Middeleeuwse bewoning aan de Enschotsebaan verder in kaart gebracht

Opgraving Tilburg Enschotsebaan Zuid 3

J. van der Leije



Archol
681

Colofon

Archol Rapport 681
Middeleeuwse bewoning aan de Enschotsebaan verder in kaart gebracht
Opgraving Tilburg Enschotsebaan Zuid 3

Projectleiding:	J. van der Leije MA
Auteur:	J. van der Leije MA
Met bijdragen van:	E.E. van Hees BA drs. E. Heunks dr. S. Knippenberg drs. S. Lange drs. W. van der Meer drs. C. Nooijen dr. P. de Rijk drs. A.C. van de Venne
Tekstredactie:	drs. A.J. Tol
Beeldmateriaal:	J. van der Leije MA; N. Verstraaten MA
Objecttekeningen:	drs. A.C. van de Venne
Fotografie:	drs. M.E. Hemminga; dr. P. de Rijk
Datum:	06-08-2024
Versie:	2
Status:	Definitief
Autorisatie Sr archeoloog:	drs. A.J. Tol



ISSN 1569-2396

© Archol, Leiden 2024
Einsteinweg 2
2333 CC Leiden
info@archol.nl
Tel. 085 2006492

Inhoud

Colofon 2
Inhoud 3
Samenvatting 7
1 Inleiding 8
1.1 Aanleiding en doelstelling 8
1.2 Onderzoeksgebied 8
1.3 Onderzoeksopzet en organisatie 8
2 Onderzoekskader 12
2.1 Geologisch en bodemkundig kader 12
2.1.1 Laat-Pleistocene erosie- en sedimentatieprocessen aan de basis van het huidige reliëf 12
2.1.2 Holoceen: bodemvorming, vernatting en antropogene invloeden 13
2.2 Archeologisch kader 18
2.3 Historische achtergrond 21
2.3.1 De bewoningsontwikkeling in de Kempen 21
2.3.2 Ontstaan van Enschot 22
2.3.3 Historisch kaartmateriaal 22
2.4 Vooronderzoek in het onderzoeksgebied 23
3 Doel- en vraagstellingen 25
3.1 Doelstelling 25
3.2 Onderzoekskader 25
3.3 Vraagstelling 25
3.4 Onderzoeksvragen 25
3.4.1 Mens en landschap 25
3.4.2 Mens en nederzetting 28
3.4.3 Mens en materiële cultuur 29
4 Methodiek 30
4.1 Strategie 30
4.2 Methodiek opgraving 31
4.2.1 Aanleg werkputten 31
4.2.2 Spoordocumentatie 31
4.2.3 Landschappelijk onderzoek 32
4.2.4 Monstername 32
4.2.5 Vondstmateriaal 32
5 Methoden en resultaten van het dateringsonderzoek 34
5.1 Inleiding 34
5.2 Dendrochronologie 34
5.3 OSL-dateringen 34
5.4 ^{14}C-dateringen 34
5.4.1 Inleiding 34
5.4.2 Middeleeuwse dateringen 37
5.4.3 Afwijkende dateringen 37
5.5 Aardewerk 38
5.6 Gebouwtypologie 38
5.7 Conclusie 38
6 Resultaten landschappelijk onderzoek 40
6.1 Beschrijving van de paleogeografische opbouw 40
6.2 Bodemvormende processen 44
6.3 Het landschap ten tijde van de bewoning in de middeleeuwen 46
7 Sporen en structuren uit de middeleeuwen en Nieuwe tijd 47
7.1 Inleiding 49
7.2 Gebouwstructuren: onderverdeling en typologie 50
7.3 Hoofdgebouwen 53

7.4 Bijgebouwen ... 56
7.5 Waterputten en -kuilen ... 61
7.5.1 Waterputten ... 61
7.5.2 Waterkuilen ... 63
7.6 Kuilen ... 63
7.6.1 Drielagige kuil ... 64
7.6.2 Leemwinningskuilen ... 64
7.7 Greppels ... 66
7.7.1 Beschrijving van de greppelsystemen ... 66
7.7.2 Interpretatie ... 70
7.8 Palenrij ... 70
7.9 Karrensporen ... 70
7.10 Erven ... 71
7.10.1 Het definiëren van erven ... 71
7.10.2 Erf 1 ... 72
7.10.3 Erf 2 ... 73
7.10.4 Erf 3 ... 74
7.10.5 Erf 4 ... 74
7.10.6 Erf 5 ... 75
7.10.7 Erf 6 ... 75
7.10.8 Erfreconstructies ... 76
7.11 Datering en fasering van de bewoning ... 77
8 Aardewerk en glas ... 82
8.1 Inleiding ... 82
8.2 Methode ... 82
8.3 Bakselgroepen ... 84
8.3.1 Pingsdorfaardewerk (pi) ... 85
8.3.2 Proto-steengoed (s5) ... 87
8.3.3 Steengoed met oppervlaktebehandeling (s2) ... 87
8.3.4 Kogelpotaardewerk (kp) ... 88
8.3.5 Blauwgrijs aardewerk (bg) ... 88
8.3.6 (Grijsbakkend) Kempisch aardewerk (g) ... 90
8.3.7 Grijsbakkend aardewerk (g) ... 90
8.3.8 Roodbakkend aardewerk (r) ... 91
8.3.9 Roodbakkend en witbakkend Maaslands aardewerk (rm en wm) ... 91
8.3.10 Industrieel wit aardewerk (w) ... 92
8.4 Glas ... 93
8.5 Het aardewerk als complex en vergeleken met de vindplaatsen Enschotsebaan Zuid 1, Zuid 2 en Noord ... 93
9 Metaal ... 96
9.1 Inleiding ... 96
9.2 Beschrijving van de vondsten ... 96
9.2.1 Metaalvondsten uit sporen ... 96
9.2.2 Metaalvondsten uit bodemlagen ... 97
9.3 Interpretatie ... 98
10 Metaalslak ... 100
10.1 Inleiding ... 100
10.2 Methodiek en conservering ... 100
10.3 Slakbeschrijving ... 100
10.3.1 Natuurlijke ijzerafzettingen ... 101
10.3.2 Smeedslak ... 101
10.3.3 Steenkoolslak ... 102
10.3.4 Mest- of asslak ... 103
10.4 Verspreiding en datering ... 104
10.5 Conclusie ... 104
11 Vuur- en natuursteen ... 105

11.1 Vuursteen – relicten uit een oudere periode ... 105
11.2 Natuursteen ... 105
11.2.1 Inleiding ... 105
11.2.2 Benutte steensoorten binnen het middeleeuws complex ... 106
11.2.3 Middeleeuws lithisch materiaal ... 108
11.2.4 Korte beschouwing middeleeuws complex ... 110
11.2.5 Steen uit Nieuwe tijd sporen ... 111
12 Overig vondstmateriaal ... 112
12.1 Dierlijk bot ... 112
12.2 Huttenleem ... 112
12.3 Baksteen ... 112
13 Hout ... 113
13.1 Inleiding ... 113
13.2 Methoden en materiaal ... 113
13.3 Resultaten ... 113
13.3.1 Constructiehout ... 113
13.3.2 Object ... 113
14 Archeobotanie ... 115
14.1 Inleiding ... 115
14.2 Materiaal en methode ... 115
14.2.1 Onderzoeksmateriaal ... 115
14.2.2 Bemonstering en monsterbereiding ... 115
14.2.3 Analyse ... 116
14.3 Resultaten ... 117
14.3.1 Palynologisch materiaal ... 117
14.3.2 Botanische macroresten ... 119
14.4 Discussie ... 119
14.4.1 Formatie ecologisch materiaal in verschillende contexten ... 119
14.4.2 Landschap en landgebruik in de volle middeleeuwen ... 122
14.4.3 Cultuurgewassen ... 125
14.4.4 Vergelijking met andere vindplaatsen langs de Enschotsebaan ... 127
15 Synthese ... 131
15.1 Inleiding ... 131
15.2 Mens en landschap ... 131
15.2.1 Ondergrond ... 131
15.2.2 Landinrichting in de middeleeuwen en Nieuwe tijd ... 132
15.2.3 Landgebruik ten tijde van de bewoning in de 12e en 13e eeuw ... 133
15.2.4 Vegetatiereconstructie ... 136
15.3 Mens en nederzetting ... 137
15.3.1 Erven en datering ... 137
15.3.2 Erfelementen ... 138
15.3.3 Erfinrichting ... 139
15.3.4 Bewoningsontwikkeling ... 140
15.4 Mens en materiële cultuur ... 142
15.5 Tot slot ... 145
Literatuur ... 146
Lijst van figuren ... 157
Lijst van tabellen ... 160
Bijlage 1 Catalogus ... 161
Bijlage 2 Sporenlijst ... 234
Bijlage 3 Vondstenlijst ... 251
Bijlage 4 ^{14}C-dateringen ... 265
Bijlage 5 Rapport dendrochronologie ... 267
Bijlage 6 Luminiscentiedateringsrapport ... 276
Bijlage 7 Deventer systeem catalogus ... 288

Bijlage 8 Determinatietabel metaalvondsten 291
Bijlage 9 Determinatielijst slak 293
Bijlage 10 Determinatietabel hout 297
Bijlage 11 BIAXiaal 1628 299
Bijlage 12 Sporenkaart met spoornummers 349

Samenvatting

In opdracht van Roozen van Hoppe Bouw en ontwikkeling en Van Wijnen Projectontwikkeling heeft Archol bv van maart tot mei 2021 een archeologische opgraving uitgevoerd binnen het plangebied Enschotsebaan Zuid 3 te Berkel-Enschot, gemeente Tilburg. Aanleiding was de voorgenomen realisatie van een nieuwbouwwijk binnen het uitbreidingsgebied Enschotse Tuinen, Het Meesters Hof.

Binnen het gebied is een nederzettingsterrein uit de periode 1050/1075-1300 onderzocht. De aangetroffen erven vormen onderdeel van een groter middeleeuws nederzettingsgebied, waarvan al eerder delen zijn opgegraven in de plangebieden Enschotsebaan Noord, Enschotsebaan Zuid 1 en Enschotsebaan Zuid 2. De inhoudelijke samenhang met de eerdere opgravingen in het gebied vormde dan ook een belangrijk uitgangspunt voor dit onderzoek.

Het terrein is gesitueerd ter hoogte van een laag dekzandplateau. In het gehele onderzoeksgebied bevonden zich in de ondergrond leemrijke afzettingen van het Brabant Leem, in sommige zones afgedekt door een dek Oud Dekzand 2/Jong Dekzand 1. Het terrein wordt doorsneden door een periglaciale laagte, met hogere terreinen ten noorden en zuiden ervan. In de top van de bodemprofielen zijn oorspronkelijk veldpodzolen tot ontwikkeling gekomen en ter hoogte van de periglaciale laagte kwamen beekeerdgronden voor. Een intact middeleeuws akkerdek was niet aanwezig.

Enschotsebaan Zuid 3 is mogelijk pas ontgonnen in de 11e eeuw. Al enkele eeuwen daarvoor was er al sprake van bewoning ten noorden en oosten van het onderzoeksgebied en het is voorstelbaar dat het terrein al wel in cultuur was gebracht en werd gebruikt voor akkerbouw of het weiden van vee, maar bewijs hiervoor ontbreekt. Wel werd er mogelijk in de 11e eeuw, of al eerder, leem gewonnen in de periglaciale laagte.

Vanaf 1050/1075 zien we de eerste menselijke aanwezigheid en vanaf ca. 1100 werd er op het terrein gewoond. De bewoning bevond zich op de hoge delen van het landschap en de flanken naar de lagere zones. Gedurende twee eeuwen waren er steeds een of twee gelijktijdige erven. In totaal zijn er zes erven opgegraven, waarvan er één twee bewoningsfasen kende. Op de erven werden sporen van de hoofdgebouwen en verschillende bijgebouwen gevonden. Op de meeste erven bevond zich een waterput direct naast de boerderij, aan de kopse kant ervan. De inrichting van de erven is maar ten dele conform de standaard ordening zoals verondersteld door Huijbers (2007).

Het gebied werd met greppels verder ingericht. Hiermee werden onder andere de lager gelegen zones gescheiden van het bewoningsareaal. De erven werden niet door greppels omgrensd. Een deel van het terrein buiten de bewoonde erven zal dienst hebben gedaan als akker. Archeobotanisch onderzoek leverde bewijs op voor de verbouw van rogge, gerst, haver en pluimgierst. De aanwezigheid van mestschimmels in de waterputten wijst er daarnaast op dat er vee op of rond de erven heeft rondgelopen.

Het vondstmateriaal geeft inzicht in de materiële cultuur van de middeleeuwse bewoners. Aardewerk vormde 75% van de vondstassemblage. Dit betrof voor een groot deel witbakkend Maaslands aardewerk, blauwgrijs Elmpt-type aardewerk en Zuid-Limburgs Pingsdorfaardewerk. Ook Kempische waar neemt een duidelijk percentage van het aardewerkspectrum in beslag. Het betroffen veel fragmenten van kookpotten en potten voor opslag. Deze tuitpotten werden vanaf de laatste kwart van de 12e eeuw vervangen door kannen. Daarnaast waren enkele fragmenten aanwezig van drinkbekers en zijn ook twee spinstenen aangetroffen. Het steenmateriaal weerspiegelde een typisch complext uit een nederzettingscontext voor deze periode en bestond uit maalgereedschap en slijpgereedschap. Verder werden in een waterput een houten bodem en een ijzeren hengsel van een emmer aangetroffen. Twee ijzeren sleutels werden gevonden in de uitgraafkuilen van paalsporen van twee huisplattegronden. Waarschijnlijk bewuste deposities, die mogelijk als overblijfsel van een verlatingsritueel geïnterpreteerd kunnen worden. Er zijn geen aanwijzingen dat metalen voorwerpen lokaal vervaardigd werden, bewijs zoals veel slakmateriaal of houtskoolmeilers ontbraken op het terrein.

Vanaf ca. 1300 veranderde het gebruik van het terrein, er werd niet meer gewoond. Het terrein werd waarschijnlijk als akkergebied in gebruik genomen. Het pollenbeeld laat een toename van akkergrond en een afname van heideareaal zien vanaf de 14e eeuw, maar anderzijds zijn er ook aanwijzingen voor de toename van boompollen. In de 14e eeuw werd in een periglaciale laagte die het terrein doorsnijdt een gegraven waterloop aangelegd, de Bollekensloop. Dit zorgde voor een betere afwatering van het terrein, wat waarschijnlijk eveneens samenhangt met de in gebruik name van het gebied als akkercomplex.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

In opdracht van Roozen van Hoppe Bouw en ontwikkeling en Van Wijnen Projectontwikkeling heeft Archol bv in de maanden maart t/m mei van 2021 een archeologische opgraving uitgevoerd binnen onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 3 te Berkel-Enschot, gemeente Tilburg. Aanleiding was de voorgenomen realisatie van een nieuwbouwwijk binnen het uitbreidingsgebied Enschotse Tuinen, Het Meesters Hof.

Vooronderzoek toonde aan dat in het gebied nederzettingssporen en leemwinningskuilen uit de (volle) middeleeuwen aanwezig waren.[1] De sporen maakten deel uit van een uitgestrekt middeleeuws nederzettingsgebied, waarvan al eerder delen zijn onderzocht langs de Enschotsebaan.[2] De voorgenomen bodemingrepen vormden een directe bedreiging voor de archeologische resten in de ondergrond. De gemeente Tilburg heeft daarom besloten dat deze resten opgegraven dienden te worden, om zo de informatie *ex situ* te behouden.

1.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied bevindt zich in het voormalige uitgestrekte akkergebied aan de zuidzijde van de huidige Enschotsebaan in Berkel-Enschot, gemeente Tilburg (Figuur 1.1). Het wordt aan de noordzijde begrensd door de Enschotsebaan, aan de westzijde door de Burgemeester Bechtweg en in het oosten door de bebouwing van het al ontwikkelde deel van het plangebied Enschotsebaan. Het onderzoeksgebied heeft een omvang van ca. 5,2 ha. Ten tijde van het onderzoek was dit grotendeels in gebruik als akker. Langs de Enschotsebaan was een deel van het terrein bestraat en er bevonden zich op het terrein enkele funderingen van voormalige schuren. De geplande ontwikkeling bestaat uit de bouw van vrijstaande en geschakelde woningen op ca. 40 kavels. Rondom de woningen is ruimte voor groen voorzien (Figuur 1.2).

1.3 Onderzoeksopzet en organisatie

Al sinds 1961 kent Nederland een monumentenwet. In 1988 werd deze wet vervangen door de Monumentenwet 1988, die op zijn beurt per 1 juli 2016 is komen te vervallen en een deels is overgegaan naar de Erfgoedwet. Een ander gedeelte is per 1 januari 2024 opgegaan in de Omgevingswet. Deze wet regelt de omgang met het archeologisch erfgoed. Iedere initiatiefnemer van projecten waarbij de bodem wordt verstoord kan door de overheid verplicht worden een rapport te overleggen waaruit de archeologische waarde van het te verstoren terrein (het plangebied) blijkt. Voor een dergelijk rapport is archeologisch onderzoek vereist: het archeologisch vooronderzoek. Dit onderzoek heeft tot doel vast te stellen of in het plangebied waardevolle vindplaatsen voorkomen.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek neemt de betrokken overheid een besluit (het "selectiebesluit") hoe met eventueel aanwezige vindplaatsen dient te worden omgegaan. Als geen archeologische waarden zijn aangetroffen kan het besluit inhouden dat het archeologisch onderzoek is afgerond. Als echter blijkt dat in het plangebied behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, dan kan de initiatiefnemer verplicht worden tot een aanpassing van de plannen (de vindplaats blijft in de grond behouden), of tot een archeologische opgraving.
In onderhavig plangebied zijn tijdens het vooronderzoek sporen van een nederzetting en leemwinningskuilen uit de (volle) middeleeuwen aangetroffen, die als behoudenswaardig zijn gewaardeerd. Omdat inpassing van de vindplaats niet mogelijk was, heeft de betrokken overheid, de gemeente Tilburg, besloten dat de vindplaats opgegraven diende te worden.

Voorafgaand aan de opgraving is Programma van Eisen (PvE) opgesteld.[3] Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen in dit PvE. De opgraving werd verricht door een team van Archol, ondersteund door verschillende vrijwilligers. Ook een stagiair van de Universiteit Leiden heeft bijgedragen aan het veldwerk. Tijdens zowel het veldwerk als de uitwerking zijn daarnaast verschillende specialisten bij het onderzoek betrokken (Tabel 1.2). A. van Lierop van De Essentie was tijdens de veldwerkfase

[1] Brattinga 2020.
[2] Mostert 2014; Brouwer & Van Mousch 2015; Kooi 2018.
[3] Kooi & Van den Eynde 2020.

contactpersoon vanuit de opdrachtgevers, tijdens de uitwerkingsfase was dit R. Vloet van de Essentie. G. van den Eynde trad op als vertegenwoordiger van het bevoegd gezag, de gemeente Tilburg.



Figuur 1.1 Ligging onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 3.



Figuur 1.2 Kavelkaart van de te bouwen woningen in Het Meesters Hof.

Soort onderzoek:	Opgraving (DO)
Projectnaam:	Berkel-Enschot, Enschotsebaan Zuid 3
Archolprojectcode:	BEZ2067
Archis-zaaknummer:	4948359100
Opdrachtgever:	Roozen van Hoppe Bouw en Ontwikkeling & Van Wijnen Projectontwikkeling. Contactpersoon: A. van Lierop (veldwerkfase) & R. Vloet (rapportagefase)
Bevoegd gezag:	Gemeente Tilburg, G. van den Eynde
Uitvoerder:	Archol bv
Periode van uitvoering veldwerk:	1 maart t/m 14 mei 2021
Rapport gereed:	06-08-2024
Versie:	2
Status:	Definitief
Goedkeuring bevoegd gezag:	Ja
Provincie:	Noord-Brabant
Gemeente:	Tilburg
Plaats:	Berkel-Enschot
Toponiem:	Enschotsebaan Zuid 3
Coördinaten gebied:	398.300/137.100
Oppervlakte onderzoeksgebied:	ca. 5,2 ha
Huidig grondgebruik:	Akker, gesloopte bebouwing, bestrating
Beheer en plaats van documentatie en vondsten:	Provinciaal Depot voor Bodemvondsten Provincie Noord-Brabant

Tabel 1.1 Administratieve gegevens.

Naam	Functie	Bedrijf
R. Allingham	Vrijwilliger	AVKP
Y. van Amerongen	Specialist archeobotanie	Archol
S. Beuger	Veldarcheoloog	Archol
S. Hakvoort	Projectmanager veldwerkfase	Archol
E.E. van Hees	Specialist hout	Archol
P. van den Helm	Veldarcheoloog	Archol
R. Hemelaar	Vrijwilliger	AWN afd. 24, West Brabant
E. Heunks	Fysisch geograaf	Heunks Landschapsarcheologie
D. de Jong	Vrijwilliger	AVKP
W. van Klaveren	Vrijwilliger	AWN afd. 24, West Brabant
S. Knippenberg	Specialist vuur- en natuursteen	Archol
N. Lagendijk	Stagiair	Universiteit Leiden
S. Lange	Specialist hout	BIAX
E. Leguit	Vrijwilliger	AWN afd. 24, West Brabant
J. van der Leije	Projectmanager rapportagefase	Archol
T. Luyten	Graafmachinist	Luyten Archeologisch grondverzet
W. van der Meer	Specialist archeobotanie	BIAX
J. de Munnik	Veldassistent	Archol
C. Nooijen	Specialist metaal	
P. de Rijk	Specialist slak	
G. Sergio	Veldassistent	Vriens Archeoflex
J. van der Sommen	Vrijwilliger	AWN afd. 24, West Brabant
C. Spiering	Veldarcheoloog	Archol
M. Steenbakker	Veldarcheoloog	Archol
P. Stet	Veldassistent	Archol
A.C. van der Venne	Specialist aardewerk en glas	Kerament

Tabel 1.2 Samenstelling onderzoeksteam.

2 Onderzoekskader

2.1 Geologisch en bodemkundig kader

E. Heunks

2.1.1 Laat-Pleistocene erosie- en sedimentatieprocessen aan de basis van het huidige reliëf

Regionale ontwikkelingen

Het dekzandlandschap waar het onderzoeksgebied deel van uitmaakt, is gevormd gedurende de laatste grootschalige koude periode van het Pleistoceen: het Weichselien (ca. 115.000 tot 11.700 jaar geleden). In deze periode werd tijdens de langdurige koude perioden (de stadialen) onder periglaciale toendra- en poolomstandigheden een dik pakket fijnzandige sedimenten afgezet. Deze dekzanden vormen het bovenste deel van de Midden en Laat-Pleistocene Formatie van Boxtel (vanaf 600.000 jaar geleden), waarvan de totale dikte ter hoogte van het onderzoeksgebied 12 m bedraagt (Figuur 2.1).[5] Behalve zuiver eolische afzettingen waarbij fijn zand en lössdoor de wind werd verplaatst en opgestoven tot ruggen, werd tevens op grote schaal door smeltwater en neerslag fijn sediment opgenomen, verplaatst en in de vorm van gelaagde leemrijke sequenties weer afgezet (de zogenaamde fluvioperiglaciale afzettingen). Leemlagen konden ook ontstaan door een combinatie van wind en neerslag, waarbij lössachtig materiaal uit de atmosfeer neer kon slaan. Een voor de regio bepalende leemlaag betreft die van het Laagpakket van Liempde, ook aangeduid als de 'Brabant leem'. Deze in hoofdzaak eolische lössachtige afzetting uit het Midden-Weichselien bevindt zich op veel plaatsen vrijwel aan het oppervlak en heeft een gemiddelde dikte tussen 1 en 2 m.

Hoewel er gedurende de laatste ijstijd voornamelijk een toendra- en poolklimaat heerste, waren er onderbrekingen met hogere temperaturen. Tijdens deze interstadialen stabiliseerde de dekzandsedimentatie, ontwikkelde zich een vegetatie en kon bodemvorming plaatsvinden. Een dergelijke bodem is tijdens een groot aantal archeologische veldonderzoeken in de regio Tilburg aangetroffen. Deze bodem bevindt zich overal op een vergelijkbare lithostratigrafisch niveau onder een lemige toplaag tussen 3 en 4,5 m onder het maaiveld. Het betreft een donkerbruine, sterk humeuze tot venige bodem. Er zijn geen aanwijzingen voor podzolisatie en het bodemprofiel kan het best als een begraven beekeerdgrond worden gekwalificeerd. Bij ontbreken van andere bodems binnen 5,0 m –mv, is het vermoeden dat de bodem gevormd is gedurende een interstadiaal met een lange tijdsduur en/of een interstadiaal met aanmerkelijk hogere temperaturen. Op basis van enkele ^{14}C-dateringen en de pollensamenstelling van de bodem moet dit interstadiaal gezocht worden in een vroege fase van het Pleniglaciaal (ca. 71.000-60.000 jaar geleden) of zelfs nog vroeger.[6] Uit het Laat-Glaciaal is de Usselobodem een ander markant voorbeeld van een paleobodem. Deze is gevormd gedurende het Allerød-interstadiaal (ca. 14.000 -13.000 jaar geleden) en is alleen herkenbaar indien deze door dekzandafzettingen uit de Jonge Dryas afgedekt is geraakt.

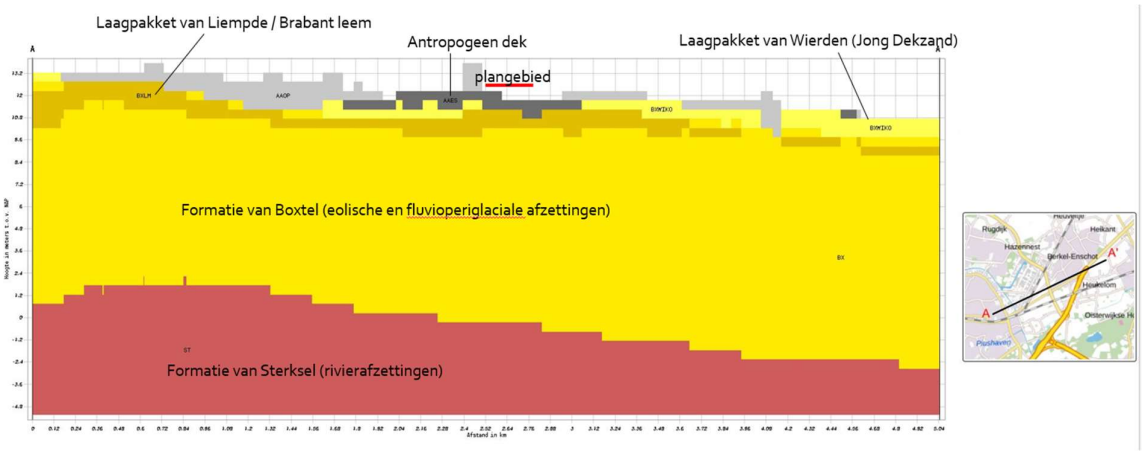
Het huidige oppervlaktereliëf is in hoge mate het resultaat van geleidelijke fluvioperiglaciale erosie van het dekzandlandschap. Als gevolg van een permanent bevroren bovengrond (permafrost) kon hemel- en smeltwater gedurende koude perioden niet via de bodem worden afgevoerd. Hierdoor ontstonden lokale beekjes die het oppervlak erodeerden en zich steeds dieper insneden in het dekzandpakket. De zones buiten deze smeltwaterdalen werden relatieve hoogten en zijn als plateau's of ruggen bewaard gebleven. Als gevolg hiervan kunnen op veel plaatsen zeer siltrijke zanden en zelfs lemige Pleniglaciale 'Oude Dekzanden' dagzomen. De top van de Pleniglaciale afzettingen worden gekenmerkt door sterke vormen van kryoturbatie. Kryoturbatie is een proces waarbij als gevolg van een afwisseling van vorst en dooien, sedimentlagen worden vervormd en vermengd.

Gedurende de laatste koude perioden van het Laat-Glaciaal (15.000 – 11.700 jaar geleden), is het Pleniglaciale reliëf verder geaccentueerd. Tijdens deze laatste grootschalige verstuivingsfasen (Oude en Jonge Dryas) zijn door lokale uitstuiving van vlakten, de hogere delen verder opgestoven met een dun eolisch dek (Laagpakket van Wierden: ook wel aangeduid met de term 'Jong Dekzand'). In veel gevallen betreft het relatief kleine opduikingen met een dikte tot ca. 1,0 m. Maar in deze periode ontstonden ook enkele grote, zuidwest-noordoost georiënteerde dekzandruggen, waaronder die van de Drunense Duinen en de Midden-Brabantse dekzandrug.

[5] https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen /; Schokker 2003; Heunks 2013.

[6] Van der Leije & Heunks 2015; Van Zon 2019; Van de Geer 2019.

Met de klimaatopwarming vanaf het begin van het Holoceen (ca. 11.700 jaar geleden) raakte het landschap in korte tijd volledig begroeid en stagneerden de grootschalige erosie- en sedimentatieprocessen die het Weichselien kenmerken. Gedurende het Holoceen veranderde hier weinig meer in bezijden lokale verstuivingen als gevolg van menselijke factoren.



Figuur 2.1 Geologisch profiel van de bovenste ca. 17 m van het bodemprofiel ter hoogte van het plangebied (bron: Dinoloket (BRO GeoTOP versie 1.5)).

Paleogeografische en lithologische kenmerken van het onderzoekgebied

De resultaten van eerder uitgevoerd archeologisch onderzoek in en nabij het onderzoeksgebied geven een goed beeld van de paleogeografische en lithologische kenmerken ervan.[7] Met name tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn de lithogenetische en bodemkundige kenmerken gedetailleerd onderzocht. Het plangebied ligt in een relatief vlak deel van het dekzandlandschap met een gemiddelde hoogteligging (Figuur 2.2). In het zuidelijke / zuidoostelijke deel is sprake van een ondiepe dalvormige laagte, waar het maaiveld ca. 50 cm lager ligt. Vermoedelijk gaat het om een ondiep (oppervlakkig) smeltwaterdal dat in noordwestelijke richting in het oppervlaktereliëf te vervolgen is en als zodanig op de paleogeografische kaart van de regio Tilburg weergegeven (Figuur 2.3). In de laagte ligt de Bollekensloop. Dit betreft een gegraven historische watergang waarvan de vroegste datering mogelijk teruggaat tot de 15e eeuw.[8] In de laagte zijn bij voorgaande onderzoeken geen aanwijzingen gedaan voor de mogelijke aanwezigheid van een Holocene beekloop.

Op veel plaatsen vangt het leemrijke Oude Dekzand direct onder de bouwvoor aan maar er zijn lokaal ook zones met een dun dek van relatief siltarme zanden, dat vermoedelijk als Jong Dekzand uit het Laat Glaciaal kan worden opgevat. De dikte hiervan reikt op sommige plekken tot meer dan 50 cm onder de zandige bouwvoor. In die gevallen gaat het niet om een opwaaiing maar om eolische invullingen van lokale laagten binnen het Oude Dekzandlandschap. Er ontbreken aanwijzingen voor de aanwezigheid van voormalige (geëgaliseerde) dekzandopduikingen van enige betekenis. Wel heeft het dunne dek van Jonge Dekzanden overal geleid tot een zandige bouwvoor. Het leempakket gaat op een diepte rond 2,0 m -mv over in zandigere afzettingen en rond 2,5 m -mv is sprake van een homogeen matig siltig zandpakket. Tijdens het proefsleuvenonderzoek is op enkele locaties in boringen op een diepte tussen 330 en 390 cm -mv de top van een fossiele humeuze /venige bodem aangetroffen. Dit sluit aan op waarnemingen elders in de regio en betreft een interstadiale bodem uit een vroege fase van het Pleniglaciaal (ca. 71.000-60.000 jaar geleden) of zelfs nog vroeger (zie hierboven).

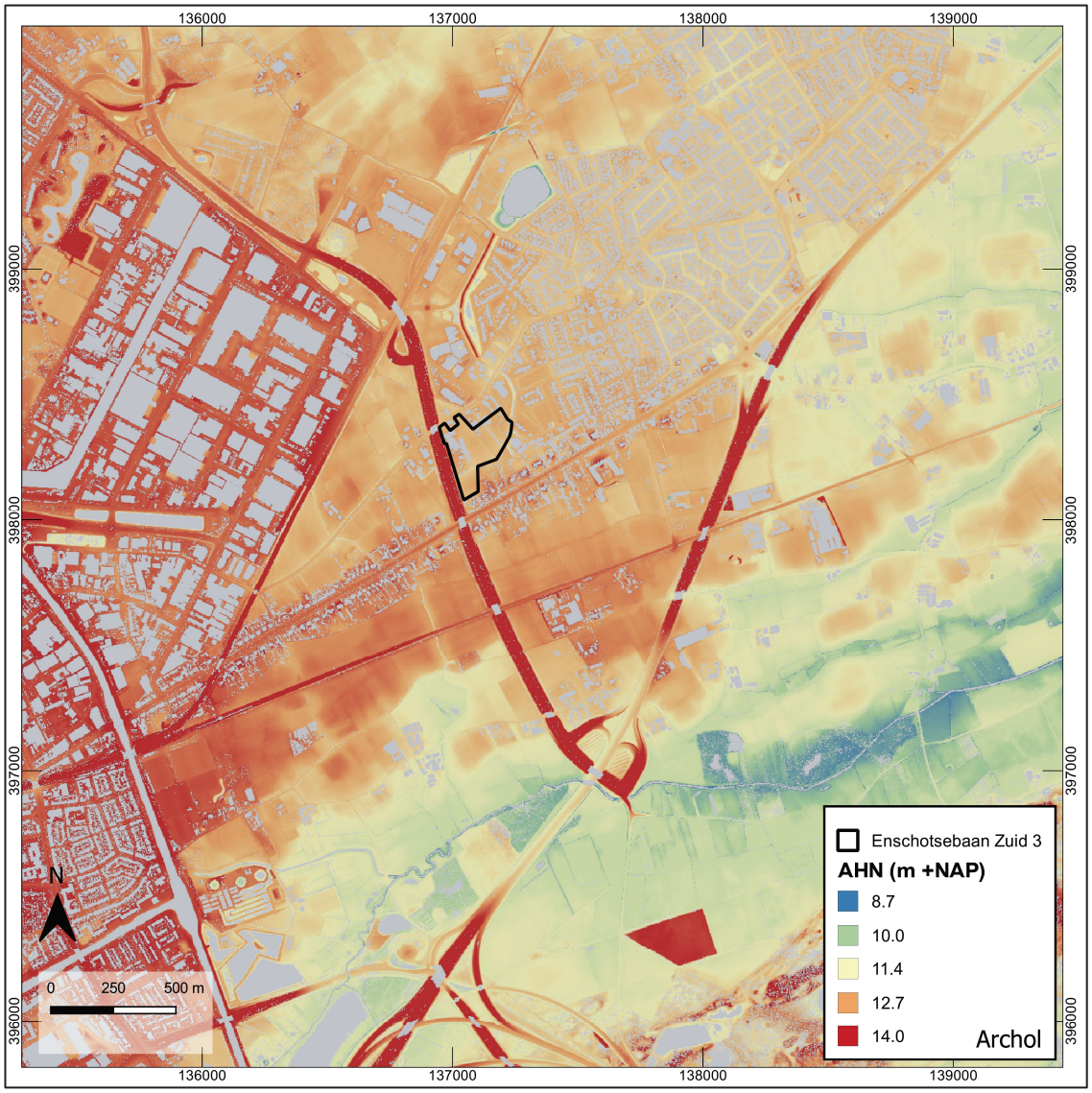
2.1.2 Holoceen: bodemvorming, vernatting en antropogene invloeden

Regionale ontwikkelingen

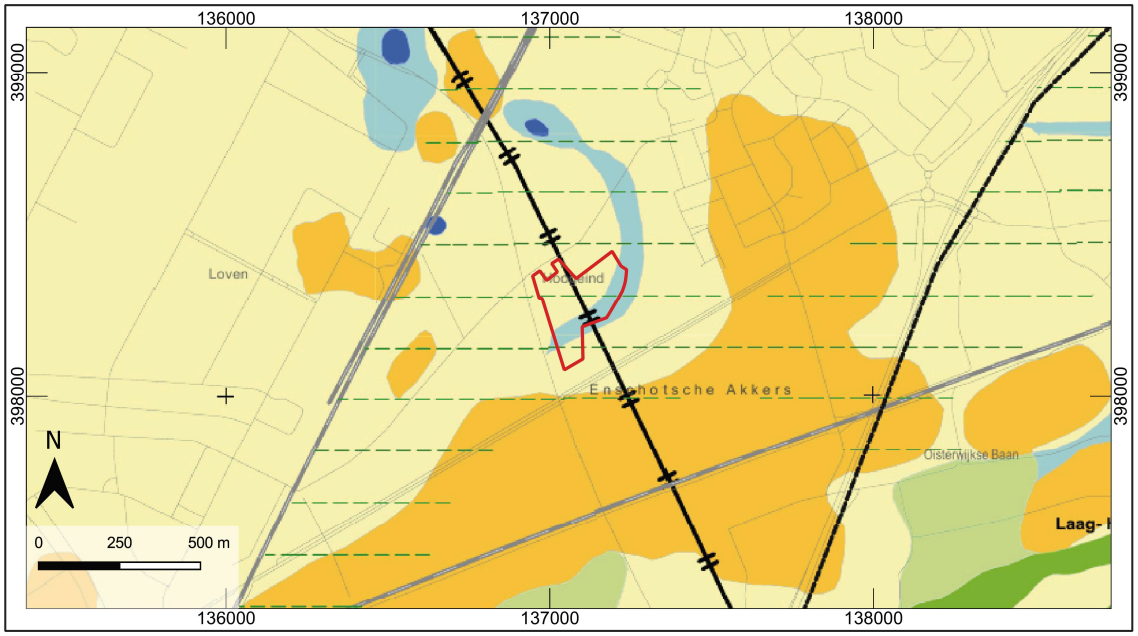
Vanaf het begin van het Holoceen (ca. 11.700 jaar geleden) trad een definitieve klimaatsverbetering op. Door het mildere klimaat ontstond al snel een gesloten vegetatiedek, waardoor het grootschalige proces van dekzanderosie en sedimentatie stagneerde en bodemvorming kon optreden. Gedurende het Holoceen veranderde hier weinig in, waardoor het Laat-Glaciale oppervlaktereliëf het landschappelijke uitgangspunt vormt voor alle archeologische perioden vanaf het laat-paleolithicum. Op de hogere delen van het dekzandlandschap konden in de eerste fase van het Holoceen in relatief korte tijd dikke humuspodzolen tot ontwikkeling komen. Onder invloed van een lage grondwaterstand en een zuur milieu

[7] Brattinga 2020, Brouwer & van Mousch 2015, Mosterd 2014.
[8] Brouwer & van Mousch 2015, 353.

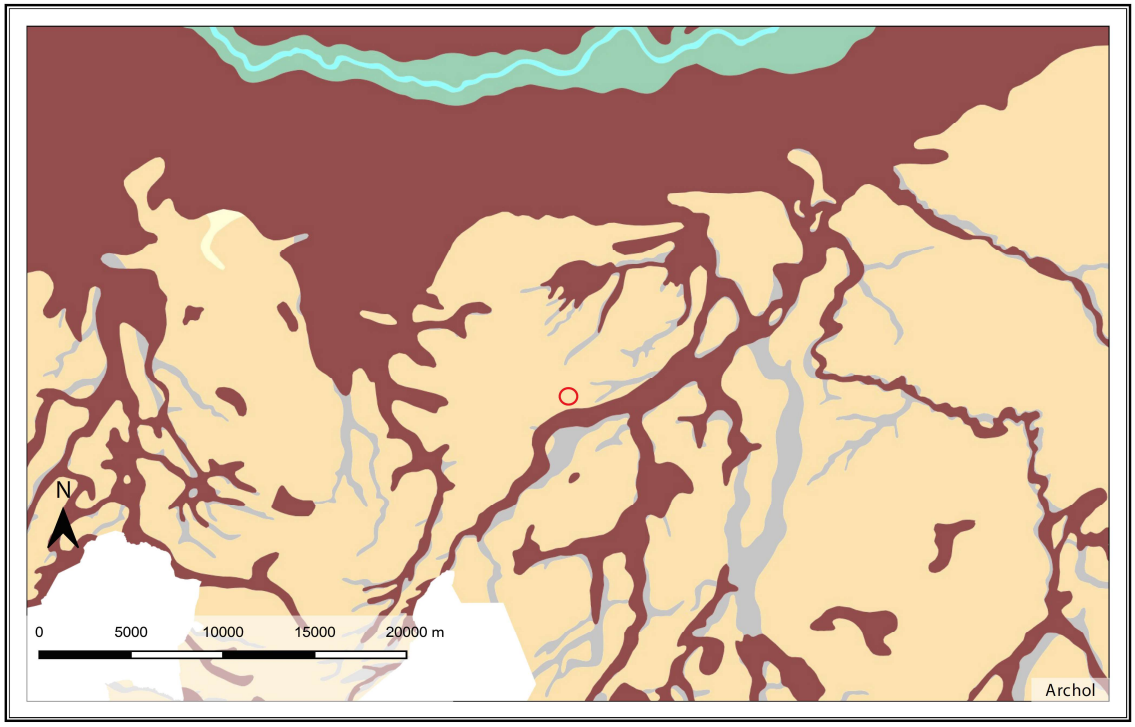
(naaldbos) waren de omstandigheden ideaal voor een sterke uitspoeling van humus, ijzer en aluminium. Hierdoor kon een soms decimeters dikke E-uitspoelingshorizont ontstaan, kenmerkend voor de droge haarpodzolen (xeropodzol). In de iets lager gelegen delen van het dekzandlandschap ontstonden veldpodzolen. Deze hydropodzolen worden vooral gekenmerkt door een dikke Bh-inspoelingshorizont. Op de flanken van dekzandruggen en opduikingen neemt de dikte van de B-horizont vaak toe als gevolg van grondwaterfluctuaties in deze zones. In de laagste delen, vooral in zones met lemige afzettingen en een permanent hoge grondwaterstand, kon geen uitspoeling optreden en beperkte de bodemvorming zich tot opeenhoping van organisch materiaal en humus (beek- en gooreerdgronden).



Figuur 2.2 Weergave van het oppervlaktereliëf met ligging van het onderzoeksgebied.



Figuur 2.3 Uitsnede paleogeografische kaart regio Tilburg met ligging van het onderzoeksgebied (bron: Heunks 2012). Lichtgeel = welving/dalflank; donkergeel = rug/plateau; blauw = moeras; lichtgroen = dalvlakte; donkergroen = beekdal.



Figuur 2.4 Paleogeografische kaart van Nederland, situatie 250 v. Chr. (bron: Vos *et al.* 2018).

Door verschillende factoren werd het dekzandlandschap vanaf het Atlanticum (ca. 9000 – 6000 jaar geleden) geleidelijk natter. Het bos veranderde van naaldbos in loofbos met een lagere verdampingsfactor en in het algemeen nam het neerslagoverschot toe als gevolg van de hogere jaartemperatuur en de verandering naar een zeeklimaat.[9] Daarnaast slibden als gevolg van de voortdurende zeespiegelstijging riviervlakten en beekdalen geleidelijk steeds verder op wat leidde tot een stagnatie van de waterafvoer. Al deze factoren samen leidden tot een stijging van het grondwaterpeil waardoor in de lagere delen veengroei kon optreden. De veengroei veroorzaakte een verdere stagnatie van het grondwater en vernatting van het dekzandlandschap.

De toenemende ontbossing van de hogere delen van het dekzandlandschap in de late prehistorie leidde tot een afname van de verdampingsfactor en een lagere opnamecapaciteit van de bodem. Hierdoor werd meer hemelwater boven- en ondergronds naar de lagere delen van het landschap afgevoerd. Als gevolg hiervan trad een verdere vernatting en veenvorming op in de lagere delen, met op den duur tevens een vernattend effect voor de hogere delen. Het veenoppervlak bereikte haar grootste omvang in de late prehistorie (Figuur 2.4).[10]

Vanaf de late middeleeuwen kreeg de mens steeds meer invloed op de ontwikkeling van het landschap. Bevolkingsdruk en technologische ontwikkelingen maakten dat een steeds groter oppervlak van het totale landschap deel ging uitmaken van het cultuurlandschap. Beekdalen en andere lagere terreindelen gingen allengs meer een rol spelen in het agrarische systeem. Met de introductie van het potstalsysteem werd het landbouwsysteem geleidelijk verder genuanceerd, waarbij zowel werd geïnvesteerd in verbetering en uitbreiding van het landbouwareaal, als in de exploitatie van de minder geschikte gronden (de woeste gronden). Zo werden vanaf de 15e eeuw op grote schaal waterlopen gegraven om de lagere gronden beter en het jaar rond toegankelijk te maken. Ontwatering, ontbossing en algehele overexploitatie leidde al vanaf het begin van de late middeleeuwen tot uitputting van de grond en het ontstaan van grote stuifzandgebieden.[11] Op kleinere schaal zijn er overigens reeds verstuivingen in de Romeinse tijd, late prehistorie en soms nog eerder, waarbij het altijd gaat om periodes met bevolkingsgroei en hogere mate van ontbossing. De intensivering van de bemesting met potstalmateriaal leidde tot de vorming van dikke enkeerdgronden (esdekken). De esdekvorming in de regio moet vooral in de Nieuwe tijd geplaatst worden met het accent op de 17e -19e eeuw. De oude enkeerdgronden zijn te vinden op de van oorsprong hoogst gelegen en in landbouwkundig opzicht meest gunstige gronden. Als gevolg van de ophoging kunnen onder enkeerdgronden goed geconserveerde bewoningssporen uit vroegere perioden bewaard zijn gebleven. Enkeerdgronden zijn ook gekarteerd in de lagere delen van het landschap maar hier gaat het veelal om zeer jonge akkeruitbreidingen waarbij in korte tijd de grond is opgehoogd ten behoeve van een voor de akkerbouw gunstigere grondwaterhuishouding.

Bodemkundige kenmerken van het plangebied

Binnen het onderzoeksgebied is over het algemeen sprake van een A-C bodemprofiel. Gelet op de lemigheid van de toplaag is op veel plaatsen ook geen expliciete bodemvorming te verwachten. Ook op locaties waar wel een zandige toplaag voorkomt ontbreekt een restant van een natuurlijke bodem. Uit de resultaten van archeologische onderzoeken in de nabije omgeving kan worden gesteld dat in dit landschap bij een zandige toplaag al snel podzoleringsverschijnselen optreden. Daarbij zijn op de hogere vlakke delen zeer compacte (dunne) veldpodzolen gevormd, en neemt de dikte van de veldpodzol toe in zones met reliëfovergangen. Gelet op het vlakke verloop van het paleoreliëf en de zandige opbouw van de bouwvoor is vermoedelijk op de meeste plaatsen in oorsprong sprake geweest van een compacte veldpodzol die geheel is opgenomen in de geroerde toplaag. Alleen op de flanken naar de laagte van de Bollekensloop zijn tijdens de verschillende onderzoeken lokaal restanten van een natte veldpodzol aangetroffen.[12] Deze is hier dikker ontwikkeld en beter geconserveerd onder een relatief dikke akkerlaag. Onder deze laag zijn in het laagste gedeelte tevens de restanten van een oorspronkelijk beekeerdprofiel vastgesteld, Dit natte profiel wordt gekenmerkt door een dikke humeuze natuurlijke A-horizont, naar beneden geleidelijk overgaand in een gereduceerde C-horizont.

De A-horizont kent op veel plaatsen een recente homogene bouwvoor (30 cm) en een sterk geroerd pakket daaronder (A-C menglaag). De gemiddelde totale dikte van het geroerde pakket bedraagt ca. 50 cm en sluit daarmee aan op het beeld van de bodemkaart (schaal 1:25.000) die voor het gebied uit gaat van een sterk lemige zwarte enkeerdgrond (EZ35, Figuur 2.5). In de laagst gelegen zone rond de Bollekensloop is het akkerdek relatief dik tot ca. 75 cm. Opvallend is dat op historische kaarten uit de eerste helft van de 19e eeuw het gehele gebied als akkerland wordt weergegeven, inclusief de laagte van de

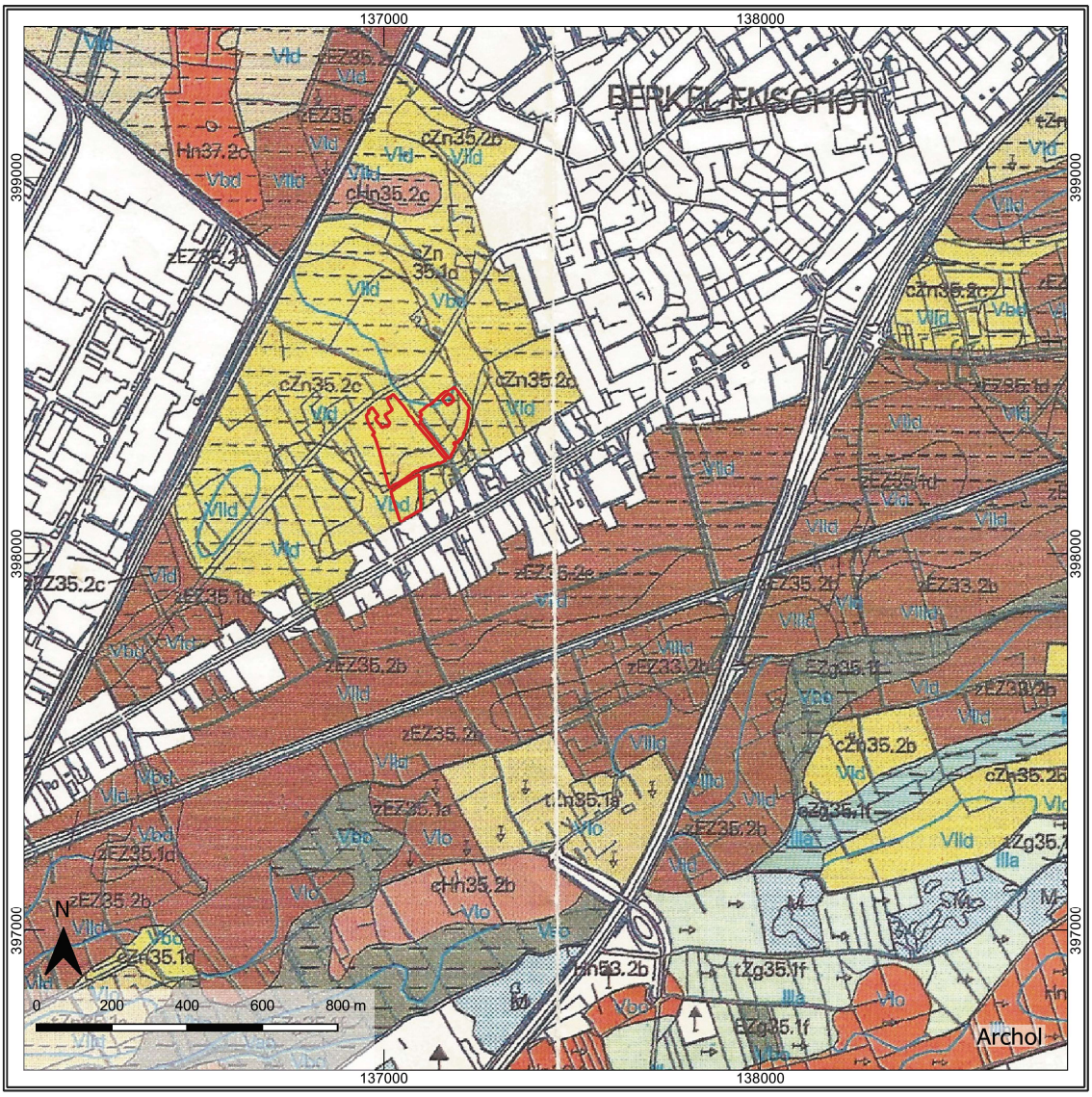
[9] Ball & Van Heeringen 2016 , Ball & Jansen 2018.

[10] Vos *et al*. 2018. https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/paleografische-kaarten.

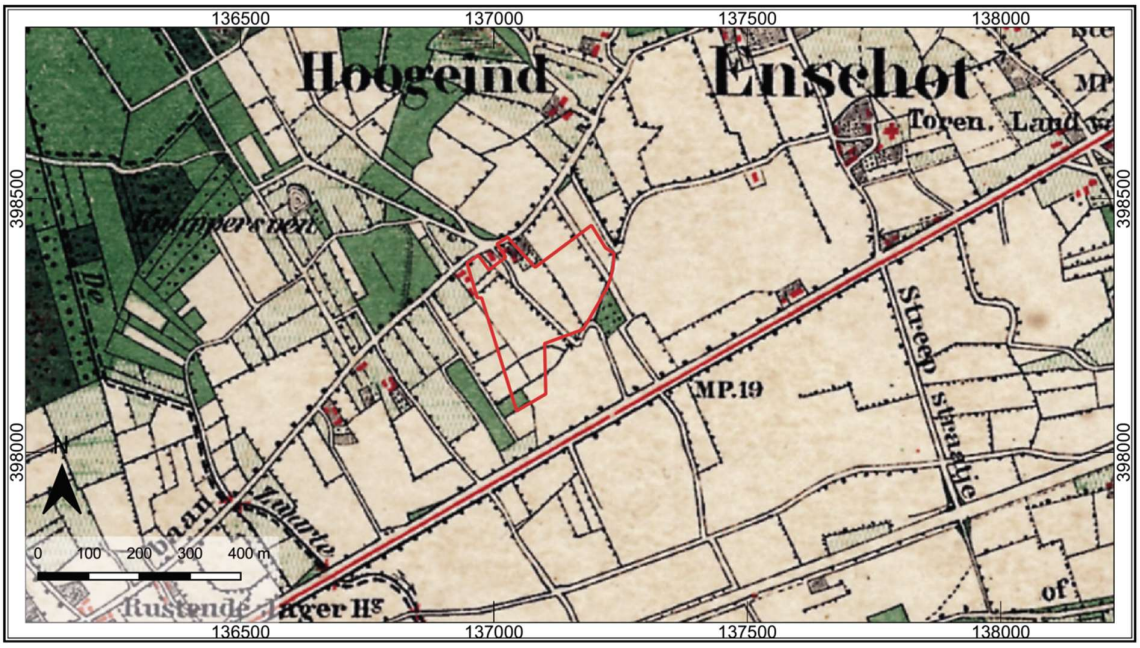
[11] Pierik 2017.

[12] Brouwer & Van Mousch 2015, 63; Brattinga 2020, 29.

Bollekensloop (Figuur 2.6). Dit wijst er op dat de laagte het jaar rond droog genoeg zal zijn geweest voor akkerbouw (ploegen, zaaien, oogsten), waarbij de Bollekensloop als lokale hoofddrainage van betekenis zal zijn geweest. De ophoging van de laagste delen met zwarte grond zal daarnaast sterk hebben bijgedragen aan een verbetering van de waterhuishouding. Als gevolg van deze ophoging geeft het huidige oppervlaktereliëf een licht geflatteerd beeld van het oorspronkelijke reliëf.



Figuur 2.5 Uitsnede van de bodemkaart van het herinrichtingsgebied De Leijen-West 1:25.000 (Leenders 1992). Het onderzoeksgebied (rode contouren) ligt aan de noordzijde van een omvangrijk gebied met zwarte enkeerdgronden (bruine vlakken, zEZ35). Oostelijk van het onderzoeksgebied is het akkerdek dunner dan 50 cm en wordt de bodemopbouw gekenmerkt door 30-50 cm dikke akkerlaag met daaronder geen bodemvorming (sterk lemige gooreerdgronden cZn35). Grote oppervlakken zijn niet gekarteerd vanwege bebouwing.



Figuur 2.6 Historische topografische kaart ca. 1870 met ligging van het plangebied (rode contour).

2.2 Archeologisch kader

In de nabije omgeving van het onderzoeksgebied heeft een groot aantal archeologische opgravingen plaatsgevonden, waarbij met name resten uit de middeleeuwen zijn onderzocht (Figuur 2.7). De belangrijkste onderzoeken worden hier benoemd.

Enschotsebaan Noord

De opgraving van dit perceel ten noorden van de Enschotsebaan leverde een (vol-)middeleeuws erf op met plattegronden en greppelsystemen.[13] In de 11e eeuw werd er een erf opgericht in het noordoostelijk deel van dit plangebied en rond 1125 verscheen er een tweede erf. In deze fase van bewoning werden ook greppels aangelegd. Vanaf eind 12e eeuw werd het gebied niet langer bewoond. Uit de late middeleeuwen en Nieuwe tijd werden wel greppels aangetroffen, die het gebied indeelden in percelen.

Enschotsebaan Zuid 1

Dit onderzoeksgebied, ca. 140 m ten oosten van huidig onderzoeksgebied langs de Enschotsebaan gelegen, werd in 2009 onderzocht.[14] Het terrein raakte rond de 14e eeuw bewoond en deze bewoning continueerde tot in de 19e eeuw. Er werden zes fasen van bewoning gereconstrueerd, elk bestaande uit een hoofdgebouw of boerderij met verschillende bijgebouwen.

Enschotsebaan Zuid 2

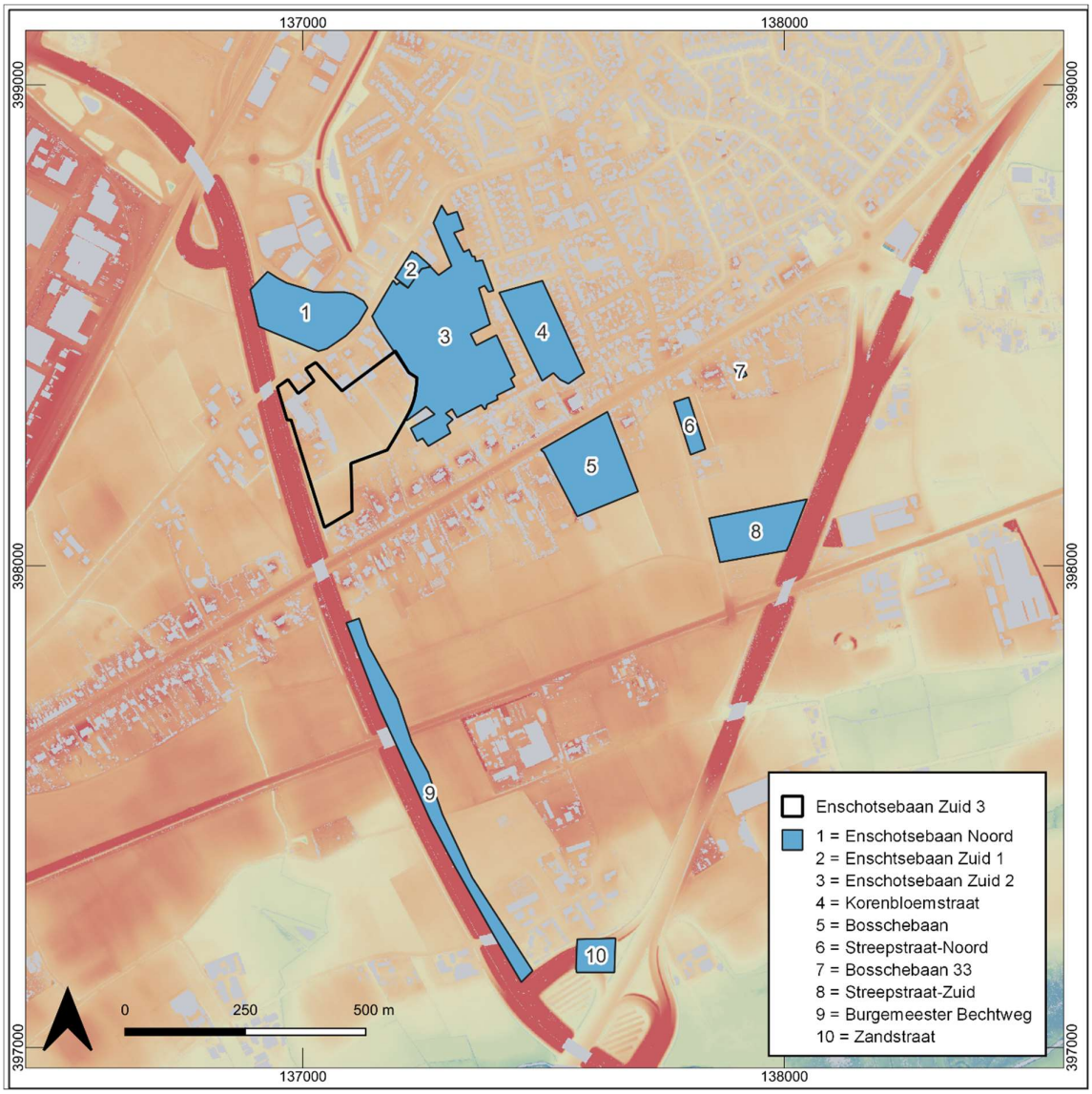
Het terrein dat in het oosten direct aan het huidige onderzoeksgebied grenst, is in 2009-2010 opgegraven (Figuur 2.8).[15] Uit dit onderzoek bleek dat het terrein vanaf de late prehistorie gebruikt voor bewoning. Uit de vroege- en midden-bronstijd werden kuilen gevonden en een erf dateerde uit de late bronstijd – vroege ijzertijd. Na een lang bewoningshiaat verscheen er in de eerste helft van de 8e eeuw weer bewoning in het onderzoeksgebied. Deze bewoning concentreerde zich in eerste instantie op (de flanken van) dezelfde zuidoostelijke hoogte waar zich in de late prehistorie ook het erf bevond. De bewoning ving aan met één of twee losliggende erven, waarna halverwege de 8e eeuw sprake was van bewoning rond een carrévormige ruimte. Tot de 10e eeuw woonden er twee of drie families of gezinnen. Voor de constructie van haarden, ovens, vloeren en wanden en mogelijk voor de bemesting van de akkers werd leem gewonnen in de laagte ten westen van de bewoning. In de eerste helft van de 10e eeuw werd deze nederzettingsvorm losgelaten en was er weer sprake van een enkel erf, zonder dat

[13] Mostert 2014.
[14] Kooi 2020.
[15] Brouwer & Van Mousch 2015.

de bewoning rond een open ruimte was geplaats. De bewoning verplaatste zich in de 10e eeuw in noordelijke richting. In de tweede helft van de 10e eeuw neemt het aantal gelijktijdige erven in het onderzoeksgebied toe, al gaat het nog om kleine boerderijen. Vanaf de tweede helft van de 11e eeuw wordt de zuidoostelijke hoogte niet meer voor bewoning gebruikt en bevinden de erven zich ter hoogte van het centraal noordoostelijk, lager gelegen deel van het terrein. In de 12e eeuw nam de bewoning toe en aan het einde van de 12e en/of in de 13e eeuw nam de intensiteit van bewoning weer af. In de loop van de 13e eeuw bleef er slechts één erf over, dat vervolgens tot in de 18e eeuw (of langer) bewoond bleef (zie Enschotsebaan Zuid 1).

Burgemeester Bechtweg

Langs de Burgemeester Bechtweg is in 2010-2011 een onderzoek uitgevoerd waarbij resten vaan een Merovingische nederzetting zijn opgegraven.[16] Deze bewoning werd voor een deel al in 1994 aangesneden, toen er een noodopgraving werd uitgevoerd bij de aanleg van de N261/Burgemeester Bechtweg.



Figuur 2.7 Archeologische onderzoeken in de omgeving van het plangebied, geprojecteerd op het AHN.

[16] Van den Eynde & Dijkstra in voorbereiding.



Figuur 2.8 Overzicht van de middeleeuwse structuren, aangetroffen bij de opgraving van Enschotsebaan Zuid 2 en Enschotsebaan Noord, geprojecteerd op de vlakhoogtekaart (bron: Brouwer & Van Mousch 2015, Afb. 9.03).

Streepstraat-Zuid
In 2016 is een terrein aan het zuidelijk deel van de Streepstraat opgegraven. Hierbij werden resten van bewoning uit de late bronstijd – vroege ijzertijd en uit de vroege middeleeuwen onderzocht. De vroeg middeleeuwse bewoning is op te delen in twee fasen. De eerste fase is gedateerd in de 6e tot 7e eeuw en de tweede fase in de 7e tot 8e eeuw.[17]

Streepstraat-Noord
Een tweede perceel aan de Streepstraat is eveneens in 2016 onderzocht.[18] Er werden plattegronden van zeker negen huizen, vier bijgebouwen, een waterput, een waterkuil en greppels gevonden. De bewoning op dit perceel kan hebben aangevangen in de Merovingische tijd, maar begint zeker in de Karolingische tijd. Het einde van de bewoning is rond het midden van de 11e eeuw geplaatst.

Bosscheweg
Ook langs de Bosscheweg is middeleeuwse bewoning gevonden.[19] De oudste sporen, bestaande uit een hoofdgebouw met meerdere bijgebouwen, waterputten en greppels, dateren uit ca. 725-1000. Een tweede bewoningsfase is tussen ca. 950 en 1000 gedateerd. Van een derde fase van bewoning is het hoofdgebouw niet gevonden. Sporen van de vierde fase van bewoning bestaan uit sporen van een Kempische of Vlaamse schuur, die tussen 1050 en 1350 geplaatst kan worden.

Bosscheweg 33
Ook bij een tweede onderzoek aan de Bosscheweg werd bewoning de middeleeuwen gevonden.[20] Het betrof sporen van een hoofd- of bijgebouw en enkele boogvormige greppels. De vindplaats werd in de 7e tot 10e eeuw gedateerd.

Korenbloemstraat
Bij de bouw van een woonwijk aan de Korenbloemstraat en bij graafwerkzaamheden rond de Oude Toren (St. Michielskerk) is vondstmateriaal aangetroffen uit de Romeinse tijd, Karolingische periode, volle- en late middeleeuwen.[21]

Zandstraat
Ten slotte leverde noodonderzoek in verband met de aanleg van een rondweg ter hoogte van de Zandstraat een Merovingische boerderij op.[22]

2.3 Historische achtergrond

Brouwer & Van Mousch hebben in het rapport van het onderzoek in onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 2 een historisch kader opgesteld.[23] Dit kader is zeer uitgebreid en in grote mate ook van toepassing op onderhavig onderzoek. Het wordt in deze paragraaf daarom grotendeels overgenomen, aangepast en aangevuld met gegevens die voor Enschotsebaan Zuid 3 van toepassing zijn.

2.3.1 De bewoningsontwikkeling in de Kempen

De ontwikkeling van bewoning en nederzettingen heeft vanaf de ontvolkingen in de laat-Romeinse tijd, verschillende fasen gekend. Theuws[24] geeft van deze ontwikkeling een modelmatige beschrijving op basis van verschillende onderzoeken in de Kempen. Het onderzoeksgebied ligt net ten noordwesten van de Kempen, maar dit model is mogelijk ook voor dit gebied relevant. In de 6e en 7e eeuw raken in de meer oostelijk gelegen Kempen de hogere en vruchtbare (bosrijke) gebieden geleidelijk aan bewoond en ontgonnen. Vanaf de tweede helft van de 7e eeuw ontstaan tussen de verspreide bewoning clusters van erven (met gebouwen rond een open ruimte), die mogelijk gesticht zijn door mensen die van verder weg kwamen. Volgens Theuws is dit proces mogelijk aangestuurd door aristocraten uit het Moezel- en Midden-Rijngebied en kan er gesproken worden van het begin van de domeinvorming. Vanaf 725, de Karolingische periode, zet de bewoning zich

[17] Jezeer in concept.
[18] Huijbers *et al.* 2018.
[19] Alma, Roessingh & Valentijn 2021.
[20] Huijbers & Kemme 2022.
[21] Schorn 1998.
[22] Verwers 1995.
[23] Paragraaf 2.2 in Brouwer & Van Mousch 2015.
[24] Theuws 2011.

voort, maar veel kleinschaliger en de erven worden anders ingericht. Tussen ca. 875 en 950 vindt er vervolgens een periode van grote krimp plaats. De bevolking neemt af en alleen de oude bewoningsclusters lijken te blijven bestaan. Vanaf 950 tot 1100 volgt een periode van herstel, terwijl de maatschappelijke verhoudingen veranderen. Nieuwe machthebbers worden belangrijk, zoals de bisschoppen van Keulen en Luik en de graven uit de regio. Het religieuze leven wordt steeds meer geïnstitutionaliseerd en er worden parochies ingericht. Tussen 1100 en 1200 is er verdere groei en vinden veel ontginningen plaats. Ook de vochtigere, lagere delen van het landschap worden ontgonnen. Er ontstaan aristocratische, omgrachte woonplaatsen, eventueel in combinatie met een kerkperceel. Met de opkomst van het hertogdom Brabant tussen 1175 en 1250 vangt ten slotte een grote transformatie aan, waarbij de invloeden van de lokale machthebbers sterk afneemt, terwijl de akker- en weidegebieden opnieuw worden ingericht. De bewoning verplaatst zich naar de lagere delen teneinde de hoger gelegen gebieden verder te kunnen exploiteren ten behoeve van de akkerbouw.

2.3.2 Ontstaan van Enschot

Naast de archeologische resten uit de Merovingische en Karolingische tijd zijn er ook indirecte aanwijzingen voor een vroegmiddeleeuwse oorsprong van de bewoning in de omgeving van het plangebied. De plaatsnaam 'Enschot' eindigend op –'schot' kan net als de nabij gelegen gehuchten Berkel en Heukelom, eindigend op –'el' en –'om', een aanwijzing zijn voor een vroeg middeleeuwse oorsprong.[25] 'Enschot' is een samenstelling van het Germaanse 'andja' (einde) en 'skida' (houtblok), wat kan duiden op een grensaanduiding aan de rand van een bos.[26] Een andere aanwijzing betreft de St. Michielskerk, die ca. 1 km oostelijk van het onderzoeksgebied in Enschot ligt. De kerk werd voor het eerst vermeld in 1164, maar de oorsprong zou verder terug in de tijd liggen, hoewel dit nog niet met historische- of archeologische gegevens is onderbouwd. Vooral in de Karolingische periode was de verering van de aartsengel Michaël groot en verschillende kerken in de omgeving met een Michaëls verering zijn in de 9e of 10e eeuw gesticht, zoals die van Sint-Michielsgestel, Brecht en Thorn. Het idee bestaat dat de St. Michielskerk zich vóór 1200 binnen een bestuurlijk centrum bevond, het domein van de heren van Tilburg, de lokale machthebbers waaraan het gebied van Enschot, Berkel en Heukelom gelieerd was.[27]

In 1282 komen de gronden volledig in handen van de abdij van Tongerlo. Het is echter niet bekend of de vroegere bezitters van de gronden en hoeven hun bezittingen in leen kregen van de abdij en zo indirect ondergeschikt raakten aan de nieuwe voogd. In 1319 wordt op bevel van de bisschop de kern van Enschot verenigd met de kerk in Tilburg-West waarbij nog wel twee parochies gehandhaafd bleven, maar met één pastoor.

2.3.3 Historisch kaartmateriaal

Op historisch kaartmateriaal is te zien dat het plangebied vanaf de 18e eeuw tot heden grotendeels in gebruik is geweest als akker- en grasland. Op de Kaart van Zijnen uit 1760 (Figuur 2.9) is nog geen bebouwing in het gebied zichtbaar. Wel lijken er in het noordoosten grenzen van een perceel zichtbaar, dat als erf geïnterpreteerd kan worden. Ook zijn enkele perceelsgrenzen in de vorm van greppels, paden of houtwallen zichtbaar. Hierbij moet worden opgemerkt dat de kaart uit 1760 slechts een globaal beeld geeft. Het plangebied maakt deel uit van een akkergebied met een aantal perceelsgrenzen die onderdeel zijn van een blokvormige verkaveling. Dergelijke open akkercomplexen zijn ontstaan in de late middeleeuwen, door uitbreiding van de vroeg middeleeuwse ontginningen.[28] In het zuiden ligt een noordoost-zuidwest georiënteerde perceelsgrens die overeenkomt met de loop van de Bollekensloop.

Op de kadastrale minuut uit ca. 1832 is zichtbaar dat het plangebied onderdeel is van akkercomplex 'Het Hoogend' (Figuur 2.9). De naam Hoogend heeft waarschijnlijk betrekking op het hoger gelegen uiteinde van een nederzetting en moet wellicht gezien worden als de tegenhanger van Enschot of van het Kerkeind.[29] De oostelijke grens van het onderzoeksgebied komt overeen met de ligging van een noord-zuid georiënteerd veldpad, dat het Hoogend scheidt van het akkercomplex. Op de kaart zijn ook twee erven met hoofd- en bijgebouwen ingetekend langs de Enschotsebaan, ter hoogte van de huidige huisnummers 25 (oost) en 27 (west). Deze woonhuizen zijn begin 1900 herbouwd en de bijgebouwen zijn deels vervangen, uitgebreid en of verplaatst.[30]

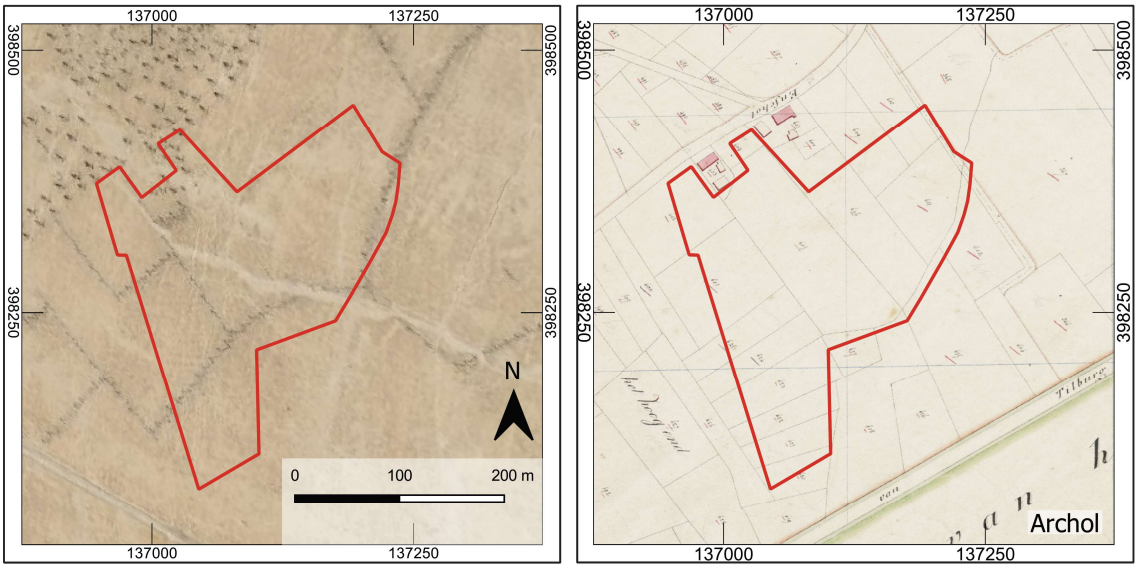
[25] Hendriks & Van Nuenen 1989; Theuws 1988, 165.
[26] Van den Eynde *et al.* 2009, 14.
[27] Deliën 1987.
[28] Dirkx & Soonius 1993.
[29] Van den Eynde *et al.* 2009, 14.
[30] Kooi & Van den Eynde 2020.

