak 2012: *De Romeinse versterkingen in Vechten-Fectio: het archeologisch onderzoek in 1946-1947*, Nijmegen (Auxiliaria 11).

Zon, M. van & T.A. Goossens 2015: *Een verdronken erf uit de Romeinse tijd: definitieve opgraving van vindplaatsen 2 en 5 in plangebied Bochtafsnijding Delftse Schie, gemeente Rotterdam*, Leiden (Archol-rapport 225).

Zoolingen, R.J. van, 2010a: Natuursteen, in: R.J. van Zoolingen (red.), *Een Cananefaatse cultusplaats: inheems-Romeinse bewoning aan de Lozerlaan, Den Haag, Den Haag* (Haagse Oudheidkundige Publicaties 12), 109-112.

Zoolingen, R.J. van, 2010b: Een doorsnee Cananefaatse Nederzetting, of toch meer? De eerste bevindingen van nederzettingsonderzoek aan de Uithoflaan in Den Haag, *Westerheem* 59, 6-13.

Zoolingen, R.J. van, 2011: *Nikkelwerf: gemeente Den Haag: proefonderzoek en definitief archeologisch onderzoek*, Den Haag (Haagse Archeologische Rapportage nummer 1121).

Bijlage - Overzicht referenties per casestudy

Casestudy I	Holoceen
Casestudy II	Pleistoceen
Casestudy III	Romeins bouwmetaal
Casestudy IV	Stadskernonderzoek
Casestudy V	Hergebruik van scheepsonderdelen

Casestudy I Holoceen

Nummer	Vindplaats	Referentie
1	Voorburg-Arentsburg	Driessen & Besselen 2014
2	Rotterdam-Delfse Schie	Van Zon & Goossens 2015
3	Schiedam-Harga Ventura locatie	Verhagen 2018
4	Naaldwijk-Hoogeland	Goossens 2010; Goossens 2012
5	Naaldwijk-Trade Parc Westland Mars	Leijnse <i>et al.</i> 2015
6	Honselersdijk-Trade Parc Westland Mars	Langeveld & Verhagen 2019
7	Honselersdijk-Trade Parc Westland, Mars, vindplaats 2	Van der Feijst 2019
8	Vlaardingen-Vergulde Hand-West 1	Eijskoot <i>et al.</i> 2011b
9	Vlaardingen-Vergulde Hand-West 6	Eijskoot <i>et al.</i> 2011b
10	Vlaardingen-Vergulde Hand-West 7	Eijskoot <i>et al.</i> 2011b
11	Vlaardingen-Vergulde Hand-West 9	Eijskoot <i>et al.</i> 2011b
12	Ellewoutsdijk-Ellewoutsdijk	Sier 2003
13	Biezelinge-Handelsweg	Bouma & Dijkstra 2022
14	Borsele-Steendammerweg	Sier 2001; Sier 2003
15	Serooskerke-Tracé N57	Dijkstra & Zuidhoff 2011
16	Assendelft-Saendelft	Therkorn <i>et al.</i> 1984
17	Assendelft-Site Q	Therkorn <i>et al.</i> 1984; Brandt <i>et al.</i> 1987
18	Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof	Dijkstra & Nicolay 2008