2.4 Vooronderzoek in het onderzoeksgebied

Vanwege de voorgenomen herinrichting van het onderzoeksgebied is er in 2019 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.[31] Op basis hiervan werd vastgesteld dat er in de ondergrond fluvioperiglaciale afzettingen voorkomen, al dan niet afgedekt met een eolisch dek en daarboven een antropogeen dek van ca. 0,5 m dik. Vastgesteld werd dat in het gebied archeologische resten kunnen voorkomen vanaf het mesolithicum tot en met de Nieuwe tijd, met een hoge kans op het aantreffen van resten uit de late prehistorie – middeleeuwen/Nieuwe tijd. Op basis van de resultaten werd een proefsleuvenonderzoek aanbevolen.

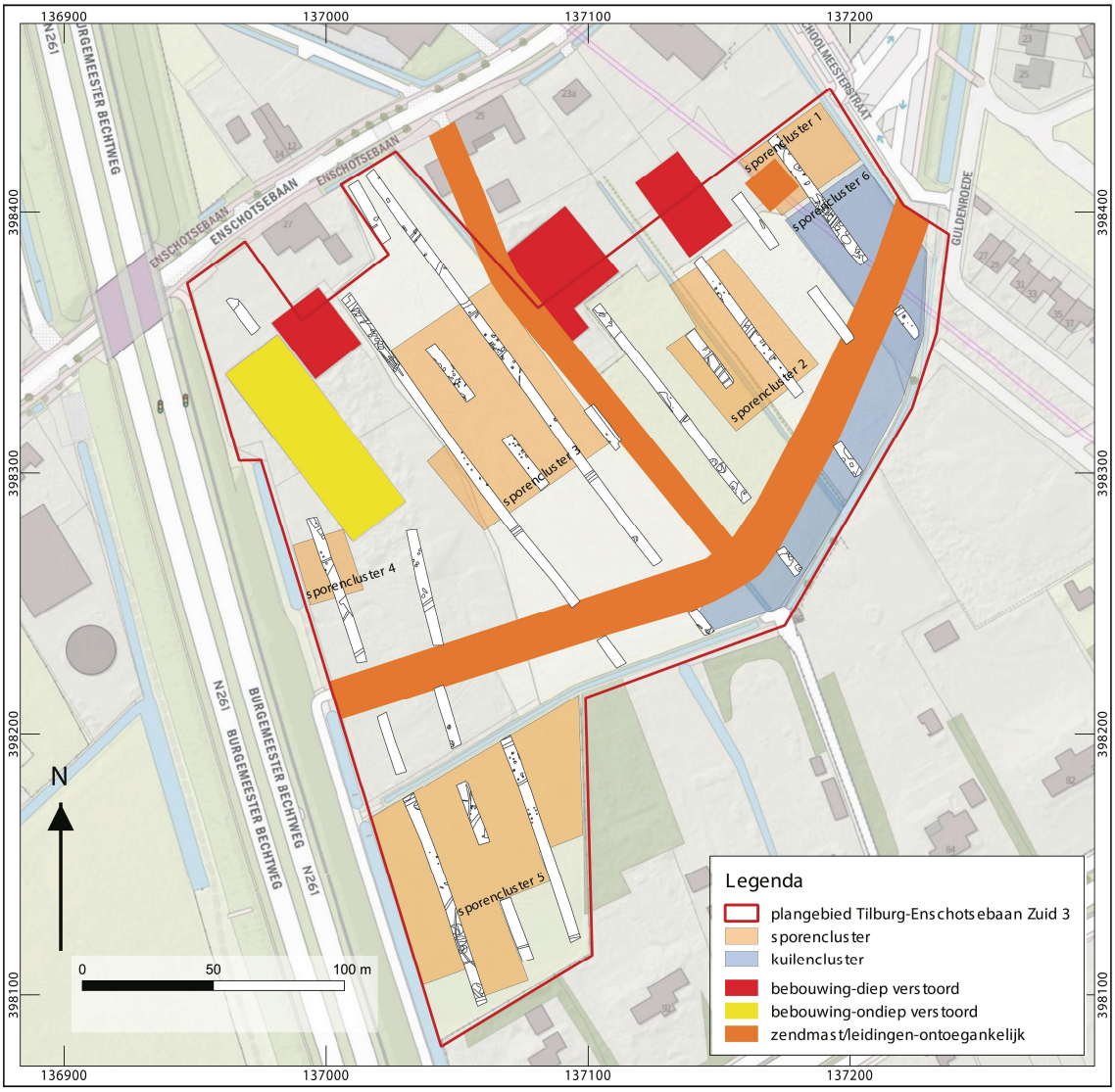
Dit proefsleuvenonderzoek is eveneens in 2019 uitgevoerd. Op basis hiervan zijn zes sporenclusters onderscheiden (Figuur 2.10). Het gaat daarbij om vijf clusters met bewoningssporen uit de (volle) middeleeuwen en een cluster met leemwinningskuilen, eveneens uit de middeleeuwen. De nederzettingssporen concentreren zich met name op de wat hoger gelegen gronden en lijken samen één grote vindplaats te vormen. Op basis van een gering aantal scherven werden de sporen voorlopig gedateerd tussen de 10e en 13e eeuw, met een zwaartepunt in de 12e en 13e eeuw. De leemwinningskuilen concentreerden zich in het zuidoostelijk deel van het onderzoeksgebied, langs de natuurlijke laagte van de Bollekensloop.

Op basis van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek werd geadviseerd de clusters met bewoningssporen vlakdekkend te onderzoeken. Geadviseerd werd om ter hoogte van het kuilencluster geen vervolgonderzoek uit te voeren. Het advies is door het bevoegd gezag ten dele overgenomen. De gemeente Tilburg heeft besloten dat het terrein met middeleeuwse nederzettingssporen in zijn geheel vlakdekkend opgegraven diende te worden. Voor het cluster met leemwinningskuilen werd besloten dat deze gefaseerd onderzocht diende te worden.



Figuur 2.9 Het plangebied geprojecteerd op de kaart van Zijnen uit 1760 (links) en op de kadastrale minuut van ca. 1832 (rechts) (bron: Regionaal Archief Tilburg en Beeldbank RCE).

[31] Van Zon 2019.



Figuur 2.10 Resultaten proefsleuvenonderzoek (bron: Brattinga 2020, Figuur 7.1).

3 Doel- en vraagstellingen

3.1 Doelstelling

In algemene zin was het doel van de opgraving het documenteren van archeologische informatie en het veiligstellen van vondsten en monsters om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden.[32]

Meer specifiek is het doel van de opgraving de bewoningsgeschiedenis van het gebied Enschotsebaan Zuid 3 te onderzoeken in samenhang met de resultaten van het onderzoek Enschotsebaan Zuid 2. In het kader van het onderzoek naar rurale nederzettingen in Brabant in de middeleeuwen, met name middeleeuws Enschot, kunnen bij de uitwerking ook de onderzoeken Enschotsebaan Noord en Enschotsebaan Zuid 1 betrokken worden.

3.2 Onderzoekskader

De vraagstellingen voor het onderzoek borduren grotendeels voort op de resultaten van de eerder uitgevoerde opgravingen langs de Enschotsebaan, met name op het onderzoek Enschotsebaan Zuid 2. Bij dit onderzoek stond het onderzoek van Theuws naar de ontwikkeling van nederzettingen in de vroege middeleeuwen en het proces van domanialisering[33] centraal en het werk van Huijbers over de inrichting van boerenerven en de achterliggende perceptieschema's, samen te vatten onder het begrip 'biografie van het erf.[34] Het onderzoek Enschotsebaan Zuid 3 sluit hier op aan, maar de thema's zijn enigszins geherformuleerd:

- Mens en landschap
- Mens en nederzetting
- Mens en materiële cultuur

3.3 Vraagstelling

Voor de strategische opzet en de gehanteerde vraagstelling van het onderzoek aan Enschotsebaan Zuid 3 is de inhoudelijke samenhang met de overige onderzoeken in het gebied (Enschotsebaan Noord, Zuid 1 en in het bijzonder Zuid 2) het belangrijkste uitgangspunt, met daarnaast de datering van alle fasen van de structuren middels ^{14}C- of dendrochronologische datering.

3.4 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen uit het PvE[35] zijn geordend onder drie onderzoeksthema's: mens en landschap, mens en nederzetting en mens en materiële cultuur. Tijdens de evaluatie zijn er geen aanvullende onderzoeksvragen geformuleerd. Wel is tijdens de evaluatie vastgesteld dat onderzoeksvragen 10, 15 en 23 t/m 26 niet beantwoord kunnen worden.[36]

3.4.1 Mens en landschap

<u>Algemeen</u>

1 Welke landschapselementen zijn aanwezig (erven (al dan niet gelijktijdig gegroepeerd), wegen, verkavelingssgreppels, natuurlijke afzettingen, bodems, reliëf, depressies, akker- en afvallagen)? Bepaal bij de aanwezige landschapselementen de aanvang, het einde, de bestaansduur en spreiding daarvan in het plangebied.

<u>Ondergrond en bewoonbaarheid van het landschap</u>

2 Wat is de geologische / bodemkundige opbouw van het onderzoeksgebied en in hoeverre is dit van invloed geweest op de (paleo)hydrologische gesteldheid van het gebied?

3 Wat is de relatie tussen de aan- of afwezigheid van het laagpakket van Liempde (de Brabantse Leem) en de (on)bewoonbaarheid van het gebied?

4 Wat is de relatie tussen de waargenomen natuurlijke bodemopbouw, de lithostratigrafische opbouw en het paleoreliëf ter plaatse van het plangebied en de ruime omgeving? Vervaardig een kaart van het paleoreliëf ten tijde

[32] Kooi & Van den Eynde 2020.
[33] Theuws 2008.
[34] Huijbers 2007.
[35] Kooi & Van den Eynde 2020.
[36] Hakvoort & Van der Leije 2022.

van de bewoningsfasen, hoe zag dit er uit (beschrijvend) en wat is de genese daarvan? Zijn er laagten in het paleoreliëf?

5 Zijn er aanwijzingen voor genivelleerd (afgegraven / verploegd) paleoreliëf op de schaal van het plangebied? Zo ja, in welke periode heeft dit plaats gevonden?

6 Wat zijn ten opzichte van het onderzoek Enschotsebaan Zuid 2 en -Noord de verschillen en overeenkomsten in het paleoreliëf en de keuze voor bewoning?

7 Welke restanten van een natuurlijke bodem zijn er aanwezig en hoe kunnen deze bodemkundig en paleohydrologisch gekarakteriseerd worden? Specifiek: welk oorspronkelijk bodemtype was aanwezig bij ingebruikname van een gebied?

8 Welke relatie is er tussen de ligging van erven / gebouwstructuren en het paleoreliëf / geomorfogenetische eenheid? Maak dat concreet aan de hand van NAP-hoogtes. Welke relatie is er tussen locatiewijzigingen en de ligging op het paleoreliëf?

9 Op welke geomorfogenetische eenheid zijn de hoofdgebouwen aangetroffen? Indien het om dekzand gaat, op basis waarvan is een dekzandrug, dekzandflank, dekzandwelving of dekzandlaagte onderscheiden?

10 Welke uitspraken zijn te doen aan de hand van de verbreiding van een oude cultuurlaag of akkerlaag al dan niet in samenhang met walletjes of greppels over de positionering, omvang, en verkaveling van akkers in het middeleeuwse cultuurlandschap?

11 Welke aanwijzingen zijn er voor veranderingen van de grondwaterspiegel in de middeleeuwen en Nieuwe tijd en (hoe) heeft dat de locatiekeuze voor nederzettingen in die tijdvakken beïnvloed?

12 Is sprake van 'verplaatsing'[37](ongelijktijdigheid) van woonplaatsen? En is die ontwikkeling te ondersteunen met botanische gegevens?

<u>Landinrichting</u>

13 Hoe is de ontginningsgeschiedenis en de inrichting van het cultuurlandschap in zijn werk gegaan in Enschotsebaan Zuid 3? Komt dit overeen met de gegevens die al beschikbaar zijn uit het onderzoek Enschotsebaan Zuid 2?

14 Zijn er wegen / paden in het plangebied? Wat is de landschappelijke ligging van de aangetroffen wegen / paden? Wat is de structuur en opbouw van de wegen / paden? Welke datering hebben die en wanneer zijn ze in onbruik geraakt? Wat is de relatie tussen wegen op de oudste kadasterkaart en de gevonden wegen? Is sprake van veranderende patronen van wegen?

15 Tijdens het onderzoek Enschotsebaan Zuid 2 zijn er geen aanwijzingen voor een voorloper van de moderne Enschotsebaan aangetroffen. Spoor in het deel van het onderzoeksgebied direct aangrenzend aan de huidige Enschotsebaan directe of indirecte aanwijzingen voor aan- of afwezigheid van een voorganger van de Enschotsebaan op. Welke zijn deze (in)directe aanwijzingen en welke datering hoort hierbij?

16 Welke vorm van verkaveling is aanwezig en uit welke periode? Is er een relatie tussen verkavelingen en opkomende vormen van landgebruik (akkerbouw, graslandbeweiding, hooiland)? En welke vormen in welke perioden? Welke verkavelingen sluiten aan op de verkavelingen van Enschotsebaan Zuid 2 en -Noord? In welk opzicht verandert daardoor het beeld van verkavelingsstructuren met beide opgravingen samen?

17 Is er sprake van een zuid-noord verschuiving c.q. expansie van greppelsystemen zoals zichtbaar was bij Enschotsebaan Zuid 2? Zo ja, is dit te koppelen aan de greppelsystemen die zijn aangetroffen bij Enschotsebaan -Noord? Is er een relatie met de historische voorganger van de huidige Enschotsebaan?

18 Zijn archeologisch vastgestelde verkavelingen in Enschotsebaan Zuid 3 te verbinden aan patronen zichtbaar op de kadasterkaart van 1832? En hoe verhouden die kadastraal zichtbare en tevens archeologisch aangetoonde verkavelingen zich tot die van de Enschotsebaan Zuid 2 en -Noord?

19 Wat is per af te bakenen periode de relatie tussen erven en wegen? Zijn erven gericht op wegen en wegen op erven indien een gelijktijdigheid kan worden aangetoond? En zijn erfelementen zodanig opgericht dat ze haaks of evenwijdig zijn gericht op wegen? Zijn wegen dan als uitgangspunt gebruikt voor richtingen van huizen en bijgebouwen? Liggen bepaalde zijden van erven, bedrijfszijden, telkens aan wegen? Wanneer deze gegevens met de beschikbare gegevens van Enschotsebaan Zuid 2 worden gecombineerd, ontstaan er dan nieuwe inzichten in de relatie tussen erven en wegen?

20 Wat is per af te bakenen periode de relatie tussen erven en greppel(systemen)? Zijn er greppelsystemen die qua datering gelijktijdig zijn met bepaalde erven en eenzelfde richting hebben? Om welke vorm(en) van landgebruik gaat het bij die greppelsystemen? Om akkerland, weideland of hooiland? Wanneer deze gegevens met de

[37] Sociale verplaatsing, verplaatsing van leden van een familie/huisgroep, is iets anders dan de archeologische term verplaatsing, zie Huijbers 2018.

beschikbare gegevens van Enschotsebaan Zuid 2 worden gecombineerd, ontstaan er dan nieuwe inzichten in de relatie tussen erven en greppel(systemen)?

21 Wat is per af te bakenen periode de relatie tussen wegen en greppelsystemen? Zijn beide op elkaar gericht? Zijn greppelsystemen gemaakt met richtingen van wegen als uitgangspunt? Wanneer deze gegevens met de beschikbare gegevens van Enschotsebaan Zuid 2 worden gecombineerd, ontstaan er dan nieuwe inzichten in de relatie tussen wegen en greppel(systemen)?

22 Welke relatie is er tussen de ligging (oriëntatie) van erven, verkavelingen en depressies? Zijn depressies deel van erven (aangetoond te Someren-Waterdael III)? Wanneer de gegevens uit het onderzoek met de beschikbare gegevens van Enschotsebaan Zuid 2 worden gecombineerd, ontstaan er dan nieuwe inzichten in de relatie tussen erven, verkavelingen en depressies?

<u>Landgebruik</u>

23 Als er sprake is van een oud (akker)dek in het onderzoeksgebied voor (op basis van het proefsleuvenonderzoek 10e eeuw) en/of na (12e eeuw) de bewoning, wanneer is deze gevormd (begin en einddatering op basis van ^{14}C- en OSL-onderzoek), wat is de genese van het (akker)dek op basis van micromorfologische kenmerken (slijpplaten), welke akkeronkruiden en gewassen komen er in voor, zijn er aanwijzingen voor organische bemesting op basis van fytolieten- (landgebruik) en pollenonderzoek (vegetatie/omkruiden)? Welk aardewerk (soort, aantal en percentage) wordt er aangetroffen in de lagen?

24 Als er geen sprake was van akkers voor en na de bewoning, wat voor type landgebruik was er dan wel? Hoe wordt dit aangetoond en gedateerd (micromorfologisch onderzoek, sporen. ...)? En hoe ontwikkelt dit zich tussen begin en einde bewoning?

25 Welke sporen van landgebruik, grondstofwinning en ophogingen kunnen in verband gebracht worden met depressies of daarbuiten? Zijn er omgreppelde ruimten die als veekralen kunnen hebben gediend?

26 Welke relatie is er tussen de greppelsystemen en een akkerdek? Wat wordt zichtbaar als het beeld hier aangaande wordt vergeleken met dat van Enschotsebaan Zuid?

27 Welke veranderingen treden door de tijd heen op in de ingegraven inrichting van het akkerlandschap?

28 Welke ruimtelijke relatie bestaat tussen het verlaten van erven en de inrichting van het akkerlandschap? Worden grenzen van erven bewust gemeden bij de herinrichting van het landschap? Gebruik hierbij ook de gegevens die beschikbaar zijn van het onderzoek Enschotsebaan Zuid 2?

29 Welke greppels waren watervoerend of niet? Zijn greppels gebruikt ter ontwatering voor de bewoonbaarheid en landgebruik? En welk landgebruik dan?

30 In het plangebied is een beekdalvormige laagte met leemwinningskuilen aanwezig die tevens is aangetroffen bij het onderzoek Enschotsebaan-Zuid 2. Hoe ziet de begrenzing van het cluster met leemwinningskuilen eruit? Uit hoeveel kuilen bestaat cluster I van Enschotsebaan Zuid 2 uiteindelijk? Bij het onderzoek Enschotsebaan Zuid 2 zijn de kuilen extensief onderzocht. Heeft onderzoek naar de kuilen binnen het onderhavige onderzoek nog nieuwe resultaten opgeleverd? Denk hierbij aan een afwijkende datering, functie van de kuilen (bijv. waterkuil met beschoeiing) en dergelijke.

31 Welke ruimtelijke en chronologische relaties bestaan er tussen het kuilencluster en de bewoning of andersoortig landgebruik?

<u>Landinrichting en landbezit</u>

32 Waar zijn de aangetroffen greppels voor gebruikt? Voor erfbakening, afbakening van bezitseenheden, voor ontwatering, als veekering, ter markering van wegen en/of begrenzing van houtwallen? En welke greppels zijn gebruikt in welke fase in de ontwikkeling van het cultuurlandschap? Welke greppels zijn gebruikt voor de inrichting van akkerland in het woon-akkergebied van de volle middeleeuwen en welke greppels zijn gebruikt voor landinrichting vanaf en tijdens het gebruik van het gebied als akkerland in de late middeleeuwen en later?

<u>Vegetatiereconstructie</u>

33 Reconstrueer het landschap (in combinatie biotisch en abiotisch) voor en na de start van de middeleeuwse bewoning.

34 Welke antropogene en natuurlijke afzettingen bevatten micro- en macrobotanisch materiaal afkomstig uit staande vegetatie?

35 Wat zijn de overeenkomsten en/of verschillen tussen de plantsamenstellingen uit antropogene en natuurlijke afzettingen? Wat is de mate van variatie tussen (gelijktijdige) monsters vanuit dezelfde categorie?

36 Wat zegt de mate van overeenkomsten en variatie tussen monsters over de mogelijke invloed van zeer lokale processen op de samenstelling van de monsters? Zijn de monsters vergelijkbaar? In hoeverre zijn de monsters betrouwbaar voor een reconstructie van de vegetatie in de directe omgeving van het spoor en op een (sub)regionale schaal (d.w.z. de omgeving van de nederzetting)?

37 Doen er binnen Enschotsebaan Zuid 3 opmerkelijke veranderingen voor in de ontwikkeling van de lokale vegetatie die niet te koppelen zijn aan de lokale vegetatie binnen Enschotsebaan Zuid 2? Zo ja, hoe zien deze veranderingen eruit en hoe kunnen deze geduid worden?

38 Maak aan de hand van de gedateerde waterputvullingen een diachrone reconstructie van de lokale vegetatie met nadruk op het materiaal ouder dan de 8e eeuw of jonger dan de 9e eeuw. Wat is die reconstructie. Hoe verhouden de resultaten zich tot die van Enschotsebaan Zuid 2?

3.4.2 Mens en nederzetting

39 Beschrijf en analyseer de fasering en ruimtelijke ontwikkeling van de aangetroffen bewoning. Maak hierbij gebruik van de fasering en ruimtelijke ontwikkeling die voor Enschotsebaan Zuid 2 is opgesteld en borduur hierop door.

40 Analyseer aan de hand van de ^{14}C- en dendro-dateringen van de (fasen van de) structuren de chronologische en ruimtelijke ontwikkeling van de bewoning. Van wanneer dateren de individuele erven / waterputten? Wat is de vroegste? Zitten er hiaten in het diachrone verloop? Is zowel te noorden als ten zuiden van de Bollekensloop sprake van één periode of van een chronologische opeenvolging van bewoning en is daar een fasering in aan te brengen? Hoe verhoudt de datering van de aangetroffen bewoningssporen zich tot de middeleeuwse vindplaats te Enschotsebaan Zuid 1, 2 en Noord 1?

41 Wat is de ruimtelijke indeling van een nederzetting? Lagen er meerdere gelijktijdige erven naast elkaar langs een pad of een weg? Op welke wijze sluit de bewoning aan op deze van Enschotsebaan Zuid 2 of verschilt de ruimtelijke indeling van Enschotsebaan Zuid 2? Is net als bij Enschotsebaan Zuid 2 sprake van greppel(systemen) die intrinsiek onderdeel van de nederzetting als geheel zijn? En wat zegt de ruimtelijke indeling over het karakter van de nederzetting?

42 Welke aanwijzingen zijn er voor de functie van de verschillende gebouwen, of welke interne functieverdeling een gebouw had? Te denken valt ook aan de verspreiding en aard van de specifieke materiële cultuur.

43 Hoe passen de gebouwen typologisch in de huisbouwtraditie van de Brabantse zandgronden (cfr. Huijbers, Theuws) en die van de regio / Enschotsebaan in het bijzonder?

44 Hoe zijn de gebouwen aan hun einde gekomen? Zijn paalresten geheel uitgegraven of zijn deze ter plaatse weggerot en is nog een kern aanwezig? Wat zegt dit over (dis)continuïteit van de bewoning van de erven en nederzettingen? Gebruik hierbij ook de gegevens uit de nabijgelegen onderzoeken.

45 Is er sprake van nederzettingen met éénledig karakter of met meerledige karakter of is sprake van beide samenstellingen na elkaar op één plaats? Indien op Enschotsebaan Zuid 3 een nederzetting met een meerledig karakter wordt aangetroffen, kan dan de vraag beantwoord worden in hoeverre het een voortzetting is van de meerledige nederzetting van Enschotsebaan Zuid 2 of dat het een nieuwe nederzetting is met een meerledig karakter? Wat is dan het karakter van de nederzetting per fase: meerledig of meerledig en éénledig?

46 Zijn er verschillen in aantal fasen per erf bij een meerledige nederzetting aanwijsbaar? Bij de uitwerking van Enschotsebaan Zuid 2 is een schema opgezet waarin alle relevante informatie voor de onderlinge ruimtelijke en chronologische relaties is samengebracht. Dit moet ook worden toegepast in Zuid 3.

47 Wat is de aanvang, het einde en de bestaansduur en de plaats vastheid van nederzettingen?

48 Wanneer en op welke manier zijn de waterputten buiten gebruik geraakt (opvulproces: natuurlijke accumulatie, combinaties, ..)? Wat zegt de wijze van opgeven van waterputten over (dis)continuïteit van bewoning? Welke informatie bevat de jongste buiten gebruik geraakte waterput(ten) over het opgeven van de bewoning en het omzetten van het verlaten nederzettingsterrein in akkerland?

49 Zijn huizen met de ingangen van woongedeelten op elkaar gericht? Hoe is dat vastgesteld?

50 Geef aan (middels kaartmateriaal) hoe de structuren / erven in het landschap liggen. Komt de ligging overeen met de denkbeelden die bestaan over de ligging van erven in het vroeg- en volmiddeleeuwse landschap? Gebruik hiervoor ook de gegevens van Enschotsebaan Zuid 2. Verandert op basis van dit gecombineerde onderzoek het beeld van wat we hebben over de locatie van erven in een bepaalde periode?

51 Op basis van het proefsleuvenonderzoek lijkt de bewoning op Enschotsebaan Zuid 3 te starten rond de 10e eeuw, terwijl de bewoning op Enschotsebaan Zuid 2 al -start rond de 7e/8e eeuw. Indien dit tijdens de opgraving inderdaad klopt, hoe is het gebied Enschotsebaan Zuid 3 gebruikt in de 7e/8e eeuw?

52 Liggen aan de Enschotsebaan nabij het gehucht Hoogeind, net als aangetoond bij Enschotsebaan Zuid 1, erven uit de late middeleeuwen en Nieuwe tijd? En in welk opzicht verschilt het beeld van Enschotsebaan Zuid 3 van dat van

Enschotsebaan Zuid 2? Is sprake van, net als in de meeste gevallen te Enschotsebaan Zuid 2, agrarische nederzettingen uit de vroege en/of volle middeleeuwen of van deels agrarische en ambachtelijke nederzettingen zoals in Enschotsebaan Zuid 2 bewoningscluster 3? Hoe is dat karakter archeologisch aan te tonen?

Erven

53 Zijn in het opgravingsareaal net als in Enschotsebaan Zuid 2 erven binnen een nederzetting te omschrijven?[38]

54 Wat was de samenstelling van de aangetroffen erven? Hoeveel erven kunnen worden onderscheiden en op grond waarvan? Dient te worden uitgegaan van één hoofdgebouw en waterput per erf of kan ook sprake zijn van erven met meerdere hoofd- en bijgebouwen?

55 Hoe lagen de gelijktijdige erven ten opzichte van elkaar?

56 Wat was de indeling van aangetroffen erven? Is sprake van erfindelende en erfafbakenende greppels? Is sprake van een wijzigende indeling per erf in diens bestaan? Zijn er tussen clusters gebouwen erfomheiningen herkenbaar?

57 Welk type waterput bevindt zich op de erven en hoe ziet de gebruiksgeschiedenis van deze waterput(ten) eruit? Wat betekent het voorkomen van bepaalde type waterputten voor de functie van de nederzetting? Zijn binnen Enschotsebaan Zuid 3 andere waterputten aangetroffen dan bij Enschotsebaan Zuid 2? Zo ja, heeft Enschotsebaan Zuid 3 dan een andere functie als nederzetting?

58 Hoe verhouden de waterputten zich tot de ligging van gebouwen en /of erven? Was sprake van één put per erf(fase) of werden putten, gezien hun aantal en ligging, gemeenschappelijk gebruikt?

3.4.3 Mens en materiële cultuur

59 Wat zijn de aantallen en soorten gebruiksvoorwerpen van materiële cultuur per erf? Komt dit overeen met de materiële cultuur per erf zoals dat is aangetroffen op Enschotsebaan Zuid 2 of zijn er afwijkingen te constateren?

60 Is daar een ontwikkeling in te zien wanneer alle erven onderling worden vergeleken? En is sprake van een synchrone lokale diversiteit? Hoe verhoudt deze ontwikkeling zich tot de aangetroffen materiële cultuur op Enschotsebaan Zuid 2?

61 Heeft die diversiteit met sociale status of met levensstijlen te maken, zoals voedselculturen?

62 Is in Enschotsebaan Zuid 3 sprake van dezelfde verhoudingen van aardewerksoorten als in Enschotsebaan Zuid 2 in zowel de vroege als de volle middeleeuwen? En wat zeggen die verhoudingen over uitwisselingsmechanismen en aanvoerlijnen?

63 Is in Enschotsebaan Zuid 3 sprake van smeedactiviteiten en volgen die in tijd op de smeedactiviteiten in Enschotsebaan Zuid 2? Wat zijn de indicatoren voor die smeedactiviteiten? Maakte de smid gebruik van *consolidated iron billets*? En waar haalde de smid het houtskool voor de smeedhaard vandaan? Zijn er sporen van houtskoolmeilers op het terrein aanwezig?

64 Hoe verliepen niet-dagelijkse handelingen en zien we daar een neerslag van?

65 Zijn er deposities van bewust gedeponeerd plantenmateriaal aanwezig? Wat is de aard hiervan? Welke agrarische en/of ambachtelijke activiteiten kunnen gekoppeld worden aan deze vondsten?

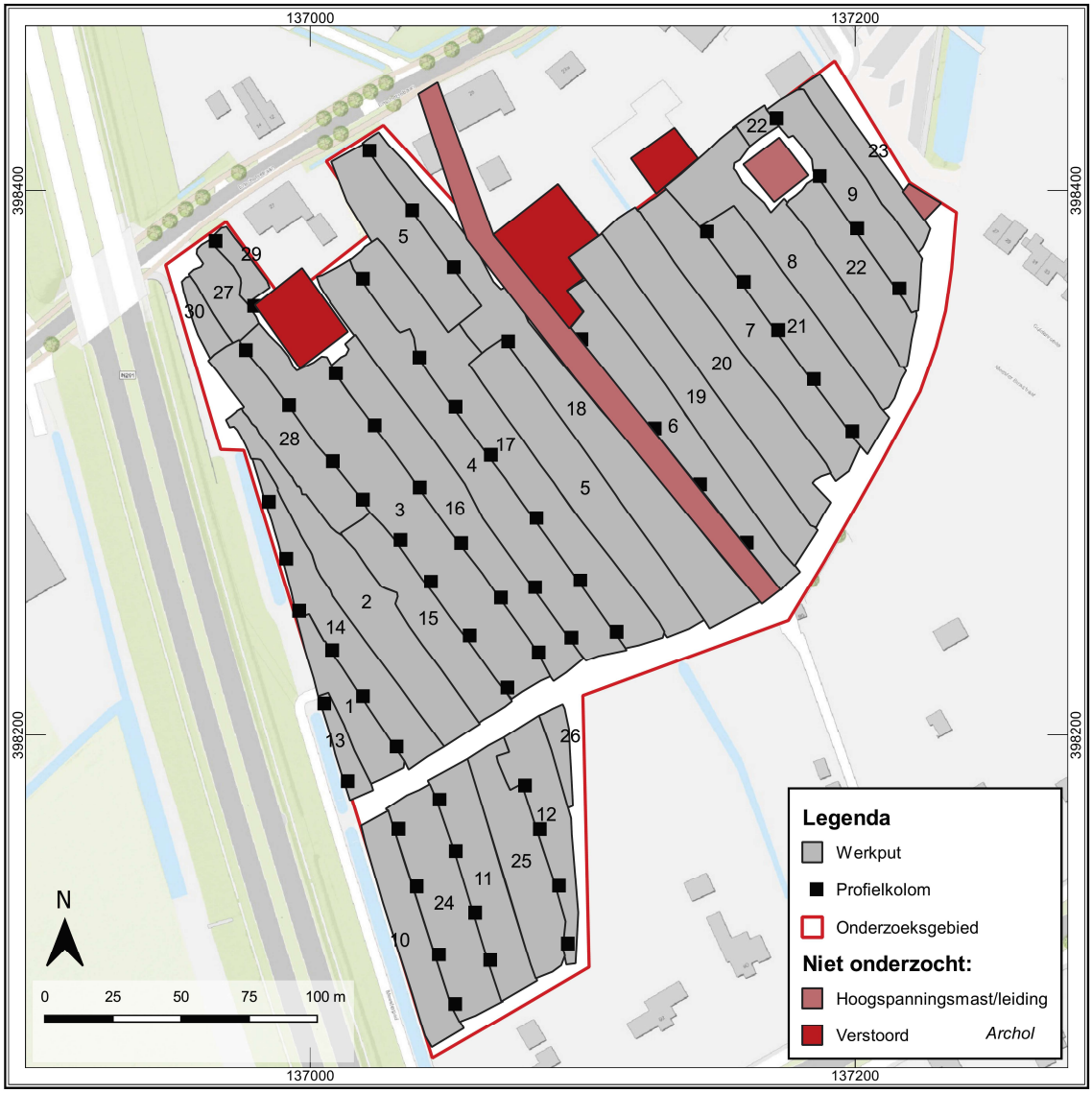
66 Zijn er contexten aangetroffen waar grotere hoeveelheden botanisch materiaal is verkoold? Gaat het om één of meerdere brand-gebeurtenissen? Als resten van eenmalige branden worden aangetroffen, wat is de aard van het verkoold materiaal? Bij welke stap van plantenverwerking werd het materiaal verkoold en wat kan gezegd worden over de toegepaste verwerkingstechnieken? Wat zegt de ruimtelijke verspreiding van dit materiaal over het inrichten / gebruik van het huis of erf? In hoeverre komt de verspreiding van het botanisch materiaal overeen met andere categorieën materiële cultuur en wat is de betekenis daarvan?

[38] Erven kunnen worden bepaald door de gelijktijdigheid van onderling dicht bij elkaar gelegen erfelementen (huizen, waterputten, waterkuilen, putmikkuilen, bijgebouwen, erfindelende en erfafbakendende greppels, cirkelvormige, ovaalvormige en driehoekige omgreppelde ruimten (veekralen, tuinen), drielagige kuilen, afvalkuilen, dierbegravingen en rituele depositiekuilen.

4 Methodiek

4.1 Strategie

De opgraving is uitgevoerd conform de richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) 4.1 en conform de eisen in het PvE. Het terrein is opgegraven middels nnw-zzo georiënteerde werkputten met een standaardbreedte van 15 m over de gehele lengte van het onderzoeksterrein (Figuur 4.1). In een enkel geval is de werkput verbreed, bijvoorbeeld om een archeologische structuur of waterput binnen één werkput te kunnen onderzoeken (Figuur 4.2). De putten zijn alternerend aangelegd, waarbij de stort telkens op de tussenliggende stroken in depot is gezet. Na aanleg en documentatie van de putten zijn deze gedicht en konden de tussenliggende putten worden opgegraven. Enkele delen van het terrein konden niet worden onderzocht vanwege de aanwezigheid van een hoogspanningsmast, ondergrondse leidingen en enkele diep verstoorde zones. In totaal zijn er dertig werkputten aangelegd, met een totale omvang van 44.480 m².



Figuur 4.1 Overzicht van de aangelegde werkputten.



Figuur 4.2 Overzicht van het onderzoeksterrein tijdens de opgraving.

4.2 Methodiek opgraving

4.2.1 Aanleg werkputten

De werkputten zijn aangelegd met behulp van een rupskraan, voorzien van een gladde bak. Het afgraven van de bodemlagen gebeurde vlaksgewijs, waarbij vondstmateriaal per bodemhorizont werd verzameld. Tijdens de aanleg is het tussenvlak steeds visueel en met behulp van een metaaldetector gecontroleerd op vondsten. Aanlegvondsten zijn verzameld in vakken van 5 x 5 m, van bijzondere objecten (metaal) zijn de x-, y- en z-coördinaten ingemeten.

Er is telkens één sporenvlak aangelegd, in de top van de C-horizont. Het sporenvlak is, bij het aantreffen van (mogelijke) sporen met de hand opgeschaafd. Elk spoor is vervolgens voorzien van een uniek spoornummer, alleen voor recente verstoringen en boomvallen zijn vaste spoornummers aangehouden (resp. S999 en S998). Het sporenvlak is gefotografeerd en ingetekend met behulp van een GPS. Daarmee zijn ook de vlakhoogtes, profielen en putomtrekken ingemeten.

Na afronding van het veldwerk zijn de werkputten dichtgedraaid. Na afloop is het terrein gekilverd.

4.2.2 Spoordocumentatie

Na de aanleg van het sporenvlak zijn alle sporen beschreven in de projectdatabase op een veldcomputer, waarbij minimaal de volgende variabelen zijn vastgelegd: put-, vlak- en spoornummer, spoortype, vermoedelijke datering, vullingbeschrijving en relatie tot andere sporen. De sporen zijn vervolgens gecoupeerd, met uitzondering van de recente verstoringen en sporen die duidelijk een natuurlijke oorsprong hadden. Van de leemwinningskuilen is ca. 25% gecoupeerd.[39] Van de gecoupeerde sporen zijn dieptes en vullingbeschrijving in de projectdatabase vastgelegd. Alle coupes zijn gefotografeerd en sporen dieper dan 10 cm of met meerdere vullingen zijn getekend (schaal 1:10 of 1:20). Na documentatie van de sporen en eventuele bemonstering zijn ze geheel afgewerkt. Sporen zijn in principe handmatig gecoupeerd en afgewerkt, maar in het geval van waterputten en enkele grote, diepere kuilen is dit machinaal gebeurd. Om de waterputten te kunnen onderzoeken onder droge omstandigheden is voorafgaand aan het couperen rondom deze sporen lokaal filterbemaling aangebracht. Waar mogelijk zijn sporen in de putwanden gecoupeerd, zodat een relatie met de bodemopbouw verkregen kon worden. Vondsten uit sporen zijn verzameld per spoor en vulling.

[39] Bij de opgraving van Tilburg Enschotsebaan Zuid 2 was gebleken dat het couperen van alle leemwinningskuilen geen toegevoegde informatie opleverde, er is zodoende alleen gecoupeerd met het oog op monstername en om een algemeen beeld te verkrijgen van de dieptes en opvulling van de kuilen.

Aan in het veld herkende structuren is destijds direct een structuurnummer toegekend. Hierbij is genummerd vanaf nr. 1 zonder rekening te houden met structuurtype.

Vondsten uit sporen zijn gedocumenteerd per spoor en vulling.

4.2.3 Landschappelijk onderzoek

Al tijdens het proefsleuvenonderzoek is de landschappelijke opbouw van het onderzoeksgebied in kaart gebracht aan de hand van kolomopnamen om de 25 m in elke profielsleuf. Tijdens de opgraving zijn aanvullende detailgegevens t.a.v. de bodemopbouw verzameld door de documentatie van aanvullende profielkolommen. In enkele gevallen zijn deze kolommen tot ca. 2 m in de C-horizont doorgezet, om ook de diepere stratigrafie te kunnen documenteren. De profielen zijn geïnterpreteerd door de fysisch geograaf.

4.2.4 Monstername

Tijdens het veldonderzoek zijn uit diverse contexten grondmonsters genomen ten behoeve van o.a. dateringsonderzoek, een reconstructie van de vegetatie in de directe en wijde(re) omgeving van de archeologische vindplaatsen en een reconstructie van de gebruikte en genuttigde (plantaardige) soorten. In het PvE was naast bemonstering van de grondsporen ook bemonstering van het akkerdek voorzien. Een akkerdek is echter niet aangetroffen, dus dit is komen te vervallen.
Er zijn in totaal 267 monsters verzameld. Hiervan zijn er 113 gewaardeerd op de geschiktheid van het materiaal voor macrobotanische analyse en ^{14}C-datering. Van 21 monsters zijn een of meerdere submonsters onderzocht op de geschiktheid voor palynologisch onderzoek. De geschikte monsters zijn geanalyseerd (hoofdstuk 14).
Daarnaast zijn twee OSL monsters verzameld en ingestuurd voor een datering (hoofdstuk 5).

4.2.5 Vondstmateriaal

De opgraving heeft in totaal 823 stuks vondstmateriaal opgeleverd, met een totaal gewicht van 36.887,5 gram (Tabel 4.1).[40] Een klein percentage van het vondstmateriaal (2,5%) is aangetroffen in de bodemlagen, namelijk de bouwvoor, de top van de C-horizont en de bioturbatielaag hiertussen. Veruit het meeste materiaal (97,5%) is echter verzameld uit de grondsporen.

Vondstcategorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Component middeleeuws (aantal)
Glas	2	7	0
Aardewerk	440	5347,3	422
Baksteen	23	3168,9	0
Verbrande klei/huttenleem	88	1651,4	88
Metaal	44	587,4	9
Metaalslak	36	1625,2	20
Dierlijk bot	3	2,7	2
Hout (object)	1	801,7	1
Natuursteen	168	23572,6	19
Vuursteen	18	90,8	0
Totaal	**823**	**36887.5**	**561**

Tabel 4.1 Vondstaantallen per categorie.

Gemiddeld zijn er 195 vondsten per hectare verzameld. Dit is een groot verschil met Enschotsebaan Zuid 2, waar ca. 982 vondsten per hectare gedaan zijn.[41] Dit hangt samen met verschil in intensiteit van gebruik. In de ruim 6 ha die te Enschotsebaan Zuid 2 zijn opgegraven, zijn 7061 sporen geregistreerd (1177 sporen per ha), terwijl in de ca. 4,5 ha grote opgraving Enschotsebaan Zuid 3 1289 sporen zijn gedocumenteerd (486 sporen per ha). De bewoningsintensiteit te Enschotsebaan Zuid 3 lag dus een stuk lager.

[40] Constructiehout is hierbij buiten beschouwing gelaten.

[41] De vondsten en sporen uit alle perioden zijn hier bij elkaar opgeteld.

Tabel 4.1 geeft een overzicht van het aantal vondsten per categorie. Hieruit blijkt dat aardewerk veruit de grootste vondstcategorie betreft, 53% van de gehele vondstassemblage. Wanneer alleen naar de vondsten uit de middeleeuwen gekeken wordt, is de verhouding aardewerk binnen de vondstassemblage zelfs nog groter, namelijk 75%. De overige 25% van het materiaal bestaat uit verbrande klei, metaal, slak, bot, hout, en natuursteen. Organisch vondstmateriaal is nagenoeg afwezig.

5 Methoden en resultaten van het dateringsonderzoek

5.1 Inleiding

In het Programma van Eisen is opgenomen dat de structuren en afzettingen in eerste plaats gedateerd dienden te worden met behulp van dendrochronologie, ^{14}C- en OSL-onderzoek. Het vondstmateriaal diende alleen als aanvulling te worden ingezet, of indien er geen geschikte monsters aanwezig waren.[42] De gebruikte methoden om tot datering van de archeologische resten te komen worden hier besproken. Tevens worden de resultaten gepresenteerd. Na de bespreking van de sporen en structuren in hoofdstuk 7 volgt aan het einde van dat hoofdstuk een interpretatie van de hier gepresenteerde gegevens en een chronologie en fasering van de vindplaats.

5.2 Dendrochronologie

Er zijn tijdens de opgraving vijf waterputten opgegraven met een houten beschoeiing. De beschoeiing bestond uit uitgeholde eikenhouten stammen en vier van de vijf beschoeiingen hadden voldoende jaarringen voor een dendrodatering. Uiteindelijk leverde dit voor drie monsters resultaat op (bijlage 5, Tabel 5.1). Omdat op alle monsters de wankant of zelfs de bast aanwezig was konden nauwkeurige kapintervallen gegeven worden.

Waterput	V.	Houtsoort	Meting	Kapinterval
100	524	Eik	22.060.002	Zomer 1204
101	526	Eik	22.060.003	Herfst/winter 1132/33
102	472	Eik	22.060.001	Voorjaar 1129
103	542	Eik	22.060.004	-

Tabel 5.1 Resultaten dendrochronologisch onderzoek.

5.3 OSL-dateringen

Tijdens het landschappelijk onderzoek werd in de diepere ondergrond een veenlaag gevonden. Op basis van eerder onderzoek in de regio wisten we reeds dat deze veenlaag buiten bereik van ^{14}C dateert. Daarom zijn twee OSL-monsters genomen en ingestuurd. Het OSL-onderzoek is uitgevoerd door het *Netherlands Centre for Luminescence dating* van de Wageningen Universiteit (bijlage 6), de resultaten worden besproken in hoofdstuk 6.

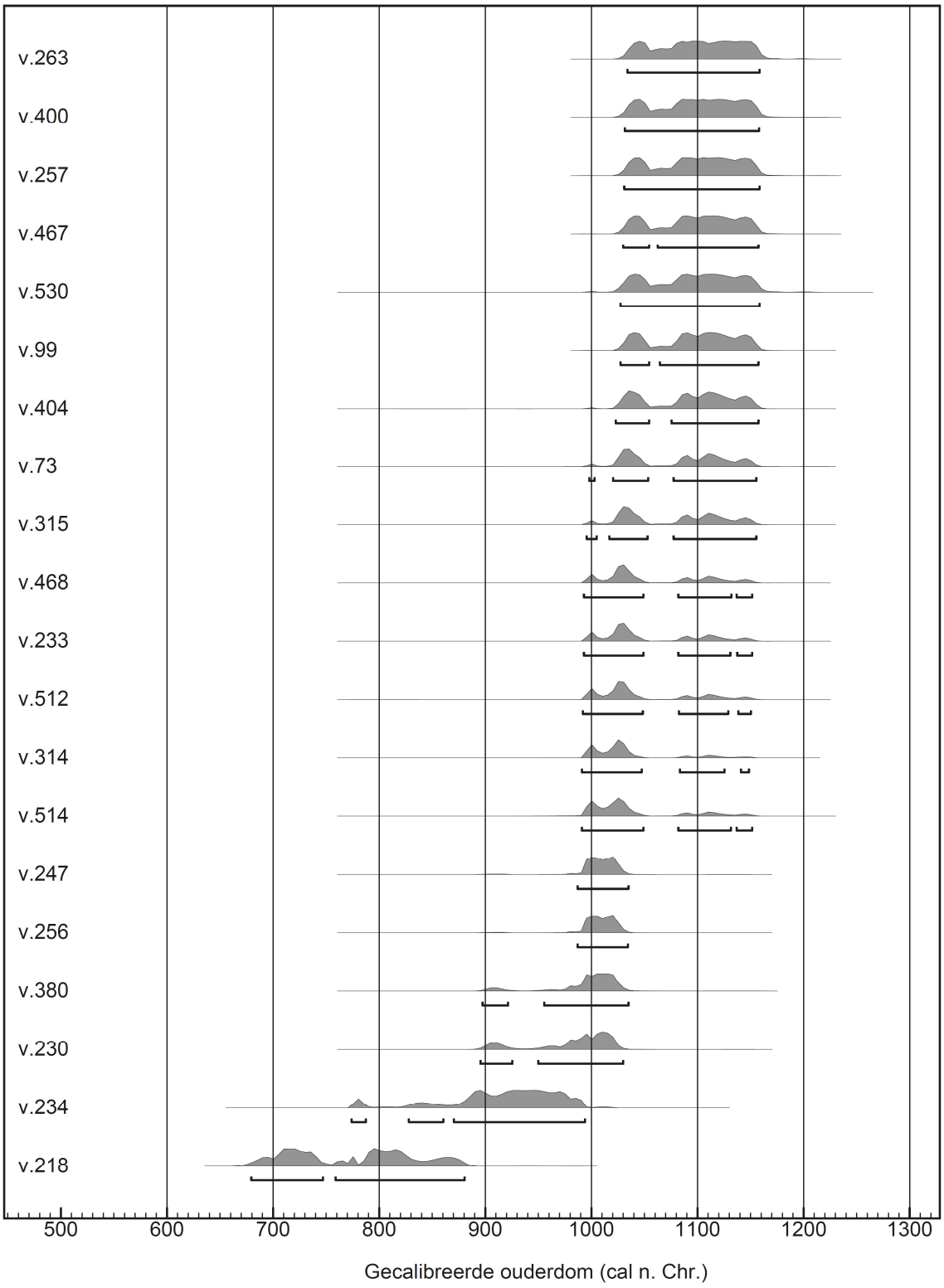
5.4 ^{14}C-dateringen

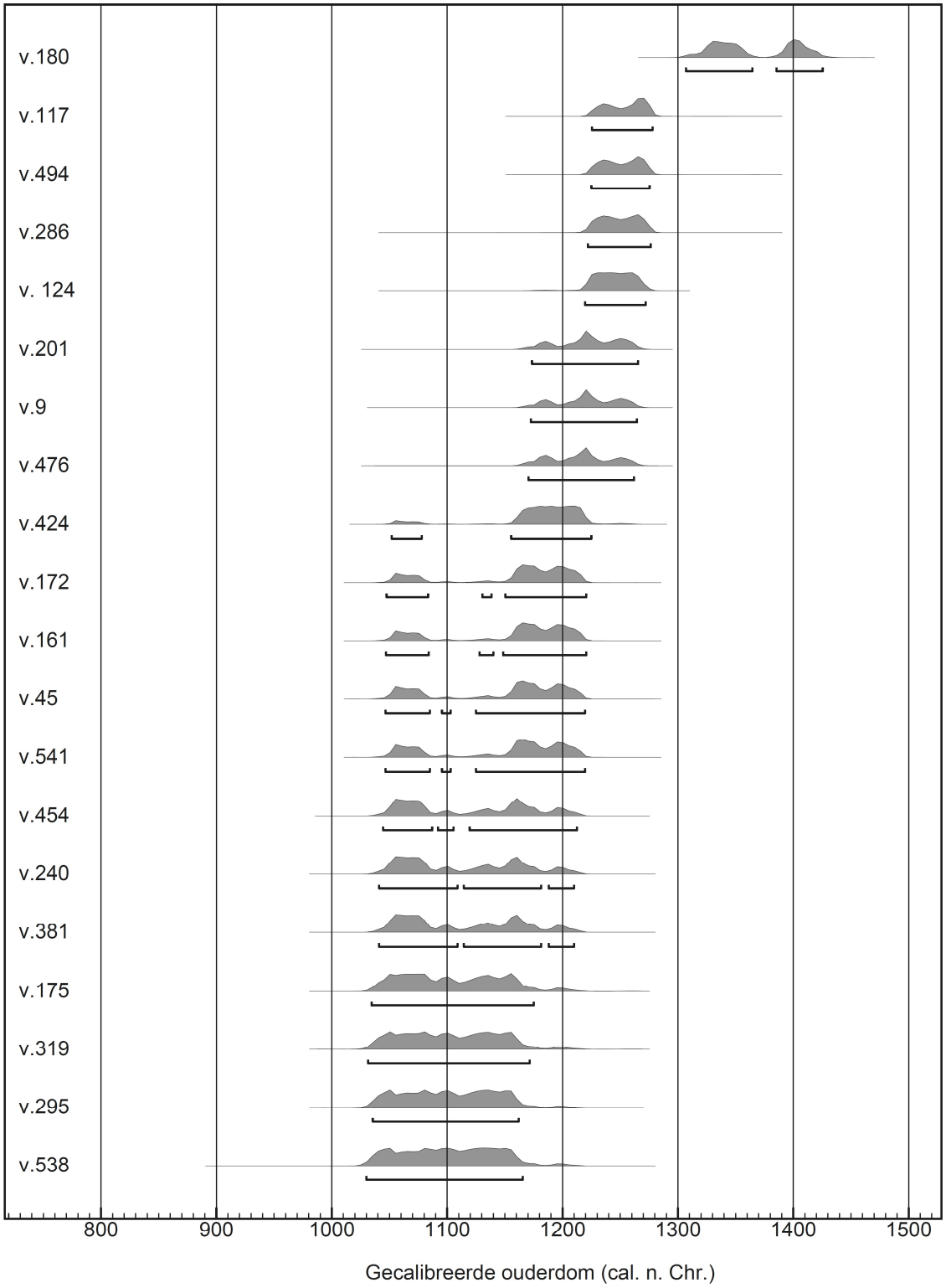
5.4.1 Inleiding

Het ^{14}C-onderzoek is uitgevoerd door het KIK in Brussel. Er zijn in totaal 54 monsters ingestuurd voor ^{14}C-datering. Alle ingestuurde resten, de contexten waaruit ze afkomstig zijn en de resultaten zijn te vinden in bijlage 4. De gedateerde resten zijn afkomstig uit grondmonsters die uit de verschillende grondsporen verzameld zijn. Er zijn 113 monsters gewaardeerd op de aanwezigheid van voor ^{14}C-analyse geschikt materiaal, hiervan leverde slechts ca. de helft dateerbare resten op. Hierdoor is het niet gelukt om voor alle gebouwplattegronden twee ^{14}C-dateringen te verkrijgen, hetgeen een van de uitgangspunten uit het PvE was.

In eerste instantie is geselecteerd op zaden en vruchten van eenjarige landplanten. Bij afwezigheid hiervan is gekozen voor houtskool, waarbij dat van twijgjes/takes of van buitenste jaarringen de voorkeur genoot. Twee ingestuurde monsters hebben geen resultaat opgeleverd en verder zijn er verschillende resultaten met een datering die sterk afwijkt van de ouderdom op basis van dendrochronologie, gebouwtypologie en het vondstmateriaal.

[42] Kooi 2020, 37-38.


v.263
v.400
v.257
v.467
v.530
v.99
v.404
v.73
v.315
v.468
v.233
v.512
v.314
v.514
v.247
v.256
v.380
v.230
v.234
v.218
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
Gecalibreerde ouderdom (cal n. Chr.)

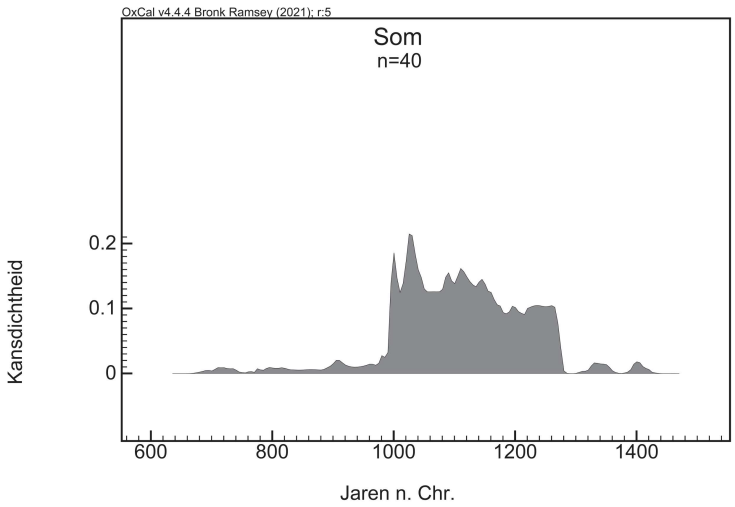


Figuur 5.1 Grafische weergave van de middeleeuwse ^{14}C-dateringen.[43]

[43] Gekalibreerd met Oxcal v4.4 Bronk Ramsey 2021; r:5 Atmosferische data van Reimer *et al.* 2020.

5.4.2 Middeleeuwse dateringen

Alle middeleeuwse dateringen (N=40) zijn geplot in Figuur 5.1. Twee dateringen vallen op door hun wat vroegere ouderdom. Eén datering is te plaatsen tussen 670 en 880 n. Chr. en is afkomstig uit een paalspoor van een spieker (structuur 13). Verder is er een datering uit ca. 770 - 1000 n. Chr. (structuur 14). De overige dateringen zijn globaal te plaatsen tussen ca. 975/1000 en ca. 1275, hetgeen visueel gemaakt is in een somkalibratie van alle middeleeuwse dateringen in Figuur 5.2. Hiermee geven de ^{14}C-dateringen een goed, algemeen beeld van de bewoningsperiode van Tilburg Enschotsebaan Zuid 3. Het is echter lastig gebleken om aan de hand van alle ^{14}C-dateringen tot een nauwkeurige en betrouwbare datering van de individuele structuren te komen. In de gevallen waar twee dateringen beschikbaar waren overlapten deze niet altijd. Zo zijn er in Figuur 5.1 enkele dateringen tot ca. 1050 te zien. In meerdere gevallen komen deze dateringen uit structuren die op basis van overige ^{14}C-dateringen en aardewerk jonger moeten zijn. Aardewerk ouder dan ca. 1050 ontbreekt in zijn geheel op de vindplaats (zie onder). Bovendien hebben veel dateringen een gekalibreerde ouderdom die ca. één tot anderhalve eeuw bestrijkt. Het is daarom eveneens lastig gebleken om aan de hand van alleen de ^{14}C-dateringen de fasering van de erven te reconstrueren. Wat bijdraagt aan de complexiteit van deze materie, is dat de opvulling van veel van de paalsporen bestond uit een insteek en een uitgraafkuil. Materiaal uit de insteek dateert van het moment van oprichting van het betreffende gebouw, maar kan ook ouder materiaal betreffen dat reeds op het terrein of in de bodem aanwezig was. Materiaal uit de uitgraafkuil is nog moeilijker te interpreteren. Dit kan van vóór, tijdens of kort na de bewoningsperiode zijn. De ^{14}C-dateringen zijn hiermee niet één op één te correleren aan de periode van gebruik van de gebouwplattegrond. Hoewel het vondstmateriaal volgens het PvE van secundair belang was bij de datering, is het in de praktijk toch onontbeerlijk gebleken om het vondstmateriaal, samen met de ^{14}C-dateringen, in te zetten voor een nauwkeurige datering van de structuren en erven.



Figuur 5.2 Somkalibratie van de middeleeuwse dateringen.

5.4.3 Afwijkende dateringen

Een aantal dateringen wijkt af van wat verwacht werd op basis van het gedateerde materiaal of de context. Zo leverden twee metingen aan Cerealia spec. dateringen op van 38000-36200 v. Chr. en 29200-28450 v. Chr.[44] Echter komen gedomesticeerde granen in het pleistoceen niet voor.[45]

Vijf andere dateringen zijn in de prehistorie te plaatsen:

- Verkoold graan uit een paalspoor van structuur 7 dateert tussen 380 en 170 v. Chr.[46]
- Houtskool uit een paalspoor van structuur 27 dateert tussen 1610 en 1440 v. Chr.[47]

[44] Resp. RICH-32930: 34066 +/- 268 BP en RICH-32933: 34066 +/- 268 BP.

[45] Mogelijk zijn er per ongeluk monsters verwisseld bij het ^{14}C-lab, maar volgens het lab zijn dit juiste dateringen van het ingestuurde materiaal. De oorzaak van deze onmogelijke dateringen kon niet worden achterhaald.

[46] RICH-32319: 2208 +/- 28 BP.

[47] RICH-32336: 3250 +/- 26 BP.

- Houtskool uit structuur 28 dateert tussen 1620 en 1540 v. Chr.[48]
- Houtskool uit structuur 22 dateert tussen 1515 en 1420 v. Chr.[49]
- Houtskool uit greppelstructuur 40 dateert tussen 1870 en 1620 v. Chr.[50]

Op basis van deze dateringen lijkt er een prehistorische component aanwezig in de bewoning. Echter is dit beeld niet zo eenduidig. Uit de paalsporen van structuur 7 is namelijk ook een ^{14}C-datering afkomstig die in de Nieuwe tijd geplaatst wordt. Bovendien wijst het vondstmateriaal uit de structuur op een datering in de late middeleeuwen. Ook structuur 22 is op basis van typologie en vondstmateriaal in de middeleeuwen te dateren en greppelstructuur 40 en spieker 27 bevatten eveneens middeleeuws aardewerk. Er lijkt in deze gevallen opgespit materiaal gedateerd te zijn, dat al rondzwierf op het terrein en vermoedelijk te relateren is aan de prehistorische bewoning in onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 2. Structuur 28 betreft een vierpalige spieker, een type gebouw dat ook in de late prehistorie al voorkwam. Deze structuur heeft geen vondstmateriaal op geleverd en daarom kan niet worden uitgesloten dat de spieker een oudere component binnen de vindplaats vertegenwoordigt. Op basis van de opvulling konden de sporen van de structuur echter niet worden onderscheiden van de middeleeuwse sporen.

Vier monsters leverden resten op die in de Nieuwe tijd zijn gedateerd. In één geval is per ongeluk een recent twijgje gedateerd. Twee van de dateringen zijn afkomstig uit houtskoolrijke kuilen, die op basis van de opvulling juist ouder (prehistorisch) aandeden, maar blijkbaar toch uit de Nieuwe tijd dateren. Eén van de jonge dateringen is afkomstig uit de uitgraafkuil van een middeleeuwse plattegrond. De oorzaak voor de jonge datering kon voor deze laatste context niet worden achterhaald.

5.5 Aardewerk

De opgraving heeft 440 stuks aardewerk opgeleverd. Datering aan de hand van aardewerk heeft deels hetzelfde probleem als de datering aan de hand van ^{14}C, namelijk dat ook ouder materiaal in de sporen terecht kan komen en in de nazak ook jonger materiaal aanwezig kan zijn. Het voordeel van de datering op basis van aardewerk is echter dat het materiaal, zeker als assemblage, vaak een kleinere dateringsrange oplevert dan de ^{14}C-dateringen. Zeker in combinatie met de overige dateringsmethoden, is het aardewerk van groot belang geweest bij de datering en fasering van de bewoning. Het complex als geheel is gedateerd tussen ca. 1050/1075 en 1300 (hoofdstuk 8).

5.6 Gebouwtypologie

Bij de beschrijving van de huisplattegronden en bijgebouwen is gebruik gemaakt van de gebouwtypologie van Huijbers.[51] In de loop van de tijd is een ontwikkeling te zien in de constructie van gebouwen en de typologie heeft hiermee ook een daterend karakter. Er bestaan echter veel varianten en subtypen en het is niet altijd makkelijk te bepalen van welke (sub)type er sprake is. De aangetroffen typen te Enschotsebaan Zuid 3 zijn in de periode tussen 900 en 1300 te plaatsen. In hoofdstuk 7 wordt verder ingegaan op deze typologie en de toewijzing van de structuren.

5.7 Conclusie

Alleen OSL is ingezet als methode om meer grip te krijgen op de landschappelijke ontwikkeling, de overige genoemde methodes zijn ingezet om tot een zo nauwkeurig mogelijke datering en fasering van de middeleeuwse nederzetting te komen (Tabel 5.2). Op basis hiervan het menselijk gebruik van het terrein worden gedateerd tussen ca. 1050/1075 en 1300. In hoofdstuk 7 zal echter blijken dat op basis van de gecombineerde gegevens geen enkele gebouwstructuur voor 1100 gedateerd kan worden. Hoewel het terrein zeer waarschijnlijk al ontgonnen was, lijkt de bebouwing en bewoning pas vanaf ca. 1100 gestart.

[48] RICH-32337: 3324 +/-24 BP.
[49] RICH-32338: 3209 +/- 27 BP.
[50] RICH-32340: 3409 +/- 24 BP.
[51] Huijbers 2007, 2014.

Om de resultaten het onderzoek goed te kunnen vergelijken met die van Enschotsebaan Zuid 2 wordt voor dit onderzoek dezelfde periode-indeling gebruikt. Dit betreft de archeologische chronologie van het ABR (Archeologische Basis Register) waaraan perioden zijn toegevoegd conform Brouwer & Van Mousch (Tabel 5.3).[52]

Methode	Datering	Aantal
Dendrochronologie	1129-1204	3
^{14}C	975/1000-1275	54
Aardewerk	1050/1075-1300	440
Huistypologie	900-1300	7

Tabel 5.2 Samenvatting resultaten dateringsmethoden.

Periode	Datering
Vroege middeleeuwen	450 – 1050 n. Chr.
Vroege middeleeuwen A (vroeg-Merovingische periode)	450-525 n. Chr.
Vroege middeleeuwen B (laat-Merovingische periode)	525-725 n. Chr.
Vroege middeleeuwen C (Karolingische periode)	725-900 n. Chr.
Vroege middeleeuwen D (Ottoonse periode)	900-1050 n. Chr.
Late middeleeuwen	1050-1500 n. Chr.
Late middeleeuwen A (volle middeleeuwen)	1050-1250 n. Chr.
Late middeleeuwen B	1250-1500 n. Chr.

Tabel 5.3 Indeling van de middeleeuwse perioden.

[52] Brouwer & Mousch 2015, 87-88.

6 Resultaten landschappelijk onderzoek

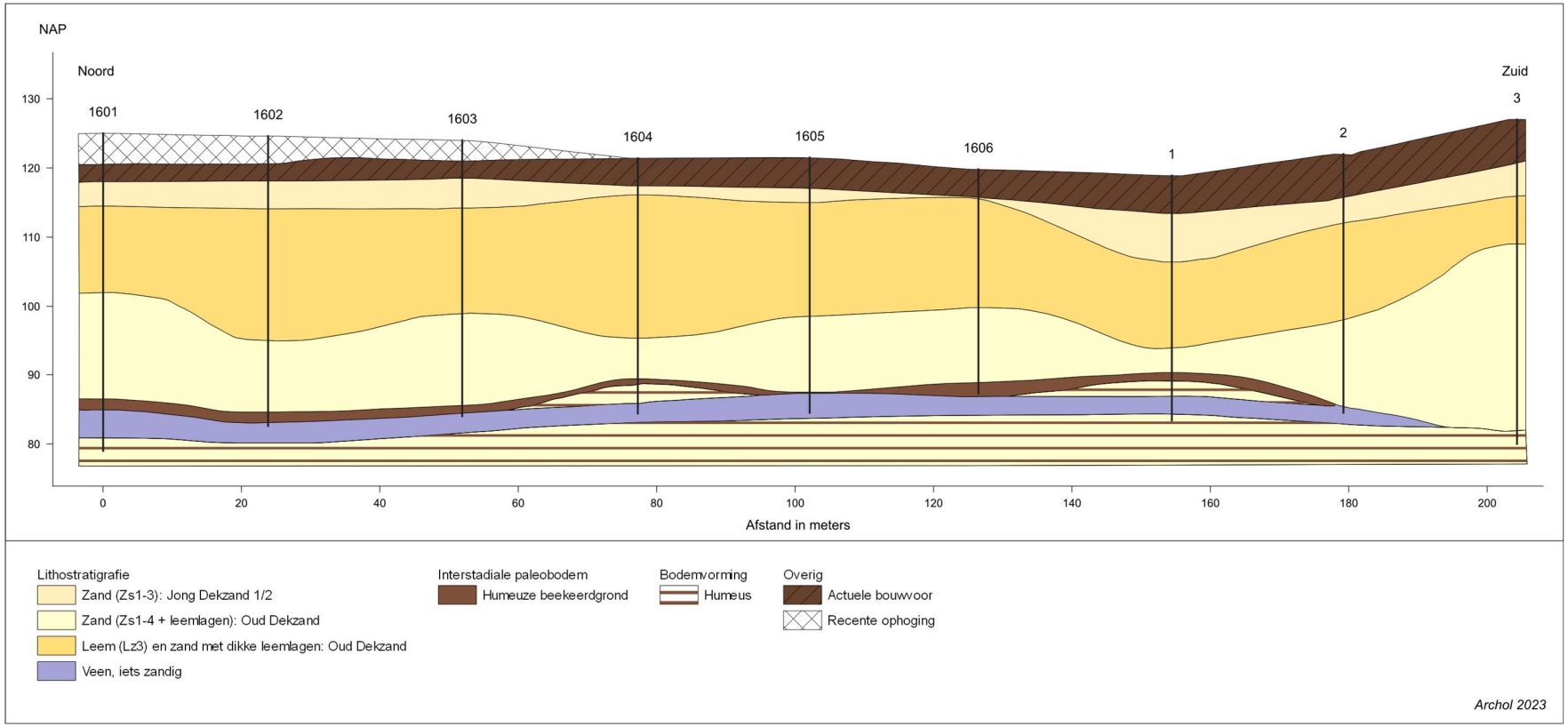
E. Heunks

6.1 Beschrijving van de paleogeografische opbouw

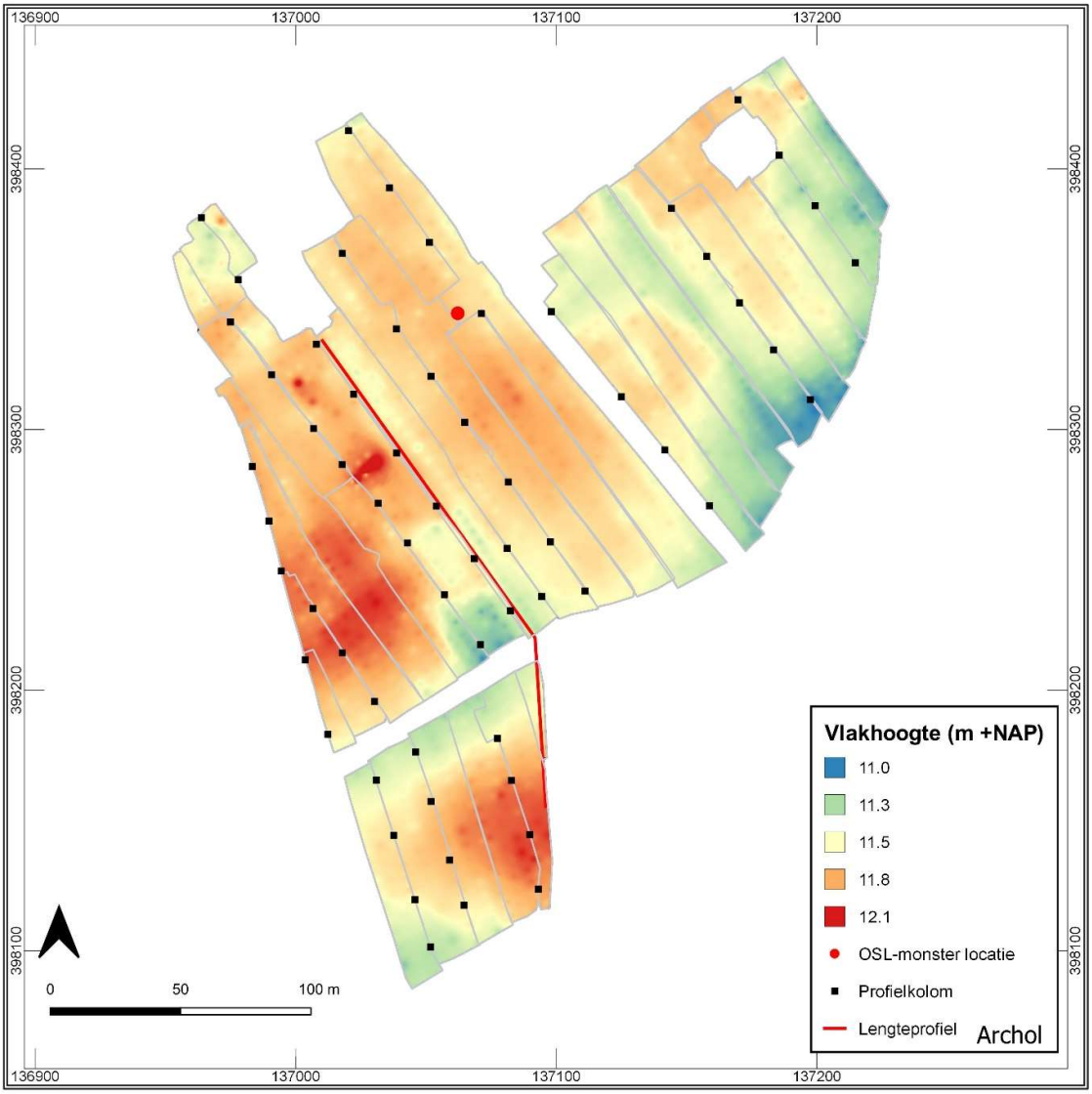
De vastgestelde paleografische opbouw stemt goed overeen met de bevindingen van het proefsleuvenonderzoek en andere archeologische onderzoeken in de nabije omgeving van het plangebied. Een geologisch profiel over het centrale deel van het plangebied, samengesteld op basis van profielkuilen en aanvullende handboringen, geeft een representatief beeld van de lithostratigrafische opbouw van de bovenste 4 m van het bodemprofiel (Figuur 6.1). De vlakhoogtekaart geeft daarnaast inzage in het paleoreliëf (Figuur 6.2).

Sprake is van een afgevlakt, licht in noordoostelijke richting zakkend oud dekzandlandschap. Op veel plaatsen reiken leemrijke afzettingen tot (vrijwel) direct onder de bouwvoor, maar er zijn lokaal ook zones te onderscheiden met een tot 50 cm dik dek van relatief siltarme zanden (Figuur 6.3). De leemlaag daaronder heeft een variabele dikte van ruim 1 tot bijna 2 m. Het pakket is behoorlijk homogeen (zandige leem) met alleen in het middendeel lokaal zandige insluitingen (lenzen). De top is sterk gekryoturbeerd (Figuur 6.4). Het leempakket maakt onderdeel uit van de eolisch gesedimenteerde Brabant leem uit de koudste fasen van het Pleniglaciaal. Het zanddekje daarboven kan meest waarschijnlijk in het laat-Pleniglaciaal en Laat-Glaciaal worden gedateerd. Het variabele siltgehalte van dit pakket lijkt een aanwijzing dat het geen Jong Dekzand 2 pakket betreft dat gekenmerkt wordt door een homogene textuur en een zeer laag siltgehalte (te dateren in de Jonge Dryas). Eerder gaat het om een oudere accumelerende dekzandfase uit het Laat Glaciaal (Oud Dekzand 2 / Jong Dekzand 1). Lokaal is het zanddek relatief dik ontwikkeld tot ca. 100 cm maar in die gevallen betreft het geen opduikingen maar invullingen van lokale laagten binnen het Oude Dekzandlandschap. Er is dus geen sprake van een significant Jong Dekzandpakket, laat staan van een Jonge dekzandopstuiving (rug). Omdat er sprake is van sterke kryoturbatie waarbij leemrijke lenzen in het afdekkende zand zijn doorgedrongen en zand naar beneden in de leem is weggezakt, is de grens tussen beide pakketten niet altijd scherp te trekken.

Het leempakket gaat naar beneden vrij abrupt over in waterverzadigd silthoudend zand (Zs2). Op een diepte rond 4,0 -mv (8,5 m +NAP) gaat dit zand abrupt over naar een sterk humeuze donker grijsbruine zandlaag (Figuur 6.1). Het gaat om een begraven paleobodem die als beekeerdgrond kan worden opgevat en gevormd moet zijn onder een warm klimaat van een interstadiaal. De bodem is in vrijwel alle diepe profielen aangetroffen en heeft dan een dikte van 10 tot 15 cm (Figuur 6.5). De bodem ligt veelal direct op een donkerbruin veenpakket met iets zandbijmenging. Op basis van de fijne 'shag'-achtige structuur en bij ontbreken van herkenbare resten van hout, riet of veenmos, kan het veen meest waarschijnlijk als zeggeveen worden getypeerd. In enkele profielen wordt de zandige beekeerdbodem van het veenpakketje gescheiden door een dun zanddekje dat als humeuze zandige A-C overgangshorizont kan worden opgevat. Duidelijk is daarmee dat de humeuze beekeerdbodem gevormd is in een dun zandlaagje dat op het veen is afgezet en geen onderdeel uitmaakt van het veen. Het veenpakketje is op twee locaties doorboord en heeft dan een dikte van 25 /40 cm. Daaronder gaat het veen over in humeus silthoudend zand. Diepere waarnemingen ontbreken. De begraven beekeerdbodem en het veenpakket liggen min of meer horizontaal over het plangebied en tonen qua verbreiding en kenmerken geen relatie met de natuurlijke laagte van de Bollekensloop. Er was hier ten tijde van de bodemvorming nog geen sprake van een laagte. De top van het leempakket laat daarentegen wel een duidelijke inzakking zien ter hoogte van de laagte. Het leempakket is hier ook relatief dun. Vermoedelijk is de laagte ontstaan als gevolg van Laat-Pleniglaciale erosie van het leempakket, waarna de laagte deels weer is ingevuld met zandig sediment.



Figuur 6.1 Geologisch profiel A-A' over het centrale deel van het onderzoeksgebied. Voor de ligging van het profiel zie Figuur 6.2.



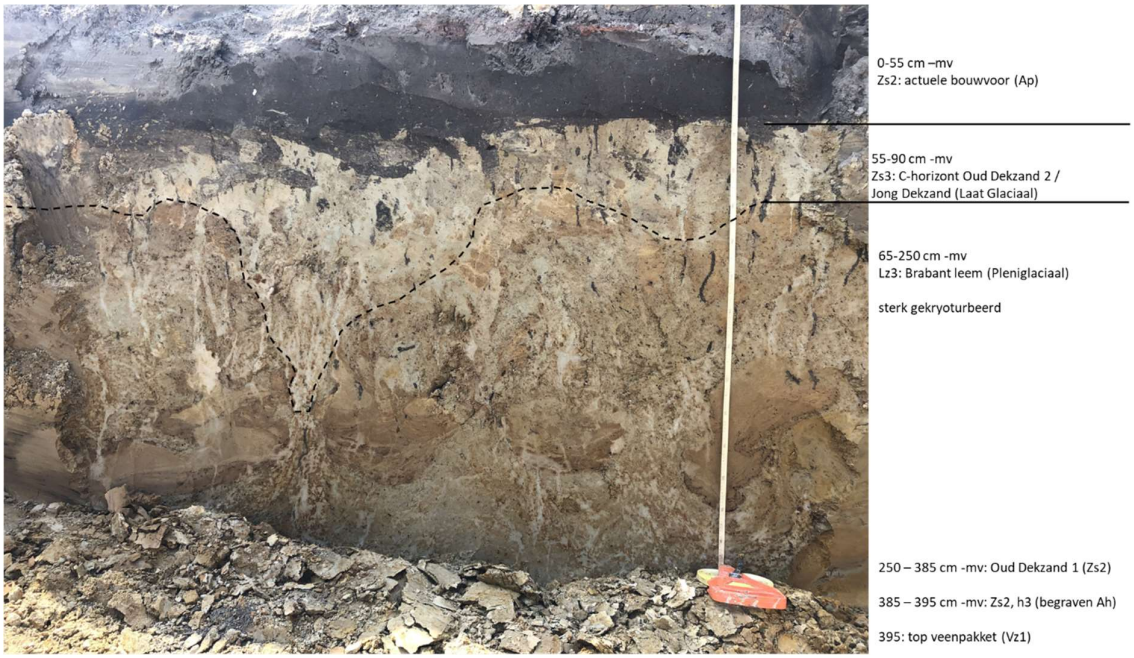
Figuur 6.2 Vlakhoogtekaart met ligging van kolomwaarnemingen en geologisch profiel.

In een vergelijkbare lithostratigrafische context en op vergelijkbare diepte is de veenlaag en daaraan gerelateerde beekeerdbodem op veel plaatsen in de regio Tilburg tijdens archeologische onderzoeken aangetroffen.[53] Op twee locaties is daarbij een poging gedaan de laag te dateren door middel van ^{14}C-analyse van organisch materiaal (locaties Tilburg-Den Bogerd en Nieuwe waterloop Loven-Noord). In beide gevallen bleek de datering buiten het meetbare bereik van de methode te vallen, waaruit kon worden geconcludeerd dat deze tenminste een ouderdom van 50.000 jaar heeft. Archeobotanisch onderzoek aan beide monsters wijst op relatief warme omstandigheden met op locatie Den Bogerd een boomarme vochtige toendrasteppe vegetatie en op Loven Noord een iets boom- en soortenrijkere vegetatie. Dit kan samenhangen met betere conserveringsomstandigheden op die locatie, maar niet uit te sluiten is dat de bodem in verschillende interstadialen is gevormd. De pollensamenstelling van Loven Noord sluiten en laat-Eemien datering niet uit (ca. 120.000 jaar geleden), terwijl het voorkomen van veen in het monster van Den Bogerd goed kan passen in de Dansgaard-Oeschger klimaat cyclus nr. 14 (ca. 54.000 jaar geleden). Een oudere, vroege Weichselien datering is echter ook niet uit te sluiten.

[53] O.a. Van der Leije & Heunks 2015; Van Zon 2019; Van de Geer 2019.

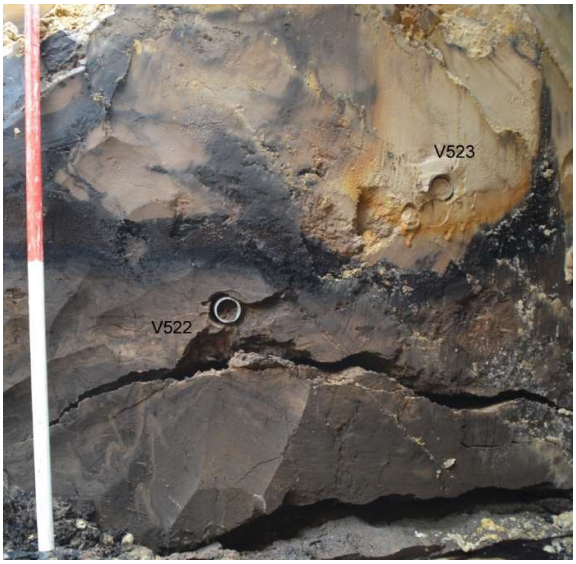


Figuur 6.3 Profielkuil 16.5 met een 65 cm dik dekzandpakket op een 165 cm dik homogeen leempakket. De top van het bodemprofiel is tot op de C-horizont zwaar verstoord.



Figuur 6.4 Profielkuil 16.3 met sterk gekryoturbeerde overgang tussen het leempakket en het dekzanddek daarboven. De top van het bodemprofiel is tot op de C-horizont zwaar verstoord.

Gelet op de regionale verbreiding en het ontbreken van andere humeuze lagen binnen de bovenste 4 m van het bodemprofiel was het vermoeden dat de bodem gevormd is gedurende een interstadiaal met een lange tijdsduur en/of een interstadiaal met aanmerkelijk hogere temperaturen. Om meer zicht te krijgen op de ouderdom van de paleobodem zijn twee OSL-monsters genomen van het zandpakket direct boven en onder de bodem/veenlaag (v.522 en v.523, Figuur 6.5) Het monster juist boven de veenlaag (v.523) dateert rond 61,9 ka en het monster onder de veenlaag (v.522) rond 53.0 ka (Bijlage 6). De tegenstrijdig oudere datering van het bovenste monster hangt mogelijk samen met kryoturbatie waardoor lagen zijn vermengd. De mate van kryoturbatie van beide lagen is vergelijkbaar en niet duidelijk is welk monster nu betrouwbaarder is. Dat maakt een strikte datering van de veenlaag lastig. Wel kan gesteld worden dat deze meest waarschijnlijk tussen 53 en 62 ka geplaatst kan worden. Daarmee is een eventueel veronderstelde veel oudere Vroege Weichselien of zelfs Eemien datering minder waarschijnlijk geworden. Het, uit het eerder archeobotanisch onderzoek, vastgestelde ontbreken van een duidelijke indicatie voor een dichte bosvegetatie sluit hier op aan. Het blijft de vraag of de bodem gevormd is gedurende één relatief warm en omvangrijk interstadiaal, dan wel een complex vertegenwoordigt van meerdere interstadialen gedurende deze periode.



Figuur 6.5 OSL-monsterlocaties (v.522 en v.523), met in het midden het venige laagje.

Het gebied ten zuiden van de Bollekensloop heeft binnen het onderzoeksgebied een hoge ligging (Figuur 6.2). Deze hoogte markeert de overgang naar een omvangrijk relatief hoog gelegen dekzandplateau dat het gebied tussen Tilburg en Oisterwijk ten noorden van het dal van de Leij/Voorste Stroom kenmerkt. De ondergrond bestaat uit goed geoxideerd homogeen leemarm zand en mogelijk is hier sprake van een Jonge Dekzand opwaaiing uit de Jonge Dryas (Jong Dekzand 2). De verbreiding daarvan is in dat geval beperkt want van de resultaten van de iets zuidelijker gelegen archeologische onderzoeken is bekend dat op het dekzandplateau sprake is van (vrijwel) dagzomende siltrijke oude dekzand afzettingen zonder duidelijke aanwijzingen voor een Jong Dekzanddek.[54]

6.2 Bodemvormende processen

Natuurlijke bodemvorming

Overeenkomstig de resultaten van het proefsleuvenonderzoek en aansluitend op de bevindingen van archeologische onderzoeken in de nabije omgeving, wordt het onderzoeksgebied gekenmerkt door het vrijwel ontbreken van restanten van natuurlijke bodemvorming. Uitgaand van een dun dek van iets silthoudend dekzand en een relatief hoge natuurlijke grondwaterstand, kan voor het natuurlijke bodemprofiel worden uitgegaan van een dun/compact veldpodzolprofiel. De mate van podzolering wordt daarbij echter wel sterk bepaald door het siltgehalte van het dekzand. Bij een substantieel siltgehalte (Zs3-4) heeft het proces van uit- en inspoeling niet kunnen plaatsvinden en heeft nauwelijks bodemvorming

[54] Van den Eynde & Dijkstra in voorbereiding, Alma *et al.* 2021, Jezeer in voorbereiding.

plaatsgevonden, met uitzondering van vergleying als gevolg van grondwaterfluctuaties waardoor sprake is van een vaaggrond. Alleen op de flank naar de laagte van de Bollekensloop zijn duidelijke aanwijzingen voor podzolering aangetroffen. Deze uit zich in de vorm van lokaal en grillig verspreide zones met een bruin verkleurde inspoelingshorizont, ter plaatse van minder lemige oppervlakten (Figuur 6.6). De bruinkleuring is zeer ondiep en in de profielkolommen veelal niet aangetroffen. Het gaat om de onderkant van een B-inspoelingshorizont; de BC-horizont. Dat juist hier nog restanten van een veldpodzol zijn aangetroffen hangt enerzijds samen met de doorgaans wat dieper doorwerkende podzolering in lager gelegen zones samenhangend met de invloed van grondwater. Daarnaast wordt de laagte gekenmerkt door een relatief dikke, deels opgebrachte A-horizont. Deze heeft tot op zekere hoogte een conserverende werking gehad op de natuurlijke ondergrond. Buiten de laagte zal de oorspronkelijke veldpodzol geheel zijn opgenomen in de bouwvoor. De C-horizont toont overal sterk vergleyd met gebleekte zones en ijzerconcentraties, wijzend op een periodiek waterverzadigd bodemmilieu. Dit moet samenhangen met de periodieke stagnatie van hemelwater op de leemlaag.



Figuur 6.6 Put 21. Zuidzijde op flank van laagte in noordelijke richting kijkend. Aanlegvlak met lokale verkleuring van een B-inspoelingshorizont van een veldpodzol in relatief zandige zones tussen de dagzomende lichtgrijze leemconcentraties.

Op de flank en in het centrale deel van de laagte zijn lokaal eveneens beekeerd-achtige profielen (Ah-Cgley) behouden gebleven. Deze hebben zich gevormd in zones waar de leem dagzoomt. De lage ligging heeft hier geleid tot (periodieke) stagnatie van de waterafvoer en een nat milieu waardoor in de top van de leem een Ah-horizont is ontstaan (Figuur 6.7). De leem maakte het proces van uit- en inspoeling onmogelijk. De vaststelling van de Ah-horizont in dit profiel geeft duidelijk aan dat in de laagte zwarte grond moet zijn opgebracht.

Akkerdek

Binnen het akkerdek ontbreken aanwijzingen voor eventuele begraven oude(re) akkerlagen. Enige gelaagdheid ontbreekt en het pakket lijkt in recente tijden geheel omgewerkt. De laag is tot aan de basis rijk aan recent puin. De overgang naar de C-horizont verloopt zeer abrupt dan wel met een gemengde tussenlaag bestaande uit brokken A- en C-materiaal.



Figuur 6.7 Put 21. Beekeerd-achtige bodemprofiel met dikke leemrijke Ah waarvan de top verploegd is. De ondergrond bestaat uit een gereduceerd leempakket (Lz3/ Brabant leem).

6.3 Het landschap ten tijde van de bewoning in de middeleeuwen

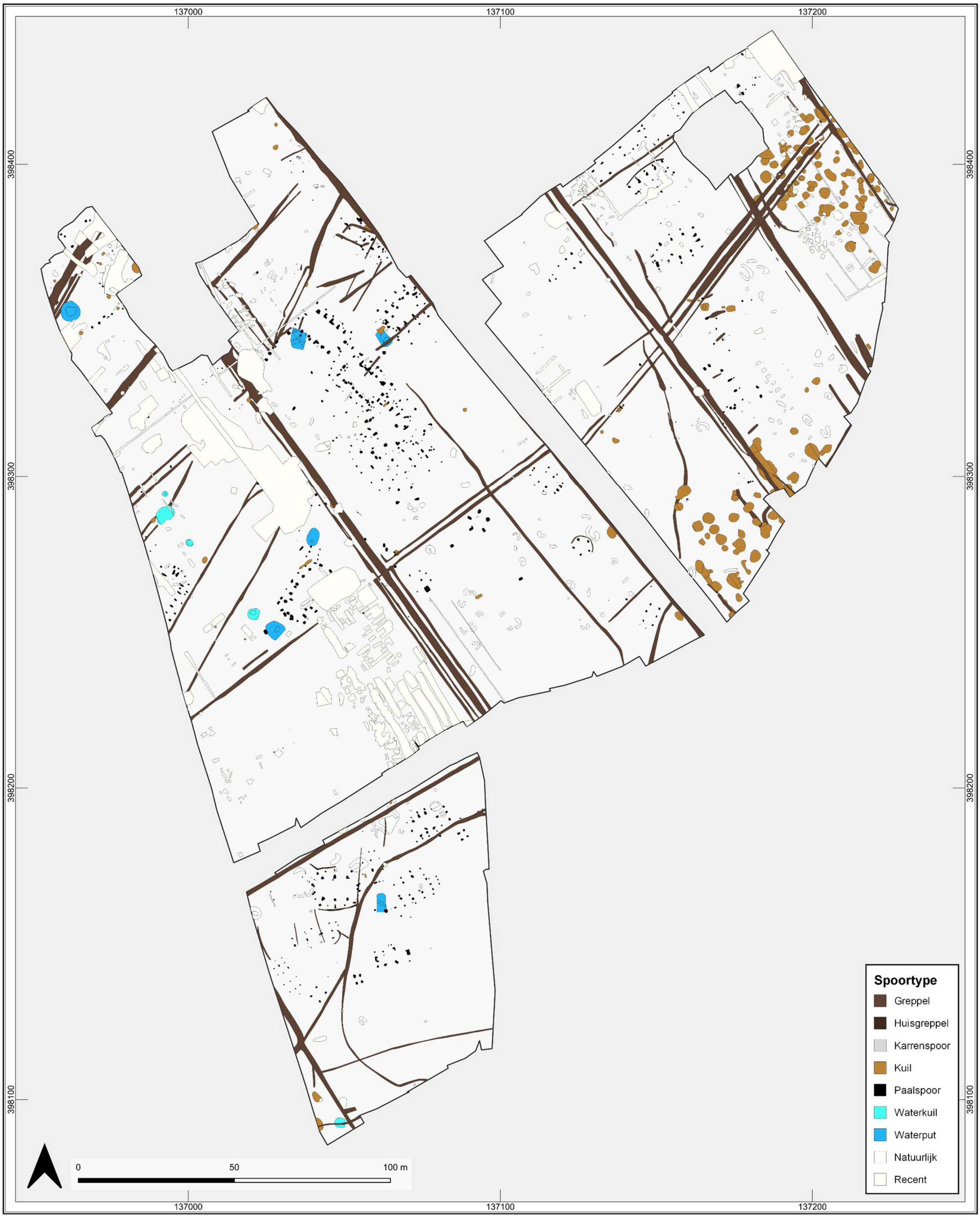
Aan de hand van de vastgestelde bodemkundige en paleogeografische kenmerken kan worden gesteld dat het onderzoeksgebied is gesitueerd ter hoogte van een laag dekzandplateau met een lokale ondiepe periglaciale versnijding ter hoogte van de Bollekensloop. Deze laagte zal ook voor aanleg van de watergang hebben bijgedragen aan een redelijke ontwatering van het gebied. De aangetroffen beekeerdprofielen in het laagste gedeelte van het landschap wijzen weliswaar op grondwaterstagnatie, maar deze heeft niet geleid tot veenvorming. De aanleg van de Bollekensloop zal sterk hebben bijgedragen aan een betere drainage en vermoedelijk kan de eerste aanleg ervan dan ook ver terug in de tijd geplaatst worden. Het onderzoek en ook de eerdere onderzoeken in en nabij het gebied, hebben helaas geen duidelijk kunnen geven over de eerste datering van deze historische watergang.

Hoewel op de hogere delen sprake is van een vrijwel dagzomend leempakket zal het dunne zandpakket daarboven hebben bijgedragen een goede bewerkbaarheid van de bodem. De leemlaag heeft tegelijkertijd een gunstig vochtvasthoudend vermogen en deze fysische factoren tezamen lijken garant te staan voor het rendabel bedrijven van akkerbouw over grote delen van het gebied. In de laagst gelegen zone waren de landbouwkundige uitgangspunten minder gunstig totdat hier het maaiveld werd opgehoogd met zwarte grond en beakkering tenminste vanaf de 18e eeuw mogelijk werd. De concentratie van de leemwinningskuilen juist in deze marginale zone lijkt niet toevallig. Op de hogere delen was ook makkelijk leem te winnen, maar leverde dat een onherstelbare degradatie van kostbare landbouwgrond op.

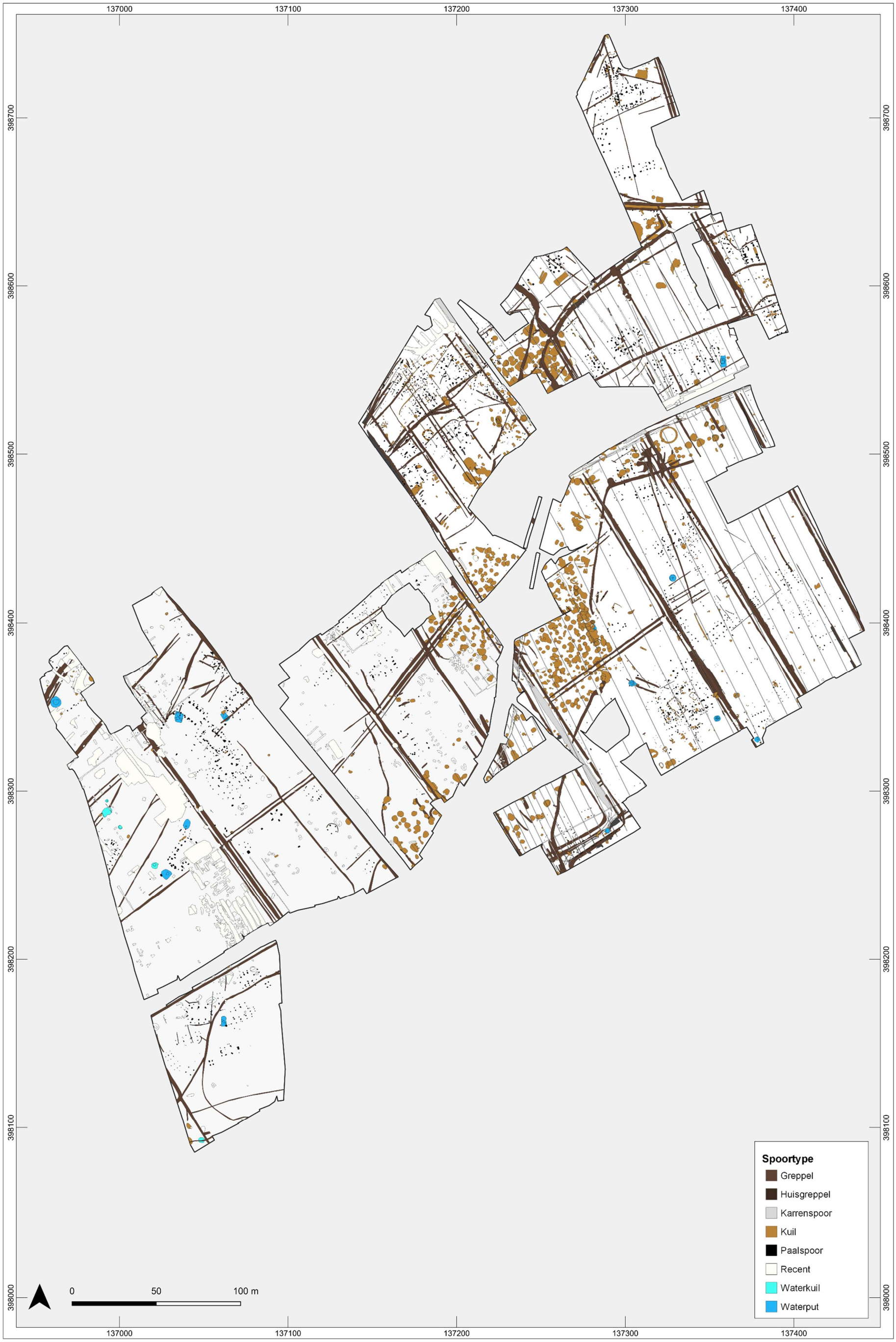
Hoewel de grondwaterstand ten tijde van de middeleeuwse bewoning een stuk hoger stond dan heden ten dage zijn er buiten de laagte van de Bollekensloop geen aanwijzing voor een nat milieu. Indicatief is het beeld van de 18e -eeuwse kaart van Zijnen. Deze vroege cartograaf had een oog voor natte elementen in het landschap, ook als het periodieke natte zones betrof zoals tijdelijke vennen in de winterperiode.[55] Op de kaart zijn dan ook tal van vennen weergegeven waarvan we er veel al op 19e -eeuwse kaarten niet meer terug kunnen vinden. Ter hoogte van het onderzoeksgebied en daaromheen laat de kaart van Zijnen geen vennen zien, hetgeen erop wijst dat het een relatief droog gebied was (Figuur 2.9).

[55] Heunks in: Vaessen *et al.* 2020, H 9; Van de Geer 2019 , H 4.

7 Sporen en structuren uit de middeleeuwen en Nieuwe tijd



Figuur 7.1 Spoortypekaart.



Figuur 7.2 Gecombineerde sporenkaart van de onderzoeken Tilburg Enschotsebaan Zuid 2 en 3.

7.1 Inleiding

De opgraving heeft 1289 sporen opgeleverd, waarvan het merendeel tot de vindplaats wordt gerekend. Daarnaast is er een klein aantal natuurlijke sporen gedocumenteerd en zijn er recente sporen aangetroffen (Figuur 7.1, Tabel 7.1). Er zijn 35 gebouwplattegronden van huizen en bijgebouwen onderscheiden (Figuur 7.3), die op een enkele spieker en een bijgebouw na al in het veld herkend zijn. Hiermee konden 578 van de 789 paalsporen (73%) aan een structuur worden toegeschreven. Ook is er een relatief groot aantal kuilen gevonden, waarvan de meeste als leemwinningskuil zijn geïnterpreteerd. Ook was er een zogenaamde drielagige kuil aanwezig, de overige kuilen konden niet worden getypeerd. Verder zijn greppels, waterputten en waterkuilen gedocumenteerd en was er een enkel karrenspoor aanwezig.

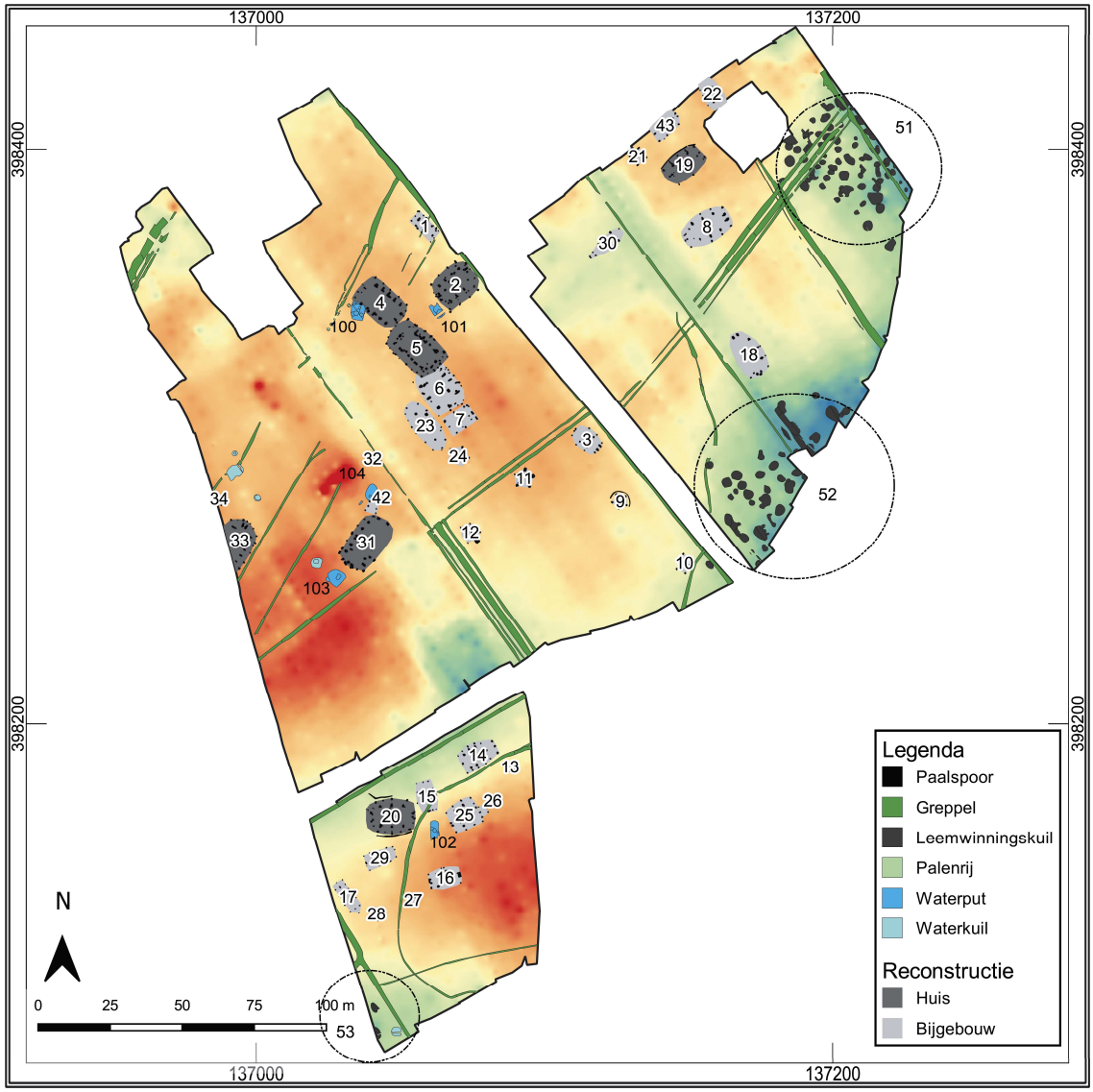
De sporen waren zichtbaar in de top van de C-horizont, bestaande uit relatief siltarme zanden en leemrijke afzettingen. In het grootste deel van het terrein bevonden de sporen zich direct onder de geroerde bovengrond, alleen ter hoogte van de periglaciale laagte in het zuidoosten en oosten was er sprake van een meer intact bodemprofiel met veldpodzolen en werden de sporen veelal onder de B-horizont waargenomen. Daar waar het sporenvlak direct door de geroerde bovengrond werd afgedekt, was het bovenste deel van de sporen door latere bodembewerking verdwenen. De gaafheid van de sporen is desondanks redelijk, de paalsporen hadden een gemiddelde diepte van 30 cm. Heel ondiepe sporen zijn mogelijk niet bewaard gebleven. In enkele delen van het onderzoeksgebied was de bodem diepgaand verstoord. Voorafgaand aan de opgraving was dit al vastgesteld voor enkele mestkelders, behorend tot boerderijen die hier tot voor kort stonden. Deze delen van het terrein zijn zodoende niet onderzocht. Binnen en rondom een loods in het westelijk deel van het terrein, die tijdens het veldwerk is gesloopt, bleek de bodem eveneens voor een groot deel verstoord en ook rondom de loods waren veel grote verstoringen aanwezig. In mindere mate werden ook in de noordoosthoek van het onderzoeksterrein verstoringen aangetroffen. Natuurlijke verstoringen, met name in de vorm van boomvallen, zijn vooral in de zuidelijke helft van het terrein geregistreerd. Ze lagen in de lagere delen van het terrein, aan weerszijden van de Bollekensloop.

In de catalogus worden de huisplattegronden, grotere bijgebouwen en waterputten afzonderlijk beschreven en afgebeeld (bijlage 1). In dit hoofdstuk wordt eerst een algemene beschrijving gegeven van de middeleeuwse sporen en structuren. Van daaruit is een reconstructie gemaakt van de samenstelling en indeling van de erven. Deze vormt de basis voor de analyse van de structuur en ontwikkeling van de ruimere nederzetting.

In de noordwesthoek van het terrein is een cluster sporen aangetroffen dat op basis van uiterlijk jonger dateert dan de middeleeuwse bewoningssporen die in dit hoofdstuk besproken worden. Het betreffen een waterput, zeven kuilen en een twintigtal paalsporen. De paalsporen en kuilen hadden scherpere contouren dan de middeleeuwse sporen, waren humeuzer van aard en bevatten baksteen-/puinspikkels. De waterput betrof een bakstenen put. De sporen zijn vanwege de aangenomen datering in de 19e en/of 20e eeuw niet verder onderzocht. De sporen worden in verband gebracht met activiteiten op het erf van het naastgelegen woonhuis Enschotsebaan 27 en de voormalige schuren die op dit terrein hebben gestaan.

	Spoortype	**Aantal**	**Totaal**
Archeologische sporen	Greppel	181	
	Huisgreppel	4	
	Karrenspoor	1	
	Kuil	171	
	Paalspoor	789	
	Waterkuil	5	
	Waterput	6	
	Sloot	3	**1161**
Natuurlijke sporen en lagen	Laag	5	
	Natuurlijke verstoring	65	
	Vegetatiehorizont	1	
	Vlek	8	**79**
Recente sporen	Recente verstoring	49	**49**
Totaal aantal sporen			**1289**

Tabel 7.1 Aangetroffen sporen per categorie.



Figuur 7.3 Overzicht van de gebouwstructuren en belangrijkste sporen, geprojecteerd op de vlakhoogtekaart.

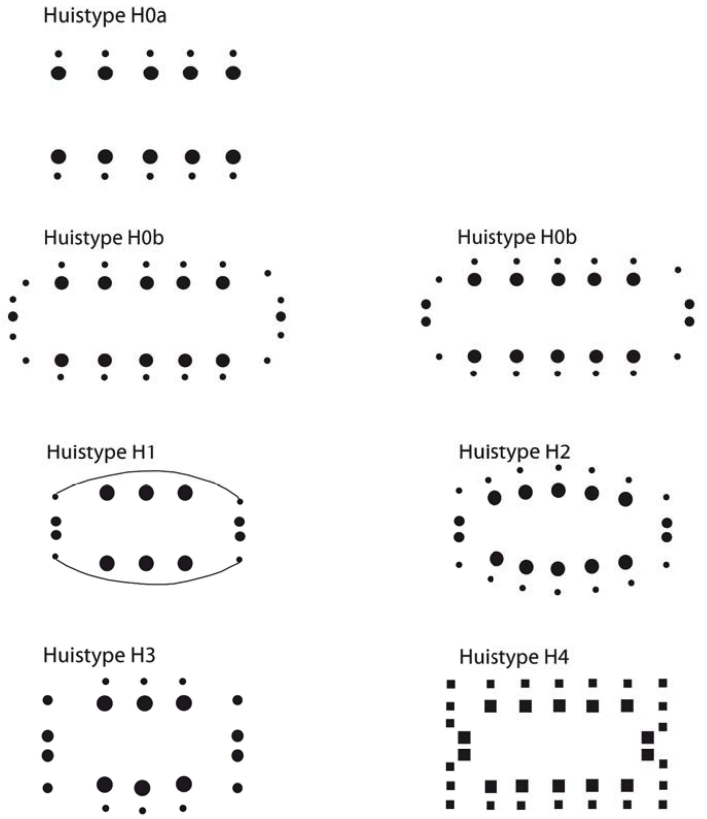
7.2 Gebouwstructuren: onderverdeling en typologie

Bij de beschrijving van de huisplattegronden en bijgebouwen is gebruik gemaakt van de typologie van Huijbers.[56] Deze typologie gebruikt de onderlinge plaatsing van de paalkuilen als primair criterium om huisplattegronden te groeperen, meer specifiek de combinatie van het verloop van de staanderrijen en het verloop van de wanden. Elk huistype (Ho t/m H4) heeft een eigen bouwperiode, waarmee de typologie ook een daterende functie heeft (Tabel 7.2, Figuur 7.4). De korte wanden zijn verdeeld in drie typen (Figuur 7.5). Wanden van het type x heeft sluitpalen die in een lijn staan met het eerste/laatste staanderpaar, type y beeft sluitpalen op enige afstand van het eerste/laatste staanderpaar en type z heeft een korte wand die los staat van de sluitpalen.

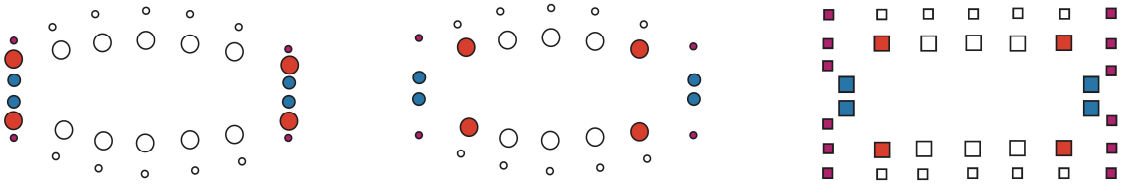
[56] Huijbers 2007, 2014.

Type	Beschrijving	Datering
Karolingische huizen	- staanderrijen in rechte lijn - rechte lange wanden - geen sluitpalen - palen van de korte wand die geen deel zijn (en vrij staan) van het skelet ontbreken	725-850
H0	- staanderrijen in een rechte lijn - rechte lange wanden - gemiddeld vijf staanderparen - sluitpalen aan één of beide korte zijden, meestal enkele sluitpalen - zowel korte wand type x, y en z - hoekpalen niet in lijn me de staanderrijen	700-1000 (meeste tussen 850 en 950)
H1	- staanderrijen in rechte lijn - gebogen lange wanden - drie of vier staanderparen - sluitpalen aan één of beide korte zijden, meestal dubbele sluitpalen - hoekpalen in één lijn met de staanderrijen - voorkeur voor korte wand type x, al komt type y ook voor.	900-1200 (meeste tussen 900 en 1100)
H2	- staanderrijen in gebogen lijn - gebogen lange wanden - drie tot zeven staanderparen - meestal dubbele sluitpalen aan beide korte zijden maar geen of één sluitpaal komt ook voor - korte wand type x is gangbaar, maar type y en z komen ook voor	950-1300 (meeste tussen 1100 en 1175)
H3	- staanderrijen in gecombineerde rechte en gebogen lijn - gebogen lange wanden - drie tot zeven staanderparen - meestal dubbele sluitpalen aan beide korte zijden maar geen of één sluitpaal komt ook voor - korte wand type x is gangbaar, maar type y en z komen ook voor	1075-1200
H4	- staanderrijen in rechte lijn - rechte lange wanden - drie tot acht staanderparen, gemiddeld 5 - korte wand type z (palen van de korte wand zijn geen deel van de kernconstructie en staan vrij van het skelet	1200-1225

Tabel 7.2 Overzicht van de huistypen die door Huijbers zijn onderscheiden (naar: Huijbers 2014, tabel 2; overgenomen uit Brouwer & Van Mousch 2015, tabel 11.4).



Figuur 7.4 Schematische weergave van de huistypen (Huijbers 2014, Afb. 6).



Figuur 7.5 Type korte wanden bij huisplattegronden (Huijbers 2014, Afb. 8).

Er worden door Huijbers daarnaast negen typen bijgebouwen onderscheiden (Tabel 7.3).[57] Bijgebouwen B0, B1 en B2 betreffen verschillende type bergen (een stapel oogstgewas in een constructie met een overkapping). Dit type bijgebouwen komt over een langere periode in de middeleeuwen en daarbuiten voor. De typen B3 t/m B8 betreffen grotere bijgebouwen, waarbij de types B4, B5 en B6 qua constructie overeenkomen met de huistypes H1, H2 en H3. Het onderscheid tussen dit type huizen en bijgebouwen wordt gemaakt op basis van afmeting en plaatsing van een gebouw binnen een erf.

De opgraving Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 leverde 36 gebouwstructuren op. Dertien van de plattegronden konden op basis van constructie zowel een huis als een bijgebouw betreffen (typen H1 of B4 en H2 of B5). Voor deze plattegronden is het onderscheid tussen huizen en bijgebouwen daarom niet alleen gebaseerd op constructie, maar ook op andere kenmerken. Huijbers merkt een gebouwplattegrond aan als huisplattegrond op basis van vijf criteria[58]:

[57] Huijbers 2007, 145-193.
[58] Huijbers 2014, 369.

- De aanwezigheid van een haard binnen de plattegrond;
- De ligging ten opzichte van een waterput. Het gebouw dat als dichtst bij een waterput ligt wordt aangemerkt als huis;
- Centraliteit. Dit betreft de centrale ligging van de plattegrond in een gevarieerde groep gebouwplattegronden.
- Omvang. Huijbers neemt aan dat het gebouw dat binnen een groep gebouwplattegronden de grootste omvang heeft het huis betreft;
- Historiciteit. Het gegeven dat gebouwen die een haard bevatten en/of een waterput in de nabijheid hebben, door de volle middeleeuwen heen onderscheidende kenmerken bezitten tegenover andersoortige gebouwen.

Sporen van haarden zijn in Enschotsebaan Zuid 3 niet aangetroffen. Voor de plattegronden die niet op basis van constructie konden worden gerekend tot de huisplattegronden danwel bijgebouwen, is bij de toewijzing gekeken naar de ligging ten opzichte van de waterput; de omvang van de plattegrond; en centraliteit. Op basis van de ligging ten opzichte van een waterput zijn de plattegronden 20 en 31 als huis geïnterpreteerd. Op basis van de ligging ten opzichte van bijgebouwen is structuur 19 als huis geïnterpreteerd en op basis van omvang en het ontbreken van bijgebouwen in de directe nabijheid is plattegrond 33 ook tot de huizen gerekend. Plattegronden 3, 8, 14, 16, 18, 22, 25/26 en 30 zijn op basis van de omvang als bijgebouw geïnterpreteerd en voor structuur 6 was de ligging ten opzichte van de waterput en de andere gebouwen op het erf de reden om dit gebouw tot de bijgebouwen te rekenen.

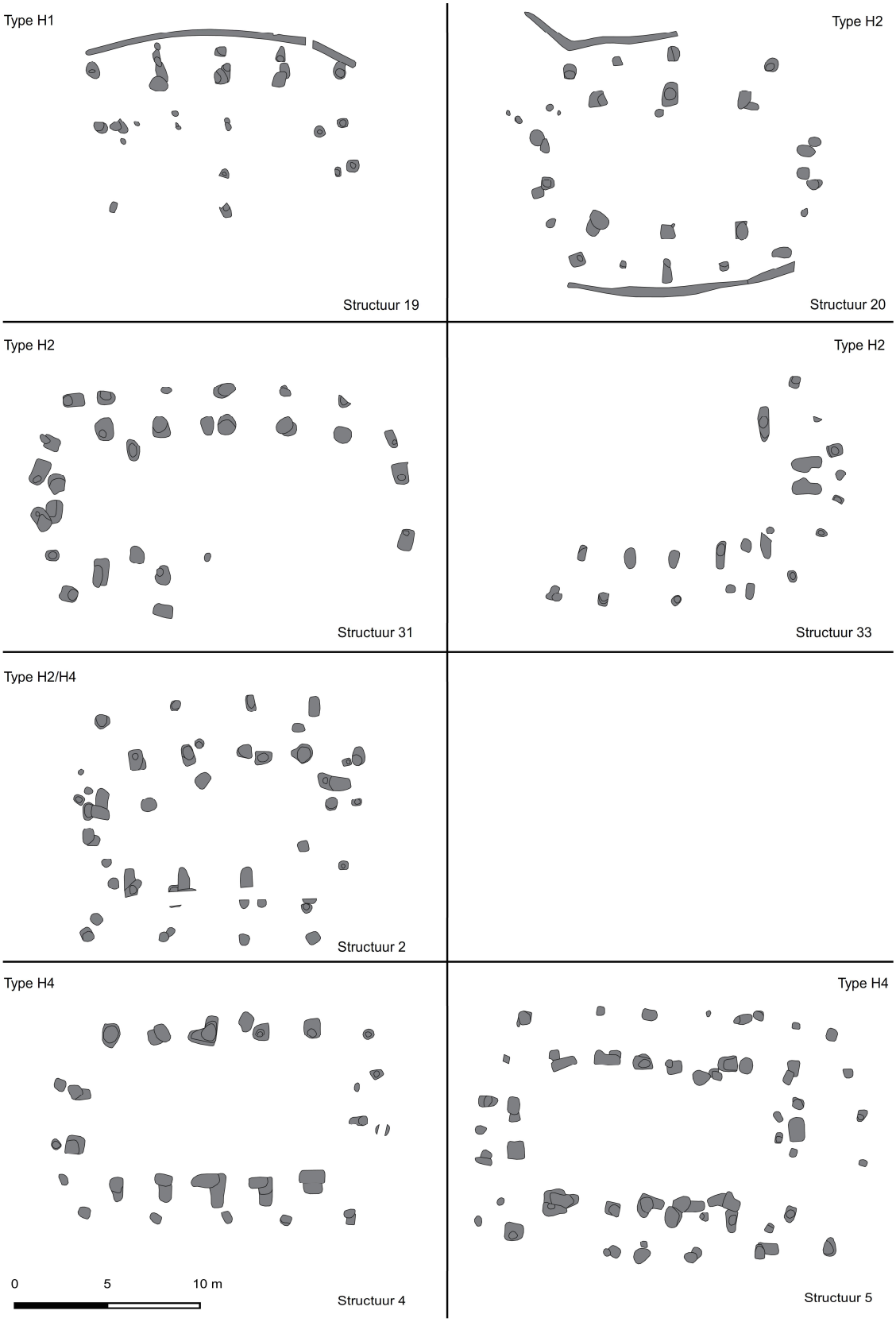
Naast de constructie, de omvang en de ligging lijkt ook de hoeveelheid vondstmateriaal in de sporen van de plattegronden indicatief voor de functie van een gebouw. In de huisplattegronden werd 38,8 tot 8258,2 gram materiaal per plattegrond gevonden, gemiddeld 2039 gram (Tabel 7.4). In de grotere bijgebouwen (typen B3 t/m B8) werd 0 tot 246,8 gram materiaal aangetroffen, gemiddeld 43,1 gram (Tabel 7.8). In de sporen van de huisplattegronden is dus veel meer vondstmateriaal terecht gekomen dan in de sporen van de bijgebouwen.

Type	Beschrijving	Datering
B0	ronde berg	
B1	gehoekte berg	
B2	rechthoekige/vierkante berg	
B3	bijgebouw met staanderparen in rechte lijn en rechte lange wanden	900-1200
B4	bijgebouwen met staanderparen in een rechte lijn en gebogen lange wanden	900-1200
B5	bijgebouwen met gebogen staanderparen en gebogen lange wanden	1100-1200
B6	bijgebouwen met een rechte staanderrij gecombineerd met een gebogen staanderrij en een rechte lange wand gecombineerd met een gebogen wand	1100-1300
B7	bijgebouw waarbij de staanderrijen en lange wanden schuin t.o.v. elkaar verlopen	1125-1200
B8	bijgebouwen met middenstaander	

Tabel 7.3 Overzicht van de bijgebouwtypen die door Huijbers worden onderscheiden.

7.3 Hoofdgebouwen

Zeven plattegronden zijn als hoofdgebouw geïnterpreteerd: structuren 2, 4, 5, 19, 20, 31 en 33 (Tabel 7.4, Figuur 7.6). Alle aangetroffen huisplattegronden zijn typologisch onder te brengen in de volmiddeleeuwse huisbouwtraditie van de Brabantse zandgronden, zoals opgesteld door Huijbers. Er zijn verschillende types onderscheiden. Eén plattegrond is tot type H1 gerekend, drie tot type H2 en twee tot type H4. Tevens is één plattegrond geïnterpreteerd als overgangstype H2 naar H4. Voor de onderbouwing van de dateringen van de structuren zoals genoemd in Tabel 7.4 en de lopende tekst wordt verwezen naar de catalogus (bijlage 1).



Figuur 7.6 Huisplattegronden.

7.3.1.1 Type H1

Eén plattegrond is gerekend tot het type H1, structuur 19. Dit type kenmerkt zich nog door een rechte kern zoals bij oudere plattegronden, maar heeft gebogen wanden die de ontwikkeling naar de 'bootvormige' plattegronden laat zien. De plattegrond ligt in het noordoosten van het onderzoeksgebied en wordt deels oversneden door een verstoring, waardoor alleen de noordelijke helft van de plattegrond goed in kaart gebracht kon worden. Er is sprake van drie staanderparen. Tevens zijn er enkele middenstijlen aanwezig, hetgeen een variatie op dit type vormt. Langs de noordelijke lange zijde is daarnaast een smalle greppel gedocumenteerd, die als drupgoot wordt geïnterpreteerd. De plattegrond is op basis van vondstmateriaal en een ^{14}C-datering tussen 1030 en 1150 gedateerd.

Structuur	Type	Oriëntatie	N staanderparen	Lengte (m)	Breedte (m)	Datering	Totaal vondsten (gr.)
2	overgangstype H2/H4	ono-wzw	4	16,8	13,5	1125-1225	1476,9
4	H4	nw-zo	5	17,8	Ca. 11,6	1200-1275	1976,9
5	H4	nw-zo	5 of 6	Ca. 15,4	Ca. 13	1200-1250	1172,9
19	H1	ono-wzw	3	13,4	8,4	1030-1150	8258,2
20	H2	w-o	3	16,4	11,6	1150-1200	1107,4
31	H2	no-zw	6 of 7	19,6	Ca. 12,1	1175-1225	38,8
33	H2	no-zw	≥ 5	>14,5	Ca. 12,4	1225-1300	241,1

Tabel 7.4 Kenmerken en datering van de huisplattegronden.



Figuur 7.7 Structuur 2, overgangstype H2/H4 in het sporenvlak.

7.3.1.2 Type H2

De plattegronden van dit type hebben gebogen staanderrijen en gebogen lange wanden, waardoor deze het karakteristieke bootvormige uiterlijk krijgen. Drie structuren kunnen tot dit type gerekend worden, nrs. 20, 31 en 33. De plattegronden hebben een wisselend aantal staanderparen en wisselende lengte (Tabel 7.4), huis 20 heeft drupgoten langs beide lange zijden. De plattegronden van het type H2 zijn allemaal in het westelijk deel van het onderzoeksterrein gelegen en worden tussen 1150 en 1300 gedateerd.

7.3.1.3 Overgangstype H2/H4

Structuur 2 heeft enigszins gebogen wanden zoals type H2, maar rechte staanderrijen zoals het type H4. Type H1 kenmerkt zich ook door rechte staanderrijen en gebogen lange wanden, maar bij structuur 2 staan de korte wanden optisch los van de sluitpalen en de hoekpalen staan niet op lijn met de staanderrijen, zoals bij plattegronden van type H1 wordt verwacht. De plattegrond wordt daarom gerekend tot het overgangstype H2/H4, groep 3.[59] Dit overgangstype wordt gedateerd tussen 1150 en 1225, het vondstmateriaal uit structuur 2 ondersteund deze datering.

7.3.1.4 Type H4

Structuren 4 en 5, ten slotte, betreffen plattegronden van het type H4 (Figuur 7.8). De structuren hebben rechte staanderrijen en rechte wanden. Aan huis 5 hebben verschillende reparaties constructie plaatsgevonden. Structuren 4 en 5 dateren tussen 1175 en 1275.

Bij de meeste huisplattegronden zijn geen sporen van een binnendeling aangetroffen op basis waarvan een verdeling gemaakt kan worden tussen het woongedeelte, stalgedeelte en eventueel werk- of opslaggedeelte. Ook sporen van haarden of haardplaatsen zijn niet gevonden. In huis 2 bevonden zich in de zuidwestelijke helft wel twee palen, die mogelijk geassocieerd kunnen worden met bijvoorbeeld de aanwezigheid van een weefgetouw of vliering.

Hier en daar zijn palen van de gebouwen vervangen, maar grootschalige reparaties lijken niet plaatsgevonden te hebben. Na de bewoningsfasen lijken alle huizen ontmanteld te zijn. Nagenoeg alle staanders en sluitpalen zijn uitgegraven. De meeste wandpalen hebben geen uitgraafkuilen, maar op basis van de heterogene, gevlekte vulling lijken deze wel uitgetrokken. Hier en daar werd een paalkern herkend in een staander of wandpaal, maar het is goed mogelijk dat hierbij alleen het bovengrondse deel van de palen verwijderd is, bijvoorbeeld omdat het ondergrondse deel al deels was weggerot.



Figuur 7.8 Structuur 4, type H4 in het sporenvlak.

7.4 Bijgebouwen

Er zijn 29 bijgebouwen aangetroffen, waarbij zeven verschillende types onderscheiden zijn (Tabel 7.5).

Type	Aantal
B1	4
B2	8
B3	1
B4	6
B4 of B5	1
B5	2
B8	7
Totaal	**29**

Tabel 7.5 Aangetroffen bijgebouwen per type.

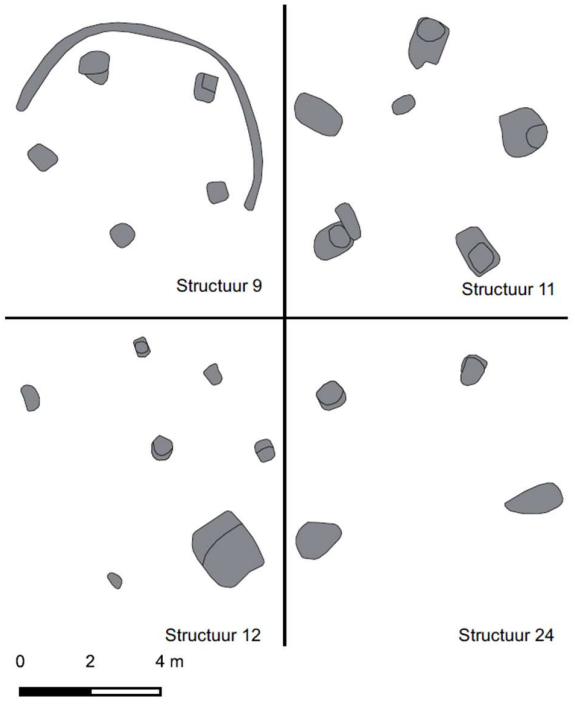
[59] Huijbers 2014, 382-384.

7.4.1.1 Type B1

Vier structuren zijn geclassificeerd als veelhoekige berg (Tabel 7.6, Figuur 7.9). Kenmerkend voor dit type is een skelet van palen met een gehoekte onderlinge opstelling. Bergen van dit type lijken sterk op het grondplan van bergen die bekend zijn uit latere tijden, waarbij de kap dusdanig is geconstrueerd, dat deze omhoog en omlaag gebracht kon worden. Door middel van de verstelbare kap was de oogst goed af te dekken. Vermoedelijk kenden de middeleeuwse bergen ook een in hoogte verstelbare kap.[60] De structuren 9, 11 en 24 betreffen plattegronden met vijf palen in een vijfhoek. Bij structuur 9 is een drupgoot rondom de helft van de structuur aangetroffen. Structuur 12 is veelhoekig en heeft tevens een centrale paal.

Structuur	Aantal palen	Lengte (m)	Bijzonderheden	Datering
9	5	5,0	Drupgoot	1075-1250
11	5	6,5		
12	5 (oorspronkelijk 7)	6,5		
24	5	6,4	Centrale paal	1125-1250

Tabel 7.6 Kenmerken van de bijgebouwen type B1. Datering op basis van aardewerk.

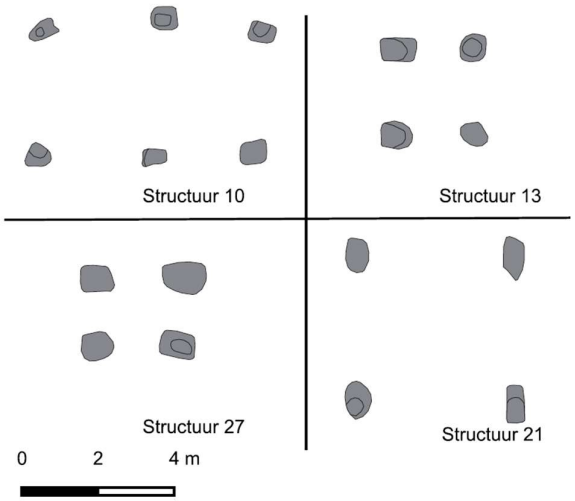


Figuur 7.9 Bijgebouwen type B1. Een ster geeft een ontbrekend paalspoor weer.

7.4.1.2 Type B2

Acht bijgebouwen zijn gerekend tot type B2 (Tabel 7.7, Figuur 7.10). Deze gebouwtjes hebben een vierkante tot rechthoekige constructie bestaande uit vier of zes staanders. Deze structuren lijken geen losstaande wand gehad te hebben. Dergelijke vier- of zespalige bijgebouwen of spiekers zijn al bekend uit de late prehistorie en kennen dus een zeer brede datering. De meeste bijgebouwen van dit type leverden geen vondstmateriaal op. Structuur 27 leverde wel enkele scherven witbakkend Maasland aardewerk op, maar dit kon niet nader gedateerd worden dan 1075-1300. Uit spieker 13 is een ^{14}C-datering beschikbaar die in de vroege middeleeuwen uitkomt (670-880[61]). Dit kan opspit betreffen, maar het is ook mogelijk dat dit inderdaad een oudere structuur betreft. Ook voor spieker 28 is niet uit te sluiten dat deze ouder is. Houtskool leverde een datering op tussen 1620-1540 v. Chr.[62]

[60] Huijbers 2007, 155.
[61] RICH-32324: 1240 +/- 29 BP.
[62] RICH032337:3324 +/- 24 BP.



Figuur 7.10 Selectie van de bijgebouwen type B2.

Structuur	Aantal palen	Lengte (m)	Breedte (m)	Bijzonderheden
10	6	5,8	3,6	
13	4	2,4	2,4	
21	4	4,1	4,1	
27	4	2,4	2,1	
28	4	3,6	3,4	
32	4	3,5	2,8	
34	4	4,4	2,7	Deels buiten onderzoeksgebied
42	6	4,2	3,6 – 4,6	Iets taps toelopend

Tabel 7.7 Kenmerken van de bijgebouwen type B2.

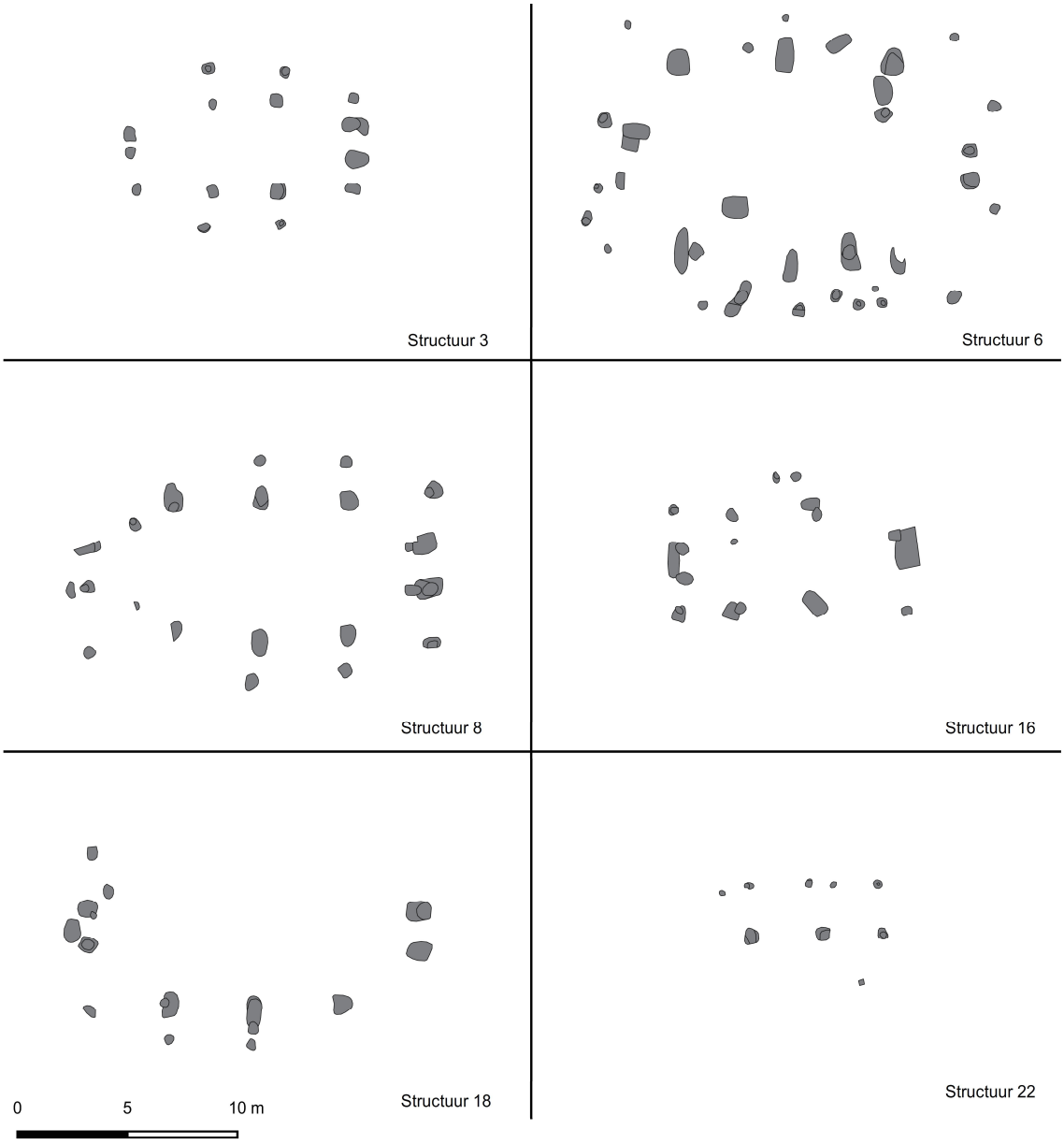
Type	Structuur	Oriëntatie	N staanderparen	Lengte (m)	Breedte (m)	Datering	Totaal vondsten (gr.)
B4	3	nw-zo	2	10,6	7,3	1125-1200	9,6
	6	nw-zo	3	18,4	13,8	1200-1300	78,2
	8	no-zw	3 of 4	16,3	10,3	1125-1200	176,1
	16	o-w	2	10,6	Ca. 7,1	1150-1200	8,2
	18	nnw-zzo	3	15,8	Ca. 9,3	1100-1150	246,8
	22	nnw-zzo	≥ 3	>9,5	Ca. 5,8	1150-1200	0,6
B4/B5	25/26	ono-wzw	2	10,4/13,1	9,9	1050-1175	50,0
B5	14	ono-wzw	3	12,8	8,7	1100-1200	13,5
	30	no-zw	5	14,5	> 5,1	900-1200	0,0
B8	1	nnw-zzo	6?	10,1	4,5	1150-1275?	19,4
	7	no-zw	3	9,8	5,7	1250-1300	21,4
	15	n-z	4	10,1	6,8	1100-1200	15,8
	17	zzo-nnw	4	13,2	4,8	?	0,0
	23	nnw-zzo	5	19,3	7,7	?	8,4
	29	ono-wzw	4	10,9	5,8	1050-1200	33,0
	43	no-zw	5	10,9	6,7m	1050-1300	8,9

Tabel 7.8 Kenmerken van de grotere bijgebouwen.

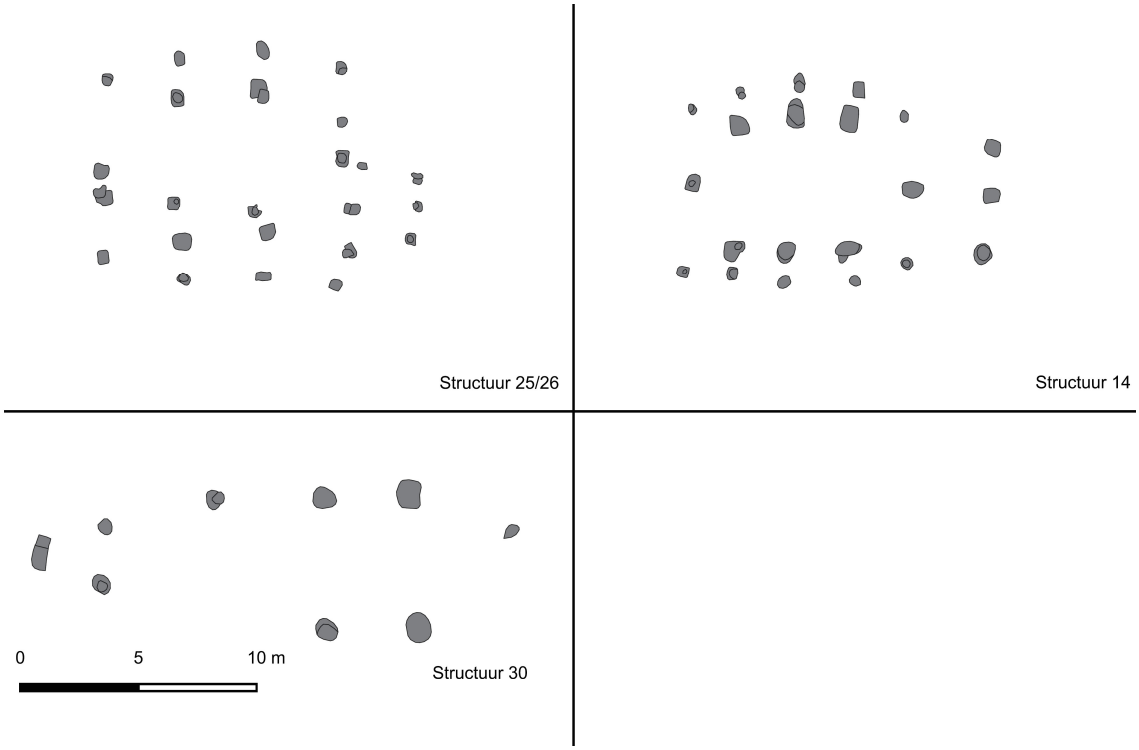
7.4.1.3 Grotere bijgebouwen

De grotere bijgebouwen worden geïnterpreteerd als schuur of stal. Er zijn vijftien exemplaren aangetroffen, die tot verschillende types gerekend worden (Tabel 7.8). Er zijn zes bijgebouwen van het type B4 (Figuur 7.11). Type B4 is qua

omvang en maatvoering vergelijkbaar met huizen van het type H1, ze hebben rechte rijen staanders en gebogen wanden. De exemplaren van Enschotsebaan Zuid 3 hebben een lengte tussen 10,6 en 18,4 m. De dateringen van de bijgebouwen van type B4 liggen tussen 1125 en 1300. Voor de onderbouwing van de dateringen van de structuren zoals genoemd in Tabel 7.8 en de lopende tekst wordt verwezen naar de catalogus (bijlage 1).



Figuur 7.11 Bijgebouwen type B4.

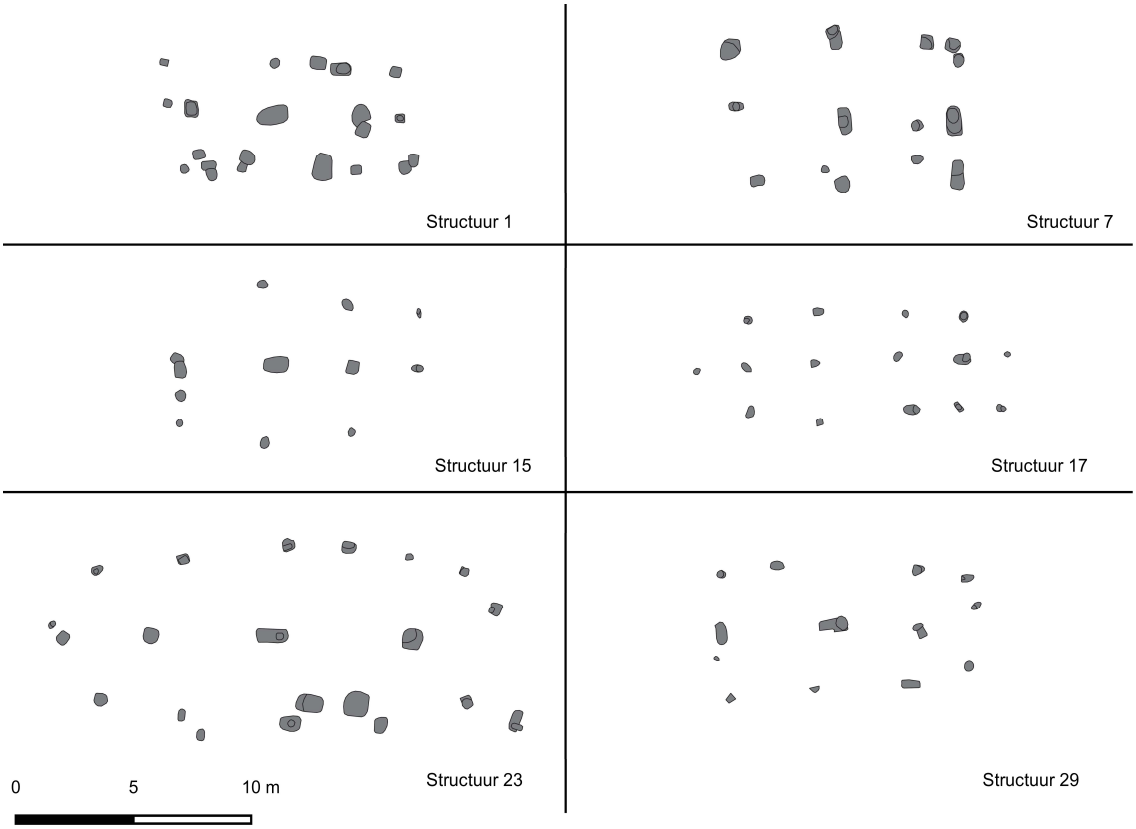


Figuur 7.12 Bijgebouw type B4/5 en 5.

Structuren 14 en 30 zijn gerekend tot type B5, op basis van de geborgen staanderrijen, gebogen wanden en enkele sluitpaal aan beide korte zijden (Figuur 7.12). Structuur 30 was niet compleet, hier was alleen de kernconstructie met gebogen staanderrijen en een enkele sluitpaal geconserveerd. Voor structuur 25/26 kon niet worden vastgesteld of deze tot type B4 of B5 gerekend kan worden. De plattegrond heeft maar twee paren staanders. Dit bijgebouw valt verder op door de aanwezigheid van een ca. 24, x 2,7 m grote aanbouw aan de oostelijke kopse kant en drie extra staanders aan de zuidelijke lange zijde, aan de binnenzijde van de plattegrond. Deze hebben mogelijk onderdeel gevormd van een binnenconstructie, maar kunnen ook ter versteviging van de kernconstructie geplaatst zijn.

Opvallend is het voorkomen van het type B8, waarvan zeven exemplaren zijn aangetroffen (Figuur 7.13). Het betreffen tweebeukige bijgebouwen met een skelet bestaande uit middenstaanders en daar omheen palen die de wand hebben ondersteund en verstevigd. Door Huijbers worden slechts twee exemplaren van dit type bijgebouw beschreven, namelijk uit Venray-Loobeek en Weert-Kampershoek.[63] Tijdens het onderzoek te Enschotsebaan Zuid 2 zijn echter ook al vier bijgebouwen van dit type bijgebouw aangetroffen, waar ze vanaf de tweede helft van de 12e eeuw worden gedateerd. Van de exemplaren van Enschotsebaan Zuid 3 bieden er drie geen aanknopingspunten voor een datering, de andere twee exemplaren dateren tussen 1075 en 1200.

[63] Huijbers 2007, 191.



Figuur 7.13 Bijgebouwen type B8. Structuur 43 is niet afgebeeld omdat deze voor de helft buiten het onderzoeksgebied ligt.

In alle grotere bijgebouwen werd in ten minste een deel van de paalsporen uitgraafkuilen herkend. In minder diep gefundeerde palen ontbraken uitgraafkuilen vaak, maar kernen ook en de palen lijken uitgetrokken te zijn. Net als bij de huisplattegronden waren er ook bijgebouwen waar in enkele sporen paalkernen werden waargenomen. Het lijkt echter onwaarschijnlijk dat een deel van het gebouw wel ontmanteld is en een deel niet, dus waarschijnlijk betroffen dit palen waarvan alleen het bovengrondse deel verwijderd (en hergebruikt) is.

7.5 Waterputten en -kuilen

Tijdens het onderzoek zijn er vijf waterputten en vijf waterkuilen aangetroffen (bijlage 1). De waterkuilen onderscheiden zich van de waterputten door het ontbreken van een bekisting. Op basis van de diepte en opvulling worden ze echter wel met waterwinning in verband gebracht.

7.5.1 Waterputten

De waterputten zijn verspreid over het terrein aangetroffen, ter hoogte van de erven. De putten zijn dus niet bewust aangelegd in de lagere delen van het landschap, waar het water wat dichter onder het oppervlak te vinden is, maar er is voor gekozen om deze binnen de hogere delen van het terrein te plaatsen, dicht bij de bebouwing.

Alle vijf de waterputten hadden een beschoeiing bestaande uit een uitgeholde eikenstam. De stammen zijn in twee helften gekliefd, waarna ze zijn uitgehold en aan de onderkant zijn aangescherpt om ze goed de grond in te kunnen drijven. De helften zijn met behulp van pennen en twijgen weer aan elkaar gemaakt. Bij waterput 100 was ruim rondom de eikenstam, min of meer tegen de wanden van de insteek van de put ook nog een beschoeiing van min of meer verticaal geplaatste, aangepunte paaltjes aangebracht. De paaltjes werden door middel van vlechtwerk bij elkaar gehouden. De constructie van paaltjes lijkt gelijktijdig met de beschoeiing bestaande uit de uitgeholde stam, dat wil zeggen dat er geen sprake lijkt van opeenvolgende gebruiksfasen met elk een eigen putconstructie. Bij put 102 werd op de bodem van de put een horizontaal

geplaatste plank gevonden, die hier waarschijnlijk is neergelegd bij de constructie van de put. Mogelijk diende de plank om de stam goed recht te kunnen zetten, maar dat is niet zeker. De putten zijn ingegraven tot 2,5 tot 2,9 beneden maaiveld, met een relatief constante diepte van 8,8-8,9 m +NAP (Tabel 7.9). Alleen put 104 is minder diep ingegraven, tot 9,3 m +NAP.



Figuur 7.14 Onderste helft van waterput 101, rechts naast de beschoeiing is de onderkant van de reparatiekuil nog zichtbaar.

Bij de waterputten 100 en 103 was er een kuil gegraven naast de kern van de put. Dit betrof een kuil met een diameter van respectievelijk 0,8 en 0,7 m, welke tot ongeveer halverwege de houten beschoeiing was uitgegraven (Figuur 7.14). Dergelijke kuilen worden wel als reparatiekuil gezien, als onderhoud voor de constructie. Ondanks het onderhoud raakten de waterputten op een gegeven moment buiten gebruik. Tijdens het gebruik vulden de putten zich langzaam met sediment, waardoor ze uiteindelijk hun functie niet meer vervulden. In de meeste gevallen werden de putten daarna gedempt. De basis van het dempingspakket is vastgesteld op een diepte van 10,4 tot 11,5 m +NAP.
In put 102 is geen dempingspakket herkend. De put is langzaam opgevuld geraakt met sediment. In deze put werd ook geen nazak waargenomen, in de andere waterputten bestond de bovenste 20 tot 60 cm van het spoor uit een nazak.

Waterput	Diepte	Onderkant (+NAP)	Kapdatum eikenstam	Datering
100	2,8 m	8,9 m	Zomer 1204	1204-1275
101	2,9 m	8,8 m	Herfst winter 1132/1133	1132-1200
102	2,8 m	8,9 m	Voorjaar 1129	1129-1175
103	2,9 m	8,9 m		1175-1225?
104	2,5 m	9,3 m		1175-1225

Tabel 7.9 Kenmerken waterputten.

Onderin waterput 101 werd een ronde houten schijf, de bodem van een emmer gevonden. Hier bovenop lagen enkele fragmenten van een ijzeren, getordeerd hengsel. Ook werd een koperen plaatfragment gevonden, waarvan de functie niet kon worden achterhaald. Op de bodem van waterput 102 werd een gefragmenteerde tefriet maalsteen gevonden. Verder bestaat het vondstmateriaal uit de waterputten uit scherven aardewerk.

Van drie putten kon de kapdatum van de eikenhouten constructie worden bepaald, verder zijn dateringen beschikbaar op basis van aardewerk en ^{14}C (Tabel 7.9).

7.5.2 Waterkuilen

Naast de beschoeide waterputten zijn er ook vijf kuilen gevonden, die als waterreservoir worden geïnterpreteerd, maar waarin geen beschoeiing is gevonden. Op basis van de afwijkende opvulling van de kuilen en het verschil in diepte met de waterputten, lijken het ook geen ontmantelde putten te zijn. De waterputten liggen op de erven, maar dit lijkt voor de waterkuilen niet op te gaan. Ze zijn allen aangetroffen in het westelijk deel van het onderzoeksterrein, wat opvallend genoeg het hoogstgelegen deel van het terrein is. Hoewel voor de waterkuilen alleen aanwijzingen voor de datering voorhanden zijn in de vorm van aardewerk, lijkt het er op dat ze wel gelijktijdig waren met de bewoning (Tabel 7.10).

De waterkuilen zijn bijna allemaal tot 1,6 m beneden sporenvlak ingegraven, terwijl de waterputten een gemiddelde diepte van 2,8 m hadden. De waterkuilen zijn echter wel aanzienlijk dieper dan de leemkuilen (zie onder), die hebben namelijk een gemiddelde diepte van 0,73 m. De kuilen waren waarschijnlijk wel tot de grondwaterspiegel uitgegraven. De bodem van de sporen bevond zich tussen 9,8 en 10,4 m +NAP.