Nummer	Vindplaats	Referentie
1	Borger-Daalkampen II fase 1	De Wit <i>et al.</i> 2009
2	Borger-Daalkampen II fase 2	Van der Meij 2010
3	Borger-N34	Kooi & De Wit 2003
4	Valthe-Hunebedweg	Fens & Arnoldussen 2015
5	Barneveld-Harselaar West west-vindplaats A	Brouwer 2013
6	Barneveld-Harselaar Zuid	Meurkens 2018
7	Borne-Eschwonen	Scholte Lubberink 2020
8	Borne-Zuid Esch	Scholte Lubberink 2007
9	Deventer-Molbergsweg	Kastelein <i>et al.</i> 2015
10	Enter-De Akkers fase 2 (Enter-Noord)	Houkes & Van der Velde 2008
11	Epse-Olthof Noord	Hermesen & Van der Wal 2006
12	Epse-Olthof Zuid	Hermesen & Van der Wal 2006
13	Epse-Olthof Zuid fase 2	Hermesen & Van der Wal 2006
14	Haaksbergen-Lentelinksweg	Flamman <i>et al.</i> 2020
15	Hasselo-Grutterskamp	Scholte Lubberink & Willemse 2009
16	Hasselo-'t Oosterveld	Scholte Lubberink 2011
17	Nijverdal-Eversbergweg	Gerrets <i>et al.</i> 2012
18	Putten-Rimpeler	Scholte Lubberink 2022
19	Voorhuizen-Wikselaarse Eng	Kruijssen 2021
20	Voorthuizen-Wikselaarseweg	Heijting 2022
21	Weerselo-'t Spikkert	Schabbink 2013
22	Berghem-De Geer	Jansen & Van Hoof 2003
23	Berghem-Sint Willibrordusstraat	De Winter 2019
24	Berghem-'t Reut	Hemminga 2011
25	Deursen-Dennenberg	Van de Glind 2019
26	Herpen-Sint Sebastianusstraat	Van der Linde & Van Zon 2014
27	Oss-Amsteleindstraat 21a	Hazen 2016
28	Oss-Begijnenstraat	De Winter 2014a
29	Oss-Brabantstraat	De Leeuwe 2011
30	Oss-Hooghuisstraat Oostwal	Veera <i>et al.</i> 2017
31	Oss-Horzak Machareneweg	Jansen & Hemminga 2019
32	Oss-Horzak West	Van As & Fokkens 2015
33	Oss-Horzak West 2011	Pruijssen & Van As 2012
34	Oss-Padihoeve	De Geer & Van Zon 2013
35	Herpen-Asboom	Van der Linde 2011
36	Oerle-Oerle Zuid	Hissel 2012
37	Oerle-Zandoerleseweg	Van Hilst 2018
38	Veldhoven-Habraken Fase III	Van Kampen & Van den Brink 2013
39	Veldhoven-Huysackers	Meurkens & Blom 2021
40	Veldhoven-Kruisstraat	Van der Weerden 2010
41	Veldhoven-Nieuwe Kerkstraat	Veenstra 2017
42	Veldhoven-Zilverackers	Van der Veken 2014
43	Veldhoven-De Kerkackers	Verhoeven 2020

Casestudy III Romeins bouwmateriaal

Nummer	Vindplaats	Referentie
1	Den Haag-Kwaklaan	Siemons 2006
2	Den Haag-Lozerlaan	Van Zoolingen 2010
3	Den Haag-Madepolderweg vp 3A/4	Melkert 2022c
4	Den Haag-Meppelweg	Melkert 2016c
5	Den Haag-Nikkelwerf	Van Zoolingen 2011
6	Den Haag-Noordhof	Meurkens 2014
7	Den Haag-Ockenburg	Waasdorp 2012; Waasdorp & Van Zoolingen 2015
8	Den Haag-Solleveld	Waasdorp & Eimermann 2008
9	Den Haag-Uithoflaan	Van Zoolingen 2010; Pavlović 2018; Van Pruissen <i>et al.</i> 2011a; Van Pruissen <i>et al.</i> 2011b; Timmermans <i>et al.</i> 2022
10	Den Haag-Wateringse veld	Laan 2009; Vos 2014
11	Midden Delfland-Harnschpolder MD22-12	Kerkhof & Verheul 2013
12	Midden Delfland-Schipluiden Harnaschpolder	Kars & Brakman 2006; Kars & Van Pruissen 2006
13	Midden Delfland-Slot Harnasche	Arkesteijn & Bult 2014
14	Midden Delfland-Voordijkshoornsepolder	Vermeulen & Bult 2011
15	Naaldwijk-IV	Gazenbeek 2015b
16	Naaldwijk-t Zand Heuveltje	Gazenbeek 2012c
17	Rotterdam-Delftse Schie	Knippenberg & De Bruin 2015
18	Wateringen-Juliahof	Pruissen & Kars 2009
19	Wateringen-Oranjewijk	Reigersman-van Lidth de Jeude 2017; Melkert 2017b
20	Westland-Naaldwijk Hoogland	Gazenbeek 2012a
21	Westland-Poeldijk De Kreken vindplaats G	Geerts 2021; Melkert 2021b
22	Westland-Poeldijk De Kreken vindplaats I & J	Geerts 2019; Melkert 2019c
23	Westland-Poeldijk De Kreken vindplaats K	Reigersman-van Lidth de Jeude 2018; Melkert 2018d
24	Westland-Trade Park Westland Mars vindplaats 1	Gazenbeek 2015a
25	Westland-Trade Park Westland Mars vindplaats 2	Melkert 2019a
26	Alphen-Chaam Kerkakkers	De Koning 2005
27	Alphen aan de Rijn-Castellumstraat	Polak <i>et al.</i> 2004
28	Alphen aan de Rijn-Goudse Rijpad	Kars 2004
29	Alphen aan de Rijn-Steekterweg	Engeldorp Gastelaars 2018
30	Katwijk-Nieuw Valkenburg	Drenth 2012
31	Katwijk-Rijnsoever-Noord	Melkert 2019e
32	Katwijk-Weerdkampen	Ruiter 2021; Melkert 2021a
33	Katwijk-Zanderij	Van der Velde 2008
34	Koudekerk	Grinsven & Dijkstra 2006
35	Leiden-Roomburg	Hazenbergh 2000
36	Oegstgeest-Nieuw Rhijngeest-Zuid	Melkert 2011
37	Oegstgeest-Rijnfront-Zuid	Dijkstra 2006a; Dijkstra 2006b; Knippenberg 2006
38	Rijswijk-De Bult	Bloemers 1978
39	Voorburg-Forum Hadriani	Gazenbeek 2009; Buijtendorp 2010; Gazenbeek 2014
40	Beegden-Eerdweg	Dijkstra 2015; Melkert 2015b
41	Borgharen-Pasestraat	De Groot 2014
42	Born-Buchten	Gazenbeek 2015c