De kuilen zijn over het algemeen gelaagd opgevuld, wat wijst op het langdurig openliggen van de sporen, waardoor zich op de bodem langzaam sediment kon accumuleren (Figuur 7.15). De kuilen kunnen mogelijk worden geïnterpreteerd als drenkkuilen voor het vee of voor het bewateren van gewassen in tuinen of akkers. Er zijn geen hoefindrukken gevonden rond de kuilen en ook zijn de wanden niet afgekalfd over vertrapt, zoals bij dergelijke kuilen verwacht kan worden. De tweede optie, als waterreservoir nabij de tuinen of akkers, lijkt daarom waarschijnlijker.



Figuur 7.15 Doorsnede waterkuil 108.

Waterkuil	Diepte	Onderkant (+NAP)	Datering
105	1,6 m	9,8 m	?
106	1,6 m	10,4 m	1000-1200
107	1,6 m	10,2 m	1000-1200
108	1,3 m	10,4	1175-1300
109	1,6 m	10,2	1175-1225

Tabel 7.10 Kenmerken waterkuilen.

7.6 Kuilen

Een totaal van 152 kuilen is tot de middeleeuwen gerekend op basis van opvulling en vondstmateriaal.[64] Maar liefst 125 van de kuilen zijn geïnterpreteerd als leemwinningskuil, die in de lagere delen aan de randen van het onderzoeksgebied zijn aangetroffen. Verder is een drielagige kuil gevonden. De overige kuilen bevonden zich verspreid over het onderzoeksterrein en konden op basis van omvang en opvulling niet getypeerd worden.

[64] Twee kuilen (S1186 en S1187) waren rijk aan houtskool en leken op basis van de vervagende contouren mogelijke (haard)kuilen ouder dan de middeleeuwen te betreffen. Het houtskool is ^{14}C-gedateerd, maar hieruit bleek dat de kuilen een vrij recente datering hebben: respectievelijk tussen 1958-1992 en 1640 en 1955.[64]

7.6.1 Drielagige kuil

S490 betreft een langwerpige kuil van 1,9 x 0,6 m. Het betreft een zogenaamde drielagige kuil, door Huijbers[65] zo genoemd op basis van de drie vullingen die te onderscheiden zijn. Onderin het 36 cm diepe spoor bevindt zich een vulling met sterk humeuze zandbrokken. Daarboven bevindt zich een relatief schone, iets gelaagde vulling en deze wordt afgedekt door een redelijk homogeen zwak humeus pakket. De bovenste centimeters van de kuil zijn in recente tijd verploegd geraakt. Dergelijke kuilen zijn bekend uit de volle middeleeuwen en uit recentere perioden. De exacte functie is onbekend. Huijbers suggereert een gebruik al vlasrootkuil, compost- of mestkuil of opslagkuil. In de kuil zijn geen vondsten aangetroffen en het spoor oversnijdt één van de paalsporen van bijgebouw 6.



Figuur 7.16 Doorsnede drielagige kuil S490.

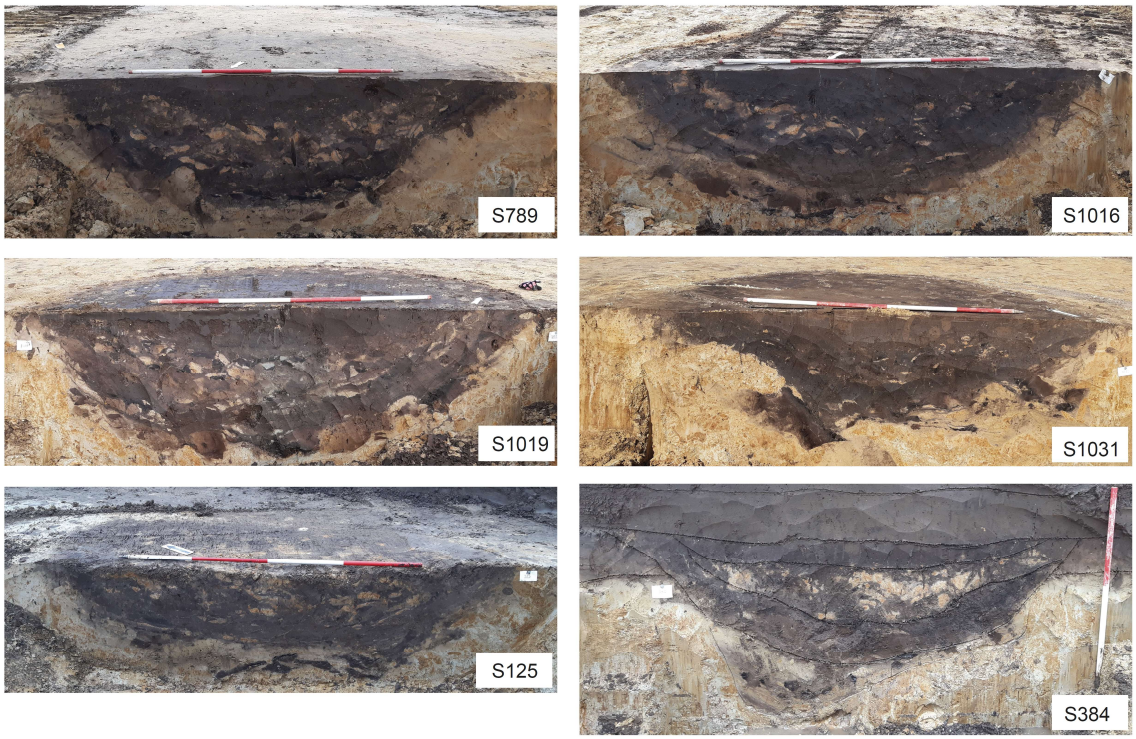
7.6.2 Leemwinningskuilen

Op drie locaties binnen het onderzoeksgebied zijn er clusters van grote kuilen aangetroffen (kuilenclusters 51 t/m 53, Figuur 7.3, Tabel 7.11). Deze clusters bevinden zich in de lagere delen aan de randen van het onderzoeksgebied, ten noorden van de Bollekensloop. Vergelijkbare clusters zijn aangetroffen bij het onderzoek op Enschotsebaan Zuid 2 (Figuur 7.2). Kuilencluster 51 bevindt zich in het meest oostelijk deel van het onderzoeksgebied en sluit aan op cluster I van Enschotsebaan Zuid 2. Cluster 52 ligt in het centraal-zuidelijk deel van het terrein en twee kuilen in de zuidwesthoek van het onderzoeksgebied zijn aan cluster 53 toegewezen. Buiten de genoemde clusters liggen verspreid over het terrein nog negen kuilen die qua opvulling en omvang sterk lijken op de kuilen in de clusters en waaraan mogelijk eenzelfde functie kan worden toegeschreven.

Cluster	Aantal kuilen	Omvang cluster*	Gemiddelde diepte kuilen
51	73	55 x35 m	69 cm
52	50	75 x 35 m	93 cm
53	2	13 x 5 m	60 cm

Tabel 7.11 Kenmerken van de kuilenclusters. * Binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

[65] Huijbers 2007, 197-199.



Figuur 7.17 Doorsnede van een selectie van de leemwinningskuilen van cluster 51 (boven en midden) en cluster 2 (onder).

De kuilen hebben in het vlak een ronde tot ovale vorm met een doorsnede tussen ca. 1 en 5 m. De kuilen oversnijden elkaar bijna niet. De sporen waren 12 tot 200 cm diep, met gemiddelde dieptes van 69 cm, 93 cm en 60 cm per cluster (Tabel 7.11). In doorsnede hadden de sporen over het algemeen schuine wanden, naar beneden toe overgaand in een ronde tot vlakke bodem, soms met schopsteken (Figuur 7.17). De opvulling bestond meestal uit brokken sterk humeus zand, waaruit blijkt dat de kuilen bewust gedempt zijn. Deze heterogene vulling is vaak al aanwezig vanaf de bodem van de kuil, waaruit is op te maken dat deze niet lang hebben open gelegen na de aanleg. Boven in de kuilen bevond zich over het algemeen een meer homogene, eveneens sterk humeuze, nazak. Tijdens het onderzoek te Enschotsebaan Zuid 2 hadden de meeste kuilen in de kuilenclusters een vergelijkbare opvulling, maar zijn ook kuilen met een meer homogene opvulling aangetroffen, die meerdere malen uitgegraven leken te zijn. Dergelijke kuilen zijn in onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 3 niet aangetroffen.

De kuilen waren vondstarm. Slechts één exemplaar (S661) van cluster 52 heeft fragmenten tefriet opgeleverd. Er zijn ook weinig andere aanknopingspunten voor een datering voorhanden. De kuilen liggen buiten de erven en worden alleen, in een enkel geval, oversneden door greppels uit de Nieuwe tijd. Vier grondmonster zijn gewaardeerd op geschiktheid voor ^{14}C, maar dit leverde geen dateerbare resten op.[66] Ook de kuilen in onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 2 konden niet nauwkeurig worden gedateerd en zijn in de ruime periode 725-1300 geplaatst op basis van het schaarse vondstmateriaal en de datering van de bewoning.[67]

Brouwer & Van Mousch interpreteren de kuilen als leemwinningskuilen. Kuilen waaruit leem werd gewonnen voor de constructie van haarden, ovens, vloeren en wanden. Er is op basis van het onderzoek in Enschotsebaan Zuid 3 geen reden om te twijfelen aan deze interpretatie en deze wordt dan ook overgenomen voor de kuilen te Enschotsebaan Zuid 3.

[66] Als de kuilen inderdaad kort na aanleg zijn dichtgegooid is het ook zeer de vraag welk nut het ^{14}C-dateren van deze dempingspakketten heeft.

[67] Brouwer & Van Mousch 2015, 49-53.

7.7 Greppels

7.7.1 Beschrijving van de greppelsystemen

De meeste van de 171 gedocumenteerde greppels en greppelsegmenten worden gerekend tot één van de acht onderscheiden greppelsystemen. Deze zijn aangeduid met structuurnummers 35 t/m 41 en 44 (Figuur 7.18, Tabel 7.12). Huisgreppels worden in deze paragraaf niet beschreven.

Greppelsysteem	Datering
35	16/17e-20e eeuw
36	1100-begin 13e eeuw
37	1200-1300
38	1150-1350?
39	1150-1300/1350
40	1250-1350
41	1675-1900
44	1250-1350

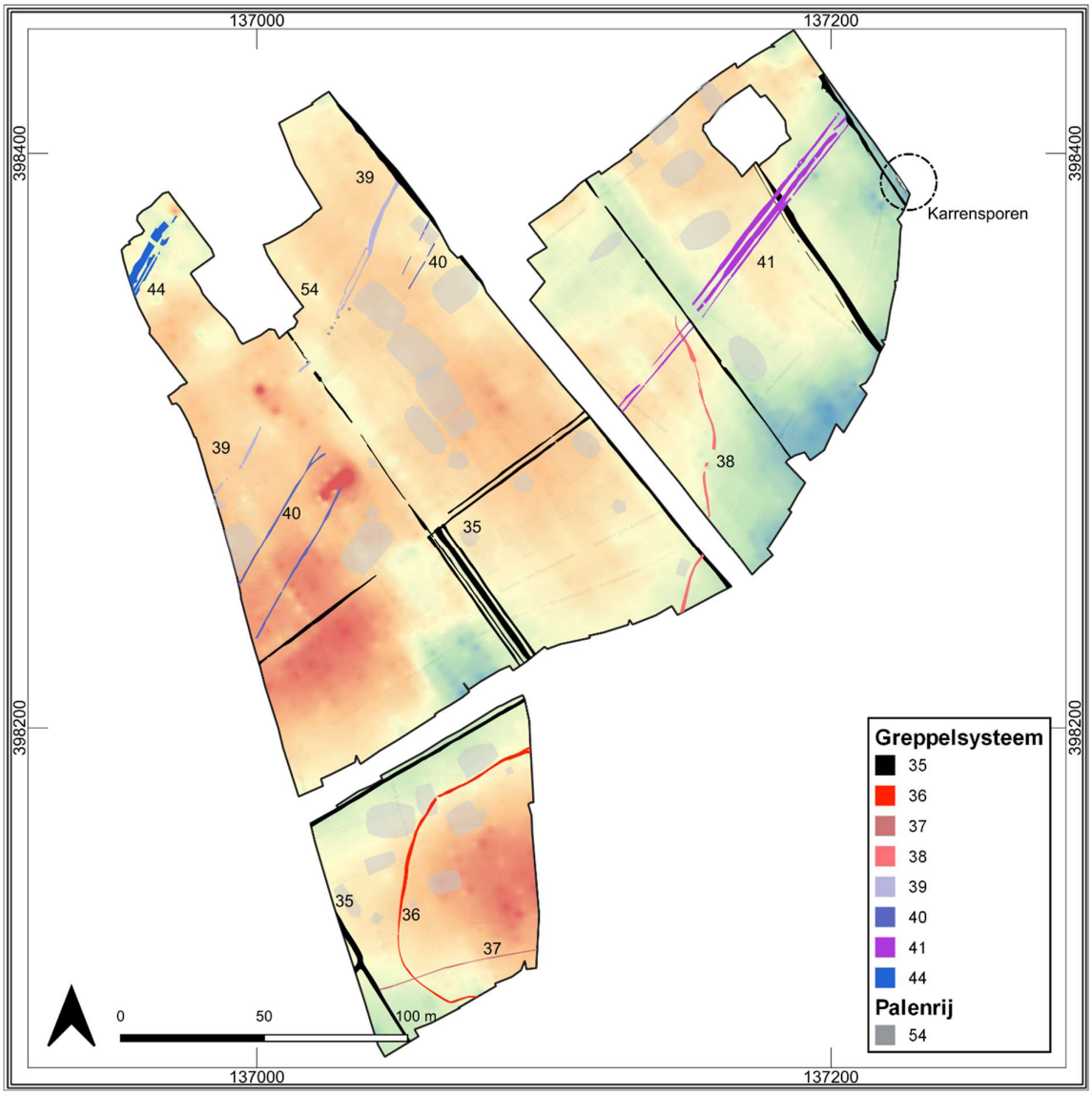
Tabel 7.12 Greppelsystemen en hun datering.

Greppelsysteem 35
Onder greppelstructuur 35 vallen de greppels die terug te vinden zijn op de kadastrale minuut uit begin 19e eeuw en deels ook al op de 18e -eeuwse kaart van Zijnen zichtbaar zijn (Figuur 2.9). Ze representeren de perceelsindeling uit deze periode en de oriëntatie van de indeling van het landschap is tot op het moment van opgraving als zodanig gehandhaafd. De greppels die tot dit systeem gerekend zijn hebben een NNW-ZZO en ONO-WZW oriëntering. Het aardewerk dat uit deze greppels verzameld is bestaat uit een fragment handgevormd Zuid-Limburgs Pingsdorfaardewerk, een manchetrand van een kom van grijsbakkend aardewerk, een fragment van een roodbakkende kop met slib aan de binnenzijde en een bodem van een steengoed kan uit Langerwehe met dubbel geknepen standring. De laatste twee fragmenten maken het aannemelijk dat het greppelsysteem in de 16e of 17e eeuw al in gebruik was, hetgeen ook voor Enschotsebaan Zuid 2 geconcludeerd is. De oudere scherven kunnen opspit betreffen, of duiden toch op een in gebruik name van het systeem in de late middeleeuwen.

Greppelsysteem 36
Greppelstructuur 36 betreft een ca. 80 cm brede greppel in het zuiden van het onderzoeksgebied. De greppel loopt vanaf de zuidelijke grens van het onderzoeksgebied met een boog richting het noordwesten en vervolgens in noordoostelijke richting het onderzoeksgebied weer uit. Hiermee lijkt de greppel een hoger gelegen landschappelijke zone in het oosten te scheiden van een lager gelegen zone daarbuiten. Het spoor is op verschillende plekken gecoupeerd en had een diepte variërend tussen 22 en 61 cm. De greppel is één tot tweemaal opnieuw uitgegraven, nadat deze grotendeels was dichtgeslibd (Figuur 7.19). De oudste fase van opvulling toont hierdoor relatief schoon en gelaagd. Een humeuze, donkere opvulling met enkele lichte zandbrokken wijst er op dat de jongere fase op een gegeven moment gedempt is.

De greppel oversnijdt bijgebouw 15, dat tussen 1100 en 1200 dateert (Figuur 7.3). De greppel kruist ook met greppelsysteem 37, maar in het veld kon de onderlinge oversnijding niet worden vastgesteld. Er is weinig vondstmateriaal aangetroffen in het spoor. Het aardewerk bestaat uit een hoge biconische spinsteen van Zuid-Limburgs Pingsdorfaardewerk. Deze dateert uit de late 11e of 12e eeuw (1075-1200). Verkoold graan uit de jongste vulling van de greppel dateert tussen 1040-1210 n. Chr.[68] De greppel is vermoedelijk in de eerste helft van de 12e eeuw aangelegd en niet langer dan 100 jaar in gebruik geweest. De functie van de greppel is niet helemaal duidelijk, mogelijk scheidde het een akkerareaal in het oosten van het weideareaal daarbuiten.

[68] RICH-32328: 913 +/- 22 BP.



Figuur 7.18 Greppelssystemen, palenrij en karrensporen.

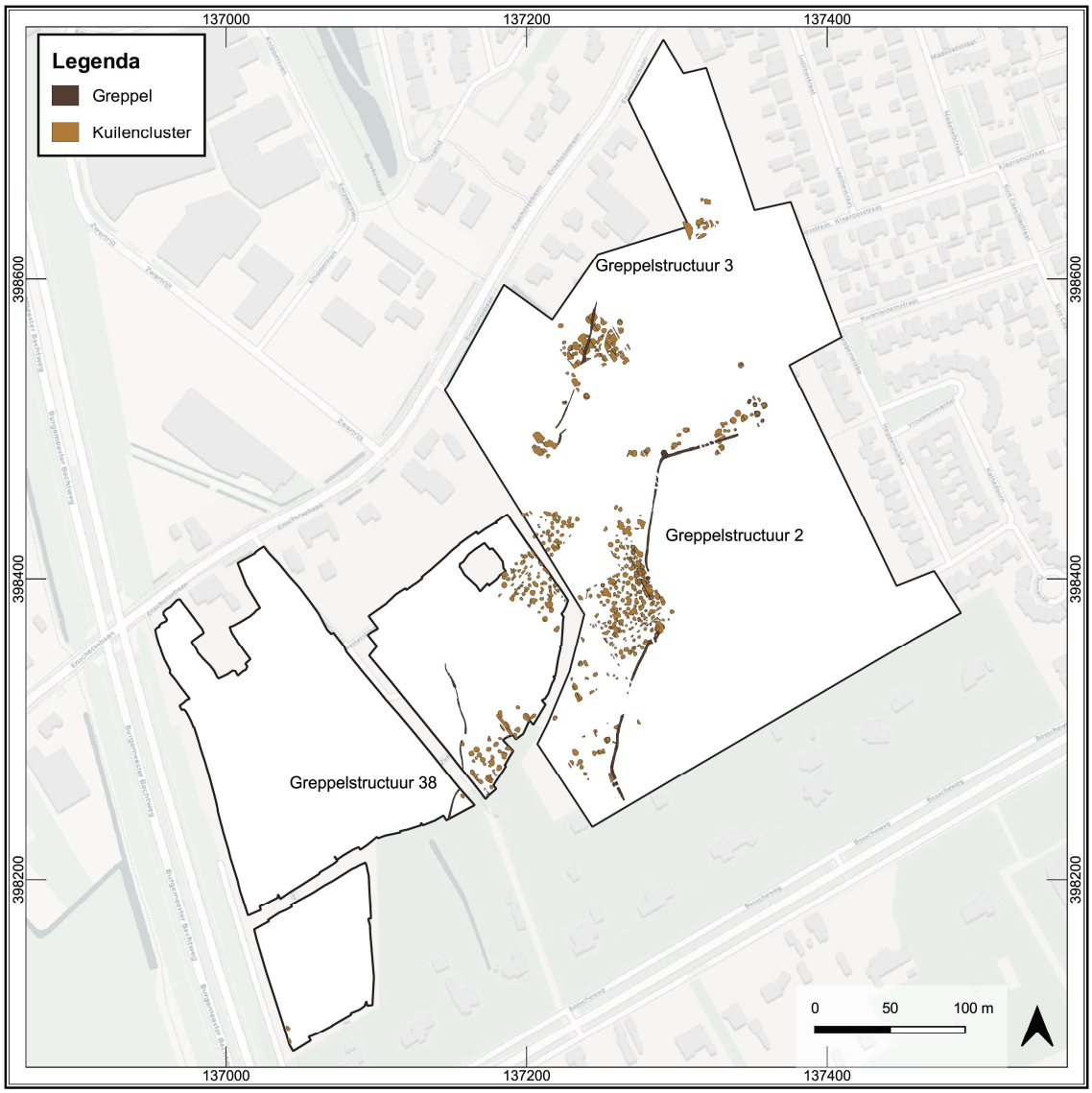


Figuur 7.19 Doorsnede over greppelstructuur 36 in werkput 11.

Greppelsysteem 37

In het meest zuidelijk deel van het onderzoeksgebied is een min of meer oost-west lopende greppel gedocumenteerd over bijna de gehele breedte van het onderzochte areaal. De greppel had een breedte van 40 tot 50 cm en was tussen 18 en 36

cm diep. Er kon maar één, heterogene en gebioturbeerde, vulling worden onderscheiden. De greppel kruist greppelsysteem 36, maar de relatieve ouderdom kon niet worden vastgesteld. Er is geen vondstmateriaal in aangetroffen. Verkoolde plantenresten uit de opvulling van de greppel leverden een ^{14}C-datering op tussen 1220 en 1280 n. Chr.[69] Op basis hiervan wordt de greppel in de 13e eeuw gedateerd.



Figuur 7.20 Kuilenclusters, greppelsysteem 38 en greppelsystemen 2 en 3 van Enschotsebaan Zuid 2.

Greppelsysteem 38

Dit greppelsysteem bevond zich in het centraal-zuidelijk deel van het opgravingsareaal en loopt min of meer noord-zuid, met een enigszins bochtig verloop. De greppel lijkt de westelijke grens te vormen tussen de periglaciale laagte waarin een cluster leemwinningskuilen lag (cluster 52) en het nederzettingsareaal ten noorden ervan. Hiermee is greppelsysteem 38 mogelijk te relateren aan greppelsysteem 3 in Enschotsebaan Zuid 2 (Figuur 7.20).[70] Greppelsysteem 2 van Enschotsebaan Zuid 2 vormt de tegenhanger aan de zuidkant van de laagte en het kuilencluster.

De greppel was ca. 90 cm breed en had een diepte tussen 10 en 30 cm. Het onderste deel van de opvulling was sterk humeus en gelaagd en dit werd afgedekt door een homogene nazak. De greppel leverde geen vondsten op en ook geen dateerbare

[69] RICH-32331: 787 +/- 24 BP.

[70] Brouwer & Van Mousch 2015, 178.

botanische resten. In greppelsysteem 3 van Enschotsebaan Zuid 2 werd aardewerk uit de tweede helft van de 12e tot in het midden van de 14e eeuw gevonden.

Greppelsysteem 39

In het noordwesten van het terrein liep een noordoost-zuidwest georiënteerde greppel met een breedte van ca. 100 cm. De diepte van de greppel lag tussen 10 en 70 cm. Over het algemeen was er maar één opvullingsfase te herkennen, maar ten noorden van gebouwplattegrond 4 valt de greppel uiteen in twee smallere sporen, hetgeen wijst op een fasering waarbij de jongere fase naast de eerste is gegraven. De greppel lijkt de noordelijke grens van het bewoningsareaal te vormen. Alle gebouwplattegronden en waterkuilen uit de middeleeuwen bevinden zich ten zuiden van deze greppel. Enkel een waterkuil ligt net ten noorden hiervan en waterkuil 108 ligt ter hoogte van de greppel. De waterkuil en greppel lijken op basis van opvulling gelijktijdig en mogelijk werd de kuil door de greppel gevoed met water. Het opgevuld raken van de waterkuil is op basis van het aardewerk uit de nazak in de periode 1175-1300 geplaatst. Uit de greppel zelf is aardewerk verzameld in de vorm van blauwgrijs Elmpt-type, waaronder de hals van een kan. Daarnaast is sprake van een fragment gedraaid Zuid-Limburg-type Pingsdorfaardewerk en een standring van roodbakkend aardewerk. Dit laatste fragment heeft vermoedelijk behoord tot een kan van vroeg roodbakkend aardewerk uit de tweede helft van de 13e of eerste helft van de 14e eeuw. Dit maakt waarschijnlijk dat de greppel in deze periode is gedicht. Gezien de combinatie van gedraaid Zuid-Limburg aardewerk en Elmpt was de greppel mogelijk in gebruik vanaf 1150.

Greppelsysteem 40

Dit greppelsysteem bestaat uit twee parallel lopende greppels in het westen van het onderzoeksgebied. De greppels hebben een noordoost-zuidwest oriëntering en de afstand tussen de greppels bedroeg 14,5 m. De sporen zijn over een lengte van 143 (noord) en 60 m (zuid) te volgen en hadden een breedte van ca. 80 cm. De diepte lag tussen 11 en 40 cm en het onderste deel van de greppels had een gelaagde opvulling van grijs zand en deze werd afgedekt door een donkergrijsbruine nazak (Figuur 7.21). De noordelijke greppel ligt direct ten zuiden van huis 33 (1225-1275) en parallel aan de lange wand van deze structuur. Op basis hiervan wordt een gelijktijdigheid verondersteld. Er werd houtskool uit de greppel ^{14}C-gedateerd, maar dit leverde een zeer afwijkende datering tussen 1870 en 1620 v. Chr. op.[71] Vermoedelijk is er sprake van opspit.

In de vullingen van het greppelsysteem zijn kogelpotaardewerk, blauwgrijs Elmpt-type aardewerk, witbakkend Maaslands aardewerk en roodbakkend aardewerk gevonden. Onder het witbakkend Maaslands aardewerk bevindt zich een kraagrand rand van een bolle pot (wm-pot-3, v.443.1-1). Dit randtype komt vooral voor in het laatste kwart van de 12e en de eerste helft van de 13e eeuw.[72] Onder het kogelpotaardewerk bevindt zich een rand van een kogelpot met korte uitstaande hals en aan bovenzijde afgeplatte rand met dekselgeul (kp-kog-14, v.443.1-4). Dit laatste fragment neigt naar blauwgrijs aardewerk en is mogelijk niet lokaal vervaardigd. Gezien het roodbakkend aardewerk is het greppelsysteem waarschijnlijk gedicht in de tweede helft van de 13e of eerste helft van de 14e eeuw. Waarschijnlijk waren de greppels al in gebruik vanaf de (late) 12e eeuw.



Figuur 7.21 Doorsnede S1175, greppelsysteem 40.

Greppelsysteem 41

In het oostelijk deel van het onderzoeksgebied bevindt zich een meerfasige, noordoost-zuidwest georiënteerde greppel. De greppel is niet ingetekend op de kadastrale minuut uit begin 19e eeuw of de kaart van Zijnen uit 1760 en heeft niet dezelfde

[71] RICH-32340: 3409 +/- 24 BP.

[72] Borremans & Warginaire 1966, 27, 29. Ostkamp 2009, 905.

oriëntatie als de greppels van systeem 35, maar lijkt in het westen wel aan te sluiten op één van de greppels van dit systeem. De greppel loopt niet door in het aansluitend onderzochte gebied van Enschotsebaan Zuid 2. De greppels oversnijden enkele leemkuilen en in de opvulling van de sporen zijn enkele fragmenten aardewerk aanwezig uit de late middeleeuwen A, waaronder twee fragmenten gedraaid Zuid-Limburgs aardewerk, twee fragmenten kogelpotaardewerk en een lensbodem van witbakkend Maaslands aardewerk. Een verdikte afgeronde rand van een pot van grijsbakkend aardewerk dateert waarschijnlijk uit de late middeleeuwen. Verder is een fragmenten gevonden van vermoedelijk een voorraadpot van roodbakkend aardewerk met loodglazuur met mangaanoxide uit de late 17e tot en met de 19e eeuw. Dit laatste fragment geeft waarschijnlijk aan wanneer de greppels zijn gedicht. Het is de vraag vanaf welke periode de greppels in gebruik waren.

Greppelsysteem 44
Greppelsysteem 44 ligt in het meest noordwestelijk deel van het onderzoeksterrein, was over een lengte van ca. 30 m te vervolgen en had een noordoost-zuidwest oriëntatie. De greppel bestond uit meerdere fasen, die net naast elkaar gegraven zijn. De greppel heeft hier een breedte van 2,8 m. Er is geen vondstmateriaal aangetroffen in de sporen, maar op basis van een oriëntatie gelijk aan greppelsysteem 40 wordt een gelijktijdigheid verondersteld.

7.7.2 Interpretatie

De greppelsystemen 36 t/m 38 dateren gelijktijdig met de bewoning op het terrein. Ze hebben een iets grillig tot bochtig verloop en zijn te interpreteren als afbakening van percelen of verschillende zones in het landschap. Hoge delen worden door de greppels gescheiden van lage delen en bewoonde delen van niet bewoonde terreinen. Greppelsystemen 39, 40 en 44 zijn eveneens aangelegd op het moment dat het terrein nog bewoond werd in de 13e eeuw, maar onderscheid zich van de oudere greppels door een rechter en regelmatiger verloop. De greppels van structuur 40 kunnen mogelijk worden geïnterpreteerd als bermgreppels van een weg of pad. Greppel 44 kunnen mogelijk gerelateerd worden aan de middeleeuwse Enschotsebaan. Tegenwoordig en op historisch kaartmateriaal loopt de weg hier weliswaar meer oost-west, maar verder oostelijk maakt de Enschotsebaan een knik, waarna de weg min of meer parallel aan greppel 44 loopt.

De meeste greppels kunnen niet worden vervolgd tot in het onderzoeksterrein van Enschotsebaan Zuid 2, alleen greppelsysteem 38 kan waarschijnlijk worden gerelateerd aan greppelsysteem 2 van Enschotsebaan Zuid 2. Er is echter geen directe aansluiting tussen beide systemen (Figuur 7.20).

Er zijn geen greppels aangetroffen die als erfgreppel geïnterpreteerd kunnen worden. Te Enschotsebaan Zuid 2 werden deze in het noorden van het terrein wel gevonden.

7.8 Palenrij

Structuur 54 betreft een rij van vier of vijf paalsporen (Figuur 7.18). De palen stonden 1,5 tot 2,4 m uit elkaar en de sporen waren tussen 50 en 88 cm diep. De sporen lagen in het verlengde van greppel 39 en vormen samen met deze greppel de noordelijke begrenzing van het bewoningsareaal. In twee uitgraafkuilen van de palenrij zijn drie fragmenten gedraaid Zuid-Limburgs aardewerk, drie fragmenten kogelpotaardewerk en twee fragmenten blauwgrijs aardewerk van het Elmpt-type gevonden, waaronder een fragment van een voorraadpot met manchetrand (bg-pot-5). Deze scherven lijken erop te duiden dat de palenrij in het laatste kwart van de 12e eeuw buiten gebruik is geraakt.

7.9 Karrensporen

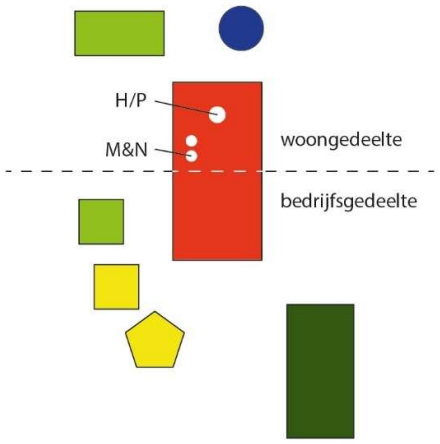
In de uiterste zuidoosthoek van het onderzoeksgebied zijn enkele karrensporen aangetroffen (S1084) over een lengte van ca. 6 m (Figuur 7.18). De sporen liepen nw-zo, parallel aan de huidige perceelsgrens. Afgaande op historisch kaartmateriaal heeft hier in ieder geval sinds halverwege de 19e eeuw een weg gelopen en de karrensporen kunnen daarmee in verband worden gebracht.

In het noordwesten van het terrein zijn de werkputten tot dicht tegen de Enschotsebaan aangelegd om hier een eventuele voorganger van de huidige Enschotsebaan, bijvoorbeeld in de vorm van karrensporen, in kaart te brengen. Deze zijn op deze locatie echter niet aangetroffen.

7.10 Erven

7.10.1 Het definiëren van erven

In haar dissertatie formuleert Huijbers enkele concrete modellen voor de ordening van erven in het Maas-Demer-Schelde gebied in de Ottoonse periode en volle middeleeuwen.[73] Voor onderhavige vindplaats is het model voor de periode 1125-1250 van belang. Daarbij wordt uitgegaan van een tweedeling van het huis in een woon- en een bedrijfsgedeelte (Figuur 7.22). In het woongedeelte bevinden zich de haard met haardpaal P en eventuele additieve elementen M en N.[74] Op het voorerf bevindt zich de waterput, met daarnaast een dwarsgeplaatst middelgroot bijgebouw (B3, B4, B5) en een (of meerdere) klein bijgebouw (B0, B1, B2) tegenover elkaar of nabij de diagonaallijn. Op het achtererf ligt, overhoeks geplaatst, het grote bijgebouw met dezelfde oriëntatie als het huis. Gemiddeld liggen op een erf drie bijgebouwen.



MDS-erfmodel (1125-1250)

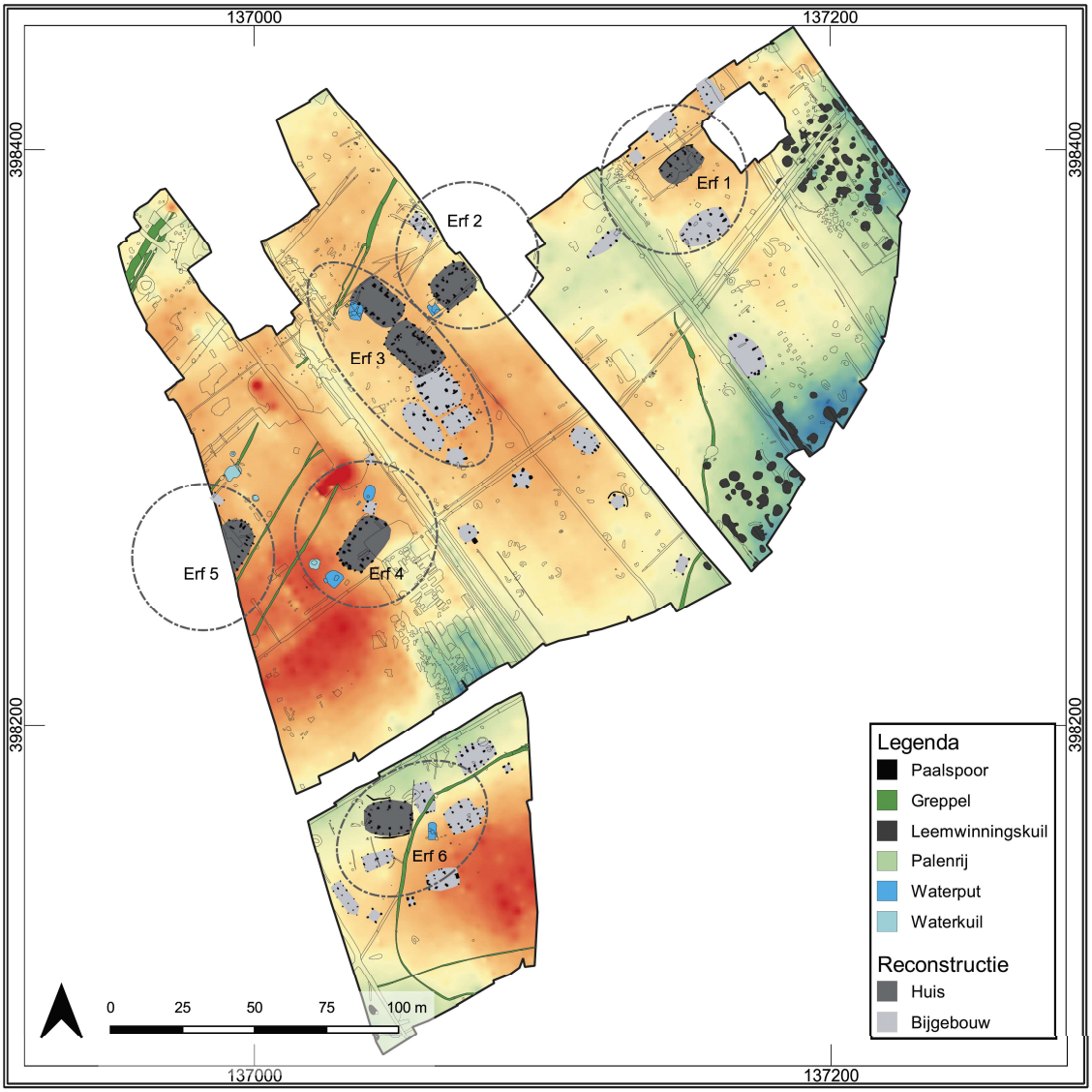
Figuur 7.22 Model voor de inrichting van het erf in het MDS-gebied in de periode 1125-1250 (Legenda: rood: hoofdgebouw; donkergroen: groot bijgebouw; (licht)groen: middelgroot bijgebouw; geel: klein bijgebouw; blauw: waterput). Naar Huijbers 2007, 230.

Bij het definiëren van de erven Van Enschotsebaan Zuid 3 is de ligging van de hoofdgebouwen en waterputten als uitgangspunt genomen. Er zijn in totaal zeven huisplattegronden herkend en deze zijn tot zes verschillende erven gerekend (Figuur 7.23). Huizen 4 en 5 worden beschouwd als twee opeenvolgende huizen (fasen) binnen één erf.

Hieronder wordt de samenstelling van de verschillende erven toegelicht, waarbij per erf wordt ingegaan op de aanwezige elementen/structuren en hun ligging ten opzichte van elkaar. De datering van elk erf wordt kort benoemd, maar in paragraaf 7.10 wordt dieper ingegaan op de datering en fasering van de bewoning. De kleinere bijgebouwen (bergen) zijn hierin, op een uitzondering na, niet meegenomen, voornamelijk omdat er van deze structuren meestal geen nauwkeurige dateringen beschikbaar zijn. De waterkuilen zijn eveneens niet aan de verschillende erven toegeschreven. Deze zijn eveneens veelal niet nauwkeurig te dateren en daarnaast is het sterk de vraag of deze op de erven gelegen hebben. Verschillende grotere bijgebouwen hebben ook buiten de erven gelegen. Een deel van deze bijgebouwen kan in theorie ook toebehoren aan erven waarvan de waterput en het hoofdgebouw zich buiten het opgegraven areaal bevonden hebben. De bijgebouwen 3, 14, 16, 17, 18 en 22 zijn niet aan een erf toebedeeld (Figuur 7.3, Figuur 7.23).

[73] Huijbers 2007, 220-232.

[74] De elementen M en N is een staanderpaar aan de binnenzijde van het huis, parallel aan de lengteas, dat wordt geassocieerd met een toegang, weefgetouw of bakoven. Element P is een staander die wordt aangetroffen bij de haard en wordt toegeschreven aan een haardpaal of draaier (Huijbers 2007, 106).



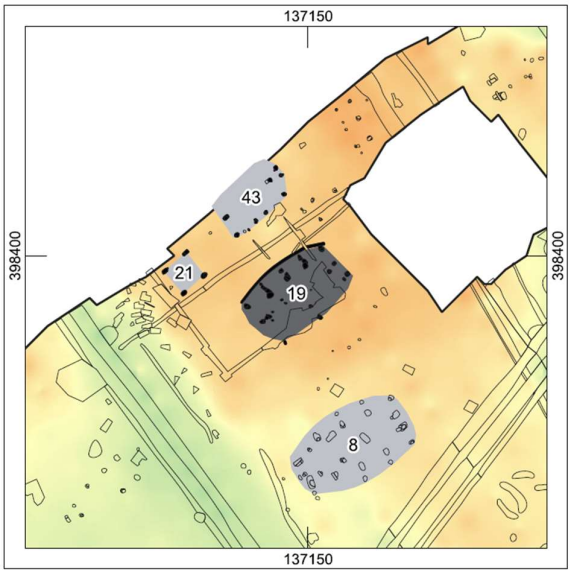
Figuur 7.23 Overzicht van de erven en de elementen daarbinnen.

7.10.2 Erf 1

Erf 1 bevindt zich in het noordoostelijk deel van het onderzoeksterrein. Het nno-zzw georiënteerde huis 19 vormt het hoofdgebouw en aan weerszijden van het huis liggen bijgebouwen 8 en 43 (Figuur 7.24, Tabel 7.13). Deze hebben min of meer dezelfde oriëntatie als het hoofdgebouw. Ook berg 21 kan waarschijnlijk tot dit erf gerekend worden. Een waterput ontbreekt, mogelijk was deze gelegen in het niet onderzochte deel van het terrein direct ten oosten van het hoofdgebouw. Nabijgelegen bijgebouw 22 wordt niet tot het erf gerekend, vanwege de te jonge datering. Dit bijgebouw maakt mogelijk deel uit van een erf dat verder ten noorden van het onderzochte gebied gelegen is. Erf 1 wordt gedateerd in de periode 1100-1150.

Element	Nr.	Type
Huisplattegrond	19	H1
Waterput	-	
Bijgebouw	8	B4
	43	B8
Berg	21	B2

Tabel 7.13 Samenstelling erf 1.



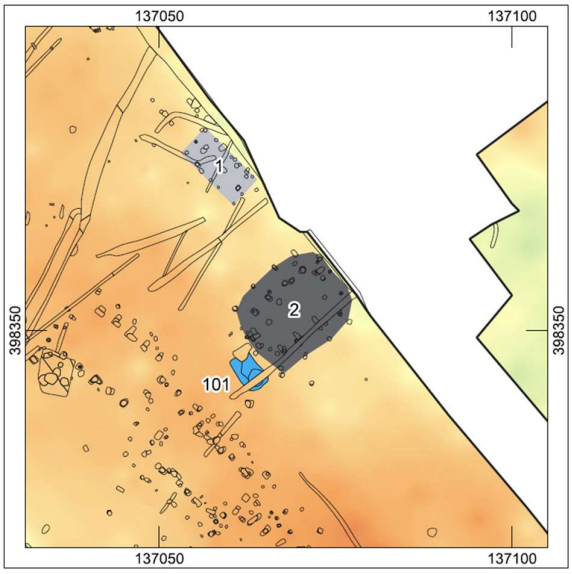
Figuur 7.24 Samenstelling erf 1.

7.10.3 Erf 2

Erf 2 ligt in het centraal-noordelijk deel van het onderzoeksterrein. Het ligt op de rand van het onderzochte areaal en is daarom waarschijnlijk niet compleet blootgelegd (Figuur 7.25, Tabel 7.14). Structuur 2 vormt het nno-zzw georiënteerde hoofdgebouw en aan de westelijke kopse kant ligt waterput 101. Bijgebouw 1 kan vermoedelijk ook tot erf 2 gerekend worden. Het bevindt zich ten noorden van de huisplattegrond en is er haaks op georiënteerd. De boomstam die de constructie vormt van de waterput is gekapt in de herfst of winter van 1132/1133 en deze datering wordt als startdatering voor het erf beschouwd. Op basis van de dendrodatering, ^{14}C-dateringen en het aardewerk wordt het erf tussen 1132/1133 en 1200 geplaatst.

Element	Nr.	Type
Huisplattegrond	2	overgangstype H2/H4
Waterput	101	
Bijgebouw	1	B8

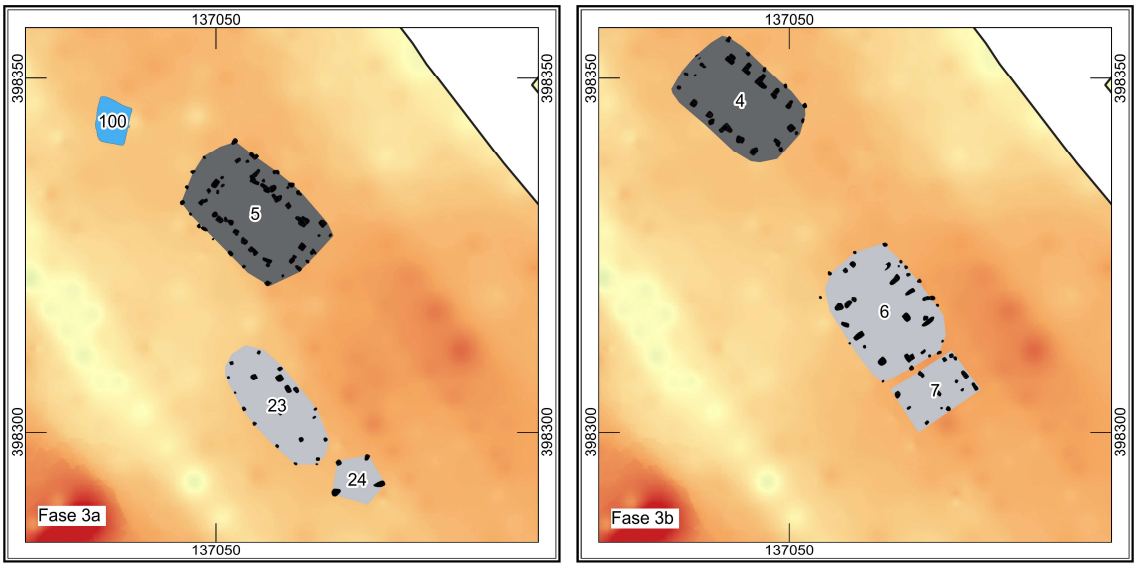
Tabel 7.14 Samenstelling erf 2.



Figuur 7.25 Samenstelling erf 2.

7.10.4 Erf 3

Erf drie ligt centraal binnen het onderzoeksterrein. Er zijn twee bewoningsfasen te onderscheiden, waarbij huis 4 is het hoofdgebouw van de ene fase is en huis 5 van de andere fase. De plattegronden zijn niet alleen op basis van typologische kenmerken en omvang als huisplattegrond geïnterpreteerd, maar tevens vanwege de vondst van een sleutel in een paalspoor van zowel structuur 4 als 5 (hoofdstuk 9). Beide huizen liggen in het verlengde van elkaar en hebben een noordwest-zuidoostelijke oriëntatie. Op basis van de dendrochronologische datering van de waterput (kapdatum 1204, Tabel 7.9), de oversnijding van enkele paalsporen van huis 4 over de waterput en de datering van de huisplattegronden 4 (1200-1275) en 5 (1200-1250) lijkt huis 5 het hoofdgebouw van de oudste fase te vertegenwoordigen. De waterput bevond zich aan de noordelijke kopse kant van de plattegrond. En schuin achter het huis bevonden zich bijgebouw 23 en berg 24. Het bijgebouw lag daarmee schuin achter het huis en had eenzelfde oriëntatie (Figuur 7.26). Fase a van erf 3 wordt gedateerd tussen 1204/1225 en 1250.



Figuur 7.26 Erf 3, fasen a en b. Zie ook Figuur 7.23 voor de onderlinge ligging van de structuren van beide fasen.

Na verloop van tijd is huis 5 ontmanteld en huis 4 in gebruik genomen. Mogelijk was bijgebouw 23 nog in gebruik, direct ernaast zijn de bijgebouwen 6 en 7 aangelegd. Bijgebouw 6 bevond zich in het verlengde van huis 4 en bijgebouw 7 is een naastgelegen kleiner bijgebouw of mogelijk een aanbouw van structuur 6. Onduidelijk is waar de bewoners hun water vandaan haalden, want huis 4 is over waterput 100 heen gebouwd en moet ten tijde van de bewoning van huis 4 dus al gedempt zijn geweest. Fase b van erf 3 wordt gedateerd tussen 1250 en 1275.

Fase	Element	Nr.	Type
a	Huisplattegrond	5	H4
	Waterput	100	
	Bijgebouw	23	B8
		24	B1
b	Huisplattegrond	4	H4
	Bijgebouw	6	B4
		7	B8

Tabel 7.15 Samenstelling erf 3.

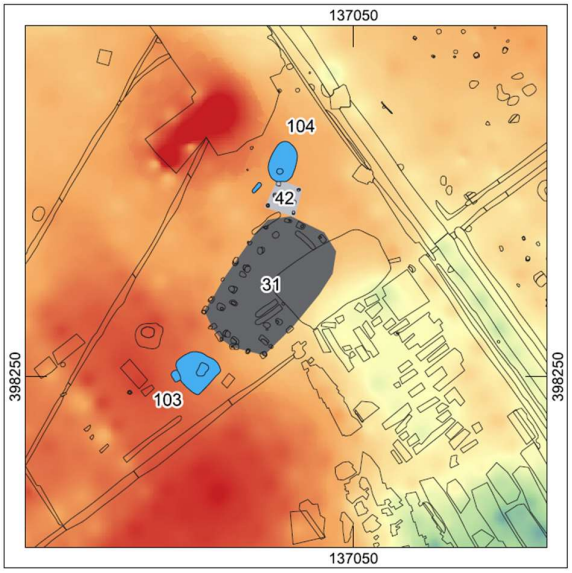
7.10.5 Erf 4

Erf 4 ligt centraal binnen het onderzoeksterrein en is in principe in zijn geheel opgegraven. Wel bevonden zich ten noorden en zuiden van het hoofdgebouw grootschalige verstoringen. Plattegrond 31 vormt het hoofdgebouw van het erf en heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie (Tabel 7.16, Figuur 7.27). Frappant is dat zowel aan de noordoostelijke als zuidwestelijke kopse kant een waterput gevonden is, die ook niet aan een ander erf toegewezen kunnen worden. Er is wel een berg tot het

erf gerekend, maar grote bijgebouwen ontbreken, waarschijnlijk door bovengenoemde verstoringen rond de huisplattegrond. Erf 4 wordt gedateerd tussen 1175 en 1225.

Element	Nr.	Type
Huisplattegrond	31	H2
Waterput	103	
	104	
Bijgebouw	42	B2

Tabel 7.16 Samenstelling erf 4.



Figuur 7.27 Samenstelling erf 4.

7.10.6 Erf 5

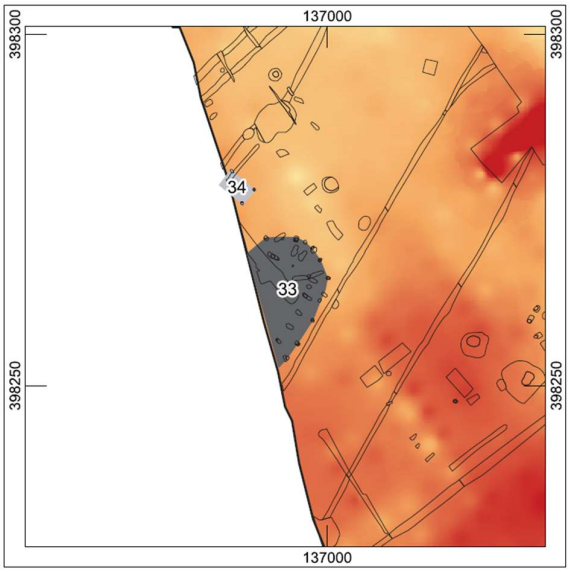
Dit erf ligt grotendeels ten westen van de begrenzing van het onderzoeksterrein. Er is alleen een deel van een huisplattegrond opgegraven en een berg (Tabel 7.17, Figuur 7.28). Huis 33 heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie. Erf 5 dateert waarschijnlijk tussen ca. 1200 en 1225.

Element	Nr.	Type
Huisplattegrond	33	H2
Waterput	-	
Bijgebouw	34	B2

Tabel 7.17 Samenstelling erf 5.

7.10.7 Erf 6

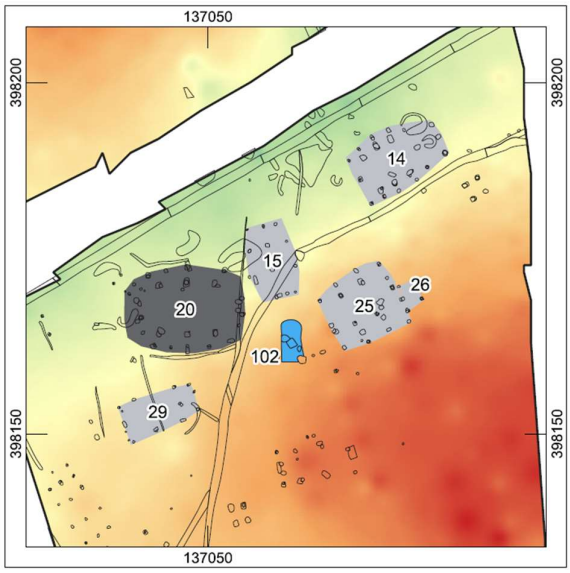
Erf 6 ligt in het zuiden van het terrein, ten zuiden van de Bollekesloop (Tabel 7.18, Figuur 7.29). De huisplattegrond, structuur 20, is oost-west georiënteerd. De waterput bevond zich aan de oostelijke kopse kant van de plattegrond en zowel aan de oostelijke kopse kant als langs de zuidelijke lange zijden bevinden zich bijgebouwen. Er zijn in totaal vier grotere bijgebouwen tot het erf gerekend. In de omgeving van huis 20 liggen nog twee grotere bijgebouwen (16 en 17), maar deze lijken op basis van datering en oriëntatie niet tot het erf gerekend te moeten worden. Het is mogelijk dat deze bij andere erven horen, die verder buiten de grenzen van het onderzochte terrein gezocht moeten worden. De boomstam uit de waterput is gekapt in het voorjaar van 1129. Het erf wordt gedateerd tussen 1129 en 1175.



Figuur 7.28 Samenstelling erf 5.

Element	Nr.	Type
Huisplattegrond	20	H2
Waterput	102	
Bijgebouw	14	B5
	15	B8
	25/26	B4/B5
	29	B8

Tabel 7.18 Samenstelling erf 6.



Figuur 7.29 Samenstelling erf 6.

7.10.8 Erfreconstructies

In paragraaf 7.10.1 is het model voor de inrichting van het erf in het MDS-gebied in de periode 1125-1250 beschreven. Dit model blijkt maar in beperkte mate toepasbaar op de erfinrichting van Enschotsebaan Zuid 3 (Tabel 7.19). Voor een goed inzicht in de opbouw van het erf is het nodig om te kunnen bepalen wat het woon- en wat het bedrijfsgedeelte van de

hoofdgebouwen was. Haarden of haardpalen zijn echter in geen van de huizen aangetroffen. In huis 2 bevonden zich in het zuidwestelijk deel wel twee palen die als mogelijk element M/N (Figuur 7.22) geïnterpreteerd kunnen worden. Bij deze plattegrond lag de waterput ook aan de zuidwestelijke zijde en deze zijde kan zodoende als woondeel worden beschouwd. Ook op de overige erven lagen de waterputten aan de kopse kant van het huis, zoals gebruikelijk volgens het model. Er is echter wel variatie in zowel de oriëntatie van het hoofdgebouw als de windrichting waarin de waterput ten opzichte van het huis lag. Onder de noordwest-zuid oost georiënteerde huizen bevinden zich zowel exemplaren met de waterput aan de oost- als aan de westzijde. Voor de erven 1, 3b en 5 kon helemaal geen waterput worden vastgesteld. Voor de erven 1 en 5 geldt echter dat deze zich ook buiten de grenzen van het onderzoeksgebied kunnen bevinden.

Het aantal bijgebouwen per erf varieerde van nul (erf 4, 5) tot vier (erf 6). Echter is alleen bij erf 3a sprake van een groot bijgebouw op het achtererf, overhoeks geplaatst en in dezelfde oriëntatie als het huis. Verder was er grote variatie in de ligging en oriëntatie van de bijgebouwen. Ze zijn zowel aan de achterkant, zijkant als voorkant van de huizen gevonden. In de meeste gevallen hadden ze dezelfde oriëntatie als de huizen, maar bijgebouwen 1 (erf 2) en 15 (erf 6) lagen er haaks op.

Voor geen van de erven is er sprake van een zichtbare erfafbakening in de vorm van greppels.

	Erf 1	Erf 2	Erf 3a	Erf 3b	Erf 4	Erf 5	Erf 6
Herkenbaar onderscheid woon- en bedrijfsdeel	-	x	-	-	-	-	-
Waterput aan kopse kant hoofdgebouw	?	x	x	-	x	?	x
Dwarsgeplaatst middelgroot bijgebouw op voorerf	-	-	-	-	-	-	-
Groot bijgebouw op achtererf, overhoeks geplaatst in zelfde oriëntatie als huis	-	-	x	-	-	-	-
Aantal bijgebouwen	3	1	2	2	0	0	4

Tabel 7.19 Kenmerken van elk erf.

7.11 Datering en fasering van de bewoning

In deze paragraaf wordt alleen ingegaan op de aangetroffen bewoningsresten in het onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 3. In de synthese, hoofdstuk 15, wordt dit in een breder kader geplaatst, waarbij ook de omliggende onderzoeksgebieden worden meegenomen.

In het Programma van Eisen was opgenomen dat de ^{14}C-dateringen en dendrochronologische dateringen als uitgangspunt dienden te worden gebruikt bij de datering van de gebouwen. Vondstmateriaal werd van secundair belang geacht.[75] Zoals ook in hoofdstuk 5 als is opgemerkt bleek dit in de praktijk niet altijd realistisch. Ten eerste omdat het vanwege de matige conservering van archeobotanische resten niet mogelijk was om van elke structuur twee ^{14}C-dateringen te verkrijgen. Ten tweede omdat de dateringen in veel gevallen verkregen zijn van materiaal uit de uitgraafkuil, danwel de insteek van paalsporen. Kernen waren namelijk nagenoeg afwezig. Dit betekent dat er materiaal gedateerd kan zijn dat voorafgaand aan de oprichting van de structuur al op het nederzettingsterrein rondzwierf en dat bij de aanleg of ontmanteling in de sporen terecht gekomen is. In de uitgraafkuilen kan ook materiaal terechtkomen dat dateert van na de ontmanteling van het gebouw. Ditzelfde geldt in zekere zin voor vondstmateriaal, tenzij er duidelijk sprake is van een intentionele depositie. Op twee sleutels na (hoofdstuk 9) is hiervan geen sprake. Deze problematiek komt tot uiting in de datering van de structuren. Bij verschillende huizen en bijgebouwen sluiten de datering van het aardewerk en de ^{14}C-dateringen niet goed op elkaar aan. Desalniettemin is het door het samenvoegen van alle daterende informatie redelijk gelukt om tot een datering en fasering te komen. Voor de datering van de erven zijn de dateringen van de waterputten hierbij van primair belang geacht. De dendrochronologische dateringen geven immers exacte dateringen van het kappen van de houten constructies en het vondstmateriaal en de ^{14}C-dateringen konden hier worden verzameld uit de kern van de putten, de gebruiksfase dus. De datering van de huizen op basis van aardewerk, ^{14}C en mindere mate typologie sloot hier over het algemeen op aan. Ten slotte is bij de fasering rekening gehouden met de oversnijding van erven en greppelsystemen en met oriëntatie van de structuren.

Dit alles is in Figuur 7.30 gevisualiseerd. De verschillende dateerbare gegevens zijn per structuur weergegeven. Op basis van deze gegevens is tevens de datering voor elk erf aangegeven, waarbij de resultaten zoveel mogelijk chronologisch zijn

[75] Kooi & Van den Eynde 2020, 42.

weergegeven. Ook voor de verschillende bijgebouwen en waterkuilen die buiten de erven liggen en de greppelstructuren is de datering toegevoegd. Bijgebouwen en waterkuilen die niet gedateerd konden worden door het ontbreken van vondstmateriaal en ^{14}C-dateringen zijn niet in het overzicht opgenomen.

In hoofdstuk 5 is een overzicht gegeven van alle beschikbare dateringen voor de vindplaats. Op basis hiervan is geconcludeerd dat de bewoning binnen het onderzoeksgebied tussen ca. 1050/1075 gestart zal zijn en tot ca. 1300 heeft doorgelopen. Geen enkele structuur dateert op basis van de beschikbare gegevens echter overtuigend voor 1100 (Figuur 7.30).[76] De einddatering van de bewoning rond 1300 komt wel naar voren uit de datering van de verschillende structuren en erven.

Figuur 7.31 Figuur 7.31geeft in stappen van 25 jaar de ontwikkeling van de nederzetting weer. Voor sommige structuren was alleen een brede datering beschikbaar, waardoor deze structuren en sporen terugkomen in de kaartjes die samen een ruime periode overspannen. Voor deze structuren en sporen is het waarschijnlijker dat deze in feite slechts een deel van de ruime periode gebruikt zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor een aantal waterkuilen en greppelsystemen. Ondanks de beperkingen geeft Figuur 7.31 toch een indruk van de ontwikkeling van de nederzetting, waaruit het volgende beeld naar voren komt.

De initiatiefase ligt rond 1100. In deze periode worden er verspreid in het onderzoeksgebied mogelijk enkele bijgebouwen opgericht en twee waterkuilen. Dit kan er op wijzen dat delen van het terrein in eerste instantie in cultuur werd gebracht voor bijvoorbeeld akker- of tuinbouw en veeteelt. Daarnaast wordt rond 1100 ook het eerste erf ingericht, erf 1 in het noordoosten van het onderzoeksterrein. Rond 1130/1135 worden ook erven 2 en 6 bewoond. Erf 2 bevindt zich eveneens min of meer in het noordoosten van het onderzoeksgebied, erf zes bevindt zich in het zuiden, ten zuiden van de Bollekensloop. Erf 1 en 2 kunnen zich in tijd hebben opgevolgd, maar kunnen ook gelijktijdig zijn geweest. Het wat lager gelegen, meest oostelijk deel van het onderzoeksgebied raakt halverwege de twaalfde eeuw alweer buiten gebruik als nederzettingsterrein.

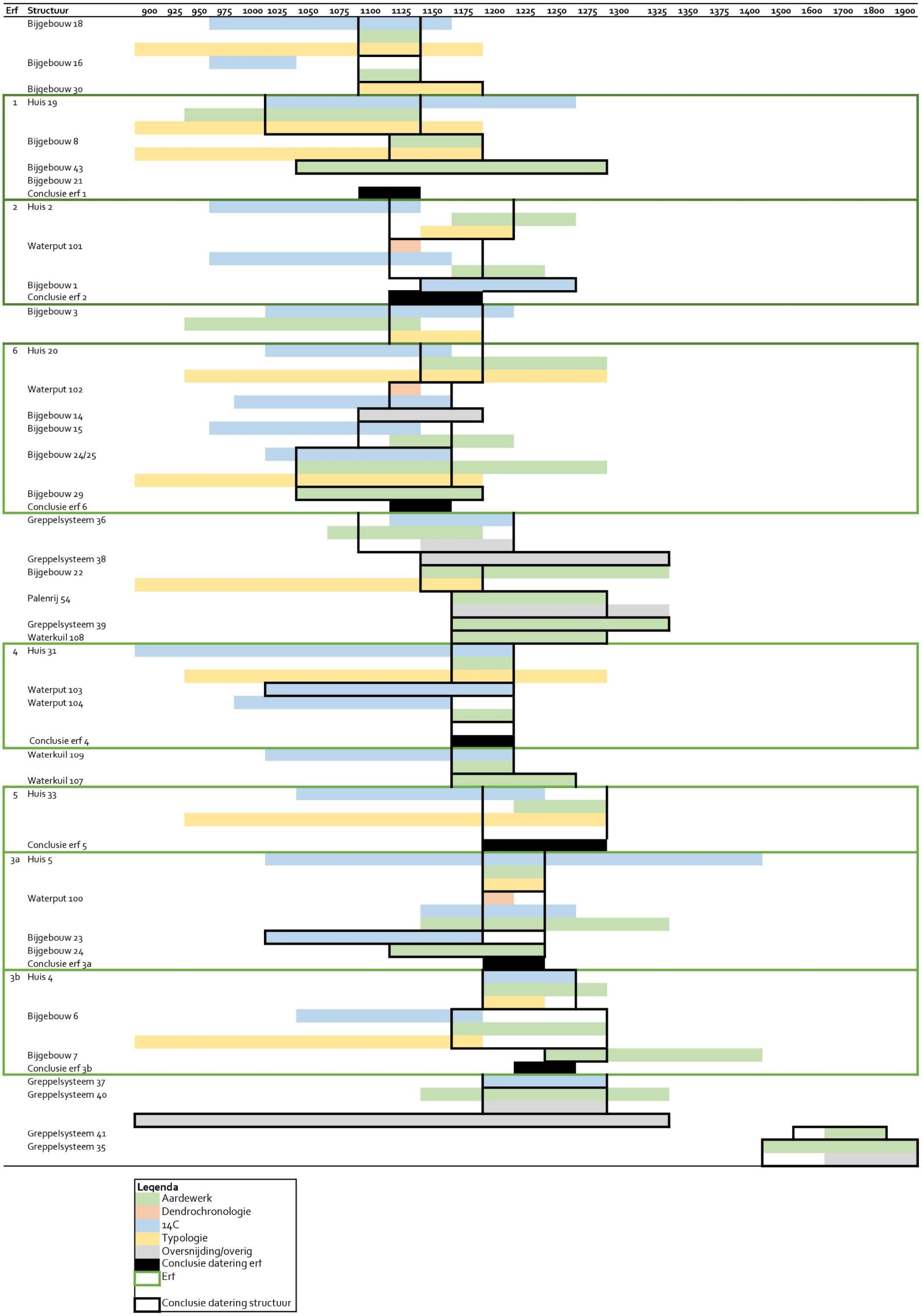
Vanaf ca. 1175 werd het hooggelegen, westelijk deel van het onderzoeksterrein in gebruik genomen, hoewel enkele waterkuilen in dit deel van het gebied mogelijk al vroeger dateren. De greppels van greppelsysteem 40 flankeerden mogelijk een weg (ligging aangegeven in wit) en ten zuiden van deze weg wordt erf 4 ingericht. Erf 5 is mogelijk al gelijktijdig, maar op basis van de beperkte daterende gegevens is dit niet zeker en kan dit erf ook pas vanaf ca. 1200 bewoond zijn.

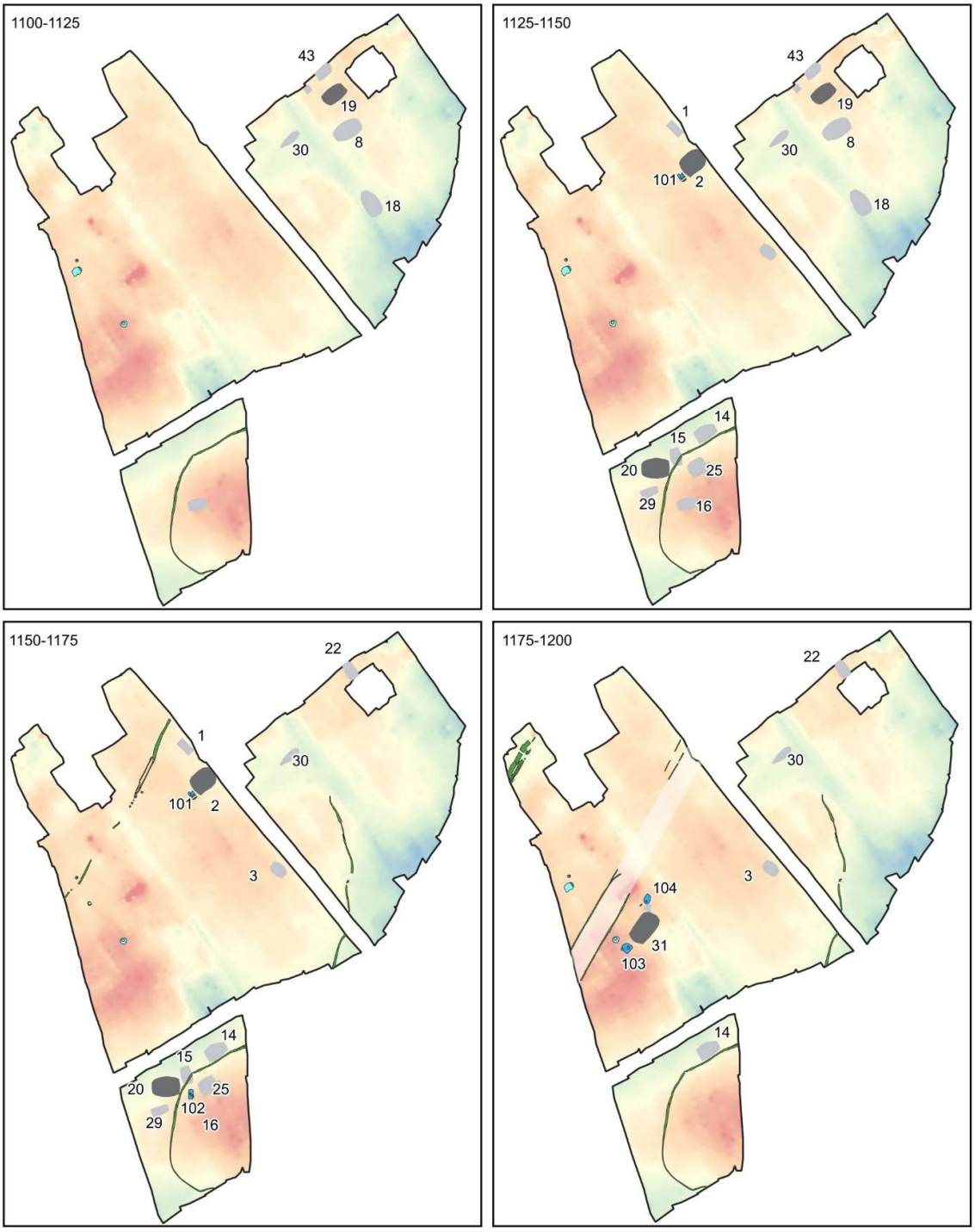
Rond 1225 is er opnieuw een verandering in het bewoningspatroon zichtbaar. Erven 4 en 5 worden verlaten en ook greppelsysteem 40 zal buiten gebruik zijn geraakt, want ter hoogte van deze greppels of de mogelijk weg, wordt een nieuw erf aangelegd, erf 3(a). Dit erf wordt op een later moment heringericht (erf 3b), waarna het gebied rond 1300 onbewoond raakt.

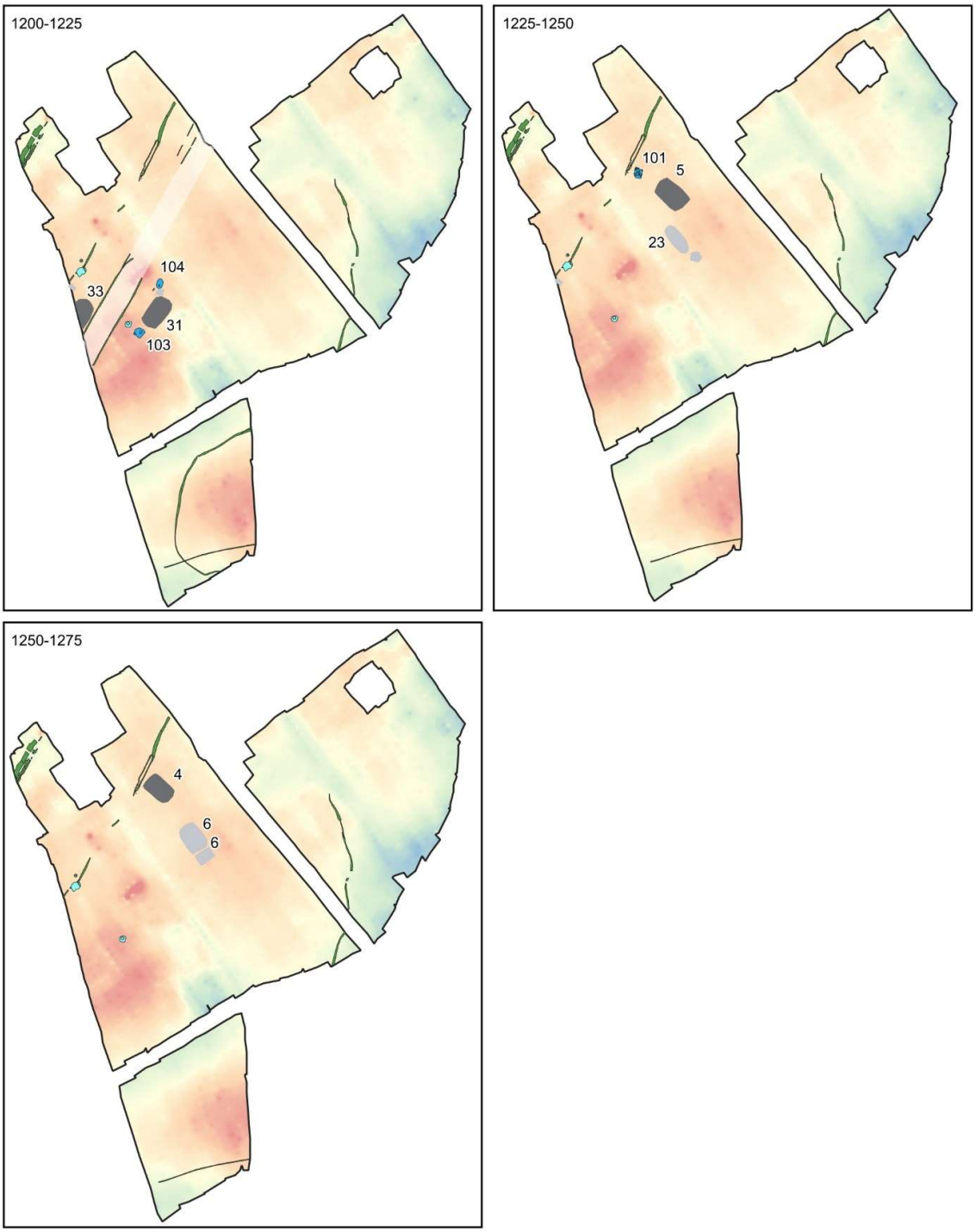
Op basis van deze reconstructie lijken er geen hiaten in de bewoning geweest te zijn, hoewel een deel van de erven moeilijk nauwkeurig te dateren is. Na de ingebruikname van het terrein in de eerste helft van de twaalfde eeuw, was er tot het einde van de dertiende eeuw waarschijnlijk altijd ten minste één bewoond erf aanwezig. Wordt er uitgegaan van een gebruiksduur van een boerderij van zo'n 50 jaar, dan waren er gemiddeld steeds twee erven gelijktijdig bewoond.

Figuur 7.30 (volgende pagina) Overzicht van de middeleeuwse structuren waarbij de beschikbare daterende gegevens grafisch weergegeven zijn.

[76] Bijgebouwen 29 en 43 hebben wel een datering gekregen tussen respectievelijk 1050-1200 en 1050-1300, maar dit is op basis van één enkel fragment aardewerk. Op basis van de overige structuren op de erven waarbinnen deze bijgebouwen gelegen zijn, lijkt een datering na 1100 toch het meest waarschijnlijk.


Erf
Structuur
900 925 950 975 1000 1025 1050 1075 1100 1125 1150 1175 1200 1225 1250 1275 1300 1325 1350 1375 1400 1500 1600 1700 1800 1900
Bijgebouw 18
Bijgebouw 16
Bijgebouw 30
1 Huis 19
Bijgebouw 8
Bijgebouw 43
Bijgebouw 21
Conclusie erf 1
2 Huis 2
Waterput 101
Bijgebouw 1
Conclusie erf 2
Bijgebouw 3
6 Huis 20
Waterput 102
Bijgebouw 14
Bijgebouw 15
Bijgebouw 24/25
Bijgebouw 29
Conclusie erf 6
Greppelsysteem 36
Greppelsysteem 38
Bijgebouw 22
Palenrij 54
Greppelsysteem 39
Waterkuil 108
4 Huis 31
Waterput 103
Waterput 104
Conclusie erf 4
Waterkuil 109
Waterkuil 107
5 Huis 33
Conclusie erf 5
3a Huis 5
Waterput 100
Bijgebouw 23
Bijgebouw 24
Conclusie erf 3a
3b Huis 4
Bijgebouw 6
Bijgebouw 7
Conclusie erf 3b
Greppelsysteem 37
Greppelsysteem 40
Greppelsysteem 41
Greppelsysteem 35
Legenda
Aardewerk
Dendrochronologie
14C
Typologie
Oversnijding/overig
Conclusie datering erf
Erf
Conclusie datering structuur


1100-1125
43
19
30
8
18
1125-1150
43
19
1
101
2
30
8
18
14
15
20
25
29
16
1150-1175
22
1
30
101
2
3
14
15
20
25
102
29
16
1175-1200
22
30
3
104
31
103
14



Figuur 7.31 Fasering van de bewoning per 25 jaar.

8 Aardewerk en glas

A.C. van de Venne

8.1 Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek van het project Tilburg Enschotsebaan Zuid zijn 440 fragmenten aardewerk en twee fragmenten glas verzameld. Dit materiaal dateert uit de middeleeuwen en Nieuwe tijd, waarbij de nadruk ligt op de late middeleeuwen A. Aardewerk uit late middeleeuwen B en Nieuwe tijd neemt slechts een gering deel in beslag (Tabel 8.1, Figuur 8.1 en Figuur 8.2). De keramiek en het glas zijn aangetroffen in sporen, die onder andere horen bij verschillende gebouwplattegronden uit de periode 1075-1300, variërend van hoofdgebouwen en bijgebouwen tot spiekers en hooimijten. Verder is sprake van greppels, kuilen, waterputten en waterkuilen.

De conservering van het aardewerk is matig tot goed. De scherven hebben een gezamenlijk gewicht van 5323 gram, wat neerkomt op gemiddeld 12 gram per scherf. Het gemiddelde voor aardewerk uit plattelandscontexten in de late middeleeuwen A in het midden en zuiden van Nederland, bij een normale conservering, ligt rond de 10 gram per scherf.[77] Het aardewerk is overwegend gefragmenteerd. Slechts twee voorwerpen zijn archeologisch compleet. Daarnaast is sprake van vier complete spinstenen. Als onderdeel van de uitwerking van het onderzoek is het aardewerk geanalyseerd met als voornaamste doel het dateren van de aangetroffen sporen en structuren en het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Hiertoe is het aardewerk per vondstnummer gedetermineerd op het niveau van bakselsoort, vormgroep en waar mogelijk type. De resultaten hiervan zijn opgenomen in de database. De scherven die aan een structuur konden worden toegeschreven zijn daarnaast in onderlinge samenhang bestudeerd om een complexdatering vast te stellen. Hierbij is tevens rekening gehouden met de context binnen de sporen waarin ze zijn aangetroffen, zoals de insteek, kern of nazak. Om inzicht te verkrijgen in de aanvang van (bewonings)activiteiten, de mate van continuïteit van bewoning en de beëindiging hiervan is het verzamelde aardewerk ook op vindplaatsniveau bestudeerd. Ook het aardewerk van de onderzoeken van Enschotsebaan Zuid 1 en 2 en Enschotsebaan Noord is betrokken bij deze analyse.

De uitwerking van het aardewerk en glas kan bijdragen aan het beantwoorden van de onderzoeksvragen 1, 40, 47 en 59 t/m 62 (paragraaf 3.4).

8.2 Methode

De aardewerk en glas scherven zijn op verschillende manieren gekwantificeerd. In de eerste plaats zijn alle scherven geteld (n). Vervolgens is het minimum aantal exemplaren (MAE) bepaald op basis van alle fragmenten, waarbij niet passende fragmenten per spoor als één exemplaar zijn geteld, wanneer het aannemelijk is dat ze van één pot deel uitgemaakt hebben. Een afgeleide daarvan is het minimum aantal exemplaren louter gebaseerd op randfragmenten (MAErand). Bij het bepalen van het MAE, per spoor of per ingevoerde record, worden sterke vertekeningen door de mate van compleetheid en breuk enigszins rechtgetrokken (meerdere scherven van één pot zijn immers tot één exemplaar gerekend). Dit is een voordeel ten opzichte van het tellen van het aantal scherven, maar een deel van de scherven van hetzelfde baksel uit verschillende sporen zal ongetwijfeld aan elkaar hebben gepast, waardoor het MAE feitelijk nog een stuk lager ligt. Bij grotere assemblages is het bepalen van het MAE echter een ondoenlijk karwei en ook lastig reproduceerbaar. Wanneer we alleen uitgaan van (passende) randfragmenten om het MAE te bepalen, onderschatten we echter het aantal potten en missen we dat deel van de aardewerksoorten waarvan geen randen aanwezig zijn. Aangezien bovenstaande methoden voor het bepalen van het MAE in grote mate afhankelijk zijn van de subjectiviteit van de onderzoeker, zijn ook de bewaard gebleven percentages van de randen gemeten, de zogeheten *Estimated Vessel Equivalents* (EVE's). Deze methode is objectiever. Het vaststellen van aardewerkverhoudingen door middel van EVE's wordt niet beïnvloed door de compleetheid of mate van breuk. Het is daarom een meer betrouwbare wijze van kwantificering. Door van randen of bodems het percentage te meten, wordt aangegeven hoeveel procent van het oorspronkelijke voorwerp bewaard is gebleven. Per bakselgroep of type wordt van elke scherf bepaald voor hoeveel procent ze van de oorspronkelijke hele pot deel uitmaakte. De gevonden percentages worden bij elkaar opgeteld en vergeleken met het totaal aan EVE's van al het aardewerk, waardoor de verhoudingen duidelijk

[77] Ostkamp 2012, 229.

worden.[78] Het voordeel van deze methode is dat grote vondstcomplexen gestandaardiseerd geïnventariseerd en onderling vergeleken kunnen worden. Het enige nadeel is dat bakselgroepen met een laag aantal scherven soms niet of ondervertegenwoordigd zijn. Het gebruik van EVE's (doorgaans op basis van randen) is dan ook niet zinvol bij kleine vondstcomplexen met onvoldoende meetbare randfragmenten. Bij vondstcomplexen waarbij de MAE-bepaling een lage foutmarge heeft, zoals bij beerputten met veel compleet materiaal, blijken de resultaten van de MAE en EVE overeenkomstig. Bij het huidige onderzoek zijn alleen de randpercentages opgeteld. Daarbij heeft een complete rand de waarde 1. Ten slotte is al het aardewerk gewogen. Bij gewicht is het nadeel dat dit afhankelijk is van het soort aardewerk en zal het bij vergelijking met andere eenheden voor een vertekend beeld zorgen. Zware aardewerksoorten zijn oververtegenwoordigd. Het beeld varieert echter niet per populatie, waardoor het wel goed bruikbaar is voor vergelijkend onderzoek tussen complexen onderling.

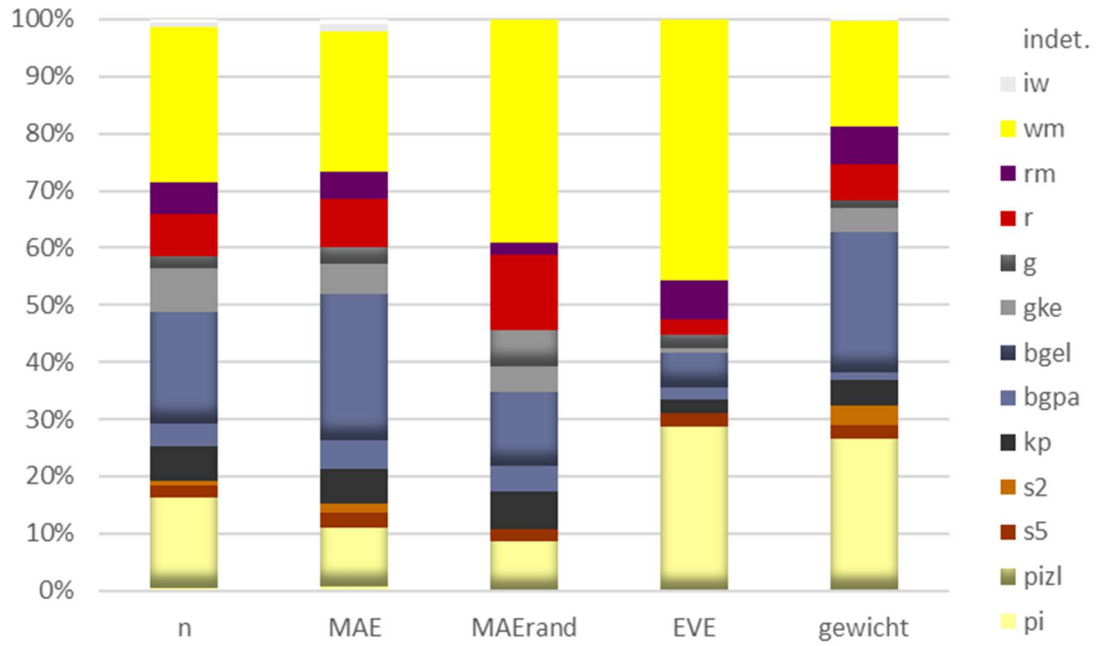
Tijdens de determinatie is zoveel mogelijk verwezen naar de classificatie van aardewerk in het zogenaamde 'Deventer Systeem'.[79] Dit is een classificatiesysteem voor aardewerk en glas, waarmee scherven worden gedetermineerd op bakselsoort en, indien mogelijk, op vorm en type. Ieder type heeft in het systeem een eigen typenummer. Deze wijze van determinatie maakt het mogelijk complexen snel en eenvoudig te beschrijven en vooral met elkaar te vergelijken. Hierdoor komen bijvoorbeeld regionale verschillen naar voren. Voor het aardewerk uit de middeleeuwen is daarnaast vooral gebruik gemaakt van de gangbare typologieën en/of publicaties, waarnaar wordt verwezen. Alle archeologisch complete voorwerpen zijn opgenomen in de catalogus volgens het Deventer Systeem (bijlage 7).

Baksel	DS-bakselcode	N	MAE	MAErand	EVE	Gewicht
Pingsdorfaardewerk, Pingsdorf	pi	2	2	0	0,00	8
Pingsdorfaardewerk, Zuid-Limburg	pizl	70	28	4	3,15	1406
Proto-steengoed	s5	9	7	1	0,25	132
Steengoed met oppervlaktebehandeling	s2	4	4	0	0,00	172
Kogelpotaardewerk	kp	26	17	3	0,25	248
Blauwgrijs aardewerk, Paffrath	bgpa	17	13	2	0,25	69
Blauwgrijs aardewerk, Elmpt	bgel	86	70	6	0,65	1312
Grijsbakkend aardewerk, Kempen	gke	34	14	2	0,10	225
Grijsbakkend aardewerk	g	9	8	3	0,25	69
Roodbakkend aardewerk	r	33	23	6	0,30	332
Roodbakkend Maaslands aardewerk	rm	25	13	1	0,75	353
Witbakkend Maaslands aardewerk	wm	119	66	18	5,00	979
Industrieel wit aardewerk	iw	4	4	0	0,00	15
Indet.	indet.	2	2	0	0,00	3
Totaal		**440**	**271**	**46**	**10,95**	**5323**

Tabel 8.1 Totaaloverzicht van het aardewerk van plangebied Enschotsebaan Zuid 3 te Tilburg.

[78] Zie onder andere Orton, Tyers & Vince 1993, 166-181.

[79] Clevis & Kottman 1989.

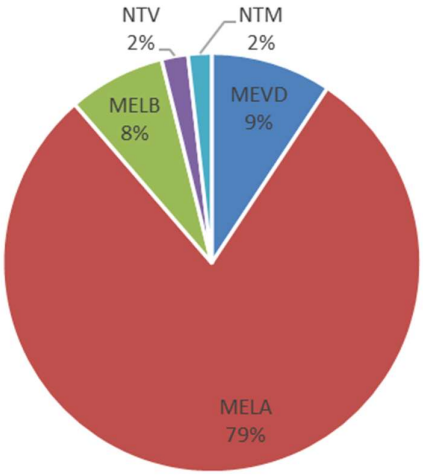


Figuur 8.1 Verhouding van het aardewerk per bakselgroep op basis van het aantal scherven, MAE, MAErand, EVE en gewicht.

8.3 Bakselgroepen

Wanneer wordt gekeken naar de verdeling van het aardewerk van het huidige onderzoek, uitgesplitst naar begindatering dan vallen een aantal zaken op (Figuur 8.2). De ruime meerderheid van het aardewerk dateert uit de volle middeleeuwen/late middeleeuwen A, waarvan een klein deel een mogelijk begindatering heeft in de periode vroege middeleeuwen D (MEVD, 900-1050; 9%), waaronder Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland (Pingsdorf), blauwgrijs aardewerk uit Paffrath en lokaal kogelpotaardewerk. Een groot deel van de scherven dateert uit periode late middeleeuwen A (MELA, 1050-1250; 79%), waaronder Pingsdorfaardewerk uit Zuid-Limburg, proto-steengoed, kogelpotaardewerk, blauwgrijs aardewerk uit Elmpt, grijsbakkend Kempisch aardewerk, roodbakkend Maaslands aardewerk en witbakkend Maaslands aardewerk. Aangezien nauwelijks Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland aanwezig is, maar vooral Pingsdorfaardewerk uit Zuid-Limburg en daarnaast typerende randen die nadrukkelijk dateren vóór 1075 geheel ontbreken, is het aannemelijk dat het merendeel van het aardewerk dateert van na deze datum. Wel zijn meerdere ^{14}C-dateringen van verkoold materiaal aanwezig die ouder dateren. Het valt op dat deze monsters soms afkomstig zijn uit structuren met duidelijk jonger aardewerk of van een jonger huistype. Ook komen geen waterkuilen, waterputten of huisplattegronden voor die ouder zijn dan ca. 1050. Er lijk dan ook geen sprake te zijn van een Ottoonse component. Op basis van het aardewerk ligt de begindatering van de nederzetting rond 1050, gezien een aantal ^{14}C dateringen moet deze datering mogelijk iets worden vervroegd naar 1030. Aardewerk uit de late middeleeuwen B en Nieuwe tijd is slechts in geringe mate aanwezig. Onder het aardewerk uit de late middeleeuwen B (MELB, 1250-1500: 8%), bevinden zich scherven steengoed, grijs- en roodbakkend aardewerk. Het aardewerk uit de vroege Nieuwe tijd (NTV, 1500-1650: 2%), betreft slechts enkele scherven steengoed en roodbakkend aardewerk. De weinige scherven uit het midden van de Nieuwe tijd (NTM, 1650-1850: 2%), betreft slechts enkele scherven roodbakkend aardewerk en industrieel wit aardewerk. (Sub)recent aardewerk (NTL, 1850-heden) ontbreekt geheel.

Het aardewerk uit de late middeleeuwen A is vooral aangetroffen in sporen/ structuren die samenhangen met bewoning van de late 11^{e} tot en met de 13^{e} eeuw. De scherven uit de late middeleeuwen en Nieuwe tijd zijn allemaal afkomstig uit greppels of zijn door verstoring als intrusie in oudere sporen beland. Van bewoningsstructuren uit deze perioden is geen sprake.



Figuur 8.2 Verhouding van het aardewerk op basis van de begindatering (n=440).

8.3.1 Pingsdorfaardewerk (pi)

Pingsdorfaardewerk is een verzamelnaam die (in het Deventer Systeem) wordt gebruikt voor beschilderd geelwit aardewerk met een zandmagering. Een groot deel van de diverse baksels binnen deze groep is toe te schrijven aan specifieke productiecentra als Pingsdorf en Zuid-Limburg en is als zodanig hieronder beschreven. In de traditionele Limburgse aardewerkstudies wordt het Zuid-Limburgse aardewerk echter beschouwd als een zelfstandige groep, die weliswaar aan de vormen uit het Rijnlandse Pingsdorf verwant is, maar die verder een eigen datering heeft, regionaal geconcentreerde productiecentra en een eigen afzetgebied.

Pingsdorf-type

Het Pingsdorfaardewerk in engere zin is afkomstig uit het Duitse Rijnland en is vernoemd naar het dorp waar voor het eerst ovens met pottenbakkersafval gevonden zijn. Pingsdorf ligt in de huidige gemeente Brühl. Pingsdorfaardewerk, versierd met rode verfstrepen, komt voor het eerst voor aan het eind van de 9e eeuw. Het vormt als het ware de typologische opvolger van badorfaardewerk, hoewel beide baksels in de late 9e en vroege 10e eeuw naast elkaar voorkomen. Het vroege Pingsdorfaardewerk is hard gebakken en ook wel onversierd. In Nederland komt het Rijnlandse Pingsdorfaardewerk voor tussen ca. 900 en 1200/25. Het meeste Pingsdorfaardewerk is op de draaischijf vervaardigd. Het baksel is doorgaans hard en wit of geel van kleur en gemagerd met fijn zand. Zachte baksels zijn zeldzaam.[80] Sanke heeft een typologie opgesteld aan de hand van ovenafval uit de verschillende productiecentra in Pingsdorf en omgeving.[81] Bij de determinatie is naar zijn typologie verwezen. Bij de datering is gebruikt gemaakt van de schema's van Bult.[82] In de Kempen wordt volgens Verhoeven Pingsdorfaardewerk vanaf het laatste kwart van de 11e eeuw van de markt verdrongen door de opkomst van het Zuid-Limburgs aardewerk.[83] De meest voorkomende vorm binnen het Pingsdorfaardewerk is de tuitpot. Deze is gebruikt om vloeistoffen in te bewaren en te schenken. De oudste vorm heeft een lensbodem, de jongere variant heeft een standring. Sanke constateerde dat bij de tuitpotten met standring rond 1125 de overgang plaatsvindt van blokvormige randen naar driehoekige randen (dakvormig afgeschuind). Uit zijn onderzoek is af te leiden dat blokvormige randen na ca. 1175 niet meer voorkomen.[84] Behalve de randvorm kan ook het versieringsmotief een daterend kenmerk zijn. Behalve (tuit)potten, gebruikt voor de opslag van etenswaren en vloeistoffen, zijn ook drinkgerei en kookpotten vervaardigd.

Tussen het vondstmateriaal uit Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 bevinden zich twee scherven Pingsdorfaardewerk, die gezien de fijne magering waarschijnlijk afkomstig zijn uit het Rijnland. Dit betreft kleine wandfragmenten zonder versiering.

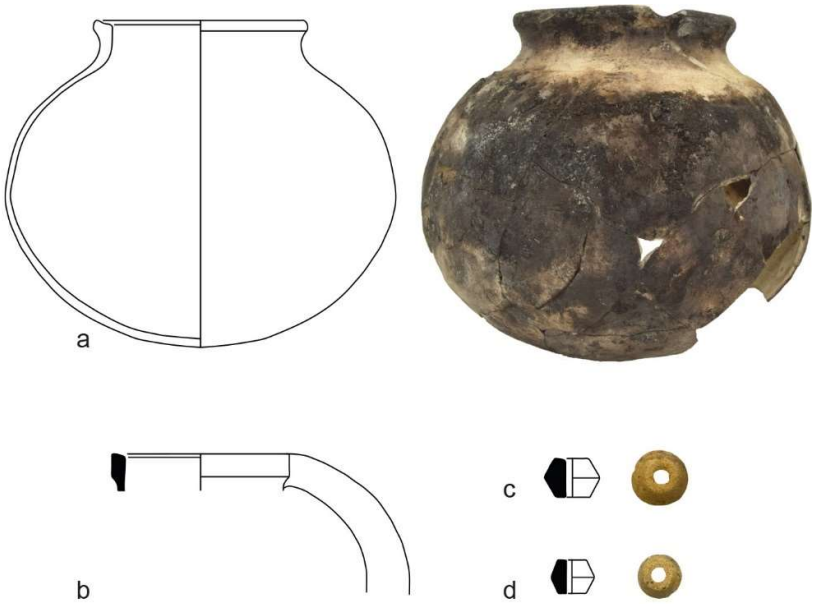
[80] Sanke 2002.
[81] Sanke 2002.
[82] Bult 2011.
[83] Verhoeven 1998, 71 en 47.
[84] Sanke 2002, 134, 182. Bult 2011, 173.

Zuid-Limburg-type

In een aantal productiecentra in Zuid-Limburg (Brunssum, Schinveld, Nieuwenhagen en Waubach) werd vanaf het midden van de 11e eeuw tot in de vroege 13e eeuw aardewerk vervaardigd, dat uiterlijk veel van het Rijnlandse Pingsdorfaardewerk weg heeft. Door kennisoverdracht vanuit het Rijnland, wellicht ook migratie van pottenbakkers, is deze traditie hier ontstaan. Dit aardewerk wordt gekenmerkt door een overwegend wit tot lichtgeel baksel en een relatief grove zandmagering (0,3-1,0 mm), op grond waarvan het in de meeste gevallen goed is te onderscheiden van de producten uit Pingsdorf. De stukken zijn dikwijls met rode verfstrepen gedecoreerd. Tegelijkertijd met de vroegste productiefasen van het handgevormde aardewerk komt tussen ca. 1075 en 1125 ook gedraaid geglazuurd aardewerk voor dat vergelijkbaar is met producten uit het Maasland (Andenne en omgeving). Het vormenrepertoire bestaat hoofdzakelijk uit kogelpotten, tuitpotten en later kannen en bekers. Op kleinere schaal zijn onder andere ook schalen vervaardigd. De wijze van productie (handgevormd of gedraaid) varieert door de tijd en is een belangrijk daterend kenmerk. In combinatie met de ontwikkeling in vorm en decoratie heeft Bruijn in de jaren '60 van de 20e eeuw een typochronologie opgesteld voor het Zuid-Limburgse aardewerk.[85] Deze vormt het uitgangspunt voor de beschrijving van de vondsten die te Meerssen zijn gevonden. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat enige voorzichtigheid geboden is bij de dateringen. Hoewel de relatieve chronologie van Bruijn breed aanvaard wordt, blijft de relatie van de eerste drie perioden (periode B, A en I) een punt van nader onderzoek. Het is niet ondenkbaar dat het handgevormde aardewerk van periode B (1050-1100) zonder onderbreking doorgaat in periode I (1125-1200) en dat het gedraaide aardewerk uit periode A (1075-1125) parallel loopt aan de handgevormde productie in periode I.[86] Diverse onderzoeken in de Brabantse Kempen hebben uitgewezen dat er onder de vroege producten, die door Bruijn tot periode A worden gerekend, zowel handgevormd als gedraaid aardewerk aanwezig is. Overigens komt ook in de 12e eeuw zowel handgevormd als gedraaid Zuid-Limburgs aardewerk voor.[87] Een ander nieuw aandachtspunt is dat de aanvangsdatum van Zuid-Limburgs aardewerk mogelijk moet worden vervroegd naar de 10e eeuw.[88]

Pingsdorfaardewerk uit Zuid-Limburg vormt met 70 scherven (16 %) een van de grootste bakselgroepen van het huidige onderzoek. Scherven met een handgevormd wit poreus baksel, uit de beginfase van de productie van Zuid-Limburgs aardewerk (periode B, 1050-1100), lijken nagenoeg te ontbreken. Slechts zes handgevormde wandfragmenten hebben een wit poreus baksel. Dit aardewerk werd vooral lokaal in Zuid-Limburg gebruikt.[89] Het op de draaischijf vervaardigde aardewerk uit de hierop volgende periode (periode A, 1075-1125) was een exportproduct met een bovenregionale spreiding. Er zijn bij de Enschotsebaan geen fragmenten aangetroffen die specifiek aan deze periode zijn toe te schrijven. Volgens Bruijn wordt in periode I na 1125 het aardewerk uit Zuid-Limburg weer met de hand gevormd, tot ca. 1200. In deze periode zijn vooral veel kogelpotten met driehoekig randprofiel vervaardigd. Deze zijn niet aangetroffen tijdens het huidige onderzoek, maar wel drie handgevormde wandfragmenten met roetsporen. Daarnaast is sprake van 33 fragmenten van een archeologisch complete handgevormde kogelpot met afgeplatte rand met groef bovenop (pi-kog-2, Figuur 8.3a, v.452.1-1). Dit type komt voor in het laatste kwart van de 12e eeuw.[90] Ook de bodem van een handgevormde beker met geknepen standring dateert uit periode I (1125-1200). In totaal zijn naast de zes scherven met het witte poreuze baksel, die mogelijk dateren uit de tweede helft van de 11e eeuw, 41 fragmenten handgevormd Zuid-Limburgs aardewerk aanwezig uit de 12e eeuw. Na ca. 1175 komt naast handgevormd ook weer gedraaid aardewerk voor en verschijnen ook de eerste kannen. Hiervan is één randfragment gevonden van een kan met cilindrische hals en manchetrand met verticaal worstoor (pi-kan-1, Figuur 8.3b, v.529.1-4). Verder zijn halsfragmenten en een verticaal lintoor aanwezig van vijf andere kannen uit het laatste kwart van de 12e of het eerste kwart van de 13e eeuw. Van de periode hierna is proto-steengoed gevonden, dat hieronder wordt besproken. Twee hoge biconische spinstenen (pi-spi-1, Figuur 8.3c en d, v.132.2-1 en v.220.1-1) zijn alleen algemeen te dateren uit de late 11e of 12e eeuw.

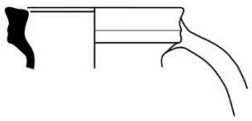
[85] O.a. Bruijn 1964, 356.
[86] Stoepker 2011a, 60-61; Stoepker 2011b.
[87] Ostkamp 2012; Ostkamp 2013, 97-98.
[88] Ostkamp 2013, 101-102.
[89] Stoepker 2011a, 59.
[90] Bruijn 1964, 356.



Figuur 8.3 Zuid-Limburgs aardewerk (schaal 1:4). a=v.452.1-1, b=v.529.1-4, c=v.132.2-1, d=v.220.1-1.

8.3.2 Proto-steengoed (s5)

Vanaf ca. 1200/1225 tot 1300 werd in Zuid Limburg en in het Rijnland proto-steengoed vervaardigd.[91] Het is typologisch de opvolger van het Zuid-Limburgse en het Rijnlandse Pingsdorfaardewerk. Dit werd gedraaid en op hoge temperatuur gebakken, maar nog niet zover dat de magering helemaal samensmolt met de kleimassa. Proto-steengoed werd na 1225 vaak ondergedompeld in een ijzerhoudende kleipap (engobe), wat een paarse tot bruine kleur tot gevolg had. Buiten Zuid-Limburg is proto-steengoed onder andere in Langerwehe geproduceerd. Na de opkomst van proto-steengoed werd vanaf het einde van de 13e eeuw en het begin van de 14e eeuw 'bijna-steengoed' vervaardigd (zonder engobe), waarbij de versintering groter was dan bij proto-steengoed, maar de magering nog zichtbaar. Kort voor 1300 vond de omslag plaats naar volledig versinterd steengoed.[92] Onder het proto-steengoed komt vooral drinkgerei in de vorm van kannen en bekers voor, hoewel ook wel voor opslag bestemde voorraadkannen en potten zijn vervaardigd.
Tijdens het huidige onderzoek zijn negen fragmenten proto-steengoed gevonden, waarvan één met engobe aan de buitenzijde. Onder de fragmenten zonder engobe, bevindt zich een naar binnen gebogen geribde verdikte rand van een kan (s5-kan-1, Figuur 8.4, v.100.1-1), die dateert uit de eerste helft van de 13e eeuw.



Figuur 8.4 Proto-steengoed (v.100.1-1; schaal 1:4).

8.3.3 Steengoed met oppervlaktebehandeling (s2)

Het eerste echte steengoed dateert vanaf ca. 1300. Hierbij is de magering niet meer te herkennen. Aanvankelijk werd dit zowel in Zuid-Limburg als het Rijnland vervaardigd, maar vanaf het midden van de 14e eeuw waren het voornamelijk Duitse productiecentra die steengoed produceerden en exporteerden, zoals Langerwehe en Siegburg. Andere bekende productiecentra uit de late middeleeuwen en 16e eeuw zijn onder andere Aken, Keulen, Raeren en Frechen.[93] De meest voorkomende vorm onder het steengoed zonder oppervlaktebehandeling uit Siegburg (s1) is de kan, waarbij de grote kannen hebben gediend als schenk- en voorraadkan. De kleinere typen hebben een drinkfunctie. Daarnaast komen

[91] Bruijn 1964; Bartels 1999, 44; Janssen 1983, 191.
[92] Bartels 1999, 47-48.
[93] Bartels 1999, 48-85.

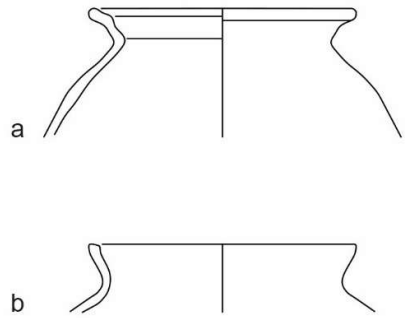
drinkschaaltjes en trechterbekers voor. Ook onder het steengoed met oppervlaktebehandeling (s2) is de kan de meest voorkomende vorm.

Bij het onderzoek van de Enschotsebaan zijn geen fragmenten steengoed zonder oppervlaktebehandeling uit Siegburg gevonden. Wel zijn drie fragmenten aanwezig van steengoed kannen uit Zuid-Limburg of Langerwehe. Twee fragmenten dateren uit de 14e of 15e eeuw. Een bodem van een kan met een dubbel geknepen standring dateert mogelijk uit de late 15e eeuw, maar vermoedelijk uit de 16e of 17e eeuw. Daarnaast is een wandfragment aanwezig van en steengoed kan uit Frechen, die alleen algemeen is te dateren in de Nieuwe tijd.

8.3.4 Kogelpotaardewerk (kp)

Het kogelpotaardewerk vormt met 26 scherven een klein deel (6%) van het aardewerkspectrum. Het gaat hierbij om vermoedelijk lokaal of regionaal vervaardigde, handgevormde potten. In de late middeleeuwen A werd handgevormd kogelpotaardewerk vooral gemaakt voor gebruik op nederzettingsniveau. Het komt in de middeleeuwen in een groot deel van Nederland algemeen voor. Het is in West-Nederland vervaardigd vanaf het begin van de 8e eeuw en blijft in gebruik tot in de 14e eeuw.[94] Landelijk bestaat echter er een grote variatie in het voorkomen van deze aardewerksoort. Zo lijkt kogelpotaardewerk in Vlaanderen en ook Zeeland en Brabant rond het midden van de 12e eeuw te verdwijnen, terwijl het in Noord-Holland tot rond het midden van de 14e eeuw in productie blijft. De vroegste voorbeelden van kogelpotaardewerk uit de Kempen dateren uit de 9e eeuw. Omdat onder dit aardewerk naast vormen met ronde bodems ook vormen voorkomen met een vlakke tot lensvormige bodem wordt vaak gesproken van Zuid-Nederlands handgemaakt aardewerk. Daarnaast heeft dit zogenaamde Zuid-Nederlandse handgemaakte aardewerk over het algemeen een gelaagdheid op het breukvlak met meestal een donkere kern, afgewisseld met twee lichte buitenste lagen die weer aan de buitenzijde donker zijn, al komen ook egale baksels voor.[95]

Het kogelpotaardewerk in de complexen aan de Enschotsebaan bestaat zowel uit baksels met een gelijkmatige als met een heterogene zandmagering, variërend van zacht tot matig hard gebakken, die algemeen zijn gedateerd van de 10e tot en met 12e eeuw. De meeste scherven hebben een grijze kern met een bruin oppervlak of andersom. Hieronder bevindt zich een randscherf van een kogelpot met een aan de bovenzijde afgeplatte rand (kp-kog-14) en een kogelpot met een aan de bovenzijde afgeplatte rand met groef bovenop (kp-kog-22, Figuur 8.5a, v.458.1-2). Dit type rand, dat ook voorkomt bij Zuid-Limburgs aardewerk, Kempisch aardewerk en blauwgrijs Elmpter aardewerk komt voor vanaf het laatste kwart van de 12e eeuw. Ook komen twee roodoranje oxiderend gebakken scherven voor en een fragment met rode kern en bruin oppervlak. Vier fragmenten hebben een volledig grijs baksel, waaronder een rand van een kogelpot met korte uitstaande hals en aan bovenzijde afgeplatte rand met dekselgeul (kp-kog-14, Figuur 8.5b, v.443.1-4). Dit laatste fragment neigt naar blauwgrijs aardewerk en is mogelijk niet lokaal vervaardigd.



Figuur 8.5 Kogelpotaardewerk (schaal 1:4). a=v.458.1-2, b=v.443.1-4.

8.3.5 Blauwgrijs aardewerk (bg)

Blauwgrijs aardewerk is een verzamelnaam die (onder andere in het Deventer Systeem) wordt gebruikt voor hardgebakken, handgevormd blauwgrijs aardewerk met een zandmagering. Een groot deel van baksels binnen deze groep is daarentegen

[94] Verhoeven 1998.
[95] Verhoeven 1998, 47-48.

toe te schrijven aan specifieke productiecentra en wordt bij dit onderzoek dan ook als zodanig hieronder beschreven. Net als het Pingsdorfaardewerk is het geïmporteerd uit het Duitse Rijnland. Dit aardewerk is onder andere vanuit de verschillende productiecentra via Keulen verhandeld en vervolgens in groten getale over de Rijn naar Nederland vervoerd. Het gaat vooral om kook- en opslaggerei.

Paffrath-type

Bekende productiecentra van het zogenaamde Paffrath-type aardewerk met enigszins vergelijkbare baksels zijn onder andere Paffrath, Katterbach en Wildenrath. Het aardewerk is dunwandig en heeft op de breuk een sterk gelaagde, bladerdeegachtige structuur. Het oppervlak van de scherf is meestal donkergrijs, blauwgrijs of soms wit van kleur en heeft vaak een metaalachtige glans. Het grootste deel van de producten bestaat uit kogelpotten. Het duikt op zijn vroegst tegen het midden van de 10e eeuw op in nederzettingen in Nederland en komt dan in kleine hoeveelheden voor.[96] Vanaf het begin van de 11e eeuw komt het algemeen voor in nederzettingen. Het voorkomen van Paffrath verschilt daarentegen sterk van streek tot streek. In de Kempen, en daarmee vermoedelijk ook Limburg, lijkt het na het midden van de 12e eeuw nauwelijks meer voor te komen terwijl het in Holland nog in de 13e eeuw wordt aangetroffen.[97]
Bij het huidige onderzoek vormt Paffrath-type aardewerk met 17 scherven, 4% van het aardewerkspectrum, een geringe groep importaardewerk. Hieronder bevinden zich twee driehoekige randen (bg-kog-2, Figuur 8.6, v.224.1-1), waarvan één met lichte groef aan de buitenzijde van de rand. Deze fragmenten zijn alleen algemeen te dateren van ca. 950 tot 1150.



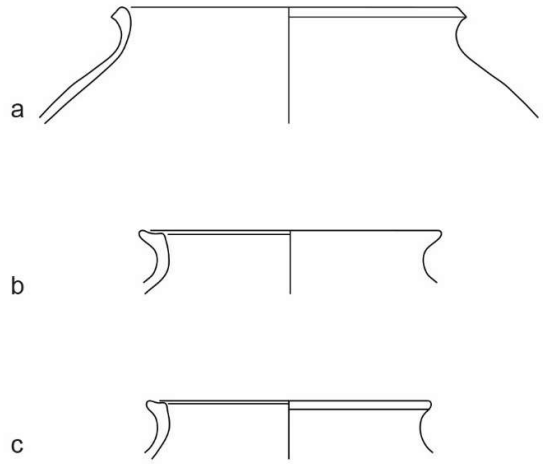
Figuur 8.6 Blauwgrijs Paffrath-type aardewerk (v.224.1-1, schaal 1:4).

Elmpt-type

In de omgeving van de Duitse dorpjes Elmpt en Brüggen, zijn verschillende plaatsen met pottenbakkersafval bekend, maar ook in Oosterbeek bij Arnhem en Ermelo is van de late 12e tot in de 14e eeuw enigszins vergelijkbaar blauwgrijs aardewerk vervaardigd.[98] Het betreft hoofdzakelijk handgemaakt aardewerk. Het baksel is donker tot lichtgrijs van kleur. Vaak is de kern licht gebleven, met een donkere buitenzijde. Kenmerkend is dat van de buitenkant soms schilfers zijn afgebroken, waardoor het lichtere baksel zichtbaar wordt. De potten hebben soms een metaalachtige glans. De scherven hebben een grof zandig baksel, met korrelgroottes van het zand tot 0,8 mm. Het vormenspectrum bestaat uit kogelpotten, voorraadpotten, kannen en kommen. De begindatering van de productie wordt gesteld rond 1150.[99] De einddatering ligt rond 1350.

Blauwgrijs aardewerk van het Elmpt-type vormt met 86 scherven (20%) na witbakkend Maaslands aardewerk de grootste bakselgroep van de Enschotsebaan. Hiertussen bevinden zich fragmenten van kannen, kogelpotten en voorraadpotten. Er is sprake van minimaal zes kannen met gedraaide hals. Van slechts één exemplaar is een rand bewaard met afgeplatte bovenzijde en verticaal lintoor (bg-kan-3). Onder de randfragmenten van kogelpotten bevinden zich één kogelpot met driehoekige rand (bg-kog-2, Figuur 8.7a, v.249.1-1) en vier kogelpotten met aan de bovenzijde afgevlakte rand met groef (bg-kog-3, Figuur 8.7b, v.184.1-1), waarvan één oxiderend is gebakken (bg-kog-3, Figuur 8.7c, v.133.1-2). De bg-kog-2 is in de 12e eeuw het meest voorkomende type blauwgrijze kogelpot dat naar onze streken is verhandeld. Deze naar buiten uitstaande driehoekige rand komt nog voor tot in de eerste helft van de 14e eeuw.[100] De afgeplatte rand van het type bg-kog-3 komt op aan het eind van de 12e eeuw en was vooral in de eerste helft van de 13e eeuw in omloop. Maar ook dit type wordt nog aangetroffen aan het begin van de 14e eeuw.[101] Een wandfragment met een golflijn of slingerlijn versiering op de schouder heeft waarschijnlijk behoord tot een voorraadpot. Ook een wandfragment met de aanzet naar een naar binnen gebogen manchetrand heeft behoord tot een voorraadpot (bg-pot-5).

[96] Verhoeven 2011, 127-129.
[97] Verhoeven 1993, 72; Verhoeven 2011, 132-142.
[98] Verhoeven 1998, 226-229; Jaspers & Wispelwey 2020.
[99] Verhoeven 2011, 125.
[100] Janssen 1983, 196 (afb.4.4 en 4.7).
[101] Janssen 1983, 196 (afb.4.6).



Figuur 8.7 Blauwgrijs Elmpt-type aardewerk (schaal 1:4). a=v.249.1-1, b=v.184.1-1, c=v.133.1-2.

8.3.6 (Grijsbakkend) Kempisch aardewerk (g)

Een aardewerkgroep die niet algemeen wordt aangetroffen is gedraaid Kempisch aardewerk. In Zuid-Nederland is het onder meer gevonden in Dommelen, waar het wordt gedateerd tussen 1125 en 1250.[102] De productieplaats van dit aardewerk is onbekend, maar moet mogelijk in West-Brabant worden gezocht.[103] In het Deventer Systeem valt deze bakselgroep onder het grijsbakkend aardewerk. Het is een vroege variant van gedraaid grijsbakkend aardewerk met een regionale verspreiding in onder andere de Kempen maar ook Tilburg net ten noorden hiervan.

Bij het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 3 zijn 34 fragmenten gevonden, die op basis van het beigebruine tot grijze zandige 'schuurpapierachtig' aanvoelende baksel en de draaisporen aan Kempisch aardewerk zijn toegeschreven. Van de kenmerkende afgeplatte randen zijn twee exemplaren aangetroffen (g-pot-19, Figuur 8.8, v.510.1-1). Verder zijn drie lensbodems aanwezig.



Figuur 8.8 Kempisch aardewerk (v.510.1-1, schaal 1:2).

8.3.7 Grijsbakkend aardewerk (g)

Grijsbakkend aardewerk komt op vanaf de tweede helft van de 13e eeuw en verdringt in Brabantse steden zoals 's-Hertogenbosch en Eindhoven vanaf het tweede kwart van de 14e eeuw het Elmpter aardewerk van de markt.[104] Waar het eerste grijsbakkende aardewerk vandaan komt is niet geheel duidelijk. De massaproducten zijn waarschijnlijk regionaal vervaardigd. Bekende productiecentra zijn onder andere Bergen op Zoom, Aardenburg, Leiden, Delft, Haarlem en Utrecht. Bekende productiecentra (uit de 15e eeuw) vlakbij Tilburg zijn onder andere 's-Hertogenbosch en Oosterhout.[105] Vrijwel in alle gevallen werd grijsbakkend aardewerk samen met roodbakkend aardewerk geproduceerd.[106] Naar gelang de ovenatmosfeer (reducerend of oxiderend) wordt het product grijs of rood van kleur.

Tijdens het onderzoek zijn slechts negen scherven grijsbakkend aardewerk gevonden, waaronder een manchetrand van een kom en een verdikte afgeronde rand met dekselgeul van vermoedelijk een pot.

[102] Theuws, Verhoeven & van Regteren Altena 1988. Verder is het onder meer aangetroffen in Valkenswaard, Berkel-Enschot en Sint-Oedenrode (van de Venne & Peters 2010, 103-104), Best-Aarle (van de Venne 2017) en Tilburg (van de Venne 2014 en 2015).
[103] Theuws, Verhoeven & van Regteren Altena 1988, 340.
[104] Janssen 1983, 205. Arts 1994, 212.
[105] Arts 2014, 161. Janssen & Nijhof 2010.
[106] Bartels 1999, 93, 105.

8.3.8 Roodbakkend aardewerk (r)

Roodbakkend aardewerk is evenals grijsbakkend aardewerk vanaf de tweede helft van de 13e en 14e eeuw vervaardigd in de meeste steden.[107] Vrijwel in alle gevallen werd grijsbakkend aardewerk samen met roodbakkend aardewerk geproduceerd. Naar gelang de ovenatmosfeer (reducerend of oxiderend) wordt het product grijs of rood van kleur. Tot dusver bekende productiecentra in Noord-Brabant zijn Bergen op Zoom (13e-20e eeuw), Breda (13e eeuw), Oosterhout (15e-20e eeuw), Geertruidenberg (16e-18e eeuw), 's-Hertogenbosch (15e eeuw), Steensel (19e eeuw), Deurne (17e-20e eeuw) en Oeffelt/ Boxmeer (17e – 19e eeuw).[108] Ook in Heusden is in de late middeleeuwen aardewerk vervaardigd. Waar aanvankelijk met name sprake is van bakpannen, dovers, grapen, kannen, kommen, pispotten, potten, vetvangers en vuurstolpen, neemt het aantal vormen en de diversiteit aan vormen in de loop van de 15e eeuw enorm toe. Tevens vindt ontwikkeling plaats van spaarzaam geglazuurd naar volledig inwendig geglazuurd roodbakkend aardewerk in de eerste helft van de 15e eeuw. Pas aan het eind van de 16e eeuw zijn de meeste vormen geheel geglazuurd.[109] Vanaf de 16e eeuw neemt de vormvariatie verder toe. In de loop van de 17e eeuw vindt een verschuiving plaats van lokale naar regionale productie van rood- maar ook witbakkend aardewerk. Zo veroveren de producten van Bergen op Zoom, Oosterhout, Gouda, Friesland en het Nederrijns gebied in toenemende mate de markt.[110]

Roodbakkend aardewerk heeft op de opgraving van de Enschotsebaan Zuid 3 met 33 fragmenten een beperkt aandeel (8%). Dit betreft 14 fragmenten zonder glazuur of met spaarzaam loodglazuur uit de late middeleeuwen B. Van de tien fragmenten met alleen inwendig loodglazuur dateert eveneens een deel mogelijk uit de late middeleeuwen. Daarnaast is sprake van twee mogelijke koppen/papkommen met slibversiering of een laag slib aan de binnenzijde die dateren uit de 16e of 17e eeuw en een Nederrijns bord met slibversiering uit de late 17e of 18e eeuw. Onder het roodbakkend aardewerk dat volledig is bedekt met loodglazuur bevinden zich een kraagrand van een grape of pot uit Bergen op Zoom en een kraagrand van vermoedelijk een lekschaal, die beide waarschijnlijk dateren uit de 17e of 18e eeuw.

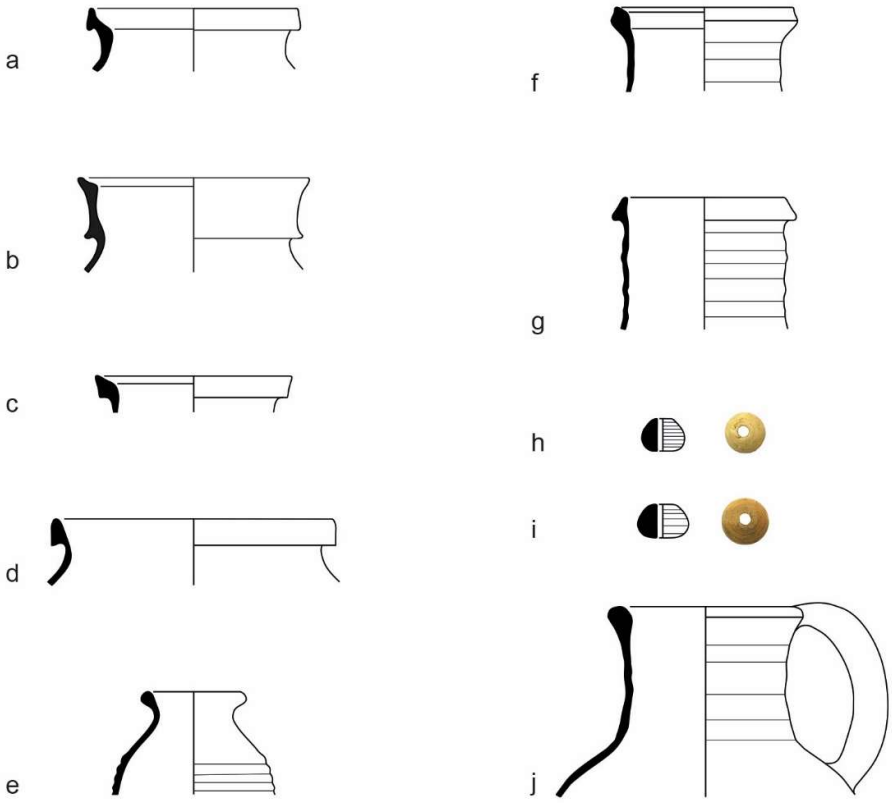
8.3.9 Roodbakkend en witbakkend Maaslands aardewerk (rm en wm)

De grootste groep importaardewerk van het huidige onderzoek is afkomstig uit het Midden-Maasgebied, uit de streek tussen Luik en Namen. Het vol- en laatmiddeleeuwse aardewerk uit deze streek staat tegenwoordig bekend onder de naam witbakkend Maaslands aardewerk. De roodbakkende variant betreft roodbakkend Maaslands aardewerk. Voorheen werd het ook wel Andenne-aardewerk genoemd, wederom naar de eerste vindplaats van pottenbakkersafval.[111] Witbakkend Maaslands aardewerk kende een groot verspreidingsgebied en werd van de 10e tot de 14e eeuw geproduceerd.[112] Het aardewerk kenmerkt zich door een over het algemeen fijn baksel dat lichtgeel, rossig of oranje(rood) van kleur is en deels is voorzien van loodglazuur. Het bekendste productiecentrum is Andenne, waar ongeveer vanaf 1050 keramiek werd vervaardigd. Hiervan is de typologie vrij goed bekend door de publicatie van Borremans en Warginaire.[113] In andere plaatsen in de omgeving, waaronder Hoei, werd al eerder aardewerk vervaardigd. Hiervan is de productie minder goed bekend. Vermoedelijk begon de aardewerkproductie hier al in het begin van de 10e eeuw.[114] De vroegste vormen bestaan vooral uit tuitpotten, een potvorm die tot omstreeks 1200 in productie bleven. Kort voor 1200 wordt de tuitpot vervangen door de (schenk)kan.

Het witbakkend Maaslands aardewerk van Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 bestaat voornamelijk uit scherven met een geel baksel uit de tweede helft van de 11e tot en met de 13e eeuw. Daarnaast is sprake van enkele scherven met een geeloranje baksel of geelgrijs baksel, die ook tot het witbakkend Maaslands aardewerk zijn gerekend. In totaal betreft dit 119 scherven. De scherven met een rood baksel zijn gerekend tot het roodbakkend Maaslands aardewerk (rm). Dit betreft 25 fragmenten. Van de vroegste randvorm van kook- en tuitpotten, de zogenaamde sikkelrand, is slechts één exemplaar aangetroffen met incisie en dekselgeul (wm-pot-5, Figuur 8.9a, v.137.1-7). Dit randtype dateert tussen ca. 1075 en 1125.[115] Twee potten hebben

[107] Bartels 1999, 93, 105.
[108] Arts & Visser 1996, 52; Janssen & Nijhof 2010; Arts 2014, 161.
[109] Bartels 1999, 107.
[110] Bartels 1999, 130.
[111] Borremans & Warginaire 1966.
[112] Kleij 2000.
[113] Borremans & Warginaire 1966.
[114] Giertz 1996, 33-64.
[115] Theuws, Verhoeven & Van Regteren Altena 1988, 332.

een manchetrand (wm-pot-2,Figuur 8.9b, v.65.1-1). Deze wordt doorgaans gedateerd tussen 1125 en 1175.[116] Uit recent onderzoek blijkt het type door te lopen tot in het laatste kwart van de 12e eeuw.[117] De opvolger van de manchetrand is een verdikte driehoekige rand, die voorkomt in het laatste kwart van de 12e en de eerste helft van de 13e eeuw.[118] Hiervan zijn eveneens twee exemplaren gevonden (wm-pot-3, Figuur 8.9c en d, v.83.1-1 en v.443.1-1). Verder is sprake van een klein bol potje (of drinkbeker) met afgeronde rand (wm-pot-9, Figuur 8.9e, v.108.1-5) uit het laatste kwart van de 12e of 13e eeuw.[119] Vier kannen hebben een verdikte rand (wm-kan-3) uit het laatste kwart van de 12e of eerste helft van de 13e eeuw, waarvan twee afgerond, één afgeplat aan de bovenzijde en één blokvormig (Figuur 8.9f, v.384.1-1). Deze laatste blokvormige rand komt mogelijk alleen voor in het laatste kwart van de 12e of het eerste kwart van de 13e eeuw.[120] Zes andere kannen hebben een driehoekig verdikte rand (wm-kan-4, Figuur 8.9g, v.137.1-6), die eveneens voorkomt in de late 12e en 13e eeuw.[121] Ten slotte zijn twee afgerond conische spinstenen met horizontale groeven gevonden (Figuur 8.9h en i, v.294.1-1 en v.336.1-1). In totaal zijn vijf lensbodems gevonden. Fragmenten met standlobben zijn niet aanwezig. Onder de fragmenten met een rood Maaslands baksel bevinden zich vooral wandfragmenten en één rand van een kan met verdikte rand (rm-kan-8, Figuur 8.9j, v.455.1-1). Dit rode baksel komt doorgaans voor bij de wat jongere producten uit Andenne, waaronder voornamelijk kannen en grapen en in mindere mate ook potten.



Figuur 8.9 Maaslands aardewerk (schaal 1:4). a=v.137.1-7, b=v.65.1-1, c=v.83.1-1, d=v.443.1-1, e=v.108.1-5, f=v.384.1-1. g=v.137.1-6, h=v.294.1-1, i=v.336.1-1, j=v.445.1-1.

8.3.10 Industrieel wit aardewerk (w)

Industrieel wit aardewerk is zoals de naam aangeeft op industriële wijze gemaakt en heeft een wit baksel met transparant loodglazuur. De klei is tijdens het vervaardigen in mallen geperst en/of gegoten. De productie van *creamware* start in

[116] Theuws, Verhoeven & Van Regteren Altena 1988, 330-331.
[117] Ostkamp 2013, 100.
[118] Borremans & Warginaire 1966, 27, 29. Ostkamp 2009, 905.
[119] Borremans & Warginaire 1966, 34 (fig.13.2).
[120] Borremans & Warginaire 1966, 42 (fig.17, A4d/1/b); Theuws, Verhoeven & van Regteren Altena 1990, 331, 334 (fig.56.2).
[121] Borremans & Warginaire 1966, 29 (fig. 10.10-13 en 15), 37 (fig.16.36 en 36).

Engeland vanaf 1759 in de Wedgwood fabriek. Rond 1763 wordt het in Nederland geïntroduceerd.[122] Tussen 1760 en 1820 wordt het aardewerk steeds witter van kleur. Na 1800 is het merendeel gemaakt van een zeer wit baksel.[123] Vanaf het begin van de 19e eeuw wordt ook in Frankrijk, Luxemburg en België industrieel aardewerk vervaardigd. In Nederland komt de productie van dit aardewerk tot grote bloei vanaf de oprichting van een fabriek in Maastricht door Petrus Regout in 1836.[124] Tijdens het huidige onderzoek zijn vier kleine fragmenten gevonden van industrieel wit aardewerk uit de 19e of 20e eeuw, waaronder een bodemfragment met standring van een onderzetschoteltje.

8.4 Glas

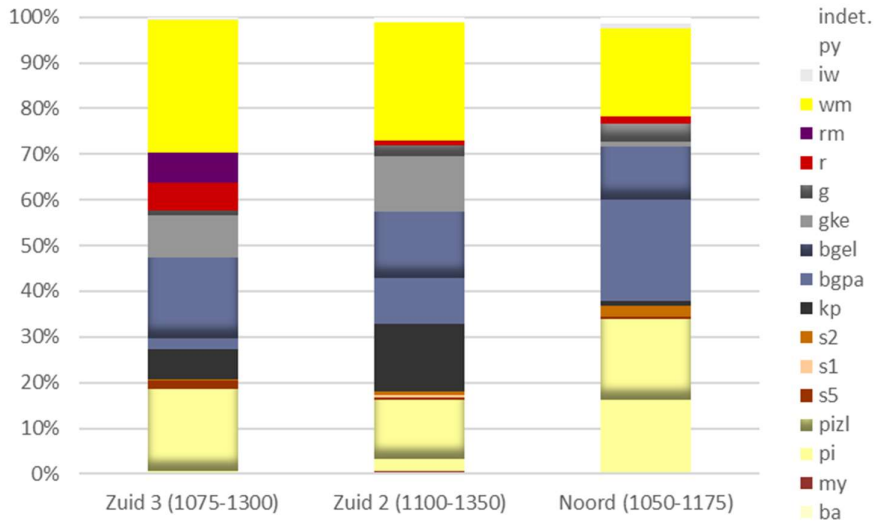
Het archeologisch onderzoek heeft slechts twee fragmenten glas opgeleverd. Dit betreft een fragment machinaal geproduceerd vensterglas en een fragment gezandstraald glas van vermoedelijk een lampenkap. Beide dateren waarschijnlijk uit de 20e eeuw. Het fragment vensterglas is afkomstig uit een paalspoor die niet tot een structuur gerekend is. Het fragment gezandstraald glas betreft intrusie in een wandpaal van structuur 19.

8.5 Het aardewerk als complex en vergeleken met de vindplaatsen Enschotsebaan Zuid 1, Zuid 2 en Noord

De aardewerkassemblage uit de structuren van Enschotsebaan Zuid 3 dateert tussen 1050/1075 en 1300. Aangezien nauwelijks Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland aanwezig is, maar vooral Pingsdorfaardewerk uit Zuid-Limburg en daarnaast typerende randen die nadrukkelijk dateren vóór 1075 geheel ontbreken, is het aannemelijk dat het merendeel van het aardewerk dateert van na deze datum. Wel zijn meerdere ^{14}C-dateringen van verkoold materiaal aanwezig die ouder dateren. Het valt op dat deze monsters soms afkomstig zijn uit structuren met duidelijk jonger aardewerk of van een jonger huistype. Ook komen geen waterkuilen, waterputten of huisplattegronden voor die ouder zijn dan ca. 1100. Er lijkt dan ook geen sprake te zijn van een Ottoonse component. Wanneer wordt gekeken naar het aardewerk uit alle structuren uit deze periode (n=356) dan valt met name de grote hoeveelheid Zuid-Limburgs Pingsdorfaardewerk (18%), blauwgrijs Elmpt-type aardewerk (18%) en witbakkend Maaslands aardewerk op (29%). Ook (grijsbakkend gedraaid) Kempisch aardewerk is goed vertegenwoordigd (9%) en in wat mindere mate kogelpotaardewerk (7%) en roodbakkend aardewerk (7%). Andere bakselgroepen, waaronder Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland, proto-steengoed, steengoed, blauwgrijs Paffrath-type aardewerk, grijsbakkend aardewerk en industrieel wit aardewerk zijn nauwelijks aanwezig. Het steengoed en industrieel wit aardewerk en ook enkele fragmenten roodbakkend aardewerk betreft intrusie.

Aangezien de vindplaats onderdeel uitmaakt van een grotere nederzetting aan weerzijden van de Enschotsebaan is het interessant de resultaten van het huidige onderzoek te vergelijken met het volmiddeleeuwse aardewerk uit de eerdere onderzoeken langs de Enschotsebaan (Figuur 8.10).

[122] Bartels 1999, 238.
[123] Bartels 1999, 250.
[124] Bartels 1999, 239-240.



Figuur 8.10 Vergelijking van de verhouding van bakselgroepen van vindplaatsen langs de Enschotsebaan, op basis van aantal fragmenten.

Wanneer het vondstmateriaal wordt vergeleken met dat van Enschotsebaan Noord en Enschotsebaan Zuid 1 en 2, dan kan worden geconcludeerd dat op de terreinen langs de huidige Enschotsebaan ononderbroken bewoning heeft plaatsgevonden vanaf de Karolingische tijd. Enkele fragmenten Merovingisch aardewerk van Enschotsebaan Zuid 2 duiden mogelijk op bewoning kort voor 725, of op bewoning in de omgeving.

Bij het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 2 was de oorspronkelijke ambitie om op erfniveau inzicht te krijgen in het (vorm)repertoire van het gebruikte aardewerk.[125] Als gevolg van de formatieprocessen bleek dit niet haalbaar. In verband met de herbouw van opeenvolgende gebouwen op dezelfde locatie is het aardewerk uit de afzonderlijke grondsporen in veel gevallen een mengsel van materiaal uit de gebruiksfase van het betreffende gebouw en van de gebouwen die hieraan vooraf gingen. Hoewel die opeenvolgende bewoning gedeeltelijk te ontrafelen is door onderscheid te maken tussen de verschillende spoorvullingen en daarmee het moment van depositie, is de hoeveelheid materiaal dat uiteindelijk met enige zekerheid toe te schrijven is aan de gebruiksfase van een specifieke boerderij daarmee gering. Ook overige, gesloten contexten bleken te weinig talrijk om een afdoende overzicht te bieden. Om niettemin een indruk te kunnen verschaffen van het aardewerk per periode is er toen voor gekozen een indeling te maken in vier bewoningsperioden; 725-950, 950-1100, 1100-1200, 1200-1350. Bij het huidige onderzoek is vergeleken met Enschotsebaan Zuid 2 alleen sprake van bewoning in de periode van ca. 1100 tot 1300. Ter vergelijking is daarom ook alleen gekeken naar het aardewerk uit alle structuren van de twee laatste perioden tussen 1100 en 1350. Dit beeld komt sterk overeen met dat van Enschotsebaan 2 uit dezelfde periode. Hier zijn in de sporen van de structuren eveneens voornamelijk witbakkend Maaslands aardewerk, blauwgrijs Elmpt-type aardewerk en Zuid-Limburgs Pingsdorfaardewerk aangetroffen. Ook Kempisch aardewerk neemt bij beide vindplaatsen een duidelijk percentage van het aardewerkspectrum in beslag. Wel valt op dat bij Enschotsebaan Zuid 2 meer kogelpotaardewerk en blauwgrijs Paffrath-type aardewerk aanwezig is, naast ook enkele scherven badorfaardewerk, mayenaardewerk en Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland. Het hogere aandeel van deze bakselgroepen wordt veroorzaakt door de oudere aanvangsdatum van de vindplaats. Veel ouder materiaal is als opspit in de structuren uit de periode 1100-1350 terecht gekomen. Dat bij het huidige onderzoek wel roodbakkend Maaslands aardewerk in de grafiek staat en bij de andere onderzoeken niet heeft ermee te maken, dat bij de oudere onderzoeken geen onderscheid is gemaakt tussen de roodbakkende en witbakkende variant van Maaslands aardewerk. Dit is voorheen allemaal weggezet onder het witbakkend Maaslands aardewerk. Dan valt nog op dat bij Enschotsebaan Zuid 3 meer roodbakkend aardewerk aanwezig is dan bij de andere onderzoeken. Voor Enschotsebaan Noord is dit logisch, omdat de datering van deze vindplaats eindigt voordat het roodbakkend aardewerk opkomt. Vergeleken met Enschotsebaan Zuid 2 is het aandeel wel beduidend hoger. De helft van de scherven roodbakkend aardewerk betreft echter intrusie, maar een klein deel dateert dus daadwerkelijk uit de 13e eeuw.

Vergeleken met Enschotsebaan Noord (1050-1175) springen bij Enschotsebaan Zuid 2 en 3 het Kempisch aardewerk, witbakkend Maaslands aardewerk en blauwgrijs Elmpt-type aardewerk eruit, waarschijnlijk door de langere looptijd van

[125] Van de Venne 2015.

Enschotsebaan Zuid 2 en 3. Daarnaast is minder blauwgrijs Paffrath-type aardewerk en Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland aanwezig bij Enschotsebaan Zuid 2 en 3. Ook is de periode 950-1100 van Enschotsebaan Zuid 2 niet meegenomen in de grafiek. Wel werd tijdens het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 2 al geconstateerd dat hier nauwelijks Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland is aangetroffen. De geringe hoeveelheid Pingsdorfaardewerk bij deze vindplaats is mogelijk een indicatie van het (gedeeltelijk) verplaatsen van bewoning naar de locatie van Enschotsebaan Noord. Deze bewoning breidt zich vanaf het laatste kwart van de 11e eeuw uit naar de vindplaatsen van Enschotsebaan Zuid 2 en 3. Het grote verschil in het voorkomen van Kempisch aardewerk lijkt een aanwijzing te zijn dat deze aardewerksoort vooral voorkomt na 1175.

Het jongere aardewerk van de opgraving is niet te vergelijken met dat van de vindplaats van Enschotsebaan Zuid 1. Hier is een erf opgegraven dat pas vanaf de 13e eeuw in gebruik wordt genomen, terwijl het terrein van Enschotsebaan Zuid 3 in de tweede helft van de 13e wordt verlaten. De laatste fase van deze bewoning en ook die van Enschotsebaan Zuid 2 is wel gelijktijdig, maar de kleine hoeveelheid aan scherven uit deze plattegronden maakt vergelijking niet mogelijk. Dit geldt eveneens voor het jongere aardewerk uit de greppelsystemen. Na ca. 1400 is er alleen nog sprake van een boerderij op de locatie van het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 1. Deze vindplaats blijft bewoond tot ca. 1800.

9 Metaal

C. Nooijen

9.1 Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek zijn 44 metaalvondsten geborgen.[126] Een groot deel daarvan, 24 vondsten, is afkomstig uit lagen boven de vindplaats en kon niet aan sporen worden verbonden. Deze vondsten zijn aan een scan onderworpen. De overige 20 vondsten zijn afkomstig uit sporen. Een deel hiervan bleek na röntgenonderzoek en waardering te bestaan uit natuurlijke ijzerconcreties en een spijker. De overige twaalf voorwerpen zijn geselecteerd om te worden geconserveerd en uitgewerkt.[127] Dit hoofdstuk behandelt de geselecteerde vondsten per context.

9.2 Beschrijving van de vondsten

9.2.1 Metaalvondsten uit sporen

Het materiaal was sterk aangetast door het verblijf in de grond. Zowel de vondsten van een koperlegering als de ijzeren vondsten waren bedekt met een aangekoekte laag van corrosieproducten. Alle ijzeren voorwerpen zijn geröntgend om te kunnen determineren.

Structuur 4
In een paalkuil van structuur 4 bevond zich een ijzeren sleutel (v.39.1, S154, Figuur 9.1). Het heeft een ovalen handgreep en een massieve steel, die doorloopt tot voorbij de baard. De baard heeft inkepingen aan de boven- en onderzijde. De sleutel heefteen lengte van 10,9 cm. Op basis van vergelijking met andere sleutels is het voorwerp tussen 1100 en 1300 te dateren. In twee andere paalkuilen zijn ijzeren staafvormige fragmenten gevonden, waarvan de precieze functie niet duidelijk is. Eén fragment van 5,9 cm lang loopt licht toe en is mogelijk een angel van een stuk gereedschap (v.64.2, S167). Het tweede fragment is aan één zijde afgebroken; de andere zijde is omgesmeed tot een lus (v.115.1, S151). In gebogen vorm bedraagt de lengte 6,5 cm. Mogelijk is het een deel van een hengsel, of van tuigage van paard of wagen.



Figuur 9.1 IJzeren sleutel uit structuur 4.

Structuur 5
Ook één van de paalkuilen van structuur 5 bevatte een ijzeren sleutel (v.188, S180, Figuur 9.2). Dit exemplaar heeft een holle steel en een baard met inkepingen aan de bovenzijde en aan de zijkant. De greep is ovaal en de lengte bedraagt 14,6 cm. Ook deze sleutel dateert tussen ca. 1100 en 1300. Uit een andere paalkuil komt een ijzeren staaf van 7,6 cm lang, waarvan beide uiteinden zijn afgebroken (v.27, S238).

[126] De complete determinatietabel is te vinden in bijlage 8.
[127] Wanneer meerdere fragmenten duidelijk afkomstig zijn van één voorwerp, zijn deze samen geteld als één (1) vondst. Hierdoor zijn er minder vondsten dan in de evaluatie genoemd.



Figuur 9.2 IJzeren sleutel uit structuur 5.

Structuur 20

Twee paalsporen bevatten een ijzeren vondst. In S584 is een mesfragment gevonden (v.272, Figuur 9.3). Een klein stukje van het lemmet is bewaard gebleven met de overgang naar de angel. De tweede vondst een staaf, is aan beide zijden afgebroken (v.341, S937).



Figuur 9.3 Mesfragment uit structuur 20.

Waterput 101

In de kern van de waterput zijn verschillende fragmenten aangetroffen van (ten minste) een hengsel (v.517.1 en v.521.3, Figuur 9.4). Het hengsel bestaat uit een gebogen, getordeerde staaf met in het midden een verbreding, de handgreep. Een aantal van deze fragmenten lag boven op een houten tondeksel. Mogelijk was dit het hengsel van een houten putemmer. Daarnaast was in de kern van de put een plaatfragment aanwezig, gemaakt van een koperlegering (v.517.1).



Figuur 9.4 Fragmenten van een hengsel uit waterput 101.

9.2.2 Metaalvondsten uit bodemlagen

De metaalvondsten uit de bodemlagen zijn alleen onderworpen aan een scan. De scan is tijdens de evaluatiefase uitgevoerd door S. Hakvoort. Een overzicht van de vondsten is gepresenteerd in Tabel 9.1.

V.	Put	Spoor	Aantal	Gewicht (gr.)	Metaal	Determinatie
1.1	18	Bouwvoor	1	2,7	Koper	Gesp, B-vormig, 17e eeuw
10.1	17	Bouwvoor	1	12	IJzer	Indet
11.1	17	Bouwvoor	1	1,4	Koper	Duit, onleesbaar
12.1	17	Bouwvoor	1	9,6	Lood	Kogels, schutterij
147.1	6	Bouwvoor	1	0,6	Koper	Duit Zeelandia, jaartal niet leesbaar
430.1	2	Bouwvoor	1	8	IJzer	Spijker
431.1	2	Bouwvoor	1	56	IJzer	Plaat, indet
7.1	18	BC-horizont	1	2	Koper	Knoop, rond oog, tudorroos
7.1	18	BC-horizont	1	1,9	Koper	Duit, Zeelandia, jaartal niet leesbaar
182.1	5	BC-horizont	1	2,6	Koper	Ws. cent Willem III, 182(7)
182.1	5	BC-horizont	1	20,1	Lood	Kogel, schutterij
193.1	5	BC-horizont	1	1,6	Koper	Duit onleesbaar
223.1	17	BC-horizont	1	2,8	Koper	Ws. cent Willem III,182(7), onleesbaar
223.1	17	BC-horizont	1	19,4	Lood	Kogel, schutterij
242.1	8	BC-horizont	1	2	Koper	Munt, duit (?), onleesbaar
242.1	8	BC-horizont	4		Lood	Kogel, schutterij
323.1	25	BC-horizont	1	2,6	IJzer	Spijker
323.1	25	BC-horizont	1	4	IJzer	Borgringetje
323.1	25	BC-horizont	1	4,7	Koper	Indet, knipsel
323.1	25	BC-horizont	1	2,9	Koper	Afdichtplaatje
235.1	12		1	2,8	Koper	Cent Willem III, 182(7)
305.1	8	Recente verstoring	1	1,3	Koper	Halve cent Willem I-III

Tabel 9.1 Metaalvondsten uit de bouwvoor en de gebioturbeerde top van de C-horizont.

9.3 Interpretatie

De meest opmerkelijke metaalvondsten van het onderzoek zijn de twee ijzeren sleutels, vanwege de locatie waar ze zich bevonden: in de uitgraafkuilen van paalkuilen van huisplattegronden 4 en 5. In beide gevallen bevond de sleutel zich in de tweede staander van de noordelijke staanderrij, gezien vanuit het westen. Het lijkt een bewuste depositie, vooral omdat het bij twee gebouwen is gebeurd. De gebouwen zijn ontmanteld, waarbij de palen uit de gaten zijn verwijderd en het is waarschijnlijk dat op dat moment de sleutels in de paalgaten zijn geplaatst.

Depositions van sleutels zijn eerder gezien op andere vindplaatsen. De oudste depots met sleutels dateren uit de Romeinse tijd, maar de meeste sleuteldeposities dateren uit de 11e tot 13e eeuw.[128] In Nederweert is een sleutel gevonden in een kuil bij een 12e -eeuwse boerderij.[129] De sleutel was afgedekt met twee grote scherven blauwgrijs aardewerk en mede daardoor wordt de depositie geïnterpreteerd als intentioneel. In Ittervoort is een sleutel gevonden in de paalkuil van een gebouw uit de periode 1175-1250. De paalkuil bevond zich in het woongedeelte vlak bij de haard.[130] Ook uit Someren-Hoge Akkers[131] (1100-1200), Someren-Waterdael III[132] (1100-1150) en Diessen-Vroonacker[133] (1050-1150) zijn exemplaren bekend.
Ook andere voorwerpen zijn bewust in huizen gedeponeerd, zoals aardewerk huisraad, hoefijzers en werktuigen. Soms gaat het om bouwoffers, bij de palen geplaatst tijdens de bouw of ingebruikname, maar soms zijn de voorwerpen in paalgaten terechtgekomen na het verwijderen van de palen.

Sleuteldepots uit de volle/late middeleeuwen zijn altijd met huizen of gebouwen geassocieerd en geografisch gezien zijn de depots vooralsnog vrijwel beperkt tot het Brabants-Limburgs zandgebied.[134] Wat de precieze intentie was van deze handeling is niet bekend, maar mogelijk was dit een (materieel onderdeel van) een bewust moment van afscheid nemen van

[128] Habermehl 2022, 253-255.
[129] Schotten 2004, 12-5.
[130] Schotten 2007, 260.
[131] Schabbink 2003.
[132] De Boer & Hiddink 2012.
[133] Van Bentheim 2012.
[134] Habermehl 2022, 254.

een woning, een zogenaamd 'verlatingsoffer'.[135] Vooralsnog lijkt het niet een gebruik te zijn dat vaak voorkwam, maar wel een handeling waar mensen soms behoefte aan hadden: afscheid nemen van hun thuis en het afsluiten van de bewoning met een gebaar, het begraven van de sleutel. De twee gebouwen te Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 volgen elkaar op qua datering en het is mogelijk dat het de huizen zijn van één familie, waarbinnen deze handeling werd uitgevoerd.

[135] Schotten 2004, 13.

10 Metaalslak

P. de Rijk

10.1 Inleiding

Uit de sporen die tot de middeleeuwse nederzetting behoren zijn 36 stuks slak en slakachtig materiaal geborgen met een totaalgewicht van ca. 1,5 kg.[136] Analyse van het slak draagt bij aan het beantwoorden van onderzoeksvraag 63.

10.2 Methodiek en conservering

De vondsten zijn handmatig per werkput, vlak, spoor en vulling verzameld. De slak is vervolgens macroscopisch onderzocht, waarbij aan de hand van kenmerken, waaronder vorm, insluitingen, structuur en magnetisme, bepaald is bij welk proces de stukken ontstaan zijn. Anders dan bij de meeste andere materiaalgroepen bestaan er voor slak namelijk geen vast omschreven determinatiesleutels, omdat elk slakfragment een andere vorm heeft. Wel komen bepaalde kenmerken vaker bij het ene proces voor dan bij het andere.[137] De combinatie van kenmerken maakt het mogelijk een afweging te maken welk ontstaansproces voor de betreffende slak de meest waarschijnlijke is.

Bij de determinatie is gebruik gemaakt van een vergrootglas met achtvoudige vergroting. De slak is gewogen met een digitale weegschaal met een maximaal bereik van 6 kg en een nauwkeurigheid van 0,1 g, fragmenten lichter dan ca. 10 g zijn gewogen met een digitale weegschaal met een maximaal bereik van 200 g en een nauwkeurigheid van 0,01 g. Het volume van de slak is bepaald door de slak aan een nylondraad vrij zwevend in een bak met water te wegen. Het magnetisme is relatief geschat met behulp van een blokmagneet (sterkte: een munt van 5 Eurocent wordt vanaf een hoogte van 14,4 mm naar de magneet getrokken), waarbij tussen (partieel) licht magnetisch (magneet blijft niet hangen), magnetisch (magneet blijft hangen) en sterk magnetisch (magneet wordt aangetrokken) is onderscheiden. De vesiculariteit en sortering van de gasblaasjes tenslotte zijn relatief geschat aan de hand van vergelijkingstabellen voor de bepaling van aandelen en sortering van componenten in de bodemkunde.[138]

De kwaliteit van de slak varieert van goed tot slecht. De slechte kwaliteit van sommige stukken hangt samen met het ijzergehalte in de slak en de bodemgesteldheid van de sporen waarin de slak gevonden is. Genoemde stukken zijn deels sterk roestig, vermoedelijk als gevolg van vrij ijzer(-oxide) in de slak dat onder invloed van zuurstof en water is gaan corroderen. Ook kan ijzer in de slak door humuszuren zijn uitgeloogd en aan het oppervlak weer zijn afgezet, waardoor de slak relatief snel uit elkaar valt en poederig wordt.[139] Dit laatste is bij twee stukken het geval.