Nummer	Vindplaats	Referentie
43	Cuijk-De Nielt	Boreel 2017; Jozen 2017
44	Cuijk-Grotestraat	Zanden 2002
45	Cuijk-Heeswijkse Kampen	Pruissen & Kars 2009; Ball & Arnoldussen 2001
46	Cuijk-Maasbrug	Goudswaard & Van der Beek 2000/2001
47	Heerlen-badhuis	Kars & Vanderhoeven 2020; Vanderhoeven et al. 2020; Vanderhoeven & Kars 2019; Dreesen 2018
48	Heerlen-Coriovallumstraat	Melkert 2018b
49	Heerlen-Raadhuisplein	Melkert 2020a
50	Heerlen-Trilandis	Reigersman-van Lidth de Jeude 2018
51	Kerkrade-Kloosterraderplein	Geerts 2010; Melkert 2010
52	Landgraaf-Binnenring	Knippenberg 2007
53	Maastricht-Landgoederenzone	Melkert 2015a
54	Maastricht-Vrijthoflaan	Dijkstra & Flamman 2004
55	Simpelveld-Kloosterstraat	Melkert 2022e
56	Simpelveld-De Molt	Panhuysen 1997
57	Herpen-Wilgendaal	Ball & Jansen 2002
58	Nijmegen-Nieuwe Vleeshouwersstraat (Waalkade)	Kisters 1991
59	Zaltbommel-Agnientuin	Melkert 2020e
60	Beuningen-Dorpsstraat	Melkert 2016d
61	Beuningen-Plas	De Groot et al. 2018
62	Cuijk-Grotestraat Bergbezinkbasin	Ball 2006
63	Druten-Klepperhei	Van Enckevort 2012
64	Ewijk-Keizershoeve	Besuijen & Vos 2012; Houkes 2012
65	Ewijk-Monument	Geerts 2013; Melkert 2013
66	Groesbeek-Kerstendal	Schut 2005
67	Nijmegen-Berg en Dalseweg	Heirbaut & Van Enckevort 2009
68	Nijmegen-Grafveld Novio Magus	Koster 2013
69	Nijmegen-Hunerberg	Haalebos & Willems 2005
70	Nijmegen-Lent-Dijkteruglegging	Komen 2017
71	Nijmegen-Lent-Dorpsplein	Pruissen & Van den Broeke 2009
72	Nijmegen-Lent-Lentseveld	Braven & Kars 2011
73	Nijmegen-Lent Merovingisch grafveld	Van Es & Hulst 1991; Kars 1991
74	Nijmegen-Marienburg	Enckevort & Thijssen 2000
75	Nijmegen-Rijn- en Lekstraat	Heirbaut 2013
76	Nijmegen-Schildersbuurt	Enckevort et al 2012
77	Nijmegen-St. Josephshof	Enckevort & Heirbaut 2010
78	Nijmegen-Sterreschansweg	Polak & Van Diepe 2011
79	Nijmegen-Tooropstraat	Geerts 2022b; Melkert 2022d
80	Nijmegen-Valkburchthof	Hundertmark 2020
81	Nijmegen-Waalfront	Van Enckevort & Brok 2017
82	Nijmegen (algemeen)	Driessen 2007
83	Wijchen-Tienakker	Heirbaut & Van Enckevort 2011
84	Wijchen-Wijchense Meer	Seinen et al 2013
85	Bemmel-Baalsestraat	Van der Leije et al. 2020