10.3 Slakbeschrijving

De gevonden slak bestaat uit smeedslak, steenkoolslak en mogelijk ook mestslak. Daarnaast zijn natuurlijke ijzerafzettingen in de vorm van ijzeroer aangetroffen (Tabel 10.1).

Type	N	G (g)	N (%)	G (%)
Natuurlijke ijzerafzettingen	16	179	44,4	12,1
Smeedslak	3	1.244	8,3	84,1
Steenkoolslak	10	43	27,8	2,9
Mest- of asslak	7	14	19,5	0,9
Totaal	**36**	**1480**	**100,0**	**100,0**

[136] De determinatielijst is terug te vinden in bijlage 9.

[137] Onder andere Bayley 1985. Bayley *et al*. 2001. De Rijk 2007, 113-125. Vereinigung des Archäologisch-technischen Grabungspersonals der Schweiz (VATG) 1997.

[138] Onder andere Folk 1988. Hodgson 1974.

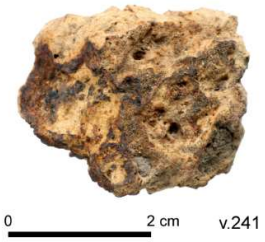
[139] Courty *et al*. 1989, 179-180. Huisman & Van Os 2011, 93.

Tabel 10.1 Aantal (n) en gewicht (G) van de in het plangebied aangetroffen slak en ijzerafzettingen. Het procentuele verschil naar aantal en gewicht wordt veroorzaakt door verschillen in de fragmentgrootte en het soortelijk gewicht.

10.3.1 Natuurlijke ijzerafzettingen

IJzerafzettingen ontstaan door het neerslaan van in het grondwater opgelost ijzer in een zuurstofrijke omgeving. Mineralogisch bestaan zij, naast kwarts, kleimineralen en organisch materiaal, voornamelijk uit de ijzerhydroxiden goethit en lepidocrociet (resp. α- en γ-FeOOH) en ferrihydriet ($Fe^{3+}{}_2O_3 \cdot 0{,}5\ H_2O$). Voor dit type afzettingen bestaan meerdere benamingen, zoals zand- of ijzeroer, poeder-, korrel- of pareloer (zodenerts) en moerasijzererts.[140] Het verschil in benaming is afhankelijk van de plaats van ontstaan, het gebruik, de hardheid en het ijzergehalte, waarbij dat van zand- en ijzeroer in de regel tussen 2 en 5% en dat van de andere ijzerafzettingen tussen 10 en 50% ligt.[141] Hierbij komt ijzeroer hoofdzakelijk in de hogere delen van het landschap voor, waar het direct na uitloging weer neerslaat, terwijl bij de andere afzettingen steeds weer nieuw ijzer door kwel en oppervlaktewater wordt aangevoerd. Hierdoor is bij het eerste type het ijzergehalte gering, terwijl bij het tweede zich na verloop van tijd dikke lagen met ijzerafzettingen kunnen vormen.[142]

Alle fragmenten kunnen als ijzeroer worden gedetermineerd. Het grootste stuk meet 4,5 x 3,1 x 2,2 cm en weegt 24 g. De overige stukken zijn met gemiddeld 2,9 x 2,3 x 1,7 cm iets kleiner. Het soortelijk gewicht ligt tussen 1,9 en 2,3 g/cm³, wat goed past bij dit type ijzerafzettingen. De fragmenten zijn onregelmatig gevormd en zandig met door roest verkitte delen (Figuur 10.1). Zij zijn geconcentreerd in twee sporen gevonden en vermoedelijk op geringe schaal lokaal gevormd.



Figuur 10.1 Onregelmatig gevormd fragment ijzeroer (v.241).

10.3.2 Smeedslak

De smeedslak is bij het verhitten van ijzer in een smeedhaard ontstaan en het resultaat van de reactie van het gloeiende oppervlak van het ijzer met brandstofas en leem van de haardwand. Daarnaast kan bij het smeden een vloeimiddel in de vorm van zand of een zoutmix zijn gebruikt dat eveneens bijdraagt tot slakvorming. En als laatste kunnen slakinsluitingen in de haard zijn gevloeid die bij de ijzerwinning in het te smeden ijzer zijn achtergebleven.[143]

Macroscopisch kunnen meerdere types smeedslak worden herkend die door onderzoekers veelal verschillend worden gedefinieerd. Het komt er echter op neer dat op basis van de genoemde vijf componenten (ijzeroxide, leem, brandstofas, vloeimiddel, slakinsluitingen) zowel een ijzerrijke smeedslak als een ijzerarme, silicaatrijke smeedslak en meer of minder sterk verslakte haardwand kan ontstaan. De overgang tussen deze drie slaktypes is glijdend. Op de onderzoekslocatie is alleen de ijzerrijke variant aangetroffen.

Door het (deels) roestige oppervlak van de stukken kon maar een beperkt aantal kenmerken worden genoteerd. Het grootste, meest complete stuk meet 14,2 x 11,5 x 5,6 cm en weegt 657 g (Figuur 10.2). Het tweede, incomplete stuk weegt 456 g en het derde, met de maten 7,3 x 7,0 x 3,0 cm, 132 g. Het slakformaat en -gewicht hangen onder andere af van de hoeveelheid ijzer in de slak en de hoeveelheid en grootte van de gasblaasjes en deze wederom hangen samen met de kwaliteit van het gebruikte ijzer, de soort en kwaliteit van de gebruikte brandstof, het soort smeedwerk (het in vorm smeden

[140] Booij 1986, 67. Landuydt & Bos 1990, 161.
[141] De Rijk 2007, 153.
[142] Kuiper 2006, 22-29.
[143] Dunster & Dungworth 2012, 5-8; Jouttijärvi 2014, 43; McDonnell 1991, 25; Young 2011, 38-39.

of het aan elkaar wellen van stukken ijzer), de grootte van het object en de ervaring van de smid.[144] Zo levert het smeden van ijzer met veel slakinsluitingen bijvoorbeeld meer slak op dan het smeden van modern, slakvrij ijzer.[145] Een andere belangrijke factor is de regelmaat waarmee de smeedhaard wordt schoongemaakt.[146] Hoe meer slak in de haard kan accumuleren, hoe groter de slak en hoe duidelijker de meestal planoconvexe vorm (dat wil zeggen vlak van boven en halfbol van onder).[147] Deze vorm is karakteristiek voor smeedslak en wordt veroorzaakt door temperatuurverschillen in het brandstofbed. Daar waar de luchtstroom uit de blaasbalg het brandstofbed treft is de temperatuur het hoogst. De slak stolt in de minder hete zones van de haard die radiaal om het heetste punt liggen. Tot ongeveer het begin van de 20e eeuw kwam de luchtstroom vanaf de zijkant.[148] In de latere smeedhaarden komt de lucht van onder en verdwijnt de planoconvexe slak. Op de onderzoekslocatie is alle smeedslak planoconvex. Het gewicht en formaat passen het best bij smeedslak uit de Romeinse tijd tot en met de late middeleeuwen.[149]

Als brandstof gebruikte de smid houtskool. Insluitingen hiervan zijn in één fragment te zien. Houtskool was tot de houtcrisis in de 12e-13e eeuw de meest gebruikte brandstof in de smeedhaard en werd daarna geleidelijk door steenkool vervangen. Door de toepassing van houtskool is de slak grof in de late middeleeuwen/vroege Nieuwe tijd en vroeger te dateren. Verder zijn alle fragmenten aan het oppervlak deels verglaasd, wat op silicaatrijke delen terug te voeren is, afkomstig van de haardwand en/of het gebruik van een vloeimiddel. Het soortelijk gewicht varieert tussen 2,0 en 2,9 cm³, afhankelijk van de hoeveelheid ijzer in de slak en het aandeel gasblaasjes. Deze laatste is in elke slak verschillend hoog. Met uitzondering van het grootste stuk zijn de andere fragmenten partieel magnetisch. Vanwege het geringe aantal slakfragmenten kunnen aan deze waardes geen conclusies met betrekking tot de periode van ontstaan en de uitgevoerde handelingen worden verbonden.



Figuur 10.2 Bovenzijde van sterk gecorrodeerde ijzerrijke smeedslak (v.457).

10.3.3 Steenkoolslak

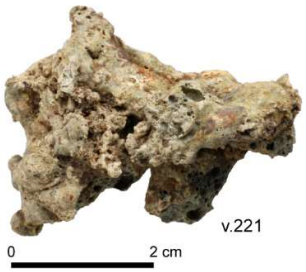
Dit type slak ontstaat door versmelting van de verontreinigingen die bij de verbranding van steenkool overblijven en niet als gas worden uitgedreven. In de smeedhaard reageren de verontreinigingen ook met het oppervlakteoxide van het te verhitten ijzer. De smeedslak die hieruit voortkomt is niet altijd van slak te onderscheiden die bij andere activiteiten wordt gevormd en waarbij steenkool als brandstof dient. Ook bij de hier onderzochte slak is niet zeker of zij bij het smeden of bij een ander ambachtelijk of huishoudelijk proces is ontstaan. Daarvoor zijn de gevonden fragmenten te klein. Zij meten ca. 2,3 x 1,7 x 1,1 cm en wegen ongeveer 3 g (Figuur 10.3). Het soortelijk gewicht ligt met een gemiddelde van 1,8 g/cm³ aan de ondergrens van dat van smeedslak uit een met steenkool gestookte haard. Ook is het aandeel magnetische slak met 20% erg laag, terwijl het aandeel gasblaasjes, dat vooral tussen 20 en 40% ligt, aan de bovengrens ligt. Dat steenkool is gebruikt blijkt niet alleen uit de structuur van de slak maar ook uit de insluitingen van steenkool en schalie. Schalie kwam als

[144] Lyngstrøm 2008, 101-112.
[145] Westphalen 1989, 68.
[146] Lyngstrøm 1994, 14-24.
[147] Dunster & Dungworth 2012, 5-6.
[148] Metzger 1927, 67.
[149] Gemeten aan 1489 stukken min of meer complete ijzerrijke smeedslak van 55 vindplaatsen.

bijproduct van de ondergrondse steenkoolwinning vaak met de steenkool in de haard en is dan als los fragment in gesinterde vorm of als insluiting in de slak herkenbaar.



Figuur 10.3 Onregelmatig gevormd fragment steenkoolslak (v.209).



Figuur 10.4 Onregelmatig gevormd fragment mestslak (v.221).

Steenkool werd sporadisch al in de Romeinse tijd gebruikt en verving, zoals eerder genoemd, vanaf de 12e-13e eeuw geleidelijk de houtskool in steeds meer bedrijfstakken, waaronder het smeedambacht. Ook bij het branden van kalk werd steenkool al vroeg gebruikt. In een waarschijnlijk later stadium (ca. overgang 16e/17e eeuw) kwamen daar de ovens voor het branden van baksteen en aardewerk, de zoutwinning, de bakkerijen, zeepziederijen, brouwerijen enzovoorts bij.[150] De introductie van steenkool hangt nauw samen met de toegang tot deze brandstof en de prijs. Zo lijken smeden in handelsplaatsen aan de kust eerder op steenkool te hebben omgeschakeld dan smeden in het binnenland. Dit kan samenhangen met houtgebrek en de goede transportmogelijkheden via het water, met name naar Engeland, waar in de 13e eeuw onder andere in Newcastle-upon-Tyne, de Midlands, Derbyshire, Nottinghamshire en Shropshire steenkool werd gewonnen.[151] Steenkool uit Engeland werd ieder geval al in 1200 in Brugge ingevoerd en in de 14e eeuw werd steenkool onder andere via Newcastle-upon-Tyne naar havens tussen Bremerhaven en Duinkerken verscheept.[152] Op grote schaal werd steenkool in Nederland pas vanaf de tweede helft van de 17e eeuw belangrijk toen zij geleidelijk goedkoper werd dan de tot dan toe belangrijkste brandstof turf.[153] Het is aan te nemen dat tegen die tijd de meeste smeden al met steenkool werkten. De onderzochte slak is door de toepassing van steenkool als brandstof grof in de periode late middeleeuwen – Nieuwe tijd te dateren.

10.3.4 Mest- of asslak

De gevonden slak bestaat uit kleine, onregelmatig gevormde fragmenten, waarvan het grootste 4,2 x 3,2 x 1,8 cm meet en 7 g weegt. De andere stukken zijn duidelijk kleiner, meten gemiddeld 1,6 x 1,2 x 0,9 cm en hun gewicht is minder dan 2 g (Figuur 10.4). Het grootste stuk is aan één zijde afgevlakt, waar deze op de bodem is gestold. Verder tonen twee fragmenten vloeistructuren en zijn vaak kleine slakdruppels aan het oppervlak te zien. Ook zijn de meeste stukken aan het oppervlak en/of op de breuk lichtgrijs verglaasd en hebben zij deels een lichtgroene tint. De structuur is met ongeveer 40% gasblaasjes sterk vesiculair, waarbij de gasblaasjes sterk in grootte verschillen. Het soortelijk gewicht is ca. 1,3 g/cm³.

[150] Bartels 2000, 11, 17.
[151] Gimpel 1988, 81.
[152] Smith 2005, 57.
[153] De Zeeuw 1978, 26.

Dergelijke slak ontstaat als mest als brandstof wordt gebruikt.[154] De mest moet hierbij langere tijd aan een hoge temperatuur worden blootgesteld, vermoedelijk boven 1000 °C, waarbij de as verglaasd.[155] Hoe dit proces verloopt is wetenschappelijk echter nog niet eenduidig verklaard. Praktijkervaring uit de ontwikkelingshulp leert dat bij het branden van mest ongeveer 20-50% van het gewicht van de mest overblijft als as, dat in de regel dezelfde grootte en vorm heeft als het originele stuk voor de verbranding.[156] Afhankelijk van het watergehalte, de zuurstoftoevoer en samenstelling kan bij gebruik van koeienmest in een haard een temperatuur van maximaal 640 °C worden behaald en bij het gebruik van schapenmest 570 °C. Door de toevoer van zuurstof, bijvoorbeeld door sterke wind of een blaasbalg, kunnen echter ook hogere temperaturen worden bereikt.[157]

Door de geringe grootte van de fragmenten is niet duidelijk of de slak daadwerkelijk bij het gebruik van mest als brandstof is ontstaan. Meer algemeen is zij het resultaat van sterk verhit organisch materiaal, waarbij de as is verglaasd. De slak kan bijvoorbeeld ook bij huisbrand zijn gevormd of mogelijk bij het verbranden van afval, waaronder mest. Mest werd in meerdere vindplaatsen met name in de kwelder tot in de vroege middeleeuwen als brandstof gebruikt.

10.4 Verspreiding en datering

De slak is verspreid over negen werkputten op de onderzoekslocatie aangetroffen. Afgezien van de natuurlijke ijzerafzettingen zijn geen concentraties aanwezig. Met name de steenkoolslak kent een wijde verspreiding. Verder komt alle slak uit sporen, die in de 12e eeuw en 13e eeuw gedateerd worden. Met betrekking tot de ijzerrijke smeedslak is dat een passende datering, voor de steenkoolslak is deze redelijk vroeg. In het naburige Veldhoven kwam steenkool op basis van de context ten vroegste vanaf de 13e-vroege 14e eeuw in de smeedhaard terecht.[158] Ook bij opgravingen dichter in de buurt is af en toe steenkoolslak geborgen, met name in het plangebied Hoge Hoek.[159] Hieraan kon echter geen contextdatering worden gehangen. Omdat het merendeel van de steenkoolslak uit paalgaten van minstens drie verschillen gebouwen komt, moet de slak ruim na opgave van deze structuren in de sporen zijn beland. De wijde verspreiding doet vermoeden dat de slak toentertijd al over het terrein verspreid lag en op de één of andere manier in de sporen terecht is gekomen.

De mest- of asslak is ook bij de opgravingen in het plangebied Streepstraat en Enschotsebaan Zuid fase 2 geborgen.[160] Bij de laatste kwam zij uit een paalgat uit de 11e-12e eeuw en net als in fase 3 ging het om maar weinig kleine fragmenten. Ook de slak uit fase 3 komt uit paalgaten. Omdat er maar zo weinig slak van dit type is aangetroffen, is het goed mogelijk dat de slak een nevenproduct is en dat mest niet regulair als brandstof werd gebruikt.

10.5 Conclusie

De slak die in het plangebied Enschotsebaan Zuid 3 in Berkel-Enschot is gevonden, bestaat uit smeedslak, steenkoolslak en mest- of asslak. De smeedslak is in een met houtskool gestookte smeedhaard ontstaan en vergelijkbaar met de smeedslak uit het naastgelegen plangebied Enschotsebaan Zuid 2. Omdat maar drie stukken zijn geborgen is het goed mogelijk dat deze slak uit de smederij op het naastgelegen terrein komt.

De steenkoolslak komt mogelijk ook uit de smeedhaard, maar dat is door de geringe grootte van de fragmenten niet met zekerheid te zeggen. De contextdatering duidt op een ontstaan in de 12e of 13e eeuw. Een 13e-eeuwse datering is het meest plausibel, omdat er tot nu toe geen bewijs is voor gebruik van steenkool voor de 13e eeuw.

De mest-of asslak ten slotte lijkt vanwege de geringe hoeveelheid en grootte van de fragmenten niet door een intentioneel gebruik van mest als brandstof te zijn ontstaan. Zij lijkt eerder als nevenproduct bij bijvoorbeeld brand te zijn gevormd.

[154] Van Os 2011, 410.
[155] Salter 2005, 3. Thy *et al*. 1995, 633.
[156] Witt *et al*. 2006, 1, 4.
[157] Mlekuž 2009, 220.
[158] OZM 4723989100.
[159] Van Zon 2014, 68.
[160] Brouwer & Van Mousch 2015, 284. Huibers 2018, 90.

11 Vuur- en natuursteen

S. Knippenberg

11.1 Vuursteen – relicten uit een oudere periode

De opgraving heeft slechts een zeer bescheiden hoeveelheid vuursteen opgeleverd. In totaal gaat het om 18 vuurstenen en fragmenten daarvan. Drie vuurstenen zijn als natuurlijke beschouwd. Het gaat om kleine rolstenen, niet groter dan 2 cm, waarop geen sporen van bewerking of gebruik zijn herkend. Dergelijk klein rolsteenmateriaal kan van nature in het dekzand aanwezig zijn. Daarnaast zijn twaalf fragmenten aan een door sterke verhitting gefragmenteerde vuurstenen rolsteen toe te schrijven, afkomstig uit een paalspoor van structuur 4. Door de fragmentatie is niet goed te bepalen in hoeverre deze vuursteen een bewerkt artefact betreft of dat het om een uit elkaar gevallen rolsteen gaat.

De resterende drie stukken zijn artefacten. Het meest bijzondere is een afslagkern op een bijlfragment (v.347) vervaardigd van lichtgrijze glasachtige vuursteen met een hoge dichtheid aan minuscule lichtgekleurde insluitsels. Het artefact is aangetroffen in een huisgreppel (S938) van structuur 20. Het hergebruiken van vuurstenen bijlen als grondstof voor afslagwerktuigen ziet men vaker. De kern kan als discvormig omschreven worden, waarbij reductie bifaciaal rondom langs de zijkanten plaats heeft gevonden. Het artefact heeft een omvang van 4,9 x 3,6 x 2,3 cm en bezit op beide platte zijdes nog restanten van geslepen bijloppervlak.

Naast deze kern, is een geretoucheerde lange klingachtige afslag (v.383) eveneens op een glasachtige vuursteen, weliswaar van een andere variëteit. Het artefact is aangetroffen in een paalspoor (S1107) behorende bij structuur 31. Qua vorm en wijze van retouchering lijkt het artefact op een transversaalspits, het proximale en distale uiteinde zijn namelijk schuin geretoucheerd. Het onregelmatige karakter en vooral het feit dat de grootste lange zijde stomp is suggereren echter dat het hierbij niet een om transversaal pijlbewapeningsartefact gaat. Waarvoor het dan wel gediend heeft blijft onduidelijk. Het derde artefact betreft een afslag op donkergrijsbruine eluviale vuursteen (v.378), afkomstig uit een paalspoor (S1106), naast paalspoor S1107 gelegen en eveneens behorend tot structuur 31. Dit stuk is verder niet geretoucheerd.

Qua datering passen de drie stukken het best in het midden-neolithicum. Gebruik van eluviale vuursteen is typisch voor het neolithicum, daarnaast heeft de klingachtige afslag afmetingen die ook mooi bij het neolithicum en dan met name het midden-neolithicum aansluiten. De afslagkern kan eventueel ook jonger dateren, gezien het feit dat met name gedurende de bronstijd geslepen vuurstenen bijlen veelvuldig werden benut als kernen om afslagen te verkrijgen.[161] Het materiaal weerspiegelt daarmee in ieder geval een ouder gebruik van het terrein. Het in de buurt voorkomen van de twee afslagen ter hoogte van structuur 31, die globaal in dezelfde periode te plaatsen zijn suggereert dat beide mogelijk onderdeel van eenzelfde gebruiksfase op die locatie vormden. Hoe we die gebruiksfase dienen te interpreteren is op basis van deze twee vondsten alleen en mede gelet op het feit dat de locatie sinds het neolithicum aan verschillende verstorende processen onderhevig is geweest, niet goed te doen.

11.2 Natuursteen

11.2.1 Inleiding

De opgraving heeft een kleine hoeveelheid natuursteen aan het licht gebracht. In totaal gaat het om 168 stenen of fragmenten daarvan. Dit materiaal komt uitsluitend uit grondsporen. Verreweg het grootste deel (N=165) komt uit middeleeuwse nederzettingssporen, slechts drie stenen zijn in sporen aangetroffen die in de Nieuwe tijd dateren.

Ten aanzien van de bestudering van het natuursteen zijn binnen het PvE geen specifieke vragen gesteld. Daarom zijn de volgende meer algemene onderzoeksvragen geformuleerd:

- Wat is de herkomst van het natuursteen en kan iets gezegd worden in wat voor vorm het naar de vindplaats is getransporteerd?

[161] Van Gijn & Niekus 2001.

- Zijn aanwijzingen aanwezig dat materiaal lokaal is bewerkt? Zo ja, hoe kan deze bewerking worden gekarakteriseerd?
- Wat zegt het voorkomen van het natuursteen over de activiteiten die binnen de specifieke vindplaats zijn uitgevoerd?

Om deze vragen te beantwoorden is het vuur- en natuursteen per item beschreven in een database. Hierbij zijn alle stenen als één item geteld, wanneer stenen aan elkaar pasten en waarbij kon worden vastgesteld dat de breuk aan post-depositionele processen te wijten was. Dergelijke breuk zegt niets over handelingen in het verleden, maar over processen die na achterlating, depositie of afdanking hebben plaatsgevonden, zoals fragmentatie door verwering in de bodem of fragmentatie bij het lichten van materiaal uit de grond. Post-depositionele breuk had met name betrekking op het poreuze vesiculaire lava, ook wel tefriet genoemd, dat als gevolg van dergelijke verwering veelal tijdens berging of vondstverwerking in meerdere grote stukken of kleinere brokken uiteen is gevallen. Ondanks het feit dat bij enkele vondstnummers met dit uit elkaar gevallen tefriet, het niet mogelijk bleek het materiaal op enige wijze aan elkaar te passen, is dit materiaal waarvan op basis van sterke uiterlijke gelijkenissen kon worden verondersteld dat ze van hetzelfde fragment tefriet afkomstig waren toch als één item beschreven. Alleen wanneer duidelijk was dat het oorspronkelijk om meerdere stukken ging is navenant het te reconstrueren aantal beschreven.

Van de beschreven items zijn de volgende aspecten gecodeerd: (1) de steensoort, (2) eventuele sub-variëteit, (3) de grondvorm, (4) specifiek type artefact, (5) aard van de natuurlijke buitenkant, (6) compleetheid, (7) grootteklasse, (8) gewicht, (9) aard van eventuele sporen van verbranding dan wel verhitting. Bij de werktuigen en bewerkte stukken is ook een aantekening gemaakt van (10) aard van gebruikte vlakken en (11) de aanwezigheid van bewerkingssporen. Bij natuursteen zijn complete zijdes indien aanwezig opgemeten. Uiteindelijk zijn 44 items beschreven voor de middeleeuwen en drie voor de Nieuwe tijd (Tabel 11.1). Onder het materiaal bevonden zich geen kleine rolstenen die als onderdeel van het natuurlijk substraat kunnen worden beschouwd. Hieronder wordt eerst het middeleeuws complex besproken en vervolgens worden enkele regels aan de stenen uit de Nieuwe tijd sporen besteed.

11.2.2 Benutte steensoorten binnen het middeleeuws complex

Binnen het natuursteencomplex zijn grofweg twee groepen te onderscheiden: (1) materiaal uit oppervlaktevoorkomens van secundaire gesteenteafzettingen in de relatieve nabijheid en (2) over grotere afstand uit productiecentra geïmporteerde veelal gemijnde steensoorten. Onder de eerste groep bevinden zich steensoorten die uit hun oorspronkelijke context (waarin ze zijn gevormd) zijn geërodeerd en door natuurlijke processen naar elders zijn verplaatst. Ze bezitten dan ook een door mechanische processen gerolde buitenkant. Binnen het materiaal van Enschotsebaan Zuid gaat het slechts om een deel van het materiaal, ca. 15%. Onder de steensoorten bevinden zich zandsteen, kwartsiet en basalt. Met name de eerste twee gesteentes zijn typisch voor grindrijke rivierafzettingen van Rijn en Maas.[162] Basalt komt minder voor en is met name met Rijnafzettingen geassocieerd.[163] Dichtstbijzijnde plaatsen waar dergelijke riviergrinden ontsloten worden en waar het materiaal relatief eenvoudig kan worden verzameld, bevinden zich op zo'n 9,0 km ten westen van de vindplaats, waar grindhoudende afzettingen van de Formatie van Sterksel (St1) aan het oppervlak liggen.[164]

Onder het kwartsiet bevindt zich ook een bekapt blok met een trapezoïde vorm. Het betreft hierbij mogelijk een hergebruikte *quader*, een type bouwsteen dat werd toegepast in muurwerk uit de Romeinse tijd.[165] Dit blok is vermoedelijk van een nabijgelegen Romeinse vindplaats met steenbouw afkomstig. Van deze steen is niet goed vast te stellen in hoeverre het hierbij om een in de Romeinse tijd gemijnde kwartsiet gaat of dat het een rolsteen betreft die tot *quader* is bewerkt. Daarvoor is de kwartsiet te weinig specifiek.

Onder de steensoorten, waarvan met meer zekerheid vastgesteld kan worden dat ze gemijnd zijn, domineert tefriet. In totaal zijn 21 tefriet items met een totaalgewicht van iets meer dan 15 kg geborgen. Dit poreuze magmatisch uitvloeiingsgesteente, vroeger ook wel baslatlava genoemd, is afkomstig uit de regio rond Mayen (Eifel, midden-Duitsland), waar het sinds het neolithicum gewonnen werd als grondstof voor maalstenen.[166] Het poreuze karakter en de relatieve

[162] Berendsen 2004; Russcher *et al*. 2014.
[163] Russcher *et al*. 2014.
[164] Geologische kaart: TNO-GND 2023; zie ook Mulder *et al*. 2003.
[165] Gazenbeek 2016, 186-7; Kars 2011, 136.
[166] H. Kars 1983a.

hardheid van dit gesteente maakt het uitermate geschikt voor een dergelijke toepassing. Vanaf de late bronstijd verschijnt het voor het eerst in ons land[167] en met name in de ijzertijd, Romeinse tijd en ook de middeleeuwen is het een gewild, en veelvuldig verhandelde en gebruikte grondstof voor maalstenen binnen Nederlandse nederzettingen.[168] Het vesiculaire karakter van de steen maakt het echter ook zeer ontvankelijk voor chemische verwering in de bodem en het materiaal heeft dan ook sterk te neiging om te verbrokkelen. Het aangetroffen materiaal aan de Enschotsebaan Zuid is, zoals zo vaak bij tefriet het geval is, gefragmenteerd geraakt en in enkele gevallen in vele kleine brokken uiteengevallen. Daarnaast zijn er ook fragmenten aanwezig die minder van de verwering te lijden hebben gehad en waar nog relatief grote fragmenten resteren.

Artefacttype	Schalie	Kalksteen	Zandsteen	Kwartsit. zandsteen	Kwartsiet	Schist	Tefriet	Basalt	Totaal
Middeleeuwen									
Wrijfsteen	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
Klop- en klop/wrijfsteen	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
Slijpsteenfragment	-	-	1	-	-	-	-	-	**1**
Wetsteen	-	-	1	-	-	4	-	-	**5**
Maalsteenfragment	-	-	-	-	-	-	3	-	**3**
Maalsteenloperfragment	-	-	-	-	-	-	5	-	**5**
Maalsteenschijffragment	-	-	-	-	-	-	3	-	**3**
Rolsteen	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
Rolsteenfragment	-	-	4		1	-	-	1	**6**
Plat fragment	3	-	-	-	-	-	-	-	**3**
Steenfragment	4	-	-	-	-	-	-	-	**4**
Brok	1	-	-	-	-	-	10	-	**11**
Totaal	**8**	**-**	**6**	**-**	**4**	**4**	**21**	**1**	**44**
Totaalgewicht (g)	*34,7*	*-*	*376,0*	*-*	*7241,1*	*391,8*	*15061,9*	*455,5*	*23704,0*
Nieuwe tijd									
Steenfragment	-	2	-	1	-	-	-	-	3
Totaalgewicht (g)	*-*	*262,0*	*-*	*12,2*	*-*	*-*	*-*	*-*	*274,2*

Tabel 11.1 Aantal artefacten per steensoort en het totaalgewicht per steensoort, gerubriceerd per periode.

Naast dit uit de Eifel afkomstige vulkanisch gesteente is er ook kleine hoeveelheid van acht items met een totaalgewicht van slechts 44 gr van een compacte variëteit organisch gesteente geborgen. Het gaat hierbij mogelijk om een koolvariëteit die zich qua gradatie van inkoling ergens tussen bruin- en steenkool bevindt. Dergelijk materiaal werd al vanaf de Romeinse tijd gewonnen als brandstof, maar de winning nam een hogere vlucht gedurende de middeleeuwen door ontstane schaarste aan hout. Belangrijke wingebieden waar gedurende de middeleeuwen al materiaal gewonnen werd en die potentieel als herkomst van dit materiaal beschouwd kunnen worden, zijn Zuid-Limburg en aangrenzende regio's in Wallonië, waar een uitgestrekt steenkoolbekken in zuidwestelijke richting doorloopt tot in Noord-Frankrijk.

Ten slotte is een kleine variatie aan gesteentes met staafvormige wetstenen geassocieerd, die op basis van de associatie met deze artificieel vervaardigde werktuigen als gemijnde steensoorten gezien moeten worden. Onder het materiaal domineren verschillende variëteiten schist en is een fijne zandsteen aanwezig. Onder de schist bevinden zich twee lichtgrijze gefolieerde variëteiten die in samenstelling overeenkomsten vertonen met een kwarts-muscoviet rijke schist uit Eidsborg, zuidelijk Noorwegen, waar over een lange periode, vanaf de Vikingtijd tot aan 1950, deze steensoort gewonnen werd als grondstof voor wetstenen.[169] Binnen deze licht gekleurde schist wordt een onderscheid gemaakt tussen een harde en een zachte variant. Ondanks zijn grotere zachtheid wordt de laatste als een betere steensoort voor wetstenen beschouwd.[170] Beide varianten zijn binnen Enschotsebaan Zuid 3 aanwezig, de harde met twee en de zachte met één exemplaar. Naast deze lichte gekleurde schist, is ook een donkere kwartsiet aanwezig, die schisteus aandoet. Ten slotte is een fijne zandsteen herkend. Het specificeren van een herkomst van beide materialen is lastig gezien de weinig specifieke kenmerken, die ze

[167] Van Heeringen 1985.

[168] Hiddink & Boreel 2005a, b; H. Kars 1980; E. Kars 2000, 2001.

[169] Askvik 1990, zie ook Resi 1990, 2011.

[170] Resi 2011.

bezitten. Gedurende de middeleeuwen zijn er naast de productiecentra in zuid-Zweden verschillende andere locaties in bijvoorbeeld Duitsland en Engeland waar steensoorten werden gemijnd voor de vervaardiging van wetstenen.[171]

11.2.3 Middeleeuws lithisch materiaal

Het lithisch materiaal uit middeleeuwse context bestaat voor een groot deel uit werktuigen of fragmenten daarvan. Slechts een klein deel wordt gevormd door rolsteenfragmenten en andersoortige steenfragmenten. Onder de werktuigen domineert maalgereedschap van tefriet. De hoge fragmentatiegraad heeft een nadere specificering van de artefacten in veel gevallen bemoeilijkt. Bijna de helft (N=10) kon dan ook niet nader omschreven worden als brok. Ten aanzien van de fragmenten waarop nog wel een maalvlak herkenbaar was, gaat het voor zover vast te stellen om fragmenten van maalsteenschijven behorende tot een handmolen. Ook de niet nader bepaalde brokken kunnen gezien hun geringe omvang dan wel dikte aan dergelijke maalsteenschijven hebben toebehoord. De handmolen verschijnt vanaf de late ijzertijd in Nederland, maar wordt vooral gangbaar vanaf de Romeinse tijd.[172] Gedurende deze periode gaat het nog om een eenvoudige handmolen, waarbij de bovenste loperschijf via een lap of houten handvat handmatig werd rondgedraaid ten opzichte van de onderste liggerschijf.[173] Naast handmatige aandrijving treft men in belangrijker en grootschaliger Romeinse civiele en militaire centra ook grotere molenschijven aan die met behulp van lastdieren werden rondgedraaid.[174] Tijdens de middeleeuwen komt de handmolen binnen een houtenconstructie te liggen, waarbinnen ook het aandrijfmechanisme is verankerd. In associatie met deze technologische vernieuwing nemen de schijven in diameter toe en in dikte af ten opzichte van die van de Romeinse tijd.[175] Binnen de als schijffragment herkende items konden vijf tot een loperschijf gerekend worden, bij de overige drie bleek een nadere specificering niet mogelijk. Onder de loperfragmenten komen vier uit dezelfde waterput 102 en op basis van sterke gelijkenissen in dikte en uiterlijke kenmerken van het maalvlak, hebben deze fragmenten vermoedelijk allemaal aan dezelfde schijf toebehoord. Deze schijf had een diameter van 54 cm en een grootste dikte van 5,5 cm. Rondom het centrale gat bevond zich op de bovenzijde een opstaande rand. Van het enige andere herkende loperfragment was de dikte 4,2 cm, de diameter kon evenwel niet bepaald worden. De dikte van de resterende drie niet nader te specificeren schijven varieerde van 3,0 tot 4,6 cm. Dit zijn allen diktes die passen binnen de variatiebreedte van middeleeuwse schijven.[176]

Naast maalstenen komen binnen het complex ook wetstenen relatief veelvuldig voor, vijf in getal. Het gaat bij alle exemplaren om staafvormige varianten (Figuur 11.1). Geen enkele is compleet. Bij twee resteert alleen het middendeel (zie bv. Figuur 11.1, v.543.1), bij de overige drie is ook nog één van de uiteindes bewaard gebleven (zie bv. Figuur 11.1, v.79.1 en v.432.3). Drie van de vijf hebben een vrijwel vierkante doorsnede (zie Figuur 11.1, v.79.1 en v.543.1) , die men veelvuldig bij middeleeuwse wetstenen aantreft. Doorsnedes variëren in omvang van 2,8 x 2,6 tot 2,3 x 2,1 cm. De twee andere zijn rechthoekig, waarbij de hoeken gerond zijn. Eén rechthoekig exemplaar is 5,2 cm relatief breed (zie Figuur 11.1, v.432.3). Het andere heeft met 3,2 cm een meer gangbare breedte. Het brede exemplaar bezit op een van de platte vlakken een slijpgroef. Bij een van de wetstenen met vierkante doorsnede zijn er op het uiteinde klopsporen aanwezig, erop duidend dat met deze wetsteen ook gehamerd is. Ook valt bij dit type op dat niet altijd alle vier de vlakken zijn gebruikt als wetvlak. Naast dit in de hand gehouden slijpgereedschap, bevat het complex ook een klein fragment van wat vermoedelijk ooit een grote passief gebruikte slijpsteen is geweest, afgaande op het licht concave door gebruik afgesleten vlak. Het is vervaardigd van een lichtrode zandsteen met een kleine fractie aan glimmers. De kleine omvang van het fragment staat een nadere duiding van de vorm van de slijpsteen niet toe.

Ten slotte bevinden zich nog twee ander type werktuigen onder het materiaal. Een groot blok kwartsiet, gebruikt als actieve wrijfsteen is het meest opmerkelijk (Figuur 11.2). Het heeft een omvang van 14,3 x 13,5 x 11,2 cm en weegt 2,8 kg. Het gaat om een bekapte steen, trapezoïde van vorm. In vorm en omvang lijkt de steen erg op een Romeinse *cunei* of *quader*, een type bouwsteen, dat is toegepast in muurwerken en dat voornamelijk van het veel zachtere tufsteen is vervaardigd.[177] Mogelijk gaat het hierbij dus om hergebruikt Romeins bouwmateriaal. In hoeverre de steen in oorsprong een grote rolsteen is geweest of dat het om een gemijnde kwartsiet gaat, die tot deze vorm bewerkt is, kan niet goed achterhaald worden. De

[171] Zie bv. H. Kars 1983b; Mitchell *et al*. 1984.
[172] Van den Broeke 1987; Harsema 1979.
[173] Harsema 1979.
[174] Beek 2013.
[175] E. Kars 2001; Knippenberg 2008.
[176] E. Kars 2001.
[177] Gazenbeek 2016, 186-7; Kars 2011, 136.

basis van deze trapezoïde steen heeft een iets bolle zijde, die sterk is afgesleten als gevolg van gebruik. Gezien de bolle zijde en specifieke vorm van het artefact ligt het meest voor de hand dat het hierbij om een actief wrijfgebruik gaat. Wat met deze steen precies bewerkt is kan op basis van macroscopische waarneming niet bepaald worden.



Figuur 11.1 Drie wetstenen: v.79.1 staafvormige wetsteen met vierkante doorsnede van licht gekleurde harde schistvariëteit; v.543.1: staafvormige wetsteen met vierkante doorsnede van lichtgekleurde zachte schistvariëteit; v.432.3: brede staafvormige wetsteen met rechthoekige doorsnede van schisteuse kwartsiet.

Naast dit stuk dient ook een platte ovale windkanter van kwartsiet genoemd te worden, die als klop- en klop/wrijfsteen is gebruikt (8,5 x 6,7 x 3,8 cm). Het werktuig is op de uiteinden en smalle zijkanten als een rudimentaire klop/wrijfsteen gebruikt. Een meer afgeplat- bolle zijde is als klopsteen benut, mogelijk om materiaal te vergruizen. Het is de vraag of het hier een middeleeuws artefact betreft, aangezien klop/wrijfstenen karakteristiek zijn voor de prehistorie en dan met name voor het neolithicum en bronstijd.[178] Het is een type werktuig dat als een soort maalsteenloper gezien kan worden en met de introductie van tefriet als grondstof en de handmolen als gangbaar maalgereedschap verdwijnt en dan ook niet meer in middeleeuwse context wordt aangetroffen.[179] Qua omvang van het werktuig en locatie van de gebruikssporen, alsmede het feit dat het werktuig ook als klopsteen is gebruikt lijkt het sterk op klop/wrijfstenen die in het neolithicum werden gebruikt.[180] Het is mogelijk dat het artefact thuishoort in de neolithische gebruiksfase van de locatie, waarvan het bestaan op basis van de enkele vuurstenen artefacten is verondersteld (zie paragraaf 11.1).

[178] Zie bv. Knippenberg & Verbaas 2023; Knippenberg et al. 2012, 2019.
[179] Zie bv. Knippenberg 2016 voor groot complex exclusief aan de middeleeuwen en Nieuwe tijd toegeschreven waar het type niet voorkomt.
[180] Zie bv. Knippenberg & Verbaas 2023.

Buiten de werktuigen zijn er nog twee andere groepen lithisch materiaal te onderscheiden. Eén bestaat uit fragmenten organisch gesteente, zonder duidelijk sporen van bewerking. Het gaat om kleine fragmenten, niet groter dan 5 cm en zwaarder dan 16 gr. De meeste items vertonen sporen van verbranding dan wel verhitting. Bij één is daarnaast ook een aankoeksel van vesiculair glazig materiaal aanwezig, waarschijnlijk mest- of asslak. Dit suggereert dat mogelijk dit steenkoolachtige materiaal als een soort brandstof kan hebben gediend bij een dergelijke winning. De items zijn verspreid over verschillende structuren aangetroffen.



Figuur 11.2 Trapezoïde steen gebruikt als wrijfsteen van kwartsiet (v.433.1).

De andere groep bestaat uit rolsteenfragmenten. Zandsteen is het best vertegenwoordigd. Onder deze stenen vertoont ongeveer de helft sporen van verbranding dan wel verhitting. Deze verbranding dan wel verhitting wordt over het algemeen toegeschreven aan het gebruik van kook- of haardstenen. Vooral bij nederzettingen uit de prehistorie en dan vooral uit de ijzertijd worden vaak grote hoeveelheden van dergelijke stenen geborgen.[181] Echter ook in middeleeuwse context komen dergelijke verzamelingen in wisselende percentages voor.[182] Ook voor het verbrande materiaal van Tilburg Enschotsebaan Zuid geldt in hoofdzaak waarschijnlijk een middeleeuwse datering. Het feit dat voornamelijk kwartsiet, zandsteen en kwartsitische zandsteen verbrand en gebroken zijn en dit veel minder geldt voor kwarts ondersteunt deze zienswijze. Bij een grote incomplete kwartsiet, met een maximale dimensie van 27 cm en een gewicht van 4,1 kg is vastgesteld dat deze aan één zijde sporen van thermische modificatie bezit. Het is niet vast te stellen of dit het gevolg is van een gebruik als haardsteen of maar het per ongeluk verhit raken van de steen.

11.2.4 Korte beschouwing middeleeuws complex

De samenstelling van het middeleeuws steenmateriaal uit Berkel-Enschot is typisch voor een nederzettingscontext uit deze periode. De dominantie van maalgereedschap met een kleiner aandeel slijpgereedschap, voornamelijk bestaande uit wetstenen zijn eigenschappen die veel voorkomen binnen middeleeuwse nederzettingssites op de zandgronden.[183] Lokale vervaardiging van stenen werktuigen speelt hier nauwelijks een rol. Veel werktuigen zijn als reeds vervaardigde artefacten via ruilhandel verkregen en daarnaast werden lokaal verzamelde rolstenen ad-hoc als werktuigen of anderszins gebruikt. Ook een steenkoolvariëteit, die vermoedelijk gebruikt is als brandstof, is door middel van ruilhandel verkregen. De wetstenen zijn verspreid over verschillende structuren aangetroffen, wat suggereert dat ieder huishouden een dergelijk werktuig had en dat deze stenen met name in dagelijkse huishoudelijke context werden gebruikt en niet zozeer het gereedschap vertegenwoordigden van een lokale smid.

[181] Knippenberg 2006, 2013; Schinkel 1998, 54-55.
[182] Knippenberg & Goddijn 2013 (Thorn-Molenweg), Knippenberg 2015a (Tilburg-Puijacker).
[183] Zie voor directe regio bv. Knippenberg 2015a, b; voor middeleeuwse vindplaatsen op zandgronden: Knippenberg 2016, 2017, 2020a, 2023a.

Verder is het voorkomen van een hergebruikt Romeins bouwblok opmerkelijk. Hergebruik van Romeins bouwmateriaal komt veelvuldig voor binnen middeleeuwse nederzettingen en dan met name die uit de vroege middeleeuwen.[184] Met de val van het Romeinse rijk, verdwijnt ook veel van de grootschalige mijnbouw en de daarmee de samenhangende handelsnetwerken, via welke veel grondstoffen verspreid raakten. Doordat men in het eerste deel van de middeleeuwen van het gehele netwerk van bouwmaterialen afgesneden raakte, was men voor veel gesteentes weer aangewezen op wat de lokale omgeving te bieden had. In de gesteentearme zandgronden van Zuid-Nederland vormden verlaten Romeinse militaire en civiele centra, waar steenbouw was toegepast, uitgelezen plekken waar deze gesteentes verzameld konden worden. Men ziet dan ook dat bij veel vroege middeleeuwse nederzettingen in de buurt van oude Romeinse centra, zoals bijvoorbeeld Rijnfront – Oegstgeest en Dorestad, veel hergebruikt Romeins bouwmateriaal is aangetroffen.[185] Ten slotte is het mogelijk dat zich onder het materiaal ook een oudere opspitvondst bevindt behorende tot een neolithische gebruiksfase van het terrein.

11.2.5 Steen uit Nieuwe tijd sporen

Slechts drie stenen items uit Nieuwe tijd sporen zijn geborgen. Bij één gaat het om een klein fragment van kwartsitische zandsteen dat vermoedelijk van ontsluitingen van secundair gesteente is verzameld. Het bezit geen sporen van gebruik of bewerking en het is dan ook onduidelijk waarvoor dit heeft gediend. Twee andere items, beide afkomstig uit greppel S1120, zijn van een fijnkorrelige kalksteen waarin geen duidelijk herkenbare insluitsels (*mudstone*) aanwezig zijn. Het gaat om twee geronde fragmenten, die aan de buitenkant erg verweerd aandoen. Het is niet goed te zeggen of het hierbij om secundaire aan mechanische verwering onderhevige rolstenen gaat, of dat deze verwering tijdens gebruik en daarna als gevolg van bodemprocessen is ontstaan. Vergelijkbare kalksteen wordt over het algemeen geassocieerd met gebruik als bouwsteen en treft men voor het eerst aan in Romeinse context, maar ziet men ook in latere vindplaatsen.[186]

[184] Zie bv. H. Kars 1982; Knippenberg 2020b, 2021.

[185] H. Kars 1982; Knippenberg 2021.

[186] Zie voor Romeinse context: Knippenberg 2023b; Zie voor vergelijkbaar materiaal uit Nieuwe tijd context: Knippenberg 2023a.

12 Overig vondstmateriaal

12.1 Dierlijk bot

Onverbrand bot is op de zandgronden over het algemeen slecht geconserveerd. De enige drie fragmenten die tijdens het onderzoek Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 zijn aangetroffen betreffen drie kleine fragmenten van één rundermolaar, in totaal 2,7 gr. Het bot is aangetroffen in paalspoor S218 van structuur 5. De zeer bescheiden hoeveelheid dierlijk bot draagt niet bij aan inzicht in de bestaanseconomie en/of ambachtelijke activiteiten.

12.2 Huttenleem

Er zijn in totaal 88 fragmenten huttenleem gevonden met een totaalgewicht van 1661 gr. Het grootste deel betreft kleine fragmenten zonder noemenswaardige uiterlijke kenmerken. Er zijn vijf fragmenten met indrukken van takken. Deze fragmenten zijn afkomstig van met leem bestreken wanden van gebouwen of andersoortige constructies met een kern van houten vlechtwerk. Op vier fragmenten na zijn alle brokken huttenleem dan ook afkomstig uit paalsporen van de gebouwstructuren. De fragmenten met de takindrukken zijn gevonden in paalsporen van structuren 2 en 20. Verder is huttenleem ook aangetroffen in de paalsporen van structuren 4, 5, 8 en 18.

12.3 Baksteen

Uit een aantal contexten zijn baksteenfragmenten verzameld (Tabel 12.1). De meeste fragmenten zijn afkomstig uit greppels. Het grootste fragment meet 10,5 x 121,5 x 4 cm en dit betreft het enige fragment waarvan de breedte (10,5 cm) vastgesteld kan worden. Het baksteen wordt niet in verband gebracht met de middeleeuwse bewoning, maar betreft recenter materiaal. De twee kleine fragmenten uit paalsporen van huis 5 en bijgebouw 23 worden als intrusie geïnterpreteerd.

V.	Put	Spoor	Context	Aantal	Gewicht (gr.)
3	18	14	Greppel, str. 39	2	102,8
164	16	451	Greppel, str. 35	2	387,6
194	5	496	Huis, str. 5	1	4,3
244	8	694	Greppel, str. 41	1	3
335	4	737	Bijgebouw, str. 23	4	2,7
390	16	1120	Greppel, str. 35	1	16
412	25	868	Greppel, str. 35	2	138,5
415	8	694	Greppel, str. 41	3	229
416	8	695	Greppel, str. 41	1	54,4
435	16	1121	Kuil	1	186,6
506	30	1284	Nieuwe tijd waterput	3	1929,8
Totaal				**21**	**3054,7**

Tabel 12.1 Contexten met baksteenfragmenten.

13 Hout

13.1 Inleiding

In de vijf onderzochte waterputten zijn houten constructies aangetroffen en in waterput 101 is tevens een houten voorwerp gevonden. Het hout is gedetermineerd en geanalyseerd.[187] Het houtonderzoek draagt bij aan het beantwoorden van onderzoeksvraag 57.

13.2 Methoden en materiaal

Tijdens de analyse (bijlage 10) zijn de metrische gegevens gedocumenteerd, net als de grondvorm/stamcode en eventuele bewerkingsspore. Daarnaast is de houtsoort bepaald met behulp van een doorvallend-lichtmicroscoop en vergrotingen tot 500 maal. De gebruikte determinatiesleutels zijn die van Schweingruber 1990 en Van Schoch *et al.* 2004.

13.3 Resultaten

13.3.1 Constructiehout

Het hout is verzameld uit sporen die tot onder de grondwaterspiegel reiken en het materiaal is hierdoor matig-goed tot goed geconserveerd. Er zijn negen verschillende houtsoorten onderscheiden: eik (*Quercus*), lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), els (*Alnus*), wilg (*Salix*), hazelaar (*Corylus avellana*), haagbeuk (*Carpinus betula*), populier (*Populus*), gewone es (*Fraxinus excelsior*) en beuk (*Fagus sylvatica*). Alle vijf de waterputten hadden een beschoeiing bestaande uit een uitgeholde eikenstam. De stammen zijn in twee helften gekliefd, waarna ze zijn uitgehold en aan de onderkant zijn aangescherpt om ze goed de grond in te kunnen drijven. De helften zijn vervolgens weer aan elkaar verbonden met behulp van pennen en twijgen. Deze pennen bestonden eveneens uit eikenhout en in één geval uit hout van de lijsterbes. Twijgen zijn waargenomen van hazelaar en wilg. Rond de uitgeholde boomstam in waterput 100 is ook nog beschoeiing in de vorm van aangepunte palen gevonden (zie ook paragraaf 7.5.1). De palen waren vervaardigd van eik, els, wilg, haagbeuk en populier en stonden min of meer rechtop, met de onderkant iets schuin richting de kern van de put. De palen waren middels vlechtwerk van twijgen van es met elkaar verbonden.

De boomstammen en palen tonen sporen van bewerking met een metalen bijl. Geen van de voorwerpen toont sporen van hergebruik.

13.3.2 Object

Onder op de bodem van waterput 101 is een houten schijf gevonden, vervaardigd van een plank uit de stam van een eik. Het voorwerp heeft een doorsnede van 27 cm en dikte van 2 cm (Figuur 13.1). Op de houten schijf bevonden zich fragmenten van een ijzeren hengsel en het is daarom aannemelijk dat de schijf de bodem van een emmer betreft. Waar de wand van de emmer in dat geval gebleven is, is niet bekend, die is niet teruggevonden. Een zeer vergelijkbare bodem werd aangetroffen in een van de 9e -eeuwse waterputten op Enschotsebaan Zuid 2 en ook een volmiddeleeuwse waterput te Beek en Donk-Oude Toren leverde al eens een houten emmerbodem op.[188]

[187] Determinatie en analyse uitgevoerd door E.E. Hees en S. Lange.

[188] Brouwer & Van Mousch 2015, 300; Huijbers 2016, 333.



Figuur 13.1 Boven- en onderkant van een eikenhouten bodem van een emmer, v.521.

14 Archeobotanie

W. van der Meer

14.1 Inleiding

Tijdens de opgraving zijn er verschillende monsters genomen voor palynolgisch onderzoek en onderzoek van botanische macroresten (paragraaf 4.2.4). De monsters werden gewaardeerd door Archol, waarna een selectie voor analyse is gemaakt. De analyse is uitgevoerd door BIAX.[189] Doel van het onderzoek was het beantwoorden van de onderzoeksvragen met betrekking tot vegetatie en landgebruik. Het onderzoek draagt bij aan het beantwoorden van de onderzoeksvragen 29, 32 t/m 38, 42 en 66 (paragraaf 3.4).

14.2 Materiaal en methode

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden werd (onder andere) onderzoek gedaan naar overblijfselen van de vroegere vegetatie. Plantaardig materiaal kan zeer goed bewaard blijven in een nat milieu. Indien grotere plantaardige resten verkolen, blijven ze eveneens boven de grondwaterspiegel bewaard. De microscopische fractie, palynologisch materiaal, wordt van grotere botanische macroresten onderscheiden. Palynologisch materiaal bestaat uit pollen en sporen van planten, alsook microscopische resten van schimmels, algen en dergelijke. Botanische macroresten zijn plantaardige resten zoals zaden, vruchten en knoppen. Dit materiaal is in grote mate karakteristiek voor de planten die ze hebben geproduceerd. Studie van deze resten geeft informatie over de vegetatie rond een vindplaats en de exploitatie daarvan. Botanische macroresten geven vooral zicht op de lokale vegetatie, terwijl palynologisch materiaal ook de vegetatie in de wijdere omgeving vertegenwoordigt.

14.2.1 Onderzoeksmateriaal

Na waardering van een eerste selectie monsters is op basis van het waarderingsverslag een verdere selectie gemaakt voor analyse.[190] De geselecteerde monsters zijn afkomstig uit paalkuilen, waterputten en -kuilen, alsook greppels en leemwinningskuilen.

14.2.2 Bemonstering en monsterbereiding

14.2.2.1 Palynologisch materiaal

De submonsters voor palynologisch onderzoek zijn genomen op het lab van Archol onder leiding van Y. van Amerongen (Tabel 14.1). Ze werden door A. Philip van het Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED) van de Universiteit van Amsterdam opgewerkt tot preparaten, volgens de standaardmethode van Erdtman.[191] Hierbij werd aan elk pollenmonster een tablet met een bekend aantal *markers* (*Lycopodium*-sporen) toegevoegd.

14.2.2.2 Botanische macroresten

De botanische monsters zijn door Archol gezeefd (Tabel 14.2). De monsters zijn met water gezeefd en in fracties verdeeld met een kolom normzeven. De minimale maaswijdte was 0,25 mm.

[189] Van Amerongen *s.d.*; Van den Berg & Amerongen *s.d.*

[190] Van Amerongen *s.d.*; Van den Berg *s.d.*

[191] Erdtman 1960; Stockmarr 1971; Fægri *et al.* 1989, met toevoeging van markers (sporen van *Lycopodium clavatum*).

Wp	Spoor	V.	Vul.	Str	Erf	Context	Datering	Labnummer
.	118	50	1	.	.	Leemkuil	725-1300	IBED G34.295
4	203	494	10	100	3	Waterput	1204-1275	IBED G33.928
.	385	53	53	36	.	Leemkuil	1050-1150	IBED G34.297
.	401	52	1	.	.	Leemkuil	725-1300	IBED G34.296
11	578	468	5	102	6	Waterput	1129-1175	IBED G33.927
.	627	286	1	37	.	Greppel	1200-1300	IBED G33.919
8	688	327	1	19	1	Huisgreppel	1050-1150	IBED G33.920
11	938	352	1	20	6	Huisgreppel	1150-1200	IBED G33.921
.	1085	386	2	40	.	Greppel	1150-1300	IBED G33.922
15	1102	538	5	103	4	Waterput	1175-1225	IBED G33.931
2	1194	544	1	108	.	Waterkuil	1175-1300	IBED G33.932
3	1226	530	10	104	4	Waterput	1175-1225	IBED G33.929

Tabel 14.1 Geselecteerde monsters voor analyse van palynologisch materiaal. Verklaring: Wp = werkput, V. = vondstnummer, Vul. = vulling, Str = structuur.

Wp	Spoor	V.	Vul.	Str	Erf	Context	Datering
18	100	514	7	101	2	Waterput	1132-1200
17	164	117	1	4	3b	Paalkuil(kern)	1200-1275
4	203	476	2	100	3a	Waterput	1204-1275
4	203	494	10	100	3a	Waterput	1204-1275
17	309	150	1	7	3b	Paalkuil(kern)	1250-1300
12	537	233	2	14	6	Paalkuil(kern)	990-1160
11	578	467	5	102	6	Waterput	1129-1175
11	578	468	5	102	6	Waterput	1129-1175
7	653	314	1	18		Paalkuil(uitgraafkuil)	1100-1150
7	666	315	1	18		Paalkuil(uitgraafkuil)	1100-1150
25	871	400	1	25	6	Paalkuil(kern)	1050-1175
25	879	404	1	25	6	Paalkuil(uitgraafkuil)	1050-1175
15	1102	538	5	103	4	Waterput	1125-1250
15	1108	380	1	31	4	Paalkuil(kern)	1175-1225
2	1195	454	3	109		Waterkuil	1175-1225

Tabel 14.2 Geselecteerde monsters voor analyse van botanische macroresten. Verklaring: Wp = werkput, V. = vondstnummer, Vul. = vulling, Str = structuur.

14.2.3 Analyse

14.2.3.1 Palynologisch materiaal

Het aanwezige pollen is geteld tot een totaalpollensom van 600, met een doorvallend-lichtmicroscoop (maximaal 10x100).[192] Nomenclatuur volgt de 23e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug en Punt *et al*.[193] M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

De resultaten van de pollenanalyse worden weergegeven in tabelvorm, met percentages op basis van de totaalpollensom. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in basale gebruiks- en vegetatiecategorieën. Het softwarepakket Rioja is gebruikt voor een grafische weergave van de palynologische resultaten.[194] Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.[195]

[192] Gebruikte determinatiewerken zijn: Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al*. 1991; Beug 2004; Voor de literatuur over Non-Pollen Palynomorfen, zie Miola 2012.

[193] Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.

[194] Juggins 2019.

[195] Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999.

14.2.3.2 Botanische macroresten

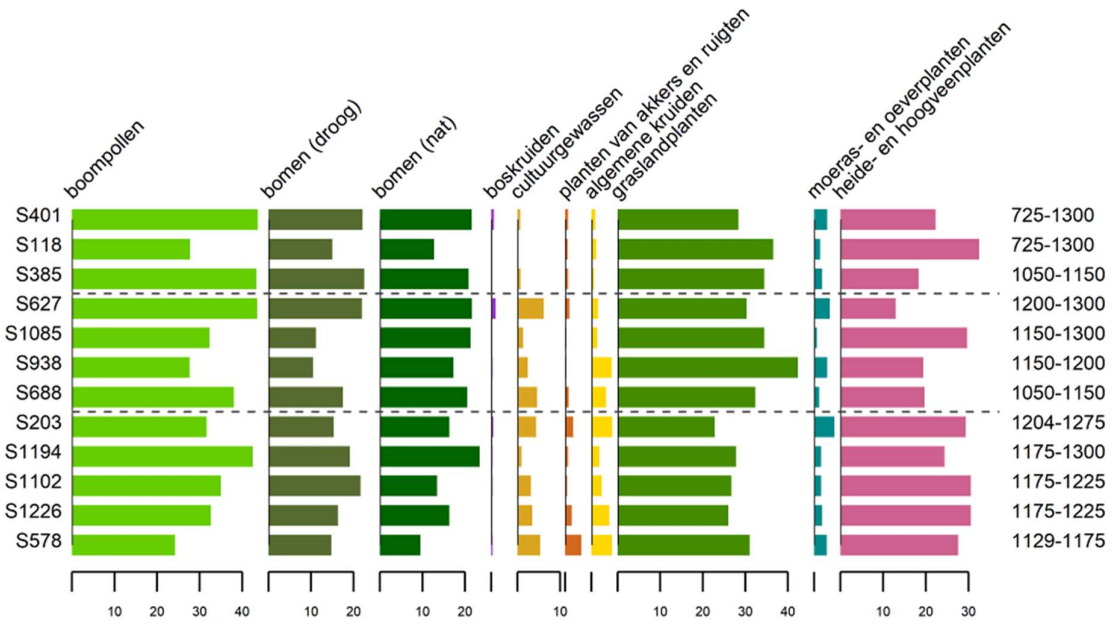
De macrorestenanalyse is uitgevoerd door de auteur, met gebruik van een opvallend-lichtmicroscoop met vergrotingen tot 10x5. Indien nodig is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscoop met vergroting tot 10x40. De fracties zijn in hun geheel onderzocht, of steekproefsgewijs in het geval van de fijnste fractie. Er is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX.[196] Nomenclatuur volgt de 23e druk van de Heukels' Flora van Nederland.[197]

De macrorestenanalyse heeft geleid tot een lijst van soorten met het exacte aantal macroresten of een abundantiescore. De soorten zijn geordend, waarbij cultuurgewassen zijn ingedeeld op basis van hun economische rol en wilde soorten op basis van hun ecologische groep.[198] Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.[199]

14.3 Resultaten

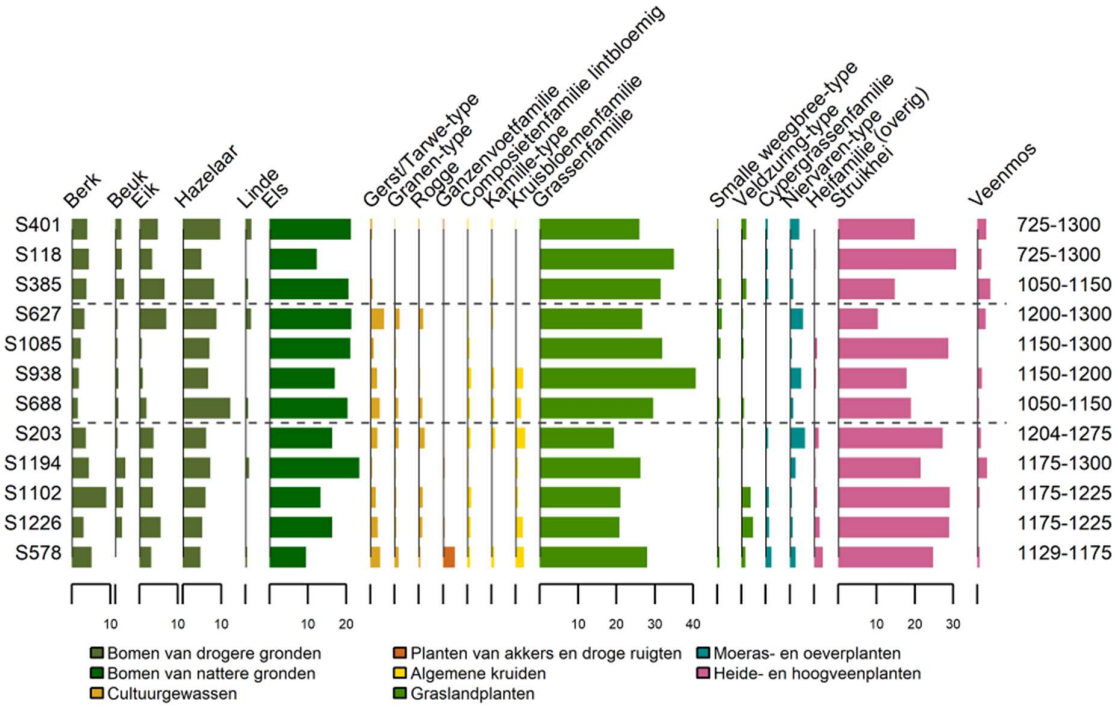
14.3.1 Palynologisch materiaal

De resultaten van de pollenanalyse worden in tabelvorm alsook grafisch in de vorm van een pollendiagram weergegeven in Bijlage 11. Figuur 14.1 en Figuur 14.2 zijn vereenvoudigde pollendiagrammen.



Figuur 14.1 Percentages van de verschillende onderscheiden pollengroepen. De stippellijnen scheiden de waterputten en -kuilen (onder), de greppels (midden) en de leemwinningskuilen (boven).

[196] Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.
[197] Van der Meijden 2005.
[198] Tamis *et al.* 2004.
[199] Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999.



Figuur 14.2 Tilburg Enschotsebaan Zuid 3, pollenpercentages van de meest voorkomende pollentypen. De stippellijnen scheiden de waterputten en -kuilen (onder), de greppels (midden) en de leemwinningskuilen (boven).

De pollenmonsters uit waterputten en -kuilen vertonen in grote lijnen dezelfde patronen, al zijn er enkele kleine onderlinge verschillen, vaak op basis van slechts enkele pollentypen. Het percentage boompollen varieert van ca. 24 tot ca. 42%, waarbij opvalt dat de waterkuilen een hoger percentage hebben dan de waterputten. Els is het sterkst vertegenwoordigde boompollentype, gevolgd door hazelaar, berk en eik. Beuk en linde komen in lage percentages voor, evenals enkele andere boompollentypen. De diepe sporen bevatten veel pollen van grassen (ca.19-28%) en struikhei (ca. 22-29%). In S203 komt het niervaren-type in een relatief hoog percentage (4%) voor en in S1194 veenmos (2,5%).

In alle monsters, behalve dat uit S1194, is veel pollen aanwezig van cultuurgewassen (granen (gerst/tarwe-type en rogge), vlas en walnoot). In S578 is veel pollen van biet aanwezig. Er is vergeleken met de andere typen sporen vrij veel pollen van akkeronkruiden en ruderalen aanwezig, vooral in S578, daar betreft het vooral de ganzenvoetfamilie (3,1%). De waterputten (S578, S1226, S203) bevatten sporen van mestschimmels, maar de waterkuilen niet. De waterputten bevatten ook schildjes van de thecamoebe *Assulina muscorum,* een soort die leeft op (veen)mos. S578 en S1226 bevatten ook veel sporen van schimmels die leven op dood plantaardig materiaal, zoals *Dictyosporium* en *Kretzschmaria deusta.*

De pollenmonsters uit greppels hebben een pollenbeeld dat iets afwijkt van de waterputten. Het boompollenpercentage ligt tussen ca. 28 en 44%, maar andere boompollentypen dan els en hazelaar zijn nauwelijks aanwezig, met uitzondering van S627, waarin ook vrij veel pollen van eik en berk is aangetroffen. Het percentage pollen van de grassenfamilie is over het algemeen hoger (ca. 27-41%) dan in de waterputten en dat van struikhei lager (ca. 10-29%). In S627 en S938 komen relatief veel sporen van het niervaren-type voor en in S627 ook vrij veel sporen van veenmos. De greppels bevatten eveneens vrij veel pollen van cultuurgewassen: granen (gerst/tarwe-type, rogge), vlas, prunus en boekweit. Alleen S688 bevat enkele sporen van mestschimmels en er zijn geen andere non-pollen palynomorfen aanwezig.

In de leemwinningskuilen is het percentage boompollen het hoogst (ca. 28-44%). De onderlinge verhouding van het boompollen is vergelijkbaar met de waterputten. De verhoudingen van pollen van de grassenfamilie en struikhei zijn meer vergelijkbaar met de greppels, in die zin dat de grassenfamilie vaak een iets groter aandeel heeft dan struikhei. Veenmos is in deze monsters sterker vertegenwoordigd dan in de andere. Cultuurgewassen zijn slechts in lage percentages aanwezig.

Het betreft uitsluitend granen en één keer tuinboon. Er zijn geen sporen van mestschimmels of andere non-pollen palynomorfen aangetroffen.

14.3.2 Botanische macroresten

De monsters uit paalsporen bevatten voornamelijk verkoolde resten (Bijlage 11, Figuur 14.3). Onverkoolde resten zijn soms aanwezig, maar deze zullen sub-recent zijn. Alle monsters uit paalsporen bevatten enkele tot enkele tientallen resten van cultuurgewassen. Rogge komt het meest voor, daarna gerst en haver. Van rogge en gerst zijn zowel graankorrels als aarspilsegmenten aangetroffen. Een enkele keer is ook pluimgierst aangetroffen. In S871 werden ook resten van vlas (zaden en kapselfragmenten) aangetroffen, alsook een zaad van huttentut. S309 bevatte een verkoold bramenpitje.

De macroresten van wilde soorten vallen hoofdzakelijk in de ecologische groepen van akkeronkruiden en ruigteplanten. In S164 zijn ook planten van storingsmilieu goed vertegenwoordigd. Soms komen ook graslandplanten voor en de meeste monsters bevatten veel resten van struikhei en/of dophei.

De monsters uit waterputten en -kuilen hebben een zeer variabele samenstelling (Bijlage 11, Figuur 14.4). Dit is veroorzaakt door wisselende conserveringsomstandigheden in de sporen. v.467 en v.468 uit S578 en v.494 uit S203 bevatten veel onverkoold botanisch materiaal en zijn zeer rijk aan soorten. v.538 uit S1102 en v.514 uit S100 bevatten voornamelijk onverkoolde botanische macroresten, maar relatief veel verkoolde en de soortenrijkdom is veel lager. v.454 uit S1195 en v.476 uit S203 bevatten uitsluitend verkoolde botanische macroresten en hebben ook een lagere soortenrijkdom.

Er zijn diverse cultuurgewassen aangetroffen, voornamelijk in de rijke monsters. Het zijn veel resten van granen (rogge, gerst en haver), maar er zijn ook veel resten van tuinboon, vlas en hennep aangetroffen. Verschillende sporen bevatten resten van noten en fruit: appel/peer, braam, hazelnoot en mispel. In S578 zijn ook groenten en kruiden aangetroffen: biet, selderij en tuinkers.

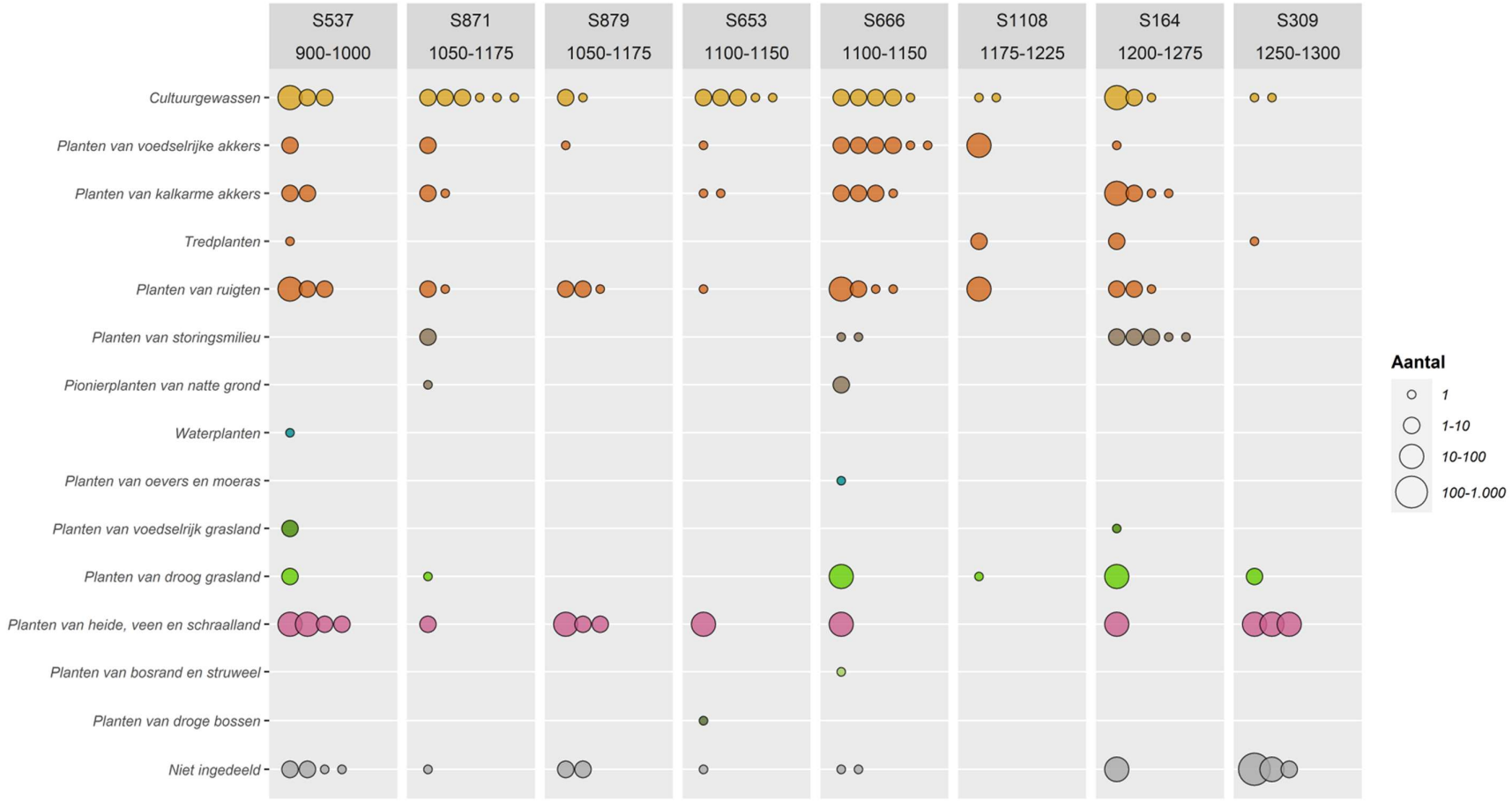
De wilde soorten in de monsters zijn voornamelijk in te delen tot ecologische groepen die horen bij sterk door mensen beïnvloede vegetatie: akkeronkruiden, tredplanten en ruigteplanten. Ook zijn er veel taxa uit storingsmilieu en heide aanwezig. Planten van bossen, bosrand of grasland zijn in lagere aantallen aangetroffen.

14.4 Discussie

14.4.1 Formatie ecologisch materiaal in verschillende contexten

Veel van het ecologisch materiaal komt uit waterkuilen en -putten. Voor paleo-ecologisch onderzoek zijn dit kleine opvangbekkens. Stuifmeel valt vanuit de lucht in deze opvangbekkens, botanische macroresten eveneens. Dit materiaal accumuleert op de bodem. Waterputten hadden misschien een deksel, dat een deel van het materiaal tegenhield (maar deze zijn nog nooit in waterputten ouder dan de late middeleeuwen aangetoond). Waterkuilen en waterputten werden mogelijk periodiek leeggeschept, trappetjes en scheppen worden wel hier en daar terug gevonden.[200] Na gebruik wordt het spoor gedempt of zakt de wand in. In het materiaal dat aldus in de schacht terechtkomt, kan ook veel organisch materiaal aanwezig zijn, vermoedelijk grotendeels van het loopoppervlak. Voor bemonstering wordt doorgaans de onderste laag in de waterput gekozen, die is ontstaan door sedimentatie tijdens het gebruik.

[200] Lange 2017, 125-126.



Figuur 14.3 Verkoolde botanische macroresten in paalsporen, bellendiagram van het aantal taxa en resten per standplaatsgroep. Elke bel representeert één taxon.



Figuur 14.4 Botanische macroresten in waterputten en -kuilen, bellendiagram van het aantal taxa en resten per standplaatsgroep. Elke bel representeert één taxon.