Nummer	Vindplaats	Referentie
86	Deventer-Colmschate	Van der Wal & Mittendorf 2012
87	Elst-Grote Kerk	Derks <i>et al.</i> 2005
88	Elst-Westeraam	Van Enckevort 2012
89	Elst-Dorpsstraat	Melkert 2017c
90	Elst-Lijnden	Melkert 2017d
91	Elst-Merm	Melkert 2019d
92	Huissen-Loostraat	Komen 2008
93	Park Lingezege-Bredelaar	Melkert 2018a
94	Park Lingezege-Heuvelsestraat	Melkert 2018a
95	Vorchten-Hoogwatergeul	Melkert 2017a
96	Bunnik-Odijk Vinkenburgweg	Van der Feijst & Loopik 2020; Melkert 2020b.
97	Bunnik-Werkhoven Lubbersloot	Melker 2016a
98	Druten-Valburg Molenzicht	Geerts 2011; Houkes 2011
99	Houten-Terrein 9	Kars 2004; Kars & Van Pruisen 2004
100	Odijk-Singel West	Boreel <i>et al.</i> 2007; Komen & Boreel 2007
101	Tiel-Passewaaij	Komen 2006; Aarts & Heeren 2011; Komen 2011.
102	Tiel-Binnenstad	Oudhof <i>et al.</i> 2013
103	Tiel-Medel Hoge Hof	Melkert 2022a; Geerts 2022c
104	Tiel-Medel Rotonde	Boreel 2005; Heeren 2005
105	Wijk bij Duurstede-De Engk	Melkert 2016b
106	Wijk bij Duurstede-Dorestad	Kars & Broekman 1981; Kars & Wevers 1982
107	Wijk bij Duurstede-Veilingterrein	Reigersman-van Lidth de Jeude 2012; Melkert 2012; Dijkstra 2012
108	Zoelen-Scharenburg	Ruiter 2020; Melkert 2020d
109	Utrecht-Beneluxlaan	Geerts 2015; Melkert 2015c

Nummer	Vindplaats	Referentie
110	Utrecht-Domplein	Kloosterman & Hoegen 2015
111	Utrecht-Duurstedelaan	Dielemans 2014
112	Utrecht-Lichte Gaard 9	Kloosterman 2010
113	Utrecht-Pandhof	Chorus 2013
114	Utrecht Leidsche Rijn-A2-Sportpark Strijland	Nokkert <i>et al.</i> 2009
115	Utrecht Leidsche Rijn-LR55 Appellaantje	Hendriksen & Den Hartog 2010
116	Utrecht Leidsche Rijn-LR68 Vikingrijn	Melkert 2020c
117	Utrecht Leidse Rijn-LR79 Paperdome	Melkert 2018c
118	Utrecht Leidse Rijn-LR31 Zandweg	Van der Kamp 2009
119	Vechten-Fort Vechten	Kalisvaart 2017
120	Vechten-Waterliniemuseum	Weterings 2017
121	Vleuten De Meern-De Balije	Mangartz 2007
122	Vleuten De Meern-De Balije 2	Langeveld <i>et al.</i> 2010.
123	Vleuten De Meern-Haarzicht	Hoegen & Jansen 2008
124	Vleuten De Meern-Kanaaleiland	Dielemans & Van der Kamp 2012
125	Vleuten De Meern-Laan 1954	Arkema 2023; Melkert 2023a
126	Vleuten De Meern-LR78 Bouwloods	Kerkhoven 2017
127	Vleuten De Meern-LR31 Zandweg	Van der Kamp 2007
128	Vleuten De Meern-LR38-47 Het Zand	Luksen-Utsma 2017
129	Vleuten De Meern-LR46 & LR49 De Woerd	Luksen-Utsma 2010b
130	Vleuten De Meern-LR62 Castellum	Gazenbeek 2012b
131	Vleuten De Meern-LR86 Castellum	Kamp 2019
132	Vleuten De Meern-LR89 Riool	Hoegen 2018