Alle waterputten op deze vindplaats zijn ingegraven tot een pleniglaciale veenlaag, maar verder lijkt er geen relatie te zijn tussen de ingraving tot in de veenlaag en het voorkomen van opvallend veel resten van veenvormende vegetatie in de monsters. In S203 zijn vrij veel resten van veenvormende vegetatie aangetroffen, maar er zijn geen taxa aangetroffen die niet voorkomen in hedendaagse vegetatie, met uitzondering van één pollenkorrel van fijnspar in S203. Pollen van fijnspar kan zich over grote afstand verplaatsen door luchtzakken, en wordt veel vaker aangetroffen in archeologische sporen in Nederland. De steppe- of toendravegetatie uit het pleniglaciaal wordt in veen vaak vertegenwoordigd door hoge percentages pollen van de cypergrassen- en grassenfamilie. Ook zijn er typerende taxa zoals dwergberk, zonneroosje en selaginella.[201] In de monsters uit de waterputten is dit pollenbeeld niet aanwezig. Hier wordt daarom aangenomen dat de monsters niet noemenswaardig gecontamineerd zijn met ecologisch materiaal uit het oude veen.

Een groot deel van de macroresten is afkomstig uit paalsporen, zowel uit paalkernen als uit uitgraafkuilen. De vulling van deze sporen komt tot stand als de paal verwijderd wordt. Dit gebeurt tijdens de verlatingsfase, eventueel een reparatiefase, van een gebouw. De vulling bestaat vermoedelijk grotendeels uit aan wat toen aan de oppervlakte lag en is eventueel verspit met ouder materiaal uit de bodem. De monsters bevatten veel resten van verkoold graan en soms andere cultuurgewassen, zoals vlas. Er zijn niet alleen eetbare delen aanwezig, maar ook oneetbare, zoals aarspilsegmenten. Samen met de soms grote hoeveelheden zaden van akkeronkruiden wijst deze samenstelling eerder op agrarisch afval (afval van de oogstverwerking) dan op verbrande voorraad of consumptieafval. Het kunnen echter ook ongerechtigheden uit het graan zijn geweest, die kort voor maaltijdbereiding uit het graan waren gezeefd en vervolgens verbrand. Het materiaal heeft dus een relatie met agrarische of huishoudelijke handelingen. De vele verkoolde takjes en blaadjes van struik- en dophei lijken te wijzen op het gebruik van gemaaide heide als (toevoeging aan de) brandstof.

De leemwinningskuilen zijn grote ronde tot ovale kuilen van ca. 1-5 m in doorsnede, soms wel 2 m diep, maar gemiddeld lag de diepte tussen 0,6-0,9 m. De interpretatie is niet geheel zeker. De vulling van de kuilen is zeer heterogeen en bestaat uit brokken humeus en minder humeus zand. Dit wijst erop dat de kuil snel na het graven weer dicht is gegooid. Het bemonsterde pollen zal afkomstig zijn uit het humeuze zand, en dus uit de toenmalige bodem. Het pollen is daardoor een mengsel van pollen uit verschillende perioden, maar zal grotendeels dateren uit de periode waarin de kuil werd gegraven en opgevuld.

De bemonsterde greppels, ten slotte, bestaan uit twee erfgreppels en twee huisgreppels. Dit zijn ondiepe sporen, waardoor er een kans bestaat op contaminatie met jonger pollen door neerwaarts transport.

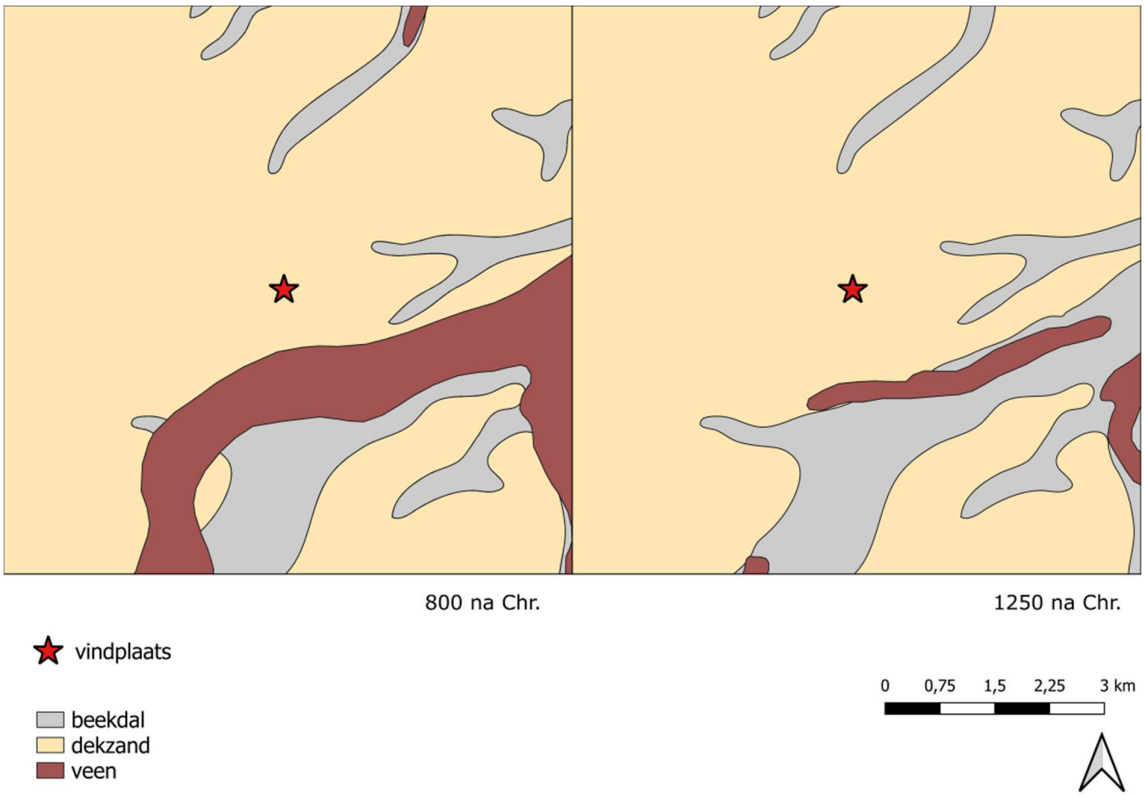
14.4.2 Landschap en landgebruik in de volle middeleeuwen

De verschillende pollenmonsters hebben in grote lijnen dezelfde samenstelling en geven dus een vergelijkbaar beeld van de vegetatie rond de volmiddeleeuwse nederzetting langs de Enschotsebaan. De betrekkelijk kleine verschillen zijn vermoedelijk te herleiden tot verschillen in pollendepositie tussen de verscheidene spoortypen en de ligging van de sporen in het landschap. De pollenmonsters uit leemwinningskuilen hebben over het algemeen een hoger boompollenpercentage en bevatten meer sporen van veenmos en minder pollen van cultuurgewassen. Dit kan worden verklaard vanuit de ligging van deze kuilen, die was perifeer aan de bewoning en langs de laagte in het zuidoosten van het onderzoeksgebied. Er kan ook oud pollen uit een bosbodem in de kuilen aanwezig zijn geweest. Kleine verschillen in vegetatiesamenstelling of vegetatiegebruik kunnen eveneens effect hebben gehad op de pollensamenstelling, waardoor deze in de ene waterput iets afwijkt van de andere. Diachrone veranderingen in vegetatiesamenstelling zijn niet af te leiden uit de dataset, omdat de dateringen zeer dicht bij elkaar liggen en grotendeels overlappen.

Het palynologisch onderzoek schetst een beeld van een halfopen cultuurlandschap rond de nederzetting. Het is een beeld dat past binnen het patroon van de vegetatie rond nederzettingen in het volmiddeleeuwse Brabants dekzandlandschap.[202] De bossen op de hogere delen van het dekzandlandschap behoren tot de klasse van eiken- en beukenbossen op voedselarme grond (*Quercetea robori-petraeae*). Pollen van linde en es wijst op locaties met dagzomend Brabants leem, omdat deze soorten zeldzaam zijn op kalkarme zandgrond. Het hoge aandeel pollen van lichtminnende soorten zoals eik, berk en hazelaar wijst vermoedelijk op bossen die sterk werden geëxploiteerd, bijvoorbeeld als hakhout. Het regelmatig kappen van de nieuw uitgelopen stammen had in dat geval een beperkende invloed op de pollenproductie van de meeste soorten.

[201] Zie Verbruggen 2014 voor het onderzoek van deze veenlaag.
[202] Van Haaster 2018.

Knopresten en andere macroresten van eik, hazelaar, populier en wilg duiden op lokaal voorkomen van deze boomsoorten. De open bosstructuur geeft ook kans op een rijkere struiklaag en ondergroei, waar bijvoorbeeld kamperfoelie en verschillende soorten varens kunnen voorkomen. Een deel van de boomsoorten kan ook (in struikvorm) voorkomen in heide.



Figuur 14.5 Uitsneden van de paleo-geografische kaarten van 800 en 1200 (Vos *et al.* 2018).

In de lagere delen stonden elzenrijke bossen. Dit kunnen bijvoorbeeld de nabijgelegen beekdalen zijn geweest (Figuur 14.5). Ook in de dalvormige laagte ten zuidoosten van het onderzoeksgebied kan de bodem nat genoeg zijn geweest voor elzenrijke vegetatie. De waterput het dichtst bij deze laagte (S578) bevat echter het laagste aandeel pollen van els en er zijn geen botanische macroresten aangetroffen die de lokale aanwezigheid van els bevestigen. Op plaatsen met lemige bodem en weinig stagnerend water kan in beekdalen Elzen-vogelkersbos voorkomen (*Alno-Padion*), waar water wel stagneert in een eutroof milieu ontstaat elzenbroekbos (*Alnetea glutinosae*).

Volgens de paleogeografische kaarten van Vos *et al.* was het dal van de Voorste Stroom, de benedenloop van de Leij, een locatie waar veenmoerassen voorkwamen. De natuurlijke successie van veenvegetatie in beekdalen loopt in grote lijnen van elzenbroek naar zeggemoeras naar veenmosveen. Meerdere pollenmonsters bevatten relatief veel sporen van veenmos en in S203 en S578 zijn ook (al dan niet verkoold) veenmosblaadjes aangetroffen. Andere typische veensoorten zijn gagel en lavendelheide (Figuur 14.6), waarbij de laatste een echte indicator voor oligotroof veen is. Echter, ook in natte heide (Figuur 14.7) en rond heidevennen kan veenvorming optreden. Door de voedselarme omstandigheden heeft de vegetatie aldaar veel overeenkomsten met hoogveenvegetatie. Gagel en lavendelheide kunnen ook daar voorkomen. Dophei is in dat soort vegetatie vaak dominant. Tegenwoordig komt lavendelheide (Figuur 14.7), in beperkte mate, nog voor in de Oisterwijkse vennen net ten zuiden van de Voorste Stroom.[203] Verkoolde veenmosresten wijzen mogelijk op het gebruik van (lokaal gestoken) turf als brandstof.

Het grote aandeel van heidevegetatie in de omgeving blijkt duidelijk uit het hoge percentage pollen van struikheide en de grote frequentie waarmee macroresten van dophei en struikheide aanwezig zijn in de onderzochte monsters. Van zowel dophei als struikheide zijn zeer veel macroresten aangetroffen, al dan niet verkoold. Dit zijn niet alleen verspreidingseenheden, maar ook

[203] Anon 2017.

veel blaadjes en takjes. Daarnaast zijn veel resten aangetroffen van soorten die indicatief zijn voor de verstoring van heidevegetatie, zoals trekrus en pilzegge. Deze soorten groeien op plekken waar de dwergstruiken zijn aangetast door begrazing of afplaggen. Dit wijst erop dat er lokaal heiplanten groeiden, of wellicht eerder nog dat er veel materiaal van heiden naar de vindplaats werd gebracht, zoals plaggen of gemaaide hei. Dat veel van de heiresten verkoold zijn, wijst mogelijk op het gebruik van gemaaide hei als brandstof.



Figuur 14.6 Lavendelhei in hoogveen (foto: W. van der Meer).

De grassenfamilie is één van de meest algemene pollentypen in alle onderzochte monsters. Pollentypen die indicatief zijn voor beheerde graslanden, zoals smalle weegbree-type, veldzuring-type en scherpe boterbloem-type zijn aanwezig in alle monsters in betrekkelijk hoge percentages.[204] Rond de nederzetting zullen dus begraasde weilanden hebben gelegen. Macroresten van de ecologische groep graslanden zijn niet vrij algemeen, en beperkt tot de graanvruchtwanden van enkele grassen (beemdgras, zachte dravik, struisgras) en ogentroost/helmogentroost. Taxa binnen de ecologische groep 'planten van storingsmilieu' komen echter ook vaak voor in begraasd grasland. Dit zijn bijvoorbeeld witte klaver, ruw beemdgras, behaarde boterbloem en vertakte leeuwentand.[205] Schapenzuring is vrij algemeen, deze soort komt voor in droog grasland, heiden en schrale akkers. Er zijn ook enkele typen die wijzen op de exploitatie van nat grasland in beekdalen, zoals egelboterbloem en spirea. De aanwezigheid van vee op de vindplaats wordt bevestigd door enkele vondsten van mestschimmels, in waterputten S578, S1226 en S203 en in greppel S688.[206] Opvallend is dat mestschimmels niet zijn aangetroffen in de waterkuil S1194. Dit is vermoedelijk veroorzaakt door de mindere conservering van het palynologisch materiaal in dit spoor.

Hoewel deze categorie in de pollenmonsters vaak beperkt vertegenwoordigd is, zijn akkeronkruiden en ruigteplanten zeer sterk vertegenwoordigd in de macrorestenmonsters. Het betreft voornamelijk soorten uit de orde van gewone spurrie (*Sperguletalia arvensis*), dat voorkomt op kalkarme akkers op zure zandgrond. Soorten als kleine brandnetel, hoenderbeer, paarse dovenetel, kroontjeskruid, glad biggenkruid, akkerandoorn en knopherik zijn daarbij meer karakteristiek voor zomergraan- en hakvruchtakkers, de associatie van gele ganzenbloem (*Spergulo arvensis-Chrysanthemetum*). Korensla, kleine leeuwenklauw en dreps zijn kenmerkende soorten voor de korensla-associatie (*Sclerantho annui-Arnoseridetum*).

[204] Behre 1981; Hjelle 1999.
[205] Greig 1984.
[206] Van Geel & Aptroot 2006.

Deze associatie komt voor op wintergraanakkers. Planten van droog grasland, zoals schapenzuring en smalle wikke zijn ook erg algemeen in dergelijke onkruidvegetatie. Korensla, de naamgevende soort van deze associatie, komt pas in Nederland voor vanaf 12e-13e eeuw, hoewel er ook enkele eerdere vondsten zijn. Op deze vindplaats zijn er alleen vondsten gedaan in sporen met een datering in de 13e eeuw. Het is een winterakkeronkruid dat niet goed tegen vruchtwisseling kan. Er wordt daarom verband gelegd tussen deze soort en de zeer intensieve, continue roggeteelt, *Der Ewiger Roggenbau*.[207] Als zodanig is het een indicator voor een intensivering van de landbouw te Berkel-Enschot in de 13e eeuw.



Figuur 14.7 Natte heide in de Liereman bij Turnhout (foto: W. van der Meer).

Soorten als melganzenvoet, boerenwormkruid, stinkende kamille en kleine ooievaarsbek komen voor in de klasse van ruderale gemeenschappen (*Artemisietea vulgaris*). Deze klasse komt voor op plekken waar de voedselrijkdom wordt verhoogd door de depositie van organisch afval. Ook in tuinen kunnen ze voorkomen. Grote brandnetel, een plant uit bosranden, is ook zeer algemeen op ruderale plekken.

De resten van deze onkruidsoorten wijzen dus op de teelt van zowel winter, als zomergraan, hoewel de scheiding tussen deze onkruidgezelschappen in Nederland niet zo sterk is. Ook zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van moestuinen.

14.4.3 Cultuurgewassen

Tabel 14.3 geeft een overzicht van de cultuurgewassen die per erf zijn aangetroffen. Rogge en gerst zijn de meest algemene granen, gevolgd door haver. Pluimgierst is een enkele keer aangetroffen. Er zijn geen resten van tarwe aangetroffen, de aanname is dat het pollen van het gerst/tarwe-type daarom van gerst afkomstig is. Graankorrels van de gecultiveerde en wilde soorten binnen het geslacht haver zijn niet goed van elkaar te onderscheiden, maar de kroonkafresten wel. Kroonkafresten van gecultiveerde haver zijn een aantal keer gedetermineerd, maar het is mogelijk dat een deel van de graankorrels van een andere haversoort afkomstig zijn, zoals het akkeronkruid oot.

Duivenboon, biet, selderij en tuinkers zijn meer zeldzaam en alleen aangetroffen in sporen behorend tot erf 6. Het zijn in de middeleeuwen voornamelijk tuinbouwgewassen. Duivenboon is een kleinzadige variant van de huidige tuinboon en in de volle middeleeuwen de enige bekende bonensoort in Nederland. Biet is een belangrijke groente in de middeleeuwen. Men

[207] Behre 1993.

kende in de middeleeuwen vooral snijbiet, een bladgroente. De witte wortels werden ook gegeten, maar men kende geen rode bieten, suikerbieten of voederbieten.[208] Selderij is een bekend keukenkruid. In de middeleeuwen gebruikte men zowel het blad als de zaden. Bleekselderij of selderijknol waren nog onbekend.[209] Tuinkers is een groente of kruid waarvan tegenwoordig de kiemplantjes worden gegeten. Vroeger kende men de soort als 'kerse' en werden ook de volwassen planten gegeten als groente. Kerse wordt als 'gezond' omschreven in de Noordlimburgse gezondheidsregels uit 1253.[210]

Erf/structuur	**Erf 1**	**Str 18**	**Erf 6**	**Erf 2**	**Erf 4**	**Erf 3**	**WK 109**
Datering	**1100-1150**	**1100-1150**	**1129-1175**	**1132-1200**	**1175-1225**	**1204-1275**	**1175-1225**
Granen							
Gerst	p	+	++	.	p	+	.
Haver	.	+	.	+	.	++	.
Rogge	p	+	++	.	+	+++	+
Graan	.	+	++	.	+	+	+
Pluimgierst	.	+	.	.	.	.	.
Peulvruchten							
Tuinboon	.	.	++	.	.	.	.
Nijverheidsgewassen							
Vlas	.	.	++	.	p	+++	.
Hennep	.	.	++	.	.	+	.
Groenten							
Biet	.	.	++	.	.	.	.
Kruiden							
Selderij	.	.	++	.	.	.	.
Tuinkers	.	.	+	.	.	.	.
Noten en fruit							
Gewone braam	.	.	++	+	+	+	.
Hazelaar	.	.	++	.	.	+	.
Appel/Peer	.	.	+	.	.	.	.
Mispel	.	.	.	.	.	+	.
Walnoot	.	.	.	.	p	.	.
Oliegewassen							
Huttentut	.	.	+	.	.	.	.

Tabel 14.3 Cultuurgewassen aangetroffen bij het archeobotanisch onderzoek, per erf of structuur indien de structuur buiten een erf lag.

De vezelgewassen vlas en hennep zijn aangetroffen in de sporen van erf 3, erf 4 en erf 6. Vlasvezels zijn de grondstof voor linnen en fijn touw. Van de vezels van hennep kon doek (canvas) of touw worden gemaakt. Behalve vezels leveren deze soorten ook eetbare en olierijke zaden. Huttentut is eveneens een plant met eetbare, olierijke zaden. Het gewas was algemeen in de bronstijd en ijzertijd en wordt in middeleeuwse bronnen nog genoemd.[211] Er is een ondersoort van huttentut, de vlashuttentut, die uitsluitend voorkomt als onkruid in vlasakkers. Het is niet mogelijk geweest te bepalen of het zaad van huttentut in paalkuil S871 van de gecultiveerde ondersoort afkomstig is. Het is opvallend dat deze paalkuil ook verkoolde vlasresten bevat.

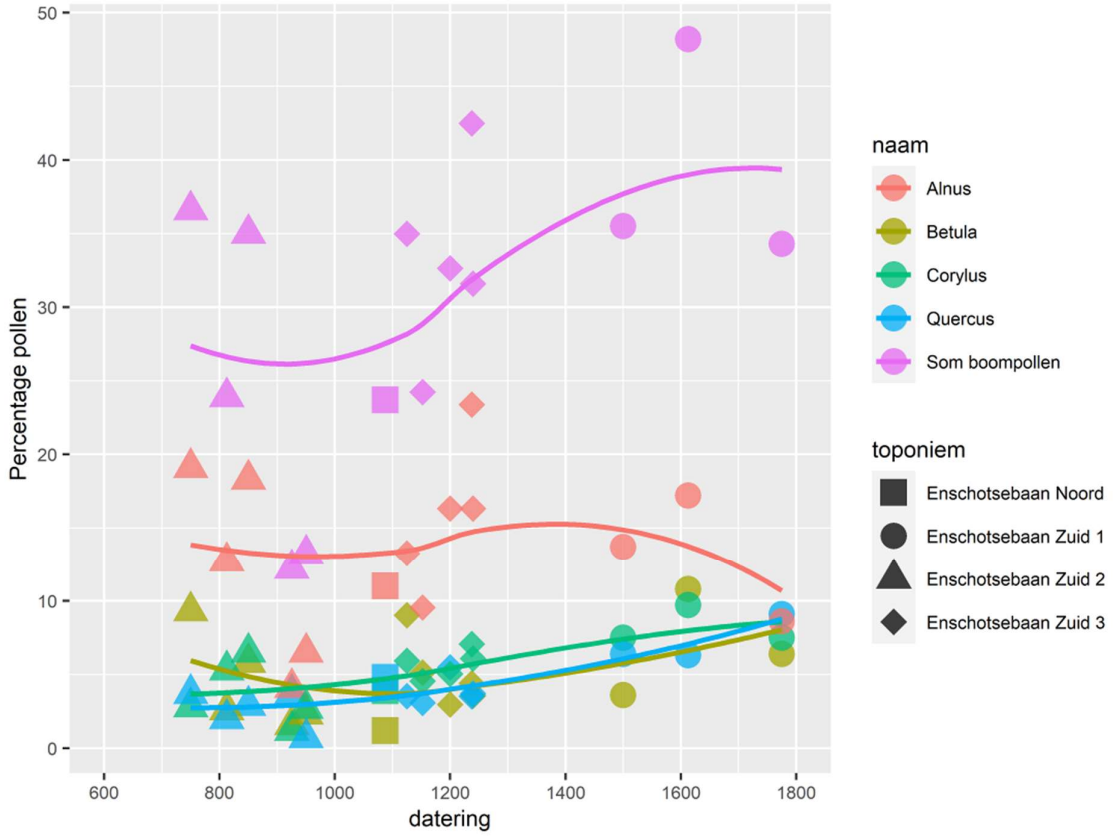
Er is een aantal soorten noten en fruit gevonden in de sporen van erven 2, 3, 4 en 6. Mispel en walnoot komen niet in het wild voor in Nederland (soms verwilderd), dus moeten op de nederzetting hebben gestaan. Appel- en perenbomen, hazelaars en braamstruiken zijn wel inheemse soorten, maar het is zeker mogelijk dat ze gecultiveerd werden door de bewoners.

[208] Korber-Gröhne 1987.
[209] Korber-Gröhne 1987.
[210] Braekman & Gysseling 1967.
[211] Van Haaster 1997.

De meeste resten en grootste diversiteit van cultuurgewassen zijn aangetroffen in waterputten van erf 6 (12e eeuw) en erf 3 (13e eeuw). Uit de vondsten blijkt dat op die erven moestuintjes aanwezig waren, misschien hennep- en vlastuinen, en verscheidene fruit- en notenbomen. Men verbouwde rogge, vermoedelijk als wintergraan, en gerst en haver als zomergranen. Het ontbreken van tuinbouwgewassen en dergelijke voor deze perioden zal te maken hebben met de conservering van botanische macroresten in de betreffende waterputten.

14.4.4 Vergelijking met andere vindplaatsen langs de Enschotsebaan

In de afgelopen decennia zijn er verschillende archeologische onderzoeken geweest van vindplaatsen die behoren tot de verspreide bewoning ter hoogte van de Enschotsebaan.[212] Hierbij zijn verschillende specialistische rapporten verschenen die onderzoek van palynologische resten en botanische macroresten beschrijven.[213] Deze onderzoeken zijn uitgevoerd op monsters uit waterputten en -kuilen, paalsporen en esdekken. Hieronder worden de gegevens uit waterputten en -kuilen en paalsporen hiermee vergeleken.

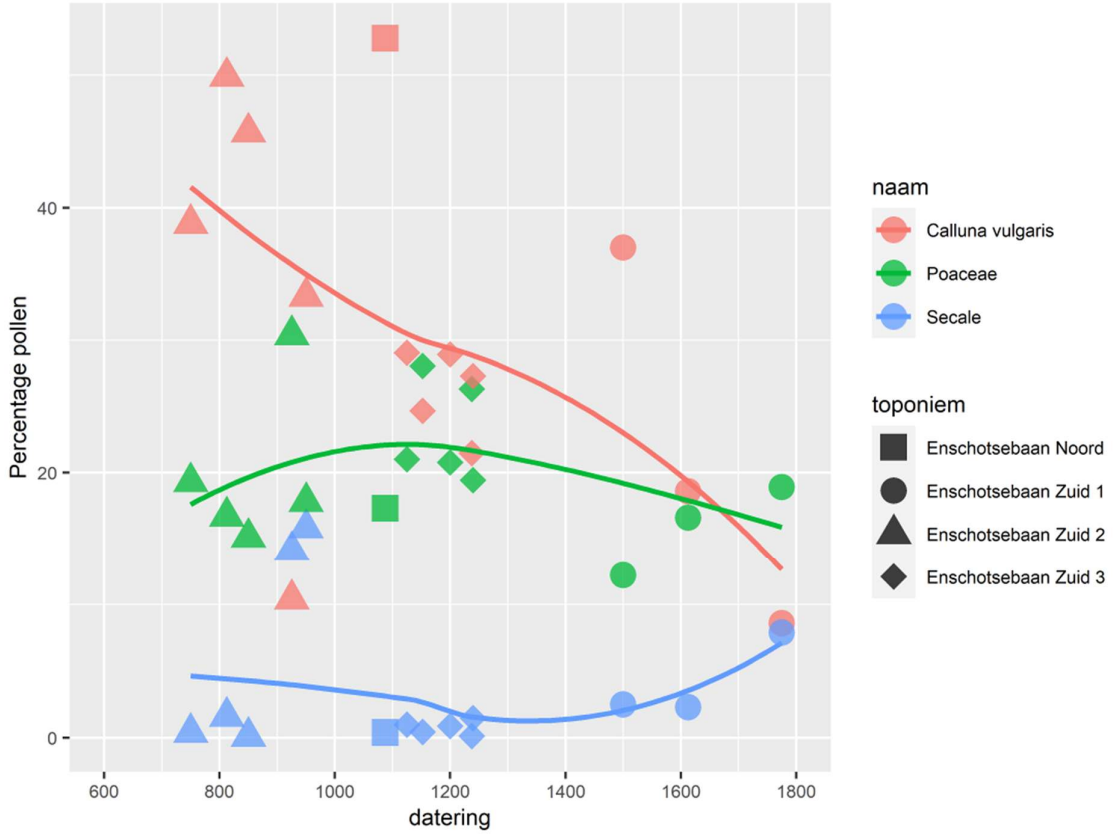


Figuur 14.8 Boompollenpercentages van de verschillende vindplaatsen aan de Enschotsebaan (waterputten en -kuilen) uitgezet tegen de datering (gemiddelde van begin- en einddatering).

Er lijkt sprake te zijn geweest van een toenemende bebossing vanaf de Karolingische periode rond de nederzettingen langs de Enschotsebaan (Figuur 14.8). De toename is vooral op de drogere gronden en betreft het pollen van eik (*Quercus*), berk (*Betula*) en hazelaar (*Corylus*). Het pollen van els (*Alnus*) neemt vanaf de late middeleeuwen juist af. Wanneer enkele indicatieve niet-boompollentypen op eenzelfde manier worden vergeleken (Figuur 14.9), lijkt er binnen het verloop van de middeleeuwen aan afname te zijn van het areaal heide en een toename van het areaal akkergrond, en mogelijk een zwakke afname van het areaal grasland. Een en ander lijkt te wijzen op een toenemende intensivering van de landbouw, waarbij akkerbouw en intensieve veeteelt met opstalling wordt bevoordeeld ten opzichte van extensieve veeteelt in het verloop van de middeleeuwen en Nieuwe tijd. De toename van boompollen ook na de 13e eeuw wijst mogelijk op veranderingen in

[212] Mostert 2014; Brouwer & Van Mousch 2015.
[213] Hänninen & Van der Linden 2012; Van Beurden 2012; 2017.

nederzettingspatroon, bijvoorbeeld de concentratie van bewoning elders. Dit past in grote lijnen bij het beeld van de economische en demografische ontwikkelingen in het Brabants dekzandgebied.[214] De toename van boompollen vanaf de vroege middeleeuwen is echter onverwacht. Opvallend is ook dat de ontwikkeling van de plaggenlandbouw in de late middeleeuwen-Nieuwe tijd niet resulteert in een toename van heipollen in waterputten langs de Enschotsebaan Zuid 1. Het ecologisch onderzoek bij het synthese-onderzoek binnen de regio Oost-Brabant toonde aan dat lokale vegetatiepatronen vaak een grote invloed hebben op het palynologisch beeld.[215] In het geval van de Enschotsebaan kunnen dit de nabijheid van de verschillende onderdelen van de hoevenzwerm tot bepaalde landschappelijke elementen zoals heidevelden zijn geweest. Een meer gedetailleerde landschappelijke studie kan hier meer inzicht in geven.



Figuur 14.9 Percentages van enkele indicatieve pollentypen van der verschillende vindplaatsen aan de Enschotsebaan (waterputten en -kuilen) uitgezet tegen de datering (gemiddelde van begin- en einddatering).

Uit de data van de verschillende vindplaatsen blijkt dat rogge het meest wordt aangetroffen, maar dat gerst en haver in de middeleeuwen eveneens vaak voorkomen Tabel 14.4. Vanaf de Nieuwe tijd is ook boekweit aanwezig en lijkt het belang van andere zomergranen minder groot. De pluimgierst in S666 van deze vindplaats blijkt een unieke vondst. Dat geldt ook voor het zaadje van huttentut in S871. Wat peulvruchten betreft komt duivenboon het meest voor, al is erwt ook aangetroffen in monsters uit de 13e eeuw. Vlas is een algemene vondst en hennep komt voor vanaf de 12e eeuw. Groenten en kruiden worden vrij zelden aangetroffen, de vondsten op deze vindplaats zijn de vroegste. Pruimenpitten wijzen op de consumptie van kweekfruit vanaf de 8e eeuw. Macroresten van gecultiveerde fruitsoorten blijven echter vrij zeldzaam. De meeste resten van noten en fruit zijn van soorten die in het wild kunnen worden verzameld.

De cultuurgewassen die zijn aangetroffen in de sporen uit de volle middeleeuwen passen dus in het beeld van de verbouwde gewassen dat naar voren kwam bij andere onderzoeken in dit gebied. Uitzonderingen zijn pluimgierst en huttentut. Hierbij is het onduidelijk of huttentut wel werkelijk een cultuurgewas is geweest. Pluimgierst was blijkbaar geen algemeen gewas

[214] Ball *et al.* 2018.
[215] Van Haaster 2018.

in dit gebied. Dit past bij historische bronnen. Vanwege het korte groeiseizoen kan pluimgierst worden gebruikt om een misoogst te verzachten, door het in te zaaien op een akker waar al in het vroege seizoen duidelijk is dat de oogst mislukt.

	8e eeuw	9e eeuw	10e eeuw	11e eeuw	12e eeuw	13e eeuw	16e eeuw	17e eeuw	18e eeuw
Granen									
Boekweit	.	.	.	.	.	.	++++	++	+++
Gerst	++	.	+	.	++	+	.	.	.
Haver	++	.	++	++	++	+	.	+	.
Pluimgierst	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Rogge	+++	+	+	++	+++	+++	++	+	++
Peulvruchten									
Erwt	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Duivenboon	.	.	+	.	++	.	.	.	+
Nijverheidsgewassen									
Hennep	.	.	.	.	++	+	.	+	+
Vlas	+	.	++	.	++	+++	++	++	+
Groenten									
Biet	.	.	.	.	++	.	.	+	.
Peen	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Kruiden									
Hop	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Selderij	.	.	.	.	+++	.	.	.	++
Slaapbol	.	.	.	.	.	.	+	++	.
Tuinkers	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Noten en fruit									
Appel	.	.	.	.	.	.	++	.	.
Appel/Peer	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Blauwe bosbes	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Framboos	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Gewone braam	+	+	.	.	+	+	++	++	+
Gewone vlier	+	.	+	.	+	.	+	.	.
Hazelaar	+	.	.	.	++	+	+	.	.
Kleine veenbes	.	.	.	.	.	.	++	.	.
Mispel	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Pruim	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Zoete kers	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Oliegewassen									
Huttentut	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Tabel 14.4 Macroresten van cultuurgewassen aangetroffen op de vindplaatsen langs de Enschotsebaan, per eeuw. Verklaring: + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

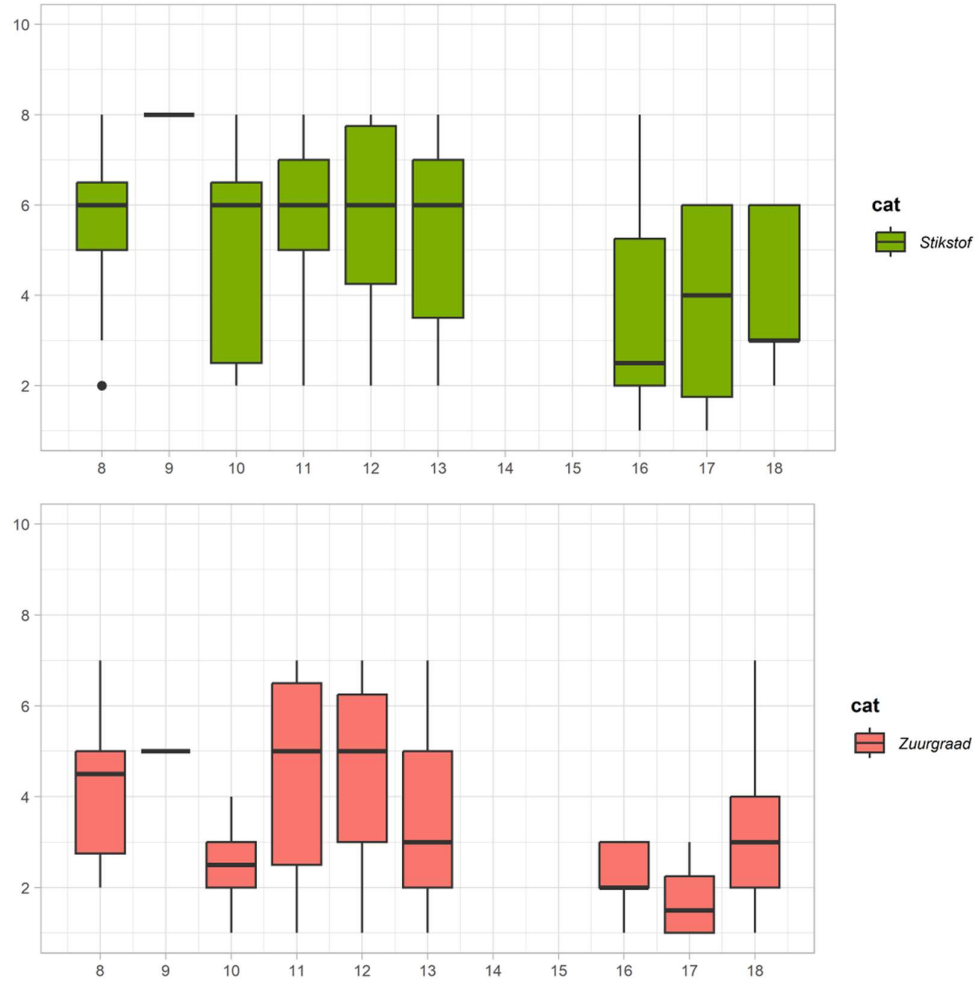
Andere bijzondere vondsten zijn die van boekweitpollen in greppels in S688 (11e-12e eeuw). De meeste bronnen wijzen erop dat boekweit algemeen werd in de late middeleeuwen. Er bestaan echter ook vroegere vondsten en mogelijk vond boekweitcultivatie al eerder plaats op kleine schaal.[216] In greppel S1085 is ook pollen van boekweit aangetroffen, maar de datering van dit spoor overlapt met de 13e eeuw. Het is de vraag of het pollen in S688 wijst op boekweitcultivatie in een vroege vorm. Contaminatie door neerwaarts transport van pollen kan gezien de geringe diepte van dit spoor niet uitgesloten worden.

Met als uitgangspunt dat verkoolde botanische macroresten een sterke relatie hebben met economisch benutte vegetatie, kunnen deze worden gebruikt om inzicht te krijgen in het landgebruik.[217] Figuur 14.10 geeft een overzicht van de

[216] Wiethold 2014; De Klerk *et al.* 2015.

[217] Van der Veen 2007.

Ellenbergwaarden voor de milieufactoren *stikstofbeschikbaarheid* en *zuurgraad* van taxa met verkoolde macroresten in de monsters van de vindplaatsen langs de Enschotsebaan, gegroepeerd per eeuw.[218] Op basis van deze gegevens lijkt er in de volle middeleeuwen een herstel te zijn van een sterke mate van verzuring gedurende de vroege middeleeuwen. In de 13e eeuw is er wederom een grote mate van verzuring van de akkerbodem, hoewel de stikstofrijkdom niet afneemt. Vermoedelijk is er sprake van een agrarische intensivering, waarbij het stikstoftekort kan worden aangevuld door een grotere mestgift, maar waardoor het kalkgehalte van de bodem sterk wordt aangetast. In de Nieuwe tijd is de akkergrond zeer zuur geworden en is de bodemvruchtbaarheid minder.



Figuur 14.10 Boxplots van de Ellenbergwaarden per eeuw (op basis van gemiddelde begin- en einddatering) voor stikstof en zuurgraad van taxa met verkoolde macroresten in monsters van de vindplaatsen langs de Enschotsebaan (heisoorten zijn gedeselecteerd).

[218] Ellenberg *et al.* 1992.

15 Synthese

15.1 Inleiding

Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 betreft een nederzettingsterrein uit de periode 1050/1075 - 1300. De aangetroffen erven vormen onderdeel van een groter middeleeuws nederzettingsgebied, waarvan al eerder delen zijn opgegraven in de plangebieden Enschotsebaan Noord,[219] Enschotsebaan Zuid 1[220] en Zuid 2.[221] Onderhavig onderzoek vormt een aanvulling op het bestaande beeld van de middeleeuwse bewoning en de ontwikkeling daarin binnen het plangebied en de microregio.

Voorafgaand aan het onderzoek zijn drie onderzoeksthema's geformuleerd: de wisselwerking tussen mens en landschap, die tussen de mens en de gebouwde omgeving (huis, erf, nederzetting) en de wisselwerking tussen mens en materiële cultuur.[222] De thema's en hieraan gerelateerde onderzoeksvragen zijn gericht op de kennisstand en lacunes aangaande de middeleeuwen in het nederzettingsgebied en de regio. De vraagstelling voor het onderzoek in Enschotsebaan Zuid 3 was primair gericht op de wijze waarop de resultaten van het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 3 zich verhouden tot die van het onderzoek in Enschotsebaan Zuid 2, tegen de achtergrond van resultaten van studies verricht in het zogenoemde Maas-Demer-Scheldegebied.

De synthese is opgezet volgens de drie thema's, waarbij de onderzoeksvragen (paragraaf 3.4) in de lopende tekst zijn beantwoord.[223]

15.2 Mens en landschap

15.2.1 Ondergrond

Onderzoeksvragen: 1 t/m 7, 9, 11, 22

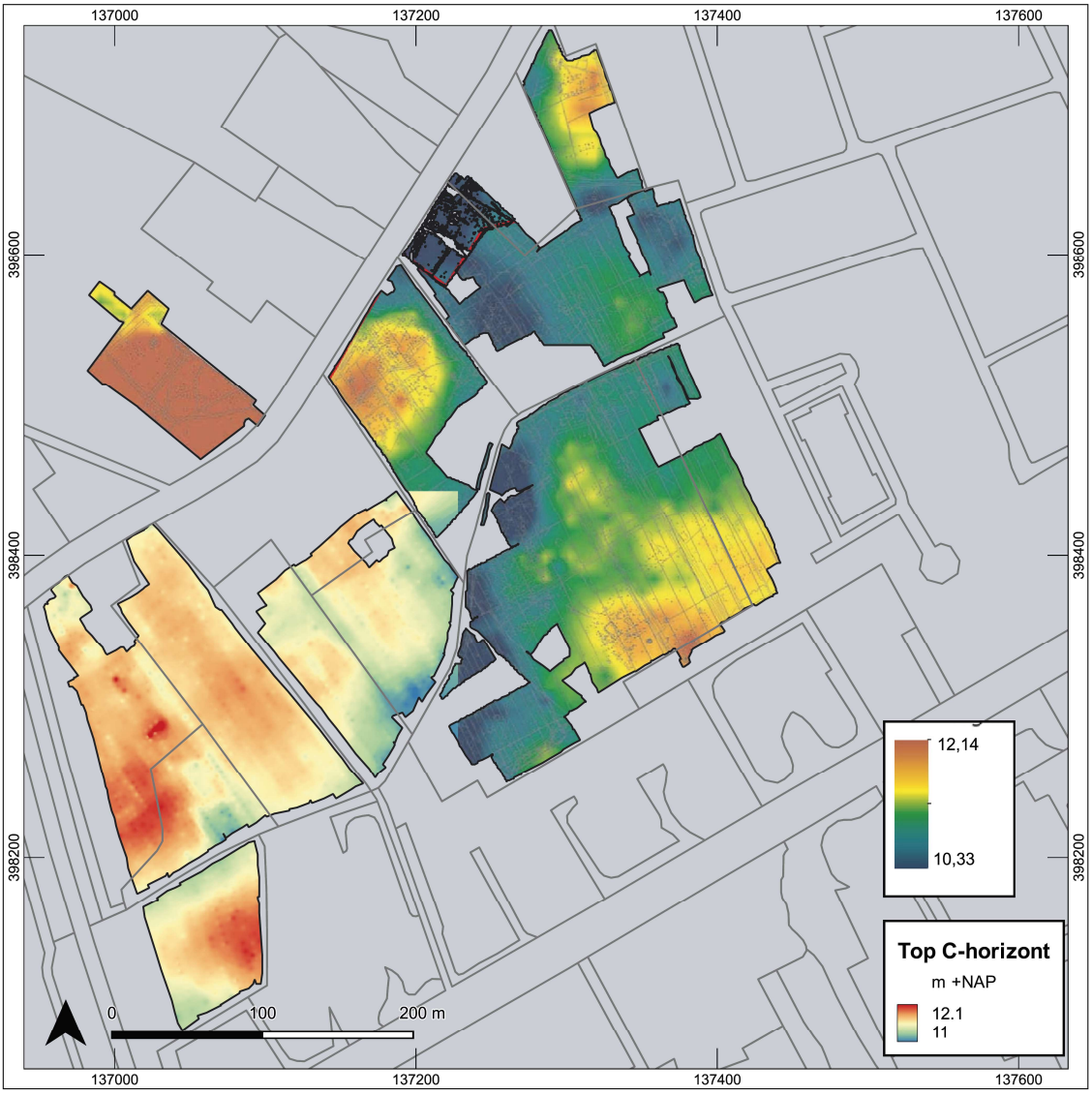
Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 is gesitueerd ter hoogte van een laag dekzandplateau. In het gehele onderzoeksgebied bevinden zich in de ondergrond leemrijke afzettingen van het Brabant Leem, die op veel plaatsen tot (vrijwel) direct onder de bouwvoor reiken. Er zijn echter ook zones, waar het leem werd afgedekt door een tot 50 cm dik dek van relatief siltarme zanden (Oud Dekzand 2/Jong Dekzand 1). In het zuiden bevindt zich een hoogte waar sprake is van een Jonge Dekzand opwaaiing. Het terrein wordt doorsneden door een lokale ondiepe periglaciale versnijding, een laagte waarin in de late middeleeuwen de Bollekensloop is aangelegd. Verdere depressies zijn op het terrein niet aanwezig. De periglaciale laagte zal hebben gezorgd voor een redelijke ontwatering van het gebied. Het leempakket in de ondergrond had tegelijkertijd een gunstig vochtvasthoudend vermogen, wat het rendabel bedrijven van akkerbouw over grote delen van het gebied mogelijk maakte. De laagte was hiervoor minder gunstig. Gedurende de 12e en 13e eeuw lag de grondwaterspiegel vermoedelijk rond 8,8-8,9 m +NAP, afgaande op de diepte van de onderzochte waterputten. Over veranderingen in de grondwaterspiegel gedurende de middeleeuwen en Nieuwe tijd kunnen verder geen uitspraken worden gedaan.

Oorspronkelijk was er sprake van een licht reliëf binnen het terrein. De top van de C-horizont lag in het westen rond 12,0 m +NAP en zakte in noordoostelijke richting tot waarden rond 11,5 m (Figuur 15.1). Ten oosten van het onderzoeksgebied, in Enschotsebaan Zuid 1 en 2, bevond de top van de C-horizont zich in de hoogste delen van het landschap zich eveneens rond 12,0 m +NAP. Een groot deel van dit terrein, aan weerszijden van de Bollekensloop, was echter wat lager gelegen, met waardes rond 11,2 m +NAP. In de diepste delen van deze in oorsprong periglaciale laagte bevond de C-horizont zich rond 11,0 m +NAP.

Restanten van natuurlijke bodemvorming ontbreken bijna geheel, alleen op de flank naar de laagte van de Bollekensloop zijn duidelijke aanwijzingen voor podzolering aangetroffen, waarbij het gaat om veldpodzolen. Op de flank en in het centrale deel van de laagte, in zones waar het leem dagzoomt, zijn lokaal tevens beekeerd-achtige profielen behouden gebleven.

[219] Mostert 2014.
[220] Kooi 2020.
[221] Brouwer & Van Mousch 2015.
[222] Kooi & Van den Eynde 2020.
[223] De onderzoeksvragen 10, 15, 23, 24 en 26 kunnen niet worden beantwoord vanwege het ontbreken van een akkerdek.

Er is geen oud akkerdek waargenomen, het akkerdek lijkt in recente tijden geheel omgewerkt en is tot aan de basis rijk aan recent puin. Ook in het naastgelegen Enschotsebaan Zuid 2 ontbrak een akkerdek. Het oorspronkelijke bodemreliëf is door de omwerking van de bodem en modern landgebruik in enige mate genivelleerd.



Figuur 15.1 Hoogtemodel van de top van de C-horizont ter plaatse van Enschotsebaan Noord en Zuid 1 t/m 3. De bovenste legenda is van toepassing op Enschotsebaan Noord en Zuid 1 en 2. De onderste legenda betreft Enschotsebaan Zuid 3.

15.2.2 Landinrichting in de middeleeuwen en Nieuwe tijd

Onderzoeksvragen: 1, 13 t/m 15, 18, 20, 21, 27, 28, 32, 51, 52

Enschotsebaan Zuid 3 is mogelijk pas ontgonnen in de 11e eeuw. Al enkele eeuwen eerder was er sprake van bewoning ten noorden en oosten van het onderzoeksgebied (Figuur 15.2) en het is voorstelbaar dat het terrein al in cultuur was gebracht en werd gebruikt voor bijvoorbeeld akkerbouw of het weiden van vee, maar bewijs hiervoor ontbreekt. Er is geen ouder vondstmateriaal en ook de oudste greppels lijken hun oorsprong pas in de 12e eeuw te hebben. Wel zijn er enkele verkoolde zaden gevonden in de paalsporen van de huisplattegronden uit de 12e en 13e eeuw die uit de vroege middeleeuwen dateren. Deze kunnen echter ook verwaaid zijn vanuit de vroeg middeleeuwse nederzetting te Enschotsebaan Zuid 2. Het is

aannemelijk dat de periglaciale laagte al voor de 12e eeuw werd benut voor de winning van leem, mogelijk al ten tijde van de Karolingische bewoning te Enschotsebaan Zuid 2. Concreet bewijs voor de datering van de kuilen ontbreekt echter.

Vanaf de 12e eeuw raakt Enschotsebaan Zuid 3 bewoond (paragraaf 15.3). Het gebied werd tevens ingericht door middel van enkele greppels (zie verder paragraaf 15.2.3).

Vanaf ca. 1300 veranderde het gebruik van het terrein. Enkele eerder aangelegde greppels bleven mogelijk nog in gebruik, maar het gebied werd niet meer bewoond. Erven uit de late middeleeuwen en Nieuwe tijd ontbreken. De twee erven die op de 19e -eeuwse kaarten zichtbaar zijn (ter plaatse van de huidige huisnummers 25 en 27, Figuur 15.2) bevinden zich buiten het onderzochte terrein en de opgraving heeft zodoende de ouderdom van deze erven niet kunnen aantonen. Het is aannemelijk dat het terrein vanaf de 14e eeuw als akkergebied in gebruik genomen werd. Of dit het hele terrein betrof, of dat bijvoorbeeld de oudere bewoningslocaties werden gemeden is niet vast te stellen. De inrichting als akkergebied wordt deels ondersteund door het pollenbeeld, dat een toename van het areaal akkergrond laat zien en een afname van het heideareaal. Anderzijds is er een toename van boompollen na de 13e eeuw. Omdat er geen oorspronkelijk akkerpakket meer aanwezig is op het terrein, is de aanvangsdatum van de ingebruikname als akkercomplex niet te bepalen. Het is echter waarschijnlijk dat dit in de late middeleeuwen was, ook gezien de blokvormige verkaveling.[224] Tijdens het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 2 is vastgesteld dat de gegraven waterloop van de Bollekensloop op zijn vroegst vanaf de tweede helft van de 14e eeuw is gegraven. De aanleg van de waterloop zal de afwatering van het terrein bevorderd hebben en het is waarschijnlijk dat dit eveneens samenhangt met de in gebruik name van het gebied als akkercomplex. Er is geen bewijs voor de verkaveling van het terrein door middel van greppels in de late middeleeuwen. Op basis van vondstmateriaal kan de aanleg van de verkaveling zoals we die kennen van historisch kaartmateriaal in de 16e of 17e eeuw worden gedateerd. Ook op basis van de data van de overige onderzoeken aan de Enschotsebaan kan de aanleg van deze verkavelingsgreppels niet verder terug in de tijd worden geplaatst.

In de meest oostelijke hoek van Enschotsebaan Zuid 3 werd een kleine zone met karrensporen gevonden (Figuur 15.3), die aansluit op de karrensporen (str. 2001) zoals aangetroffen bij Enschotsebaan Zuid 2. De sporen geven de ligging aan van een veldpad dat vermoedelijk de Enschotsebaan in het noorden verbond met de Oisterwijksebaan ten zuiden ervan en op deze wijze de akkercomplexen Het Hoogend in het westen en De Bollekens in het oosten van elkaar scheidde. Sporen van de historische voorganger van de Enschotsebaan zelf zijn tijdens het onderzoek niet aangetroffen.

15.2.3 Landgebruik ten tijde van de bewoning in de 12e en 13e eeuw

Onderzoeksvragen: 16, 17, 25, 27, 29 t/m 32

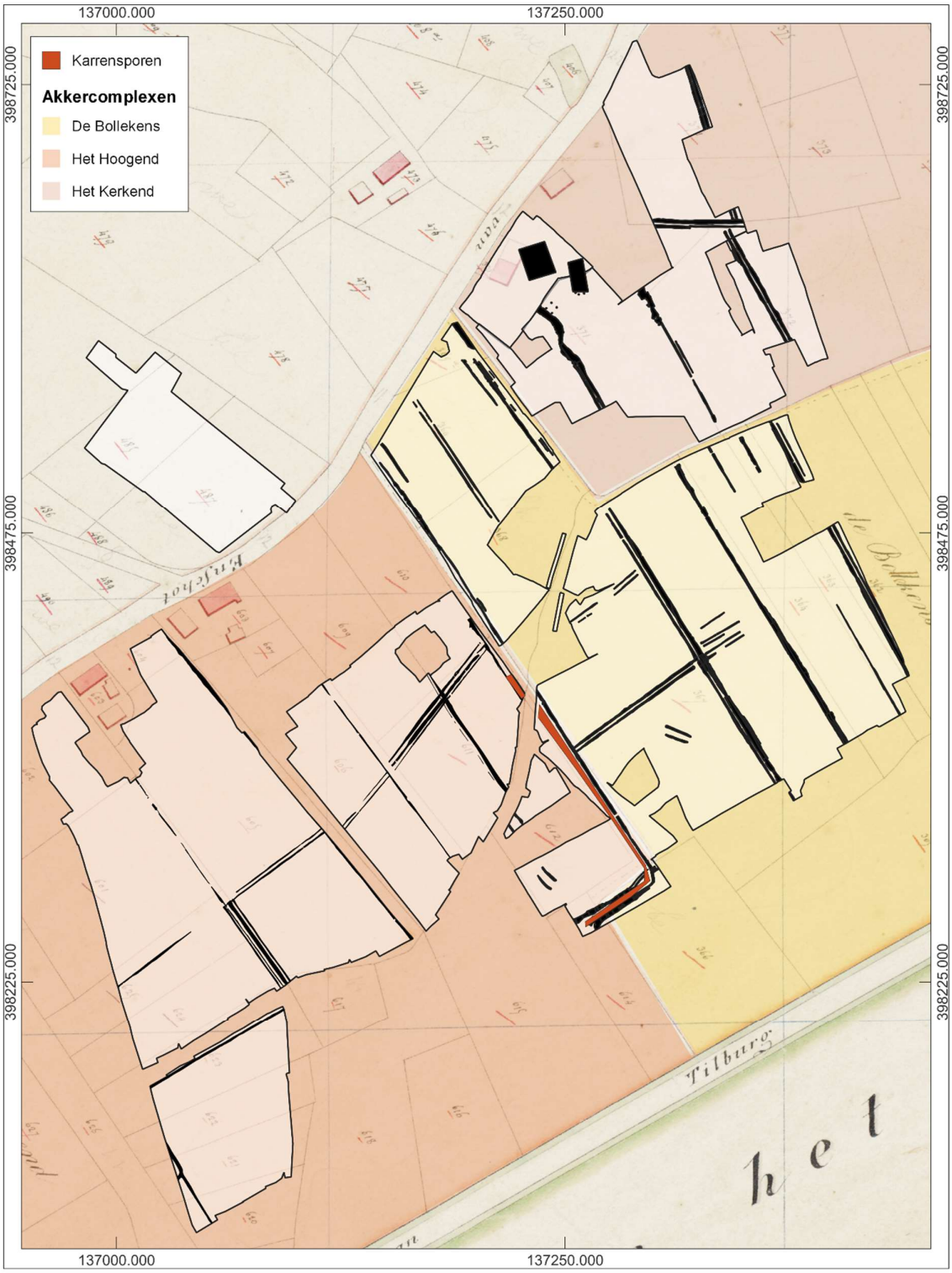
Gedurende de 12e en 13e eeuw kan Enschotsebaan Zuid 3 worden beschreven als een nederzettingsterrein. Echter werd maar een deel van het onderzoeksgebied bewoond in deze periode, er waren waarschijnlijk telkens maar een of twee erven gelijktijdig in gebruik. Bij de locatiekeuze voor de bewoning lijkt het microreliëf, zoals gevisualiseerd in Figuur 15.1, een rol te hebben gespeeld. De bewoning bevond zich op de hoge delen van het landschap en op de flanken (zie ook paragraaf 15.3.4).

Voor het landgebruik buiten de erven hebben we maar beperkte aanwijzingen, maar het hele gebied lijkt in deze periode in ieder geval ontgonnen en deel uit te maken van het cultuurlandschap. Hierop wijst onder andere de aanwezigheid van greppels buiten de erven. Of deze greppels watervoerend waren is niet vastgesteld. Ze zijn parallel aan het reliëf gegraven en lijken daarmee niet direct een afwaterende functie gehad te hebben. Eerder werden verschillende gebruikszones binnen het cultuurlandschap door middel van de greppels van elkaar gescheiden. Zo vormt greppelsysteem 38 de noordelijke begrenzing tussen de bewoning in het noorden en de periglaciale laagte te zuiden ervan. De greppel lijkt dezelfde als greppelsysteem 3 van Enschotsebaan Zuid 2. Ook greppelsysteem 36 in het zuiden van het terrein lijkt een hoger gelegen deel van het terrein af te bakenen van een lager gelegen deel, het verschil in gebruik van beide terreinen kon echter niet worden achterhaald.

[224] Dirkx & Soonius 1993.



Figuur 15.2 Gebruik van de terreinen langs de Enschotsebaan in de middeleeuwen. Aangegeven zijn de sporen van de structuren, de greppels en kuilenclusters. De bewoning te Enschotsebaan Noord en -Zuid 1 is schematisch weergegeven. Als achtergrond bij de kaarten voor de Karolingische tijd (725-900), Ottoonse tijd (900-1050) en late middeleeuwen A (1050-1275/1300) is de laagte van de Bollekensloop aangegeven.



Figuur 15.3 Gebruik van de terreinen langs de Enschotsebaan in de periode 1300-1900, geprojecteerd op de kadastrale minuut 1811-1832.

Vanaf ca. 1175 verandert de indeling van het landschap. De greppels 36 en 38 bleven mogelijk nog in gebruik, maar er werden ook nieuwe greppels aangelegd. Rechte greppels, met een noordoost-zuidwest oriëntatie (greppelstructuren 39, 40 en 44). Hierbij kunnen de greppels van structuur 40 mogelijk als bermgreppels van een pad geïnterpreteerd worden, maar aanwijzingen hiervoor in de vorm van bijvoorbeeld karrensporen ontbreken. De greppels 39 en 40 vormden daarnaast ook

(deels) de afbakening van twee erven uit deze periode. Mogelijk kan greppelstructuur 44 als bermgreppel van de middeleeuwse Enschotsebaan geïnterpreteerd worden. De huidige en historische Enschotsebaan loopt ter hoogte van het onderzoeksgebied weliswaar meer oost-west, maar in oostelijke richting maakt de weg een knik en loopt vervolgens parallel aan de greppels van structuur 44. Dit zou dus betekenen dat de weg een keer verlegd is tussen de 13e en 18e eeuw. Een eventueel afwijkende loop van de middeleeuwse Enschotsebaan is nog niet eerder vastgesteld en ook is niet duidelijk waar de weg in het westen dan op georiënteerd is geweest. Of deze interpretatie klopt is daarom niet zeker.

Tijdens het onderzoek Enschotsebaan Zuid 2 werd er een zuid-noord verschuiving van de greppelsystemen waargenomen, samenhangend met de verschuiving van de bewoning door de tijd heen. Dit patroon wordt op Enschotsebaan Zuid 3 niet direct zichtbaar. De bewoning verschuift hier niet van zuid naar noord zoals te Enschotsebaan Zuid 2 werd geconstateerd (paragraaf 15.3.4) en daarmee de greppels ook niet. Ook kan er geen verband worden gelegd met de greppels zoals aangetroffen te Enschotsebaan Noord. Deze waren noord-zuid en oost-west georiënteerd, greppels die hier parallel aan lopen zijn te Enschotsebaan Zuid 3 niet gevonden.

Het is waarschijnlijk dat een deel van het terrein als akker in gebruik was. De opgraving leverde resten op van rogge en gerst, maar ook haver en pluimgierst werden verbouwd. De aanwezigheid van mestschimmels in de waterputten wijst er tevens op dat vee op of rond de erven moet hebben rondgelopen, maar sporen van veekralen zijn niet gevonden. Verschillende bergen en bijgebouwen lagen buiten de erven. Deze deden mogelijk dienst als opslag voor gewassen of bijvoorbeeld gereedschap dat gebruikt werd bij het bewerken van akkers. Ook is niet uitgesloten dat bijgebouwen als stal of overkapping voor vee in gebruik waren. Mogelijk dat ook de waterkuilen buiten de erven gesitueerd waren, maar dat is slecht vast te stellen, omdat deze sporen moeilijk gedateerd konden worden. Buitenerfse waterkuilen kunnen bijvoorbeeld zijn gebruikt voor het drenken van het vee of de bewatering van gewassen.

De periglaciale laagte die Enschotsebaan doorsnijdt werd gebruikt voor de winning van leem. Te Enschotsebaan Zuid 2 werden er vier clusters met kuilen onderscheiden en het onderzoek te Enschotsebaan Zuid 3 leverde nog eens drie clusters op. Het is niet duidelijk of het meest oostelijke cluster van Zuid 3 aansluit op het meest westelijke cluster van Zuid 2, omdat hier een deel van het terrein niet is opgegraven en hier later bovendien de Bollekensloop is gegraven. De kuilen van Enschotsebaan 2 werden in de 8e tot 13e eeuw gedateerd, op basis van de datering van de bewoning in deze periode. Het onderzoek aan de kuilen te Enschotsebaan Zuid 3 leverde geen nieuwe informatie op over de ouderdom van de kuilen, er werd nagenoeg geen vondstmateriaal in aangetroffen. Het is daarom niet duidelijk of de kuilen inderdaad gelijktijdig zijn met de bewoning of eerder (of later) dateren. Brouwer & Van Mousch interpreteren de kuilen als leemwinningskuilen. Kuilen waaruit leem werd gewonnen voor de constructie van haarden, ovens, vloeren en wanden. Er is op basis van het onderzoek in Enschotsebaan Zuid 3 geen aanleiding om een andere functie voor deze kuilen te veronderstellen of aan de interpretatie te twijfelen.

15.2.4 Vegetatiereconstructie

W. van der Meer

Onderzoeksvragen: 33 t/m 38

Botanische resten zijn in waterverzadigde staat aangetroffen in enkele diepe sporen, zoals waterputten. In ondiepere sporen zijn ze alleen in verkoolde staat bewaard gebleven. Pollen is aangetroffen in zowel diepe als ondiepe sporen, zoals bijvoorbeeld waterkuilen, leemwinningskuilen en (huis)greppels. Er zijn geen plantenresten uit natuurlijke afzettingen onderzocht. De variatie in botanische macroresten in diepe sporen wordt vermoedelijk voornamelijk door de mate van conservering bepaald. In de best geconserveerde monsters zijn resten aangetroffen van diverse categorieën cultuurgewassen en verder vooral veel soorten uit sterk antropogeen milieu. De verkoolde botanische macroresten uit paalsporen hebben een onderling sterk vergelijkbare samenstelling, met verkoold graan, akkeronkruiden en heiresten. De pollenmonsters uit de verschillende categorieën sporen laten vooral veel overeenkomsten zien.[225]

[225] Zeer lokale vegetatie of zeer lokale processen lijken slechts een zeer beperkte invloed te hebben gehad op de pollensamenstelling van de verschillende sporen. Dit blijkt onder andere uit de lage mate van variatie. De pollenmonsters lijken daarmee geschikt te zijn om de vegetatie in de omgeving van de nederzetting te reconstrueren.

De paleo-ecologische gegevens zijn afkomstig uit sporen die dateren van tijdens de bewoning, mogelijk met uitzondering van de breed gedateerde leemwinningskuilen. Door de relatief korte bewoningsduur van Enschotsebaan Zuid 3 is er geen diachrone reconstructie verkregen aan de hand van de onderzochte monsters. De palynologische gegevens zijn echter vergeleken met die van Enschotsebaan Zuid 1, Zuid 2 en Noord, waardoor een toch een diachroon beeld ontstaat.

Er zijn enkele vegetatietypen die een duidelijke rol hebben gespeeld in het landschap. Dit zijn eiken- en beukenbossen op voedselarme grond, elzenrijke bossen in de depressies en beekdalen, heiden en verschillende typen grasland. Ten opzichte van de vroegmiddeleeuwse bewoning ligt de volmiddeleeuwse bewoning in een landschap waarbij de hogere delen meer bebost zijn en het areaal heide kleiner is. In tegenstelling tot het open, heideachtige landschap in de vroege middeleeuwen, valt het pollenspectrum uit de volle middeleeuwen te interpreteren als een halfopen cultuurlandschap. Voor Enschotsebaan Zuid 2 werd er voor de volle middeleeuwen gesproken van een open landschap, op basis van het hogere aandeel heidepollen in de monsters van dit onderzoek en lagere percentages boompollen. Het aandeel elzenrijke bossen rond de bewoning neemt in de loop van de middeleeuwen wel af. Aangezien het aandeel graspollen niet noemenswaardig stijgt, is er vermoedelijk sprake van betere drainage van de lage delen, bijvoorbeeld door het (ver)graven van waterlopen. Het is onduidelijk in hoeverre de veranderingen in vegetatie rond de bewoning het gevolg zijn van ontwikkelingen in de vegetatie zelf of van verschuiving van de bewoning binnen het landschap.

Duidelijk is verder de toename van roggepollen, wijzend op een toenemend areaal van bouwgrond rond de bewoning. Vanaf de 13e eeuw is er sprake van een verzuring van de akkergrond, vermoedelijk gecombineerd met een hogere mestgift. De patronen passen bij een meer intensief gebruik van het landschap vanaf de 13e eeuw, tegenover eerder meer extensief gebruik in de 10e-12e eeuw.

15.3 Mens en nederzetting

15.3.1 Erven en datering

Onderzoeksvragen: 40, 53, 54

De bewoning te Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 dateert uit de 12e en 13e eeuw. Uit deze periode zijn er in totaal zes erven herkend. De kern van elk erf wordt gevormd door de huisplattegrond. Op erf 3 zijn er hiervan twee herkend, op basis waarvan voor dit erf twee bewoningsfasen onderscheiden zijn. Verdere zijn op de erven de sporen teruggevonden van waterputten en bijgebouwen.

Scherp gedateerde huisplattegronden uit de volle middeleeuwen zijn relatief schaars.[226] Daarom was voorafgaand aan het onderzoek het streven om van elke gebouwplattegrond twee ^{14}C-dateringen te verkrijgen om daarmee de datering en fasering van de nederzetting op deze wijze nauwkeurig in beeld te krijgen. Dit bleek achteraf niet mogelijk. Ten eerste omdat in veel grondmonsters uit de sporen van de plattegronden dateerbare resten ontbraken en ten tweede vanwege de soms uiteenlopende uitkomsten van het ^{14}C-dateringsonderzoek. De dateringen sloten regelmatig niet aan op de datering van het aardewerk en soms was sprake van een brede dateringsrange (paragrafen 5.4 en 7.10). Het onderzoek heeft aangetoond dat het vaststellen van de datering en fasering van middeleeuwse plattegronden primair op basis van ^{14}C lastig is en er bovendien goed gelet moet worden op de exacte context van de monsters (insteek, kern, uitgraafkuil, etc.). Aardewerkdateringen lijken onontbeerlijk en hebben minstens evenveel zeggingskracht, zeker als de erven ruimtelijk van elkaar gescheiden zijn en de kans op vermenging van vondstmateriaal beperkt is.

Op basis van de dendro-dateringen, ^{14}C-dateringen, het vondstmateriaal en in mindere mate de gebouwtypologie zijn de verschillende erfelementen uiteindelijk gedateerd (Figuur 7.30), op basis waarvan voor elk erf een datering verkregen is (Tabel 15.1). De datering is nog aangescherpt op basis van de ligging van de erven en greppelsystemen: oversnijdende erfelementen en greppels kunnen niet gelijktijdig zijn. Het is daarnaast waarschijnlijk dat de erven niet veel langer dan een jaar of 50 bewoond geweest zijn.[227]

Erf	Datering

[226] Huijbers 2014.
[227] Huijbers 2007, 467.

1	1100-1150
2	1132/33-1200
3a	1204/1225-1250
3b	1250-1275
4	1175-1225
5	1200-1225?
6	1129-1175

Tabel 15.1 Datering per erf.

15.3.2 Erfelementen

Onderzoeksvragen: 42 t/m 44, 48, 57

Huizen

De aangetroffen huisplattegronden zijn onder te brengen in de typologie van volmiddeleeuwse plattegronden op de Brabantse zandgronden, zoals opgesteld door Huijbers.[228] Te Enschotsebaan Zuid 3 zijn huisplattegronden aangetroffen van de types H1, H2, H4 en het overgangstype H2/H4. Plattegrond 19 betreft een type H1 huis op basis van de rechte staanderrijen en gebogen lange wanden en is de oudste van de aangetroffen plattegronden. Het huis en het erf zijn gedateerd in de periode 1100-1150 en daarmee is structuur 19 iets jonger dan de plattegronden van type H1 die te Enschotsebaan Zuid 2 gevonden zijn. Deze zijn namelijk in de periode 950-1100 geplaatst, in de periode waarin de meeste plattegronden van type H1 voorkomen volgens Huijbers. Er zijn drie plattegronden van type H2 aanwezig, structuren 20, 31 en 33. Dit type huizen heeft gebogen staanderrijen en gebogen lange wanden, drie tot zeven staanderparen en dubbele sluitpalen. De plattegronden zijn gedateerd tussen 1150 en 1300, hetgeen goed past in het beeld van de huisbouwtraditie volgens Huijbers. De exemplaren te Enschotsebaan Zuid 2 werden geplaatst in de 11e, 12e en mogelijk begin 13e eeuw. Huis 2 is van het overgangstype H2 naar H4 op basis van enigszins gebogen wanden en rechte staanderrijen. Dit type wordt door Huijbers geplaatst tussen 1150 en 1225 en de plattegrond van Enschotsebaan Zuid 3 dateert ook uit deze periode. Ten slotte zijn er twee huizen van type H4 opgegraven, structuren 4 en 5. Huijbers plaatst dit type in de vrij korte periode tussen 1200 en 1225, maar de exemplaren van Enschotsebaan Zuid 3 lijken tot 1250 of zelfs 1275 te dateren. Enschotsebaan Zuid 2 heeft slechts één plattegrond van dit type opgeleverd, die na 1150 is gedateerd.

Bij de meeste huisplattegronden zijn geen sporen van een binnendeling aangetroffen op basis waarvan een verdeling gemaakt kan worden tussen het woongedeelte, stalgedeelte en eventueel werk- of opslaggedeelte. In huis 2 bevonden zich in de zuidwestelijke helft wel twee palen, die mogelijk geassocieerd kunnen worden met bijvoorbeeld de aanwezigheid van een weefgetouw of vliering. Op basis hiervan kan de zuidwestelijke helft als woondeel worden geïnterpreteerd. Dit wordt bevestigd door de aanwezigheid van een waterput aan de zuidwestelijke kopse kant van de plattegrond. Deze bevonden zich in de periode 1125-1250 gewoonlijk namelijk aan de kopse kant van het woondeel van het huis.[229]

Er zijn uitgraafkuilen herkend in de meeste staanders en sluitpalen van alle huisplattegronden en de wandpalen lijken grotendeels uitgetrokken. Dit wijst er op dat de gebouwen na de bewoningsfase ontmanteld zijn. Waarschijnlijk is het hout hergebruikt, danwel bij de oprichting van een nieuw huis, danwel voor andere doeleinden. In enkele sporen waren geen uitgraafkuilen aanwezig en werden paalkernen herkend, maar het is goed mogelijk dat hierbij alleen het bovengrondse deel van de palen verwijderd is, bijvoorbeeld omdat het ondergrondse deel al deels was weggerot.

Bijgebouwen

Er zijn 29 bijgebouwen gevonden, waarvan een deel op de erven gelegen was en een deel ook buiten de erven was gesitueerd. De bijgebouwen zijn te verdelen in 12 bergen en 17 grotere bijgebouwen. Onder de grote bijgebouwen zijn verschillende typen vertegenwoordigd, die binnen de typologie van Huijbers passen. Daarbij zijn plattegronden van de types B4, B5 en B8 vertegenwoordigd. Opvallend is het voorkomen van zeven plattegronden van het type B8. Dit zijn tweebeukige bijgebouwen met een skelet bestaande uit middenstaanders en daar omheen palen die de wand hebben ondersteund en verstevigd. Tijdens het onderzoek te Enschotsebaan Zuid zijn ook al vier van dit type bijgebouwen gevonden, waarbij ze vanaf de tweede helft van de 12e eeuw zijn gedateerd. Ook van Tilburg-Puijacker zijn twee plattegronden van het type B8

[228] Huijbers 2007; 2014.

[229] Huijbers 2007, 220-232.

aangetroffen.[230] Daarmee zijn in de regio Tilburg in totaal 13 B8-bijgebouwen bekend, terwijl door Huijbers voor andere delen van Zuid-Nederland slechts twee exemplaren van dit type bijgebouw noemt (Venray-Loobeek en Weert-Kampershoek).[231] Daarmee lijkt het voorkomen van dit gebouwtype vooral een lokaal Tilburgs verschijnsel te zijn.

Er kunnen weinig uitspraken gedaan worden over de functie van de bijgebouwen op basis van ligging, binnendeling, vondstmateriaal of botanische resten. De kleinere bergen deden waarschijnlijk voornamelijk dienst voor de opslag van gewassen. De grotere gebouwen kunnen hier eveneens voor gediend hebben, maar kunnen ook gebruikt zijn als stal, als opslag van gereedschappen of als werkplaats. In bijgebouw 14 werden verschillende fragmenten slak gevonden, op basis waarvan in eerste instantie gedacht werd aan een functie van smidse. Na analyse bleek dit echter mest- of asslak te betreffen, gevormd bij de verbranding van mest. Er zal in dit bijgebouw of direct ernaast dus vuur hebben gebrand, maar meer valt hieruit over de functie ervan niet af te leiden.

Ook in de sporen van de bijgebouwen zijn veel uitgraafkuilen herkend en nauwelijks paalkernen, hetgeen wijst op de bewuste ontmanteling van de gebouwen na de gebruiksfase.

Waterputten
Er zijn vijf waterputten op het terrein gevonden, alle vijf hadden een beschoeiing bestaande uit een uitgeholde eikenstam. In waterput 100 was nog een tweede beschoeiing van aangepunte paaltjes aangebracht, die door middel van vlechtwerk met elkaar verboden waren. Er lijkt geen sprake van een oudere fase en de functie van deze dubbele beschoeiing is dan ook onduidelijk. De waterputten lagen op de erven, aan de kopse kant van de huisplattegrond en bijna elk erf had waarschijnlijk zijn eigen waterput. Op erven 1, 3b en 5 werd weliswaar geen put gevonden, maar voor de erven 1 en 5 is het mogelijk dat deze buiten de grenzen van het onderzoeksgebied gezocht moet worden. Onduidelijk is waar de bewoners van erf 3b hun water vandaan haalden.

De waterputten werden tijdens het gebruik aantoonbaar onderhouden. Bij de putten 100 en 103 was er naast de kern van de put een reparatiekuil gegraven tot ongeveer halverwege de beschoeiing. Ondanks het onderhoud raakten de waterputten op een gegeven moment buiten gebruik. Tijdens het gebruik vulden de putten zich langzaam met sediment, waardoor ze uiteindelijk hun functie niet meer vervulden. Met het verlaten van het erf werd de put in de meeste gevallen gedempt. Put 102 op erf 6 lijkt niet te zijn gedempt. De put is langzaam opgevuld geraakt met sediment. Het is mogelijk dat het gebied rond erf 6, ten zuiden van de Bollekensloop, na ca. 1175 niet meer werd bewoond[232] en er daarom geen noodzaak was tot het dempen van de put.