Nummer	Stad	Vindplaats	Referentie
1	Deventer	Assenstraat 55-57	Ringener & Mittendorff 2019
2	Deventer	Bibliotheek Stromarkt - Put van de Proost	Mittendorff 2020
3	Deventer	Burgerweeshuis	Smole & Mittendorff 2009
4	Deventer	De Wankele Muur - Deken Doyscomplex	Mittendorff 2010
5	Deventer	Emmaplein, Boreelkazerne en Hoornwerk	Vermeulen <i>et al.</i> 2010
6	Deventer	Houtmarktschool - Stadsmuur	Van der Wees & Vermeulen 2011
7	Deventer	IJsselstraat	Mittendorff 2017
8	Deventer	Keizerstraat 7-9 - Onder de Duijm	Van der Wal <i>et al.</i> 2011
9	Deventer	Noordenbergstraat - Theater De Viking	Van der Wal & Mittendorff 2019
10	Deventer	Polstraatkwartier	Mittendorff 2007
11	Deventer	Ruimte voor de Rivier - Over de IJssel	Van Mousch & Miedema 2013
12	Deventer	Ruimte voor de Rivier VP3 Touwslagerij	Smole <i>et al.</i> 2010
13	Deventer	Smedenstraat	Vermeulen 2006
14	Deventer	Smedenstraat 102-104	Benerink 2022
15	Deventer	Stadhuiskwartier	Mittendorff 2018
16	Deventer	Verskillende locaties	Bartels 2006a
17	Rotterdam	Admiraliteitskade - VOC-werf aan de Oostzeedijk	Jacobs & Kempenaar 2003
18	Rotterdam	Binnenrotte - De Hofdame	Hallewas & Guiran 2011
19	Rotterdam	Binnenrotte - Librijesteeg - Complex City-Building	Jacobs & Guiran 2004
20	Rotterdam	Binnenrotte Dubbelesluis	Ploegaert & Guiran 2017
21	Rotterdam	Binnenrotte Laurenskerk	Ploegaert 2017
22	Rotterdam	Blaak 31, voormalig CEBECO-terrein	Huisman 2009
23	Rotterdam	Boompjes 55-57	Beck 2020
24	Rotterdam	Bright, voorm. Wijnstraat	Ploegaert 2020
25	Rotterdam	Laurenschhof	Ploegaert 2009
26	Rotterdam	Markthal	Vredenburg & Van Trierum 2013; Ploegaert 2013
27	Rotterdam	Timmerhuis	Ploegaert 2015
28	Rotterdam	Wijnhaeve	De Boer & Guiran 2010
29	Rotterdam	Willemspoortunnel	Carmiggelt & Guiran 1997
30	's-Hertogenbosch	Berewoutstraat	Ruijters 2019
31	's-Hertogenbosch	Beurdsestraat, Zuidwal	Cleijne 2011
32	's-Hertogenbosch	Burgemeester Loeffplein	Aarts 2018a
33	's-Hertogenbosch	Dode Nieuwstraat, Minderbroedersklooster	Alma 2011
34	's-Hertogenbosch	Gasthuiskwartier	Cleijne 2020c
35	's-Hertogenbosch	Gasthuiskwartier: zwerfgebied	Pieters 2022

Nummer	Stad	Vindplaats	Referentie
36	's-Hertogenbosch	Grote Hekel	Cleijne 2021b
37	's-Hertogenbosch	Herman Moerkerkplein (BWAT)	Cleijne 2019a
38	's-Hertogenbosch	Hinthamerstraat 176	Pels-Ouweneel 2020
39	's-Hertogenbosch	Huis van Bosch	Cleijne 2023a
40	's-Hertogenbosch	Jorisstraat	Cleijne 2018a
41	's-Hertogenbosch	Kanaalboulevard/Zuid-Willemsvaart	Cleijne 2022a
42	's-Hertogenbosch	Kerkstraat 16a	Tolboom 2016b
43	's-Hertogenbosch	KPN-terrein	Cleijne 2020b
44	's-Hertogenbosch	Kruisbroedershekel	Cleijne 2020c
45	's-Hertogenbosch	Markt 31-33 (BMRK-31)	Cleijne 2023b
46	's-Hertogenbosch	Museumkwartier	Cleijne 2015a
47	's-Hertogenbosch	Museumkwartier	Van der Mark <i>et al.</i> 2018
48	's-Hertogenbosch	Nieuwstraat 20-22	Mooren 2019
49	's-Hertogenbosch	Oude Dieze 17	Cleijne 2021c
50	's-Hertogenbosch	Oude Dieze 19	Cleijne 2019b
51	's-Hertogenbosch	Parade	Cleijne 2017b
52	's-Hertogenbosch	Pieckepoort (Derde Vughterpoort)	Van de Venne 2018b
53	's-Hertogenbosch	Postkantoor / Kerkstraat	Cleijne 2013
54	's-Hertogenbosch	Schapevmarkt	Corver & Kok 2016
55	's-Hertogenbosch	Sint Jansstraat	Cleijne 2015b
56	's-Hertogenbosch	Sint-Jansbolwerk	Cleijne 2018b
57	's-Hertogenbosch	Sint-Jorisstraat 30	Aarts 2018
58	's-Hertogenbosch	Sint-Jorisstraat 32	Tolboom 2014
59	's-Hertogenbosch	Spinhuiswal, Zuidwal	Cleijne 2005
60	's-Hertogenbosch	Steenweg 25 / Achter de Tolbrug 26-28	La Fèber 2013
61	's-Hertogenbosch	Theater aan de Parade (BTPA)	Cleijne 2022b
62	's-Hertogenbosch	Visstraat	De Winter 2014b
63	's-Hertogenbosch	Visstraat 2-4 (BVIS 2-4)	Cleijne 2022c
64	's-Hertogenbosch	Vonk en Vlam	Houkes 2011
65	's-Hertogenbosch	Vonk en Vlamterrein/stadswalzone	Cleijne 2018c
66	's-Hertogenbosch	Waterpoort	Van de Venne 2018a
67	's-Hertogenbosch	Westwal 29-32	Cleijne 2021a
68	's-Hertogenbosch	Wilhelminaplein	Tolboom 2016a
69	's-Hertogenbosch	Zuid Willemsvaart 193-215	Aarts 2022

Casestudy V Hergebruik van scheepsonderdelen

Nummer	Rapport	Referentie
1	Ouddorp-Smalle Einde	Stokkel 2009
2	Rotterdam-Maasvlakte 2, Wrak 6003	Waldus et al. 2009
3	Hulst-Nieuwe Bierkaai	Depuydt 2017
4	Naaldwijk-Naaldwijk Hoogeland West	Van der Feijst 2015
5	Den Haag-Solleveld	Waasdorp & Eimermann 2008
6	Vlaardingen-Vergulde Hand west 10	Eijskoot et al. 2011b
7	Vlaardingen-Gat in de Markt	Van Loon & De Ridder 2006
8	Schiedam-Bochtafsnijding Delftse Schie (vindplaats 1)	Loopik 2015
9	Schiedam-Hof van Cyrene	Loopik 2016
10	Katwijk-Zaanderij-Westerbaan	Van der Velde 2008
11	Oegstgeest-Rijnfront	Hemminga & Hamburg 2006
12	Oegstgeest-Nieuw Rhijngeest-Zuid (fase 1)	Jezeer 2011
13	Rotterdam-Markthal	Vredenburg & Van Tierum 2012; Ploegaert 2013
14	Leiderdorp-Plantage	Dijkstra et al. 2016
15	Moerdijk-Hollandsch Diep	Waldus & Van Holk 2008
16	Hendrik-Ido-Ambacht-Ambachtse Zoom	De Leeuwe 2019
17	Limmen-De Krocht	Dijkstra et al. 2006
18	Heiloo-Zuiderloo	Moesker & Dijkstra 2022
19	Gouda-Oosthaven 19	Van Dasselaar 2017
20	Zaandam-Hogendijk II	Dautzenberg et al. 2001
21	Anna-Paulowna-Plangebied Kruiszwinsloot	De Groot 2011
22	Amsterdam-IJburg fase 2	Van den Brenk & Waldus 2008
23	Monnickendam-Havenstraat 22 AO	Vermoolen 2021
24	Hoorn-Nieuwe Noord 36	Schricks 2022
25	Waddenzee-Westerveld 2	Opdebeeck & Koehler 2017
26	Utrecht-Leidsche Rijn 88 - Oude A2	Norde 2019
27	Blokker-Bangert 40	Schricks 2020
28	Zwaag-Naast Dorpstraat 304	Verduin & Bartels 2015
29	Medemblik-Oosterdijk 1 Recreatiegebied Zuiderzee	Ter Steege 2020
30	Utrecht-Briljantlaan 5	Griffioen 2016
31	Medemblik-Noorderboekert	Knippenberg 2018
32	Hoogkarspel-Houterpolder	Roessingh & Tol 2019
33	Culemborg-Parijsch, Vpho: Prijsseweg/Vpl45; Ln naar Parijssch	Verniers & Blom 2017
34	Almere Buiten-Groene Kadeweg, kavel 3Z6	Waldus & Verweij 2013
35	Enkhuizen-De Cuyp	Duijn et al. 2022

Nummer	Rapport	Referentie
36	Enkhuizen-Paktuinen	Schricks & Duijn 2016
37	Boxtel-De Croon/Aan de Markt	Spijker et al. 2005
38	Spakenburg-Oude Schans 1-2; Spuistrat 81, 93-94	Benerink & Melis 2020
39	Sint-Oedenrode-Dommel, Corridor	Peters 2009
40	Ingen-Het Woud te Ingen, gemeente Buren	Verhelst 2012
41	Lelystad-Kavel OE 34 (Vogelweg 10)	Van Holk 2017
42	Sneek-De Hemmen	Osinga et al. 2010
43	Harderwijk-Academiestraat 3	Schabbink 2012
44	Creil-Scheepswrak NB36	Overmeer 2009
45	Dronten-Kavel OR49 Rietweg 17	Waldus 2020
46	Rutten-Kavel NK 47 (Hopweg 43)	Van Popta 2021
47	Hallum-Hellema	Tuinstra et al. 2011
48	Leeuwarden-Oldehoofsterkerkhof	Dijkstra & Nicolay 2008
49	Grave en Lottum-Sambeek 57a, Grave 17b en Grave 24	Waldus 2009
50	Luttelgeest-NR 4 (Uitendijkerweg 8)	Van Holk et al. 2012
51	Oosterbeintum-Oosterbeintum	Knol et al. 1996
52	Lent-Lent, dijkeruglegging Zone J	Verhelst 2019
53	Lent-Dijkeruglegging, plangebied midden, Griftdijk Zuid	Norde 2017
54	Arnhem-Stadsblokken-Meinerswijk	Bosman et al. 2017
55	Kampen-Beneden IJssel	Waldus et al. 2012
56	Kampen-Myosotis	Klomp 2017
57	Grave, Gennep&Sambeek-Zomerbedverdieping stuwpannen	Van den Brenk & Otte 2005
58	Wapenveld-Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	Geerts 2017
59	Deventer-Noordenbergstraat	Van der Wal & Mittendorff 2019
60	Sambeek-Zomerbedverdieping stuwpannen	Houkes 2007
61	Zutphen-Rozengracht 22 / Bartheze	Fermin & Kastelein 2014
62	Zutphen-Apenstert (Broederkerkplein)	Fermin 2013
63	Zutphen-Houtmarkt	Fermin & Kastelein 2013
64	Zutphen-Nieuwstad 69 (kruittorenplein)	Fermin & Groothedde 2009
65	Zutphen-Halvemaansteeg - Melatensteeg	Van Dalfsen et al. 2022
66	Terborg-Hoofdstraat/Walstraat	Van de Graaf & Loonen 2016
67	Groningen-De Held III	Huis in 't Veld 2010
68	Midlaren-De Bloemert	Nicolay 2008
69	Waddenzee-Norned Cable HDVC Project	Van den Brenk & Van Mierlo 2007



Deze publicatie bevat de resultaten van het synthetiserend onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in het kader van het 'Oogst voor Malta'-project. In deze publicatie wordt aan de hand van een theoretische beschouwing en vijf casestudy's de potentie van het onderzoek naar hergebruik van bouwmaterialen en constructie-elementen binnen de Nederlandse archeologie verkend. Hiervoor is gebruik gemaakt van opgravingen die zijn gepubliceerd tussen 2005 en 2021 plus aanvullende publicaties. Uit het onderzoek blijkt dat hergebruik veelvuldig voorkwam, dat verschillende soorten bouwmaterialen en constructie-elementen hergebruikt werden en dat hergebruik in veel verschillende contexten aangetroffen kan worden. De potentie van het thema blijkt vooral wanneer het wordt ingebed in bredere onderzoeksthema's.

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

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