Enschotsebaan Zuid 2 heeft uit de 12e-13e eeuw slechts één waterput opgeleverd en daarbij ontbrak een beschoeiing. De put was dan ook vrij ondiep en een beschoeiing is hier waarschijnlijk nooit aanwezig geweest. Bij onderhavig onderzoek hebben we dergelijke sporen zonder beschoeiing waterkuilen genoemd. De waterput of -kuil te Enschotsebaan Zuid 2 was gelegen op de overgang naar de periglaciale laagte. Mogelijk was het vanwege de directe nabijheid van deze laagte naast de bewoning niet noodzakelijk om een diepe, beschoeide put aan te leggen. Het lijkt onwaarschijnlijk dat het verschil in putconstructie tussen Enschotsebaan Zuid 2 en Zuid 3 een verschil in functie van de nederzetting weerspiegelt.

15.3.3 Erfinrichting

Onderzoeksvragen: 19, 20, 41, 49, 54 t/m 56, 58

Volgens Huijbers hebben de volmiddeleeuwse erven uit de periode 1125-1250 in het Maas-Demer-Schelde gebied een standaard ordening.[233] Daarbij wordt uitgegaan van een tweedeling in het huis in een woon- en bedrijfsgedeelte. De waterput bevond zich op het voorerf, met daarnaast een dwarsgeplaatst middelgroot bijgebouw en een of meerdere kleinere bijgebouwen. Op het achtererf lag, overhoeks geplaatst, het grote bijgebouw met dezelfde oriëntatie als het huis (Figuur 7.22).

[230] Van Zon & Dijkstra 2015.
[231] Huijbers 2007, 191.
[232] Binnen het onderzochte terrein bevond zich geen bewoning meer, maar er is hier slechts een relatief klein terreindeel opgegraven en er kunnen zich buiten de grenzen van het onderzoeksgebied nog erven bevinden.
[233] Huijbers 2007, 220-232.

De inrichting van de erven te Enschotsebaan Zuid 3 volgen deze standaardopzet maar ten dele. Bij vier erven is een waterput aangetroffen (erven 2, 3a, 4 en 6), die zich inderdaad telkens aan de kopse kant van de huisplattegrond bevindt. Of ze steeds aan het woondeel lagen is moeilijk vast te stellen, omdat aanwijzingen voor de verdeling tussen woon- en staldeel in de meeste plattegronden ontbreken. Alleen voor erf 2 is vastgesteld dat de waterput inderdaad aan de woonzijde gelegen was. Er is variatie in zowel de oriëntatie van het hoofdgebouw als de windrichting waarin de waterputten ten opzichte van de huizen lagen. Voor de erven 1, 3b en 5 kon helemaal geen waterput worden vastgesteld. Voor de erven 1 en 5 geldt echter dat deze zich ook buiten de grenzen van het onderzoeksgebied kunnen bevinden. Onduidelijk is waar de bewoners van erf 3b hun drinkwater vandaan haalden. Ook te Enschotsebaan Zuid 2 werden waterputten niet op alle volmiddeleeuwse erven aangetroffen, maar ook hier geldt dat deze buiten het onderzoeksterrein gelegen kunnen hebben.

Het aantal bijgebouwen per erf varieerde van nul (erf 4, 5) tot vier (erf 6). Ook hierbij moet wel worden opgemerkt dat de erven met nul of één bijgebouw niet volledig zijn opgegraven en de bijgebouwen zich hier dus buiten de grenzen van het onderzoeksterrein kunnen bevinden. Volgens het model bevindt zich op het achtererf een groot bijgebouw, overhoeks geplaatst en met dezelfde oriëntatie als het huis. Hiervan is echter alleen bij erf 3 sprake. Verder was er grote variatie in de ligging en oriëntatie van de bijgebouwen. Ze zijn zowel aan de achterkant, zijkant als voorkant van de huizen gevonden. In de meeste gevallen hadden ze dezelfde oriëntatie als de huizen, maar bijgebouwen 1 (erf 2) en 15 (erf 6) lagen er haaks op. Te Enschotsebaan Zuid 2 voldeed de plaatsing van de bijgebouwen meer aan de standaard. Wanneer een middelgroot tot groot bijgebouw aanwezig was, was deze doorgaans wel overhoeks in dezelfde oriëntatie als het huis op het achtererf geplaatst. Uitzonderingen op de regel werden echter ook hier herkend en de overige bijgebouwen werden wisselend ten noorden, oosten, zuiden en westen van het huis (of rondom geplaatst).

Niet alleen de grondsporen, maar ook de botanische resten hebben inzicht gegeven in de inrichting van de erven. Resten uit de waterputten tonen aan dat er op de erven moestuintjes gelegen waren, waarop in ieder geval duivenboon, biet, selderij en tuinkers werden verbouwd. Ook waren er mogelijk hennep- en vlastuinen en groeiden er verscheidene fruit- en notenbomen. Walnoot en mispel zijn aangetoond, maar mogelijk waren er ook appel- en perenbomen, hazelaars en bramenstruiken.

Er waren telkens maar een of twee erven gelijktijdig bewoond en de hoofdgebouwen waren niet met de ingangen van de woongedeelten op elkaar gericht. In de periode 1175-1225 lagen de huizen mogelijk parallel aan weerszijden van een weg of pad, die zuidoost-noordwest over het terrein liep. Voor de overige periodes zijn er geen aanwijzingen dat de ervan langs een pad lagen. In de 12e eeuw was er geen begrenzing van de erven in de vorm van greppels. Voor de 13e -eeuwse erven 4 en 5 geldt wel dat deze aan de langszijden van elkaar en van naastliggende percelen waren gescheiden door middel van (berm)greppels.

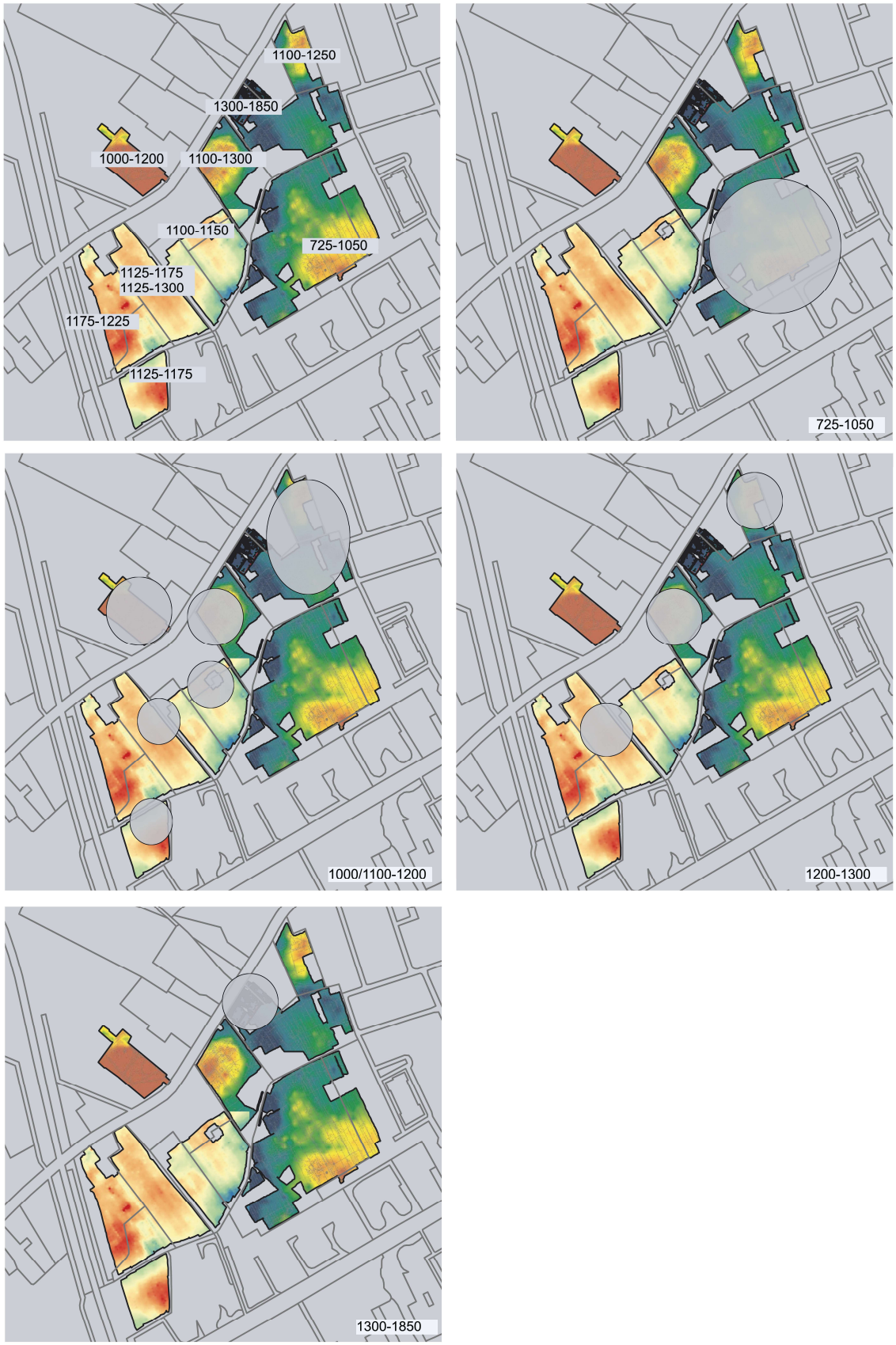
De hoofdgebouwen op de erven waren wisselend georiënteerd, waarbij vier verschillende oriëntaties onderscheiden zijn. De huizen van de 12e -eeuwse erven 1 en 2 hadden een ono-wzw oriëntatie, overeenkomstig de gelijktijdige plattegronden te Enschotsebaan Zuid 2. De plattegrond in het zuiden van het terrein, op erf 6, had een oost-west ligging, een oriëntatie die we alleen terugzien bij het huis te Enschotsebaan Noord. De huizen uit het einde van de 12e- en begin 13e eeuw hebben een noordoost-zuidwest ligging en in de loop van de 13e eeuw veranderd de oriëntatie van de huisplattegronden naar noordwest-zuidoost. De oriëntatie van de huizen veranderd dus door de tijd heen, waarbij er geen directe relatie lijkt te zijn met het reliëf van de natuurlijke ondergrond.

15.3.4 Bewoningsontwikkeling

Onderzoeksvragen: 6, 8, 12, 39, 40, 45 t/m 47, 50

Enschotsebaan Zuid 3 is bewoond geweest tussen ca. 1100 en 1300. Binnen deze periode zijn er zes erven bewoond geweest, waarbij één erf twee opeenvolgende fasen van bewoning had. Er zijn geen hiaten in de bewoning aan te wijzen en op basis van de beschikbare dateringen lijkt het aannemelijk dat er, gedurende deze twee eeuwen steeds een of twee erven gelijktijdig bewoond werden (paragraaf 7.11 en meer specifiek Figuur 7.30). Het karakter de nederzetting kan hiermee worden beschreven als meerledig.[234] Dit beeld wordt versterkt wanneer de gegevens van de overige onderzoeken langs de Enschotsebaan erbij betrokken worden.

[234] Meerledig: meerdere gelijktijdige erven vormen samen één nederzetting.



Figuur 15.4 Schematische verschuiving van de bewoning binnen Enschotsebaan gedurende de middeleeuwen.

Figuur 15.2 en Figuur 15.4 geven (zeer) schematisch de ontwikkeling van de bewoning weer vanaf de ingebruikname van Enschotsebaan in de vroege middeleeuwen tot aan het eind van de middeleeuwen. De bewoning binnen het gebied vangt aan in de 8e eeuw, op en rond het hoge deel van het terrein in het zuidoosten van het gebied, ten zuidoosten van de latere Bollekensloop. Deze zone blijft tot ca. 1050 in gebruik, waarbij er waarschijnlijk telkens twee of drie erven gelijktijdig bewoond werden (erven 1 t/m 7 van Enschotsebaan Zuid 2, Figuur 2.8). Aan het begin van de 10e eeuw is er mogelijk nog maar één erf in gebruik. Vanaf ca. 1050 wordt dit deel van het terrein verlaten en verplaatst de bewoning zich. Er vinden nieuwe ontginningen plaats, waarbij de bewoning zich tussen 1000 en 1100 richting verschillende clusters[235] verplaatst, ten noorden en westen van het vroegmiddeleeuwse bewoningsareaal. Een eerste bewoningscluster zien we in het uiterste noordoosten van het terrein. Rond 1050 wordt hier eerste de lage opduiking in gebruik genomen en niet lang daarna ook de hogere opduiking in het meest noordoostelijke deel van het gebied (erven 8 t/m 11). Ook de noordzijde van de periglaciale laagte raakt bewoond. Te Enschotsebaan Noord wordt een erf gesticht (erf 14), rond 1100 wordt erf 13 ingericht in het noordwesten van Enschotsebaan 2 en in onderhavig onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 3 vangt rond 1100-1125 de bewoning aan op erven 1, 2 en 6. De bewoning bevindt zich steeds op de hogere delen van het terrein en op de flanken daarvan en vergeleken met de voorgaande perioden worden meer ontwateringsgreppels aangelegd. De verplaatsing van de erven komt gelijktijdig met een toename in bewoningsintensiteit. In de eerste helft van de 12e eeuw waren er mogelijk maar liefst negen erven gelijktijdig bewoond, verspreid over zes verschillende clusters. Deze periode lijkt de piek in de bewoningsintensiteit te vormen, in de tweede helft van de eeuw was het aantal erven alweer tot ca. zes gedaald en rond 1200 worden veel erven of clusters verlaten.

Vanaf ca. 1200/1225 worden nog drie delen van het terrein bewoond. De bewoning bevindt zich binnen de hoogste zones van het landschap, in het meest westelijk deel van Enschotsebaan 2 (erven 4 en 5) en in het noordoostelijke en noordwestelijke deel van Enschotsebaan Zuid 2 (erven 13 en 11 van dat onderzoek). De bewoning in het meest oostelijke cluster wordt rond 1250 opgegeven en tussen 1250 en 1300 worden ook beide andere erven verlaten. Rond 1300 raakt het hele gebied dus onbewoond, met uitzondering van Enschotsebaan Zuid 1. Hier wordt rond 1300 juist een erf gesticht, dat tot halverwege de 19e eeuw bewoond blijft. Deze verandering van het gebruik van het terrein hangt mogelijk samen met een verandering in bezit van de gronden, deze komen in 1282 immers volledig in handen van de abdij van Tongerlo (paragraaf 2.3.2).

De ontwikkeling van de bewoning past goed binnen het model voor de Kempen, zoals opgesteld door Theuws (paragraaf 2.3.1).[236] De bewoning bestaat van de 8e tot 10e eeuw in de vorm van ca. 2 tot 3 losliggende erven, gesitueerd rond een open ruimte. Rond het begin van de 10e eeuw lijkt de bewoningsintensiteit af te nemen tot maar één bewoond erf, wat kan samenhangen met de grote bewoningskrimp in deze periode waar Theuws van spreekt. Volgens het model is er vanaf 950 tot 1000 sprake van een periode van herstel en een verdere groei met veel ontginningen tussen 1100 en 1200. Dit zien we terug in Enschotsebaan. Waar dit beeld voorafgaand aan de opgraving van Enschotsebaan Zuid 3 nog niet zo duidelijk was, zien we nu een forse piek in de bewoning rond de eerste helft van de 12e eeuw. Dit beeld is met name veranderd doordat de bewoning in Enschotsebaan juist in de 12e en 13e eeuw dateert en oudere fasen hier ontbreken. De erven liggen op de hoge delen van het landschap. Met de opkomst van het hertogdom Brabant tussen 1175 en 1250 vangt een grote transformatie aan, waarbij akker- en weidegebieden opnieuw worden ingericht. Het algemene beeld is dat de bewoning zich verplaatst naar de lagere delen teneinde de hogere gelegen gebieden verder te kunnen exploiteren ten behoeve van de akkerbouw. Ook dit proces zien we weerspiegelt in Enschotsebaan, al lijkt dit proces iets later plaats te vinden, in de tweede helft van de 13e eeuw. Dan worden alle eerdere bewoningsclusters opgegeven en wordt één nieuw erf gesticht, in de periglaciale laagte in het noordoosten van Enschotsebaan.

15.4 Mens en materiële cultuur

Met bijdrage van A. van de Venne

Onderzoeksvragen: 59 t/m 66

Vondstmateriaal geeft inzicht in de materiële cultuur van de middeleeuwse bewoners. Hierbij is met name het aardewerk relevant, dat 75% van de vondstassemblage van de middeleeuwse nederzetting omvat. Verder zijn verbrande klei, metaal,

[235] Cluster is hier gedefinieerd als erf of groep van erven die door landschappelijke laagtes of anderzijds fysiek lege zones van elkaar gescheiden zijn.
[236] Theuws 2011.

slak, natuursteen aangetroffen. Op drie kleine tandfragmenten van een rund en één houten voorwerp na ontbreekt organisch vondstmateriaal. Op basis van de samenstelling van het vondstmateriaal kan niet worden geconcludeerd dat er sprake is van een ambachtelijke nederzetting. Een interpretatie als agrarische nederzetting ligt het meest voor de hand.

Bij het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 2 was de oorspronkelijke ambitie om op erfniveau inzicht te krijgen in het (vorm)repertoire van het gebruikte aardewerk. Als gevolg van de formatieprocessen bleek dit niet haalbaar. In verband met de herbouw van opeenvolgende gebouwen op dezelfde locatie is het aardewerk uit de afzonderlijke grondsporen in veel gevallen een mengsel van materiaal uit de gebruiksfase van het betreffende gebouw en van de gebouwen die hieraan vooraf gingen. Hoewel die opeenvolgende bewoning gedeeltelijk te ontrafelen is door onderscheid te maken tussen de verschillende spoorvullingen en daarmee het moment van depositie, is de hoeveelheid materiaal dat uiteindelijk met enige zekerheid toe te schrijven is aan de gebruiksfase van een specifieke boerderij daarmee gering. Ook overige, gesloten contexten bleken te weinig talrijk om een afdoende overzicht te bieden. Om niettemin een indruk te kunnen verschaffen van het aardewerk per periode is er toen voor gekozen een indeling te maken in vier bewoningsperioden; 725-950, 950-1100, 1100-1200, 1200-1350. Bij het huidige onderzoek is vergeleken met Enschotsebaan Zuid 2 alleen sprake van bewoning in de periode van ca. 1100 tot 1300. Ter vergelijking is daarom ook alleen gekeken naar het aardewerk uit alle structuren van de twee laatste perioden tussen 1100 en 1350. Dit beeld komt sterk overeen met dat van Enschotsebaan 2 uit dezelfde periode. Bij Enschotsebaan Zuid 3 zijn 356 fragmenten aangetroffen in de structuren. Bij Enschotsebaan Zuid 2 zijn dit 913 scherven in structuren uit de periode 1100-1350. Het aantal scherven ligt beduidend hoger bij het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 2. Dit heeft onder andere te maken met de grotere oppervlakte van het onderzoeksgebied, de aanwezigheid van meer structuren en de aanwezigheid van ouder aardewerk als opspit. Hier zijn in de sporen van de structuren eveneens voornamelijk witbakkend Maaslands aardewerk, blauwgrijs Elmpt-type aardewerk en Zuid-Limburgs Pingsdorfaardewerk aangetroffen (Figuur 8.10). Ook Kempisch aardewerk neemt bij beide vindplaatsen een duidelijk percentage van het aardewerkspectrum in beslag. Wel valt op dat bij Enschotsebaan Zuid 2 meer kogelpotaardewerk en blauwgrijs Paffrath-type aardewerk aanwezig is, naast ook enkele scherven badorfaardewerk, mayenaardewerk en Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland. Het hogere aandeel van deze bakselgroepen wordt veroorzaakt door de oudere aanvangsdatum van de vindplaats. Veel ouder materiaal is als opspit in de structuren uit de periode 1100-1350 terecht gekomen. Bij het huidige onderzoek is onderscheid gemaakt tussen roodbakkend en witbakkend Maaslands aardewerk, terwijl bij de oudere onderzoeken geen onderscheid is gemaakt tussen de beide varianten. Dit is voorheen allemaal weggezet onder het witbakkend Maaslands aardewerk. Dan valt nog op dat bij Enschotsebaan Zuid 3 meer roodbakkend aardewerk aanwezig is dan bij de andere onderzoeken. Voor Enschotsebaan Noord is dit logisch, omdat de datering van deze vindplaats eindigt voordat het roodbakkend aardewerk opkomt. Vergeleken met Enschotsebaan Zuid 2 is het aandeel wel beduidend hoger. De helft van de scherven roodbakkend aardewerk betreft echter intrusie, maar een klein deel dateert dus daadwerkelijk uit de 13e eeuw.

Wat betreft de voorkomende vormen betreft het vooral veel fragmenten van kookpotten (met roetsporen) en (tuit)potten voor opslag. De tuitpotten worden vanaf het laatste kwart van de 12e eeuw vervangen door kannen. Daarnaast zijn enkele fragmenten aanwezig van drinkbekers. Twee spinstenen duiden erop dat de bewoners zelf hun garen en textiel produceerden. Deze huisnijverheid was in de volle middeleeuwen heel gebruikelijk. De hoeveelheid scherven is te gering om uitspraken te doen over sociale status of levensstijl van de bewoners.

Wanneer wordt gekeken naar het aardewerk van de verschillende onderzoekslocaties, dan is de bekende verschuiving zichtbaar in de verhouding van het voorkomen van de verschillende bakselgroepen per periode. Op de locatie van Enschotsebaan Zuid 2, waar de bewoning al aanvangt in de Karolingische tijd zijn badorfaardewerk en mayenaardewerk aanwezig, terwijl die ontbreken bij het onderzoek van Enschotsebaan Zuid 3. Ook is hier meer lokaal vervaardigd kogelpotaardewerk aangetroffen en is naar verhouding meer blauwgrijs Paffrath-type aardewerk en Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland aanwezig uit de 10e en 11e eeuw. Aan het einde van de 11e eeuw verschijnt Pingsdorfaardewerk uit Zuid-Limburg, dat het Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland verdringt en vanaf het midden van de 12e eeuw verschijnt het blauwgrijs Elmpt-type aardewerk, dat het blauwgrijs Paffrath-type aardewerk en kogelpotaardewerk vervangt. Het Maaslands aardewerk komt voor vanaf de 10e eeuw, maar neemt pas echt in aandeel toe vanaf het midden van de 11e eeuw. Het Kempisch aardewerk lijkt bij de Enschotsebaan vooral voor te komen tussen 1175 en 1250. In de 13e eeuw verschijnen nieuwe bakselgroepen zoals proto-steengoed en grijsbakkend en roodbakkend aardewerk. Er lijkt geen sprake te zijn van een verschil tussen Enschotsebaan Zuid 2 en 3. Het aardewerk is te fragmentarisch en de hoeveelheden aardewerk zijn te gering om duidelijke uitspraken te doen over synchrone lokale diversiteit.

Het beeld van Enschotsebaan Zuid 3 komt sterk overeen met dat van Enschotsebaan 2 uit de periode 1100-1350, er is grotendeels sprake van dezelfde verhoudingen van aardewerksoorten. Hier zijn in de sporen van de structuren eveneens

voornamelijk Maaslands aardewerk, blauwgrijs Elmpt-type aardewerk en Zuid-Limburgs Pingsdorfaardewerk aangetroffen. Ook Kempisch aardewerk neemt bij beide vindplaatsen een duidelijk percentage van het aardewerkspectrum in beslag. Wel valt op dat bij Enschotsebaan Zuid 2 meer lokaal kogelpotaardewerk en blauwgrijs Paffrath-type aardewerk aanwezig is, naast ook enkele scherven badorfaardewerk, mayenaardewerk en Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland. Het hogere aandeel van deze bakselgroepen wordt veroorzaakt door de oudere aanvangsdatum van de vindplaats. Veel van het oudere materiaal is als opspit in de structuren uit de periode 1100-1350 terecht gekomen. Dit beeld past binnen het algemene beeld van het aardewerk in de regio. Hier neemt in de 10e eeuw kogelpot aardewerk meestal de overhand. In de 11e eeuw bevatten aardewerkcomplexen meestal een hoger aandeel importaardewerk, waaronder Pingsdorfaardewerk uit het Rijnland, witbakkend Maaslands aardewerk en blauwgrijs Paffrath-type aardewerk. Vanaf het midden van de 11e eeuw verdwijnt het kogelpotaardewerk, ten gunste van het importaardewerk (met name Pingsdorfaardewerk uit Zuid-Limburg). Rond het midden van de 12e eeuw neemt witbakkend Maaslands aardewerk de overhand en vanaf de 13e eeuw blauwgrijs Elmpt-type aardewerk.[237]

Het middeleeuws steenmateriaal uit Berkel-Enschot weerspiegelt in zijn samenstelling een typisch complex uit nederzettingscontext voor deze periode. De dominantie van maalgereedschap met een kleiner aandeel slijpgereedschap, voornamelijk bestaande uit wetstenen zijn eigenschappen die veel voorkomen binnen middeleeuwse nederzettingssites op de zandgronden.[238] Lokale vervaardiging van stenen werktuigen speelt hier nauwelijks tot geen rol. Veel werktuigen zijn als reeds vervaardigde artefacten via ruilhandel verkregen en daarnaast werden lokaal verzamelde rolstenen ad-hoc als werktuigen of anderszins gebruikt. Ook een steenkoolvariëteit, die vermoedelijk gebruikt is als brandstof, is door middel van ruilhandel verkregen. Een opvallend gegeven is dat de wetstenen verspreid over verschillende structuren zijn aangetroffen, daarmee suggererend dat ieder huishouden een werktuig had en dat deze stenen met name in dagelijkse huishoudelijke context werden gebruikt en niet zozeer het gereedschap vertegenwoordigden van een lokale smid.

Verder geven de vondst van een houten bodem en ijzeren hengsel van een emmer aangetroffen in een waterput een inkijkje in de materiële cultuur van de inwoners van Enschotsebaan Zuid 3.

Twee ijzeren sleutels zijn aangetroffen in de uitgraafkuilen van paalsporen van de huisplattegronden 4 en 5. Het lijken bewuste deposities, die bij twee opeenvolgende gebouwen zijn achtergelaten. De gebouwen zijn ontmanteld, waarbij de palen uit de gaten zijn verwijderd en het is waarschijnlijk dat op dat moment de sleutels in de paalgaten zijn geplaatst. De depositie van sleutels in paalsporen is wel bekend van andere volmiddeleeuwse vindplaatsen.[239] Ze zijn altijd met huizen of gebouwen geassocieerd en geografisch zijn ze vooralsnog alleen bekend uit het Brabants-Limburgse zandgebied. De sleutels kunnen mogelijk worden geïnterpreteerd als materieel overblijfsel van een verlatingsritueel.

Er zijn geen aanwijzingen dat de sleutels lokaal vervaardigd zijn. Bij het onderzoek aan Enschotsebaan Zuid 2 werden smeedactiviteiten vastgesteld, die in de 8e-begin 9e eeuw gedateerd zijn. De hoeveelheid smeedslak die in Enschotsebaan Zuid 3 is gevonden is met drie fragmenten dermate gering dat er niet vanuit kan worden gegaan dat hier ook een smid werkzaam is geweest. Het lijkt er eerder op dat de slak vanuit de smederij in Enschotsebaan Zuid 2 als intrusie op het enkele eeuwen jongere nederzettingsterrein van Enschotsebaan Zuid 3 is beland. De deels zeer slechte conservering van de slak kan hiervoor een aanwijzing zijn. Ook is de ijzerrijke smeedslak qua kenmerken vergelijkbaar met die van het plangebied Enschotsebaan Zuid 2. Er zijn tevens geen houtskoolmeilers op het terrein aangetroffen, die wel waren verwacht als er een smidse aanwezig was geweest. Deze waarneming past in het algemene beeld van de productie van houtskool en ijzer buiten de nederzetting in bosrijke gebieden. Dat in de buurt ijzer werd geproduceerd blijkt uit een stuk ijzerproductieslak in de vorm van tapslak dat bij opgravingen aan de Streepstraat in Berkel-Enschot is gevonden, alsook aan de stukken tapslak die op meerdere plekken in het naburige Veldhoven, ca. 25 km verder naar het zuidoosten, zijn opgegraven.[240] Ook zijn zowel in Veldhoven als in Tilburg-Den Bogerd kuilmeilers gevonden die vermoedelijk uit de ontginningstijd in de late middeleeuwen dateren.[241] Een regionale herkomst van de houtskool is daarom goed mogelijk. Naast smeedslak zijn er ook enkele fragmenten steenkoolslak gevonden, maar of deze bij het smeden of bij een ander ambachtelijk of huishoudelijk proces zijn ontstaan waarbij steenkool als brandstof werd gebruikt, is niet zeker.

[237] Verhoeven 1985; Theuws, Verhoeven & Van Regteren Altena 1988, 340-341; Van de Venne 2017, 1402.

[238] Zie voor directe regio bv. Knippenberg 2015a, b; voor middeleeuwse vindplaatsen op zandgronden: Knippenberg 2016, 2017, 2020a, 2023a.

[239] Habermehl 2022, 253-255.

[240] Huijbers 2018, 87. Meurkens & Blom (red.) 2021, 338-339.

[241] Meurkens & Blom (red.) 2021, 239; Van den Helm & Van Zon 2022, 150.

Er zijn geen contexten aangetroffen waar zeer grote hoeveelheden botanisch materiaal is verkoold. Wel zijn er in sommige paalsporen vele tientallen verkoolde botanische macroresten aangetroffen. Dit materiaal is afkomstig van het loopvlak/de cultuurlaag in de verlatingsfase van de structuur. Het gaat vermoedelijk om meerdere brand-gebeurtenissen. Het verkoolde materiaal bestaat voornamelijk uit resten van granen en soms andere cultuurgewassen, samen met verkoolde zaden van voornamelijk akkeronkruiden en takjes en blaadjes van struik- en dophei. Gezien de samenstelling en de verhoudingen lijkt er vooral agrarisch afval te zijn verbrand, of uitgezeefde verontreinigingen, waarbij kennelijk ook gemaaide heide werd gebruikt. Er lijkt geen duidelijke relatie te zijn met het gebruik van het huis of erf, maar er is vooralsnog geen ruimtelijke analyse uitgevoerd. Hierdoor is ook niet duidelijk wat de relatie van het botanisch materiaal met andere categorieën materiële cultuur is.

15.5 Tot slot

Met de opgraving Tilburg Enschotsebaan Zuid 3 is het beeld van de middeleeuwse bewoning langs de Enschotsebaan aangescherpt. De grenzen van het bewoningsareaal zijn niet bereikt, de volmiddeleeuwse bewoning reikt in westelijke richting tot buiten het onderzochte areaal en het is zeer goed mogelijk dat ook ten zuiden van het onderzoeksgebied, aan de zuidkant van de periglaciale laagte verdere middeleeuwse bewoning aanwezig is.

Enschotsebaan Zuid 3 is een relatief korte periode bewoond geweest, over een lengte van ca. twee eeuwen tussen ca. 1100 en 1300. Daarmee heeft de opgraving met name meer inzicht gegeven in deze periode, voorafgaand aan de zogenaamde grote transformatie van het Brabantse landschap. Daarbij werden akker- en weidegebieden opnieuw ingericht en de bewoning verplaatste naar de lagere delen van het landschap teneinde de hoger gelegen gebieden verder te kunnen exploiteren ten behoeve van de akkerbouw.

Literatuur

Alma, X.J.F., W. Roessingh & P. Valentijn 2021, *Berkel-Enschot, Bosscheweg 57. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van Proefsleuven (IVO-p) en een Archeologische Opgraving (DO),* ADC Rapport 4844, Amersfoort.

Amerongen, Y. van, *s.d.*, *Pollen Berkel-Enschot – Enschotsebaan, Waarderingsrapport (concept 1.0),* Leiden.

Anderberg, A.L. 1994, *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae,* Stockholm.

Anon 2017, *Gebiedsanalyse Kampina en Oisterwijkse vennen, Programma Aanpak Stikstof (PAS)*, s.l.

Arts, N. 1994, Middeleeuwse en latere keramiek. In: N. Arts, *Sporen onder de Kempische stad. Archeologie, ecologie en vroegste geschiedenis van Eindhoven 1225-1500*, Eindhoven, 202-220.

Arts, N. & A. Visser 1996, Pottenbakkers op de Zeilberg. Productieplaatsen van roodbakkend aardewerk te Deurne, 1613-1917, *Brabants Heem* 48, 's-Hertogenbosch, 51-58.

Arts, N. 2014, The use of everyday and exotic pottery in and around Eindhoven, 1100-1650. In: H. Clevis (ed.), *Assembled Articles 5. Symposium on medieval and post-medieval ceramics Zwolle 11 and 12 oktober 2012*, Zwolle.

Askvik, H. 1990, Petrographische Untersuchungen an Schieferwetzsteinen aus Haithabu. In: H.G. Resi (ed.), *Die Wetz- und Schleifsteine aus Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu*, vol. 28, Wachholtz Neumünster, 135–42.

Bakker, H. de & J. Schelling 1989, *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*, Wageningen.

Ball, E.A.G. & R.M. van Heeringen (red.) 2016, *Westelijk Noord-Brabant in het Malta-tijdperk. Synthetiserend onderzoek naar de bewoningsgeschiedenis van het westelijk deel van het Brabants zandgebied*, NAR 51, Amersfoort.

Ball, E.A.G & R. Jansen (red.) 2018, *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 (deel1/2*), NAR 61, Amersfoort.

Bartels, M. 1999, Steden in Scherven. Vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900), Amersfoort.

Bartels, C. 2000, *Zur Geschichte des Steinkohlenbergbaus*. Voordracht tijdens de 2e Greifswalder Energiekonferenz 18-19 juli 2000.

Bayley, J. 1985, What's what in ancient technology: an introduction to high-temperature processes, *Council for British Archaeology* 58, 41-44.

Bayley, J., D. Dungworth & S. Paynter 2001, *Archaeometallurgy* (Centre for Archaeology Guidelines), Swindon.

Beek, W. 2013, Maalstenen. In: M. Driessen & E. Besselen (red.), *Voorburg-Arentsburg. Een Romeinse havenstad tussen Rijn en Maas*, Themata 7, Amsterdam, 557-563.

Behre, K.E. 1981, The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23:2, 225-245.

Behre, K.E. 1993, Die tausendjährige Geschichte des Teesdalio-Arnoseridetums, *Phytocoenologia* 23, 449-456.

Bentheim, A. van 2012, *De Vroonacker ontsloten. Een archeologische opgraving te Diessen, gemeente Hilvarenbeek,* ADC Rapport 2031, Amersfoort.

Berendsen, H.J.A. 2004, *De vorming van het land: inleiding in de geologie en de geomorfologie,* Assen.

Berg, E.M. van den & Van Amerongen, *s.d.*: *Macrobotanie en geschiktheidsbepaling 14C-datering Berkel-Enschot – Enschotsebaan. Waarderingsrapport (concept 1.0),* Leiden.

Berggren, G. 1969, *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae,* Stockholm.

Berggren, G. 1981, *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae,* Stockholm.

Beug, H.J. 2004, *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

Beurden, L. van 2012, *Pollen en macroresten uit vroeg- en volmiddeleeuwse sporen van de vindplaats Tilburg-Enschotsebaan-Zuid 2*, BIAXiaal 601, Zaandam.

Beurden, L. van, 2017: *Pollen- en macrorestenonderzoek aan drie waterputvullingen van de vindplaats Tilburg - Berkel-Enschot, Enschotsebaan-Zuid 1 (late middeleeuwen & nieuwe tijd)*, BIAXiaal 1022, Zaandam.

Boer, E. de & H.A. Hiddink (red.) 2012, *Opgravingen in Waterdael III te Someren. Deel 2. Bewoningssporen uit de latere prehistorie, de Vroege en Volle Middeleeuwen,* Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 42, Amsterdam.

Booij, A.H. 1986, IJzeroer in Drenthe, ontstaan, voorkomen, winning en gebruik, *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 103, 66-87.

Borremans, R. & R. Warginaire 1966, *La ceramique d'Andenne. Recherches de 1956-1965*, Rotterdam.

Braekman, W. & M. Gysseling 1967, Het Utrechtse kalendarium van 1253 met de Noordlimburgse gezondheidsregels, *Verslagen en Mededelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Taal- en Letterkunde*, 575-636.

Brattinga, J.J. 2020, *Volmiddeleeuwse bewoning opgespoord langs de Enschotsebaan en de Bollekensloop in Berkel-Enschot, gemeente Tilburg. Archeologisch proefsleuvenonderzoek in het kader van de ontwikkeling van plangebied Enschotsebaan-Zuid 3,* Archol Rapport 494, Leiden.

Brouwer, M.C. & R.G. van Mousch 2015, *Leemspitters en landbouwers. Bewoning uit de late prehistorie en de middeleeuwen (8e t/m 14e eeuw) in plangebide Tilburg, Enschotsebaan-Zuid 2,* BAAC rapport A-09.0407, 's-Hertogenbosch.

Bruijn, A. 1964, Die mittelalterliche keramische Industrie in Südlimburg, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 12/13*, Amersfoort, 356-459.

Bult, E.J. 2011, Dateringsmogelijkheden van Pingsdorfaardewerk met behulp van de publicatie van Sanke. In: H. Clevis (ed.), *Assembled Articles 4, Symposium on medieval and post-medieval ceramics*, Zwolle.

Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006, *Digitale zadenatlas van Nederland,* Groningen.

Clevis, H. & J. Kottman 1989, *Weggegooid en teruggevonden. Aardewerk en glas uit Deventer vondstcomplexen 1375-1750*, Kampen.

Courty, M.A., P. Goldberg & R. MacPhail 1989, *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge.

Deliën, W.A.M. 1987, *De kercke van Sinte Michiels tot Enschot. Bijdrage tot de geschiedenis van het dorp Enschot in het gebied der "Tilurgen",* De Lindeboom Jaarboek IX-X 1985-1986, Tilburg, 9-58.

Dirkx, G.H.P. & C.M. Soonius 1993, *De ontwikkeling van het cultuurlandschap in het herinrichtingsgebied 'De Leijen-West' (Noord-Brabant)*.

Dunster, J. & D. Dungworth 2012, *Blacksmith's fuel, The analysis of slags from archaeological and contemporary ironworking* (Research Report Series 16-2012), Portsmouth.

Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulisen 1992, Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, *Scripta Geobotanica* 18, 1-248.

Erdtman, G. 1960, The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.

Eynde, G. van den, M. Hissel & J.P.W. Verspay 2009, *Programma van Eisen. Definitieve opgraving Tilburg Enschotsebaan-Zuid*, Tilburg.

Eynde, G. van den & M.F.P. Dijkstra (red.) in voorbereiding, *Onderweg van de Bronstijd naar de vroege middeleeuwen. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Burgemeester Bechtweg in Tilburg/Berkel-Enschot,* Tilburg Archeologische Reeks /Diachron publicatie 58, Tilburg/Amsterdam.

Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989, *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (vierde editie).

Folk, R.L. 1988, *Petrology of sedimentary rocks*, Austin.

Gazenbeek, A.E. 2016, Grofkeramiek, natuursteen en mortel. In: C.R. Brandenburgh & J. de Bruin 2016. *Met de voeten in het water. Archeologisch onderzoek aan de oostzijde van castellum Matilo te Leiden*, Erfgoed Leiden en Omstreken, 149-199.

Geel, B. van, & A. Aptroot 2006, Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82:3/4, 313-329.

Geer, P. van de 2019, *Bewoningssporen uit de midden- en late bronstijd op de dekzandvlakte ten noorden van Tilburg. Archeologische opgraving te Tilburg Zwaluwbunders -Zuidkamerlaan*, Archol Rapport 420, Leiden.

Giertz, W. 1996, Middle Meuse valley ceramics of Huy-type: a preliminary analysis, *Medieval Ceramics* 20, 33-64.

Gijn, A. van & M.J.L.Th. Niekus 2001, Bronze Age Settlement Flint from the Netherlands. The Cinderella of Lithic Research. In: W.H. Metz, B.L. van Beek & H. Steegstra, *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the Occasion of his 80th Birthday*, Amsterdam, 305-320.

Gimpel, J. 1988, *The medieval machine, the industrial revolution of the Middle Ages*, Aldershot.

Greig, J. 1984, The palaeoecology of some British hay meadow types. In: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man, Studies in palaeoethnobotany; Proceedings of the Sixth Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany / Groningen / 30 May - 3 June 1983*, Rotterdam, 213-226.

Haaster, H. van 1997, De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen. In: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.

Haaster, H. van 2018, Het botanisch 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*, Nederlandse Archeologische Rapporten 61, Amersfoort, 87-145.

Haaster, H. van & O. Brinkkemper 1995, RADAR, a relational archaeobotanical database for advanced research, *Vegetation History & Archaebotany* 4, 117.

Habermehl, D.S 2022, *Gewoon bijzonder. Archeologisch onderzoek naar speciale depositiepraktijken rond huis en erf (neolithicum-nieuwe tijd),* Nederlandse Archeologische Rapporten 79, Amersfoort.

Hakvoort, S. & J. van der Leije 2022, *Opgraving (DO) Berkel-Enschot, Enschotsebaan Zuid 3. Evaluatierapport.*

Hänninen, K., & M. van der Linden 2012, *Berkel-Enschot – Enschotsebaan Noord, pollen en macroresten uit een volmiddeleeuwse waterput*, BIAXiaal 589, Zaandam.

Harsema, O. 1979, *Handmolens. Maalstenen en handmolens in Drenthe van het neolithicum tot ca. 1300 A.D.*, Assen.

Heeringen, R.M. van 1985, Typologie, Zeitstellung und Verbreitung der in die Niederlande importierten vorgeschichtlichen Mahlsteine aus Tephrit, *Archäeologisches Korrespondenzblatt* 15, 371-383.
Helm, P.H. van den & M. van Zon 2022, *Den Bogerd van neolithicum tot nu – Deel II. Opgraving van fase 3 en 4 in plangebied Den Bogerd, Tilburg-Udenhout,* Archol Rapport 418, Leiden.

Hendriks, J. & F. van Nuenen 1989, Archeologisch onderzoek in 'De Tilburgen'. Een poging tot reconstructie van het vroegmiddeleeuwse 'Tilburgis', *Tijdschrift voor geschiedenis, monumenten en cultuur VII-3,* 88-94.

Heunks, E. 2012, *Toelichting op de paleogeografische kaart van de regio Tilburg, schaal 1:25.000*, EH-rapportage 042012, Utrecht.

Heunks, E. 2019, De basis van het landschap: de paleogeografische, bodemkundige en paleohydrologische ontwikkelingen, in: R.A. Vaessen, J.A.M. Roymans, L.I. Kooistra & E. Heunks 2019, *Te nat, te droog: 5000 jaar bewonings- en landschapsdynamiek in plangebied Oostkamer/Nieuwe Warande te Berkel-Enschot. Gemeente Tilburg Een archeologisch proefsleuvenonderzoek en opgraving*, RAAP Rapport 4588, Weesp.

Hiddink, H. & G. Boreel 2005a, Natuursteen en slak. In: H. Hiddink (red.), *Opgravingen op het Rosveld bij Nederweert 1. Landschap en bewoning in de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen,* ZAR 22 (1), 181-190.

Hiddink, H. & G. Boreel 2005b, Natuursteen en slak. In: H. Hiddink (red.), *Archeologisch onderzoek aan de Beekseweg te Lieshout,* ZAR 18 (1), 239-254.

Hjelle, K.L. 1999, Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway, *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55–81.

Hodgson, J.M. 1974, *Soil survey field handbook, technical monograph 5: Soil survey of England and Wales*, Harpenden.

Hörter, F. 2000, Vom Reibstein zur Römischen Kraftmühle. In: *Steinbruch und Bergwerk: Denkmäler Römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein,* Vulkanpark-Forschungen Band 2, Mainz, 58-70.

Huijbers, A. 2007, *Metaforisering in beweging. Boeren en hun gebouwde omgeving in de Volle Middeleeuwen in het Maas-Demer-Scheldegebied,* proefschrift Universiteit van Amsterdam, Amsterdanm.

Huijbers, A 2014, 16 Huisplattegronden van agrarische nederzettingen uit de volle middeleeuwen in het Maas-Demer-Scheldegebied. In: Lange, A.G., E.M. Theunissen, J.H.C. Deeben, J. van Doesburg, J. Bouwmeester & T. de Groot, *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis,* Amersfoort.

Huijbers, A. 2016, Westelijk Noord-Brabant in de volle en late middeleeuwen. In: E.A.G. Ball & R.M. van Heeringen, *Westelijk Noord-Brabant in het Malta-tijdperk. Synthetiserend onderzoek naar de bewoningsgeschiedenis van het westelijk deel van het Brabants zandgebied,* Nederlandse Archeologische Rapporten 51, Amersfoort, 305-370.

Huijbers, A.M.J.H 2018, *Een opgraving aan de Streepstraat in Berkel-Enschot, gemeente Tilburg. Vondsten uit het Neolithicum en bewoningssporen uit de vroege en volle middeleeuwen,* RAAP Rapport 3243, Weesp.

Huijbers, A.M.J.H. & A.W.A. Kemme 2022, *Tilburg-Enschot Bosscheweg 33. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven en opgraving,* BAAC-rapport A-18.0418, 's-Hertogenbosch.

Huisman, D.J. & B. van Os 2011, Geochemie en micromorfologie. In: J. van Doesburg, J.W. de Kort & P.A.C. Schut (red.), *Waarderend onderzoek naar een ringvormig aardwerk in Appel (gemeente Nijkerk) in 2008*, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 185, Amersfoort.

Janssen, H. L. 1983, Het middeleeuwse aardewerk: ca. 1200-ca. 1550. In: H. L. Janssen (red.), *Van Bos tot Stad. Opgravingen in 's-Hertogenbosch*, 's-Hertogenbosch, 188-222.

Janssen, H.L. & E. Nijhof 2010, Fifteenth-century pottery production in 's-Hertogenbosch. The excavation of two pottery workshops. In: K. de Groote. D. Tys & M. Pieters, *Exchanging Medieval Material Culture, Studies on archaeology and history presented to Frans Verhaeghe*, Brussel (Relicta Monografieën 4).

Jaspers, N.L. & M. Wispelwey 2020, *Misbaksels uit Ermelo. Productieafval van een middeleeuwse pottenbakker (circa 1300),* Zaandijk (Terra Cotta Incognita Special 3).

Jezeer, W., concept, *Aan de rand van het dorp Enschot. Bewoning uit Vroege Middeleeuwen langs de Streepstraat. Een archeologische opgraving,* ADC Rapport 4929, Amersfoort.

Jouttijärvi, A. 2014, Scales and spheres, *Historical Metallurgy* 48: 1/2, 41-46.

Juggins, S. 2019, *Rioja: Analysis of Quaternary Science Data.*

Kars, E.A.K. 2000, Natuursteen. In: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra & A.A.A. Verhoeven, *Archeologie in de Betuweroute. "Huis Malburg" van spoor tot spoor. Een middeleeuwse nederzetting in Kerk-Avezaath,* Rapportage Archeologische Monumentenzorg 81, 145-159.

Kars, E.A.K. 2001, Natuursteen. In: A.A.A. Verhoeven & O. Brinkkemper, *Archeologie in de Betuweroute. Twaalf eeuwen bewoning langs de Linge bij De Kamer in Kerk-Avezaath,* Rapportage Archeologische Monumentenzorg 85, 341-362.

Kars, H. 1980, Early-Medieval Dorestad, an Archaeo-Petrological Study, Part I: General Introduction. The Tephrite Querns, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 30, 393-422.

Kars, H. 1983a, Het maalsteenproduktiecentrum bij Mayen in de Eifel, *Grondboor en Hamer* 3/4, 110-120.

Kars, H. 1983b, Early-Medieval Dorestad, an Archaeo-Petrological Study, Part V: The Whetstones and the Touchstones, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33, 1-38.

Kars, H. 2011, Natuursteen. In: H.A. Hiddink 2011, *Hoogeloon-Kaboutersberg. Onderzoek naar een grafveld uit de Romeinse tijd*, Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 47, Amsterdam, 134-138.

Kerkhoven, N.D. 2009, Metaal. In: M. Nokkert, A.C. Aarts & H. L. Wynia, *Vroegmiddeleeuwse bewoning langs de A2. Een nederzetting uit de zevende en achtste eeuw in Leidsche Rijn,* Basisrapportage Archeologie 26, Utrecht, 211-46.

Kleij, P. 2000, Aardewerk. In: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra & A.A.A. Verhoeven, *Archeologie in de Betuweroute. Huis Malburg van spoor tot spoor. Een middeleeuwse nederzetting in Kerk-Avezaath*, Amersfoort, 97-138.

Klerk, P. de, J. Couwenberg & H. Joosten 2015, Pollen and macrofossils attributable to Fagopyrum in western Eurasia prior to the late Medieval: an intercontinental mystery, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 440, 1-21.

Knippenberg, S. 2006, Het steenmateriaal. In: S. Knippenberg & E.N.A. Heirbaut, *Wonen en begraven nabij Elst (Gld.). Archeologisch onderzoek van een vroege ijzertijdnederzetting en een inheems-Romeins grafveld op het bedrijventerrein "De Merm"*, Archol Rapport 57, Leiden, 36-45.

Knippenberg, S. 2008, Natuursteen uit de Romeinse tijd, vroege en volle middeleeuwen. In: R. Jansen (red.), *Bewoningsdynamiek op de Maashorst, de bewoningsgeschiedenis van Nistelrode van laat-neolithicum tot volle middeleeuwen*, Archol Rapport 48, Leiden, 487-506.

Knippenberg, S. 2013, Het natuursteen. In: L.G.L. van Hoof, I.M. van Wijk & C.M van der Linde, *Zwervende erven op de löss? Onderzoek van een nederzetting uit de vroege ijzertijd en van sporen uit de Stein-groep te Hof van Limburg (gemeente Sittard-Geleen).* Archol Rapport 33, Leiden, 136-143.

Knippenberg, S. 2015a, Steenmateriaal. In: M. van Zon & M.F.P. Dijkstra, 2013. *600 jaar middeleeuwse bewoning op het terrein van voormalige textielfabriek HaVeP Aanvullend inventariserend veldonderzoek en opgraving in plangebied Puijacker te Tilburg,* Archol Rapport 177, Leiden, 70-72, 143-149.

Knippenberg, S. 2015b, Natuursteen. In: M. van Zon, *Een wegcunet vol sporen. De onverwachte vondst van enkele middeleeuwse ontginningsboerderijen. Een (nood)opgraving in plangebied Hoge Hoek te Berkel-Enschot,* Archol Rapport 220, Leiden, 59-62.

Knippenberg, S. 2016, Natuursteen uit de volle middeleeuwen. In: S. Knippenberg, *Middeleeuwse bewoning langs de Veluwe. De resultaten van opgravingen te Harskamp – Smachtenburg, gemeente Ede,* Archol Rapport 306, Leiden, 81-90.

Knippenberg, S. 2017, Vuur- en natuursteen. In: A. Tol, E. Heunks, L.I. Kooistra, L. Meurkens & J.P.W. Verspay, *Tussen Aarlese weg en Broekstraat. Archeologisch onderzoek van een historisch cultuurlandschap in Aerle, gemeente Best*. Archol Rapport 280, Leiden, 1435-1454.

Knippenberg, S. 2020a, Vuur- en natuursteen. In: L. Meurkens & J. van der Leije (red.), *Archeologisch onderzoek naar de middeleeuwse hoeve Heijenerf. Resultaten van de opgraving Harskamp – Smachtenburg (fase 3), gemeente Ede,* Archol-Rapport 475, Leiden, 98-111.

Knippenberg, S. 2020b, Natuursteen. In: J. van der Leije (red.), *Middeleeuwse bewoning langs een restgeul te Ommeren. Opgraving Ommeren – Kroonheuvel, gemeente Buren,* Archol Rapport 484, Leiden, 67-76.

Knippenberg, S. 2021, The lithic material. In: J. de Bruin, C. Bakels & F. Theuws (eds.), *Oegstgeest. A riverine settlement in the early medieval world system*, Bonn, 294-301.

Knippenberg, S. 2023a, Natuursteen uit de middeleeuwen en Nieuwe tijd. In, L. Meurkens & E. Blom (red.), *Bewoningssporen en grafvelden van de bronstijd tot de Nieuwe tijd. Archeologisch onderzoek in het plangebied Veldhoven-Huysackers*, Archol Rapport 587/ADC Rapport 5950, Leiden/Amersfoort.

Knippenberg, S. 2023b, Grafmonumenten gerelateerde vondsten: steen. In: L.M.B. van der Feijst, E. Blom & J. van der Leije (red.), *De ongekend rijke dood. Het Romeinse grafveld aan de Baalsestraat te Bemmel. Archeologisch onderzoek in het tracé van de ViA15,* ADC Rapport 5440/Archol Rapport 590, Amersfoort/Leiden, 65-89. (nog niet definitief gedrukt)

Knippenberg, S. & M. Goddijn, 2013, *Prehistorische resten en middeleeuwse bewoning in het Witte Stadje. Een Inventariserend en een Definitief Archeologisch Onderzoek aan de Schoolstraat/Molenweg te Thorn, gemeente Maasgouw,* Archol Rapport 203, Leiden.

Knippenberg, S. & A. Verbaas 2023, Natuursteen (Swifterbant). In: T.J. ten Anscher, S. Knippenberg, C.M. van der Linde, W. Roessingh & N.W. Willemse 2023, *Doorbraken aan de Rijn. Een Swifterbant-gehucht, een Hazendonk-nederzetting en erven en graven uit de bronstijd in Medel-De Roeskamp*. RAAP-rapport 6519 / Archol Rapport 742 / ADC Rapportnummer 6150 / BAAC Rapport A-16.0207.

Knippenberg, S., A. Verbaas & A.L. van Gijn 2019, Vuur- en natuursteen. In: W. Roessingh & A. Tol, *Archeologie langs de Westfrisiaweg. Opgravingen van vindplaatsen uit de late prehistorie, middeleeuwen en nieuwe tijd in het tracé van de Westfrisiaweg*, ADC Rapport 5000 & Archol Rapport 461, 455-498.

Knippenberg, S., A. Verbaas, A. van Gijn & C. Nieuwenhuis 2012, Natuursteen. In: T. Hamburg, E. Lohof & B. Quadflieg, Bronstijd opgespoord. *Archeologisch onderzoek naar laat-neolithische resten en een bronstijd nederzetting op de noordwestelijke flank van de stuwwallen (Provincie Gelderland),* Archol rapport 142 & ADC rapport 2627, 375-422.

Konert, M. 2002, *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (intern rapport Vrije Universiteit).

Kooi, M. 2020, *Een erf uit de 15e-19e eeuw. Bewoning uit de late middeleeuwen en Nieuwe tijd in plangebied Tilburg, Enschotsebaan-Zuid 1,* BAAC-rapport F-10.0063, 's-Hertogenbosch.

Kooi, M. & G. van den Eynde 2020, *Programma van Eisen Berkel-Enschot, Enschotsebaan Zuid 3.*

Körber-Grohne, U. 1964, *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.

Körber-Grohne, U. 1987, *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.

Körber-Grohne, U. 1991, Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim, 169-234.

Kuiper, P.P. 2006, *IJzerhard oer, oerdegelijk ijzer. Het graven van ijzeroer in Zuid-Salland en de noordelijke delen van de Achterhoek in de Nieuwe tijd* (afstudeerscriptie Wageningen Universiteit), Wageningen.

Landuydt, C. & K. Bos 1990, Een curiosum: moerasijzererts als bouwsteen, *Bulletin de la société belge de géologie*, 159-165.

Lange, S. 2017, *Uit het juiste hout gesneden - Houten gebruiksvoorwerpen uit archeologische context tot 1300 n.Chr.,* Nederlandse Archeologische Rapporten 54, Amersfoort.

Leenders. W.H. 1992, *De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied ' De Leijen-West' (Noord Brabant),* DLO Staring Centrumrapport 214, Wageningen.

Leije, J. van der & E. Heunks 2015, *Archeologische begeleiding Loven Noord – Watergang, Tilburg,* Archol Rapport 226, Leiden.

Lyngstrøm, H. 1994, *Forsøg med rensning og smedning af luppejern. Teknisk rapport* (HAF j.nr. 46/94), Lejre.

Lyngstrøm, H. 2008, *Dansk jern, en kulturhistorisk analyse af fremstilling, fordeling og forbrug* (Nordiske Fortidsminder, serie C:5), København.

McDonnell, G. 1991, A model for the formation of smithing slags, *Materialy Archeologiczne* 26, 23-26.

Meijden, R. van der 2005, *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.

Metzger, M. 1927, *Die Kunstschlosserei, eine Darstellung der gesamten Praxis des modernen Kunstschlosserbetriebes*, Lübeck.

Meurkens, L. & E. Blom (red.) 2021, *Bewoningssporen en grafvelden van de bronstijd tot de Nieuwe tijd. Archeologisch onderzoek in het plangebied Veldhoven-Huysackers*, Archol rapport 587 / ADC rapport, Leiden / Amersfoort.

Meurkens, L & E. Heunks 2022, *Een urnenveld op de Aarlesche Heide opnieuw onderzocht. Resultaten van een archeologisch en aardwetenschappelijk onderzoek in het plangebied Eindhoven-Wegenstructuur Brainportpark (Gemeentes Eindhoven, Oirschot en Best*), Archol Rapport 610, Leiden.

Miola, A. 2012, Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972–2011), *Review of Palaeobotany and Palynology* 186, 142–161.

Mitchell, J.G., H. Askvik, & H.G. Resi 1984, Potassiumargon ages of schist honestones from the Viking Age sites at Kaupang (Norway), Aggersborg (Denmark), Hedeby (West Germany) and Wolin (Poland) and their archaeological implications, *Journal of Archaeological Science* 11, 171–6.

Mlekuz, D. 2009, The materiality of dung: the manipulation of dung in Neolithic Mediterranean caves, *Documenta Praehistorica* 36, 219-225.

Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991, *Pollen Analysis*, Oxford.

Mostert, M. 2014, *Twee erven uit de 12e eeuw. Middeleeuwse bewoning in plangebied Tilburg, Enschotsebaan-Noord,* BAAC rapport F10-0051, 's-Hertogenbosch.

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong 2003, *De ondergrond van Nederland*, Houten.

Orton, C., P. Tyers & A. Vince 1993, *Pottery in Archaeology*, Cambridge.

Os, B. van 2011, Röntgenfluorescentie op 'slakachtig materiaal' van Enkhuizen-Kadijken. In: W. Roessingh & E. Lohof (red.), *Bronstijdboeren op de kwelders, archeologisch onderzoek in Enkhuizen-Kadijken,* ADC monografie 11, 409-410, Amersfoort.

Ostkamp, S. e.a. 2009, Vijfhonderd jaar materiële cultuur aan de Venlose Maasboulevard. De keramiek, het glas, de kleipijpen en het metaal uit de opgraving. In: H.M. van der velde, Ostkamp, S., H.A.P. Veldman & S. Wyns (red.), *Venlo aan de Maas van vicus tot stad,* ADC Monografie 7, Amersfoort, 485-516.

Ostkamp, S. 2012, Het middeleeuwse aardewerk uit de opgraving Someren-Waterdael III. In: E. de Boer & H. Hiddink (red.), *Opgravingen in Waterdael III te Someren. Deel 2. Bewoningssporen uit de latere prehistorie, de Vroege en de Volle Middeleeuwen,* Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 50, Amersfoort, 229-248.

Ostkamp, S., 2013: Het aardewerk en het glas uit de opgraving Eijsden Breusterhof, in: H. Vanneste en S. Ostkamp, De Motte van Breust. De opgraving van een middeleeuwse kasteelheuvel en zijn omgeving in Eijsden-Breust, gemeente Eijsden-Margraten, Amersfoort (ADC Monografie 15), 97-107, 190-196.

Pierik, H.J. 2017, Past Human-landscape interactions in The Netherlands. Reconstructions from sand belt to coastal-delta plain for the first millennium AD, *Utrecht Studies in Earth Sciences* 139.

Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore & P.J. Stafford (red.) 1976-2009, *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam.

Resi, H.G. 1990, *Neue Ausgrabungen in Haithabu, Bericht 28. Die Wetz- und Schleifsteine aus Haithabu,* Neumünster.

Resi, H.G. 2011, Whetstones, Grindstones, Touchstones and Smoothers. In: D. Skre (ed.), *Things from the Town Artefacts and Inhabitants in Viking-age Kaupang*, Kaupang Excavation Project Publication Series, Volume 3. Norske Oldfunn XXIV, Oslo, 373-394.

Rijk, P.T.A. de, 2007, De scoriis. Eisenverhüttung und Eisenverarbeitung im nordwestlichen Elbe-Weser-Raum, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 31, 95-242, Oldenburg.

Russcher, J., H. de Kruijk & J. Lambert 2014, Zwerven door zwerfstenen, *Grondboor & Hamer* 68/*Staringia* 14.

Salter, C. 2005, The slag-like material (specialist report). In: G. Lock, C. Gosden & P. Daly, *Segsbury Camp. Excavations in 1996 and 1997 at an Iron Age hillfort on the Oxfordshire Ridgeway,* Oxford University School of Archaeology Monographs 61, Oxford.

Sanke, M. 2002, *Die Mittelalterliche keramikproduction in Brühl-Pingsdorf. Technologie-Typologie-Chronologie*, Mainz.

Schabbink, M. 2003, Het verlaten huis, *Bulletin Stichting Streekarcheologie Peel, Maas en Kempen* 13-2, 7-8.

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999, *De vegetatie van Nederland*, Leiden.

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*, 5-305.

Schoch, W., I. Heller, F.H. Schweingruber & F. Kienast 2004, Wood anatomy of central European species.www.woodanatomy.ch.

Schokker, J. 2003, *Patterns and processes in a pleistocene fluvio-aeolian environment*, Nederlandse Geografen Studies 314.

Schokker, J., Weerts, H.J.T., Westerhoff, W.E., Berendsen H.J.A. & C. den Otter 2007, Introduction of the Boxtel Formation and implications for the Quaternary lithostratigraphy of the Netherlands, *Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw*, 86, 197-210.

Schorn, E. 1998, *Archeologisch vooronderzoek Korenbloemstraat Berkel-Enschot (Gemeente Tilburg),* ITHO Archeologische reeks 22, Tilburg.

Schotten, J. 2004, Grondsporen en vondsten. In: E. Nijsen (red.), *Archeologische noodopgravingen in het plangebied Nederweert-Kerneelhoven*, Nederweert, 9-20.

Schotten, J. 2007, Middeleeuwse activiteiten in Itterfoort ontsloten. In: H. Heijmans, E. Drenth, D. Keijers & J. Schreurs (red.), *Archeologisch onderzoek Ittervoort. Oude bedrijvigheid industrieterrein Santfort ontsloten*, 246-66.

Schweingruber, F.H. 1990, *Mikroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf.

Smith, A.H.V. 2005, Coal microscopy in the service of archaeology, *International journal of coal geology* 62, 49-59.

Stockmarr, J. 1971, Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.

Stoepker, H. 2011a. Waarom er geen B in Brunssum zit… In: H. Clevis (ed.), *Assembled Articles 4, Symposium on medieval and post-medieval ceramics*, Zwolle.

Stoepker, H. 2011b, *Het begin van de aardewerkproductie in Brunssum en Schinveld in het licht van de regionale nederzettingsgeschiedenis*, Wijlre (Archeocoach Studies 4).

Stouthamer, E., K.M. Cohen & W.Z. Hoek 2015, *De vorming van het land. Geologie en geomorfologie*, Zevende geheel herziene druk, Utrecht.

Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004, Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.

Theuws, F.C.W.J. 2008. Settlement research and the process of manorialization in Northern Aurasia. In: S. Gasparri (red.), *ipotesi su una transizione: atti del seminario di Poggibonsi,* 16-18 febraio 2006, Turnhout, 199-220.

Theuws, F.C.W.J. 2011, De nederzettingsonwikkeling in de Middeleeuwen: een model en enige thema's voor toekomstig onderzoek. In: F. Theuws, M. van der Heiden & J. Verspay (red.), *De archeologie van de Brabantse akker. Toegelicht aan de hand van het onderzoek van de Universiteit van Amsterdam in Veldhoven,* Amsterdam, 60-77.

Theuws, F., A. Verhoeven & H.H. van Regteren Altena 1988, Medieval settlement at Dommelen. Parts I and II, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 38, Amersfoort, 229-430.

Thy, P., A.K. Segobye & D.W. Ming 1995, Implications of prehistoric glassy biomass slag from East-Central Botswana, *Journal of Archaeological Science* 22, 629-637.

TNO-GDN 2023, *Geologische kaart van het Koninkrijk der Nederlanden 1:600 000*, Utrecht.

Uitgeverij Nieuwland 2008, *Historische Atlas, ca. 1836-1843*. Noord-Brabant, schaal 1:25.000, Tilburg.

Vaessen R.A., J.A.M. Roymans, L.I. Kooistra & E. Heunks 2019, *Te nat, te droog: 5000 jaar bewonings- en landschapsdynamiek in plangebied Oostkamer/Nieuwe Warande te Berkel-Enschot. Gemeente Tilburg Een archeologisch proefsleuvenonderzoek en opgraving*, RAAP Rapport 4588, Weesp.

Veen, M. van der, 2007, Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains – the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.

Venne, A. van de & S. Peters 2010, Gebruiksaardewerk. In: S. Peters, *Sint-Oedenrode Kerkstraat. Archeologisch Onderzoek*, BAAC rapport A-05.0339, 's-Hertogenbosch.

Venne, A.C. van de 2014, Aardewerk. In: M. Mostert, *Twee erven uit de 12e eeuw. Middeleeuwse bewoning in het plangebied Tilburg, Enschotsebaan-Noord*, BAAC rapport F-10.0051, 's-Hertogenbosch, 59-69.

Venne, A.C. van de 2015, Aardewerk. In: M.C. Brouwer & R.G. van Mousch, *Leemspitters en landbouwers. Bewoning uit de late prehistorie en de middeleeuwen (8e t/m 14e eeuw) in het plangebied Tilburg, Enschotsebaan-Zuid 2*, BAAC rapport A-09.0407, 's-Hertogenbosch, 248-270.

Venne, A. van de 2017, Het aardewerk uit de middeleeuwen en nieuwe tijd. In: A.J. Tol e.a., *Tussen Aarlese weg en Broekstraat. Archeologisch onderzoek van een historisch cultuurlandschap in Aarle, gemeente Best*, Archol Rapport 280, Leiden, 1381-1419.

Verbruggen, F. 2014, *Palynologisch onderzoek aan een pleistocene laag uit Tilburg*, BIAXiaal 743, Zaandam.

Vereinigung des Archäologisch-technischen Grabungspersonals der Schweiz (VATG) 1997: *Technique des fouilles. Cours d'initiation à l'étude de la métallurgie du fer ancienne et à l'identification des déchets de cette industrie*, Basel.

Verhoeven, A. 1985, Middeleeuws aardewerk uit Dommelen in een regionaal kader. In: J. Slofstra, H.H. van Regteren Altena, F. Theuws, *Het Kempenprojekt 2. Een regionaal-archeologisch onderzoek in uitvoering*, Waalre (Bijdragen tot de studie van het Brabantse Heem 27), 45-50.

Verhoeven, A.A.A. 1993, Vroeg-middeleeuws aardewerk in de Kempen, *Brabants Heem*, jaargang 45., Heeze, 62-80.

Verhoeven, A.A.A. 1998, *Middeleeuws gebruiksaardewerk in Nederland* (8ste-13de eeuw, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 3).

Verhoeven, A., 2011: De verspreiding van aardewerk uit Paffrath, in: H. Clevis (ed.), Assembled Articles 4, Symposium on medieval and post-medieval ceramics, Zwolle.

Verwers, W.J.H. 1995, Tilburg, *Jaarverslag van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 1994*, 119.

Vos, P., J. Bazelmans, M. van der Meulen & H. Weerts 2018, Atlas van Nederland in het Holoceen, Amsterdam. Digitaal beschikbaar op www.archeologieinnederland.nl.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994, *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer.

Westerhoff, W.E., T.E. Wong & E.F.J. de Mulder 2003, Opbouw van de ondergrond. In: E.F.J. de Mulder, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff & T.E. Wong (red.), *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten, 247-352.

Westphalen, P. 1989, Die Eisenschlacken von Haithabu. Ein Beitrag zur Geschichte des Schmiedehandwerks in Nordeuropa, *Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu* 26, Neumünster.

Wiethold, J. 2007, The history of buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) in northwestern Europe. The archaeobotanical and historical evidence – a critical review, *14th symposium of the International Work Group for Palaeobotany, 17-23 June 2007,* Krakau *(*Programme and abstracts).

Witt, M., Weyer, K. & D. Manning 2006, *Designing a clean-burning, high-efficiency, dung-burning stove: lessons in cooking with cow patties*, Aprovecho Research Centre publication, Creswell.

Young, T. 2011, Some preliminary observations on hammerscale and its implications for understanding welding, *Historical metallurgy* 45:1, 26-41.

Zeeuw, J.W. de, 1978, Peat and the Dutch Golden age. The historical meaning of energy-attainability. *A.A.G. Bijdragen* 21, Landbouwhogeschool Wageningen, Afdeling Agrarische Geschiedenis, 3-31.

Zon, M. van 2014, *Een wegcunet vol sporen. De onverwachte vondst van enkele middeleeuwse ontginningsboerderijen. Een (nood)opgraving in plangebied Hoge Hoek te Berkel-Enschot,* Archol Rapport 220, Leiden.

Zon, M. van 2019, *Enschotsebaan-Zuid 3, gemeente Tilburg. Een bureauonderzoek,* Archol Rapport 454, Leiden.

Zon, M. van & M.F.P Dijkstra 2015, *600 jaar middeleeuwse bewoning op het terrein van de voormalige textielfabriek HaVep. Aanvullend inventariserend veldonderzoek en opgraving in plangebied Puijacker te Tilburg,* Archol Rapport 177, Leiden.

Lijst van figuren

Figuur 1.1 Ligging onderzoeksgebied Enschotsebaan Zuid 3.
Figuur 1.2 Kavelkaart van de te bouwen woningen in Het Meesters Hof.
Figuur 2.1 Geologisch profiel van de bovenste ca. 17 m van het bodemprofiel ter hoogte van het plangebied (bron: Dinoloket (BRO GeoTOP versie 1.5)).
Figuur 2.2 Weergave van het oppervlaktereliëf met ligging van het onderzoeksgebied.
Figuur 2.3 Uitsnede paleogeografische kaart regio Tilburg met ligging van het onderzoeksgebied (bron: Heunks 2012). Lichtgeel = welving/dalflank; donkergeel = rug/plateau; blauw = moeras; lichtgroen = dalvlakte; donkergroen = beekdal.
Figuur 2.4 Paleogeografische kaart van Nederland, situatie 250 v. Chr. (bron: Vos *et al.* 2018).
Figuur 2.5 Uitsnede van de bodemkaart van het herinrichtingsgebied De Leijen-West 1:25.000 (Leenders 1992). Het onderzoeksgebied (rode contouren) ligt aan de noordzijde van een omvangrijk gebied met zwarte enkeerdgronden (bruine vlakken, zEZ35). Oostelijk van het onderzoeksgebied is het akkerdek dunner dan 50 cm en wordt de bodemopbouw gekenmerkt door 30-50 cm dikke akkerlaag met daaronder geen bodemvorming (sterk lemige gooreerdgronden cZn35). Grote oppervlakken zijn niet gekarteerd vanwege bebouwing.
Figuur 2.6 Historische topografische kaart ca. 1870 met ligging van het plangebied (rode contour).
Figuur 2.7 Archeologische onderzoeken in de omgeving van het plangebied, geprojecteerd op het AHN.
Figuur 2.8 Overzicht van de middeleeuwse structuren, aangetroffen bij de opgraving van Enschotsebaan Zuid 2 en Enschotsebaan Noord, geprojecteerd op de vlakhoogtekaart (bron: Brouwer & Van Mousch 2015, Afb. 9.03).
Figuur 2.9 Het plangebied geprojecteerd op de kaart van Zijnen uit 1760 (links) en op de kadastrale minuut van ca. 1832 (rechts) (bron: Regionaal Archief Tilburg en Beeldbank RCE).
Figuur 2.10 Resultaten proefsleuvenonderzoek (bron: Brattinga 2020, Figuur 7.1).
Figuur 4.1 Overzicht van de aangelegde werkputten.
Figuur 4.2 Overzicht van het onderzoeksterrein tijdens de opgraving.
Figuur 5.1 Grafische weergave van de middeleeuwse ^{14}C-dateringen.
Figuur 5.2 Somkalibratie van de middeleeuwse dateringen.
Figuur 6.1 Geologisch profiel A-A' over het centrale deel van het onderzoeksgebied. Voor de ligging van het profiel zie Figuur 6.2.
Figuur 6.2 Vlakhoogtekaart met ligging van kolomwaarnemingen en geologisch profiel.
Figuur 6.3 Profielkuil 16.5 met een 65 cm dik dekzandpakket op een 165 cm dik homogeen leempakket. De top van het bodemprofiel is tot op de C-horizont zwaar verstoord.
Figuur 6.4 Profielkuil 16.3 met sterk gekryoturbeerde overgang tussen het leempakket en het dekzanddek daarboven. De top van het bodemprofiel is tot op de C-horizont zwaar verstoord.
Figuur 6.5 OSL-monsterlocaties (v.522 en v.523), met in het midden het venige laagje.
Figuur 6.6 Put 21. Zuidzijde op flank van laagte in noordelijke richting kijkend. Aanlegvlak met lokale verkleuring van een B-inspoelingshorizont van een veldpodzol in relatief zandige zones tussen de dagzomende lichtgrijze leemconcentraties.
Figuur 6.7 Put 21. Beekeerd-achtige bodemprofiel met dikke leemrijke Ah waarvan de top verploegd is. De ondergrond bestaat uit een gereduceerd leempakket (Lz3/ Brabant leem).
Figuur 7.1 Spoortypekaart.
Figuur 7.2 Gecombineerde sporenkaart van de onderzoeken Tilburg Enschotsebaan Zuid 2 en 3.
Figuur 7.3 Overzicht van de gebouwstructuren en belangrijkste sporen, geprojecteerd op de vlakhoogtekaart.
Figuur 7.4 Schematische weergave van de huistypen (Huijbers 2014, Afb. 6).
Figuur 7.5 Type korte wanden bij huisplattegronden (Huijbers 2014, Afb. 8).
Figuur 7.6 Huisplattegronden.
Figuur 7.7 Structuur 2, overgangstype H2/H4 in het sporenvlak.
Figuur 7.8 Structuur 4, type H4 in het sporenvlak.
Figuur 7.9 Bijgebouwen type B1. Een ster geeft een ontbrekend paalspoor weer.
Figuur 7.10 Selectie van de bijgebouwen type B2.
Figuur 7.11 Bijgebouwen type B4.
Figuur 7.12 Bijgebouw type B4/5 en 5.
Figuur 7.13 Bijgebouwen type B8. Structuur 43 is niet afgebeeld omdat deze voor de helft buiten het onderzoeksgebied ligt.
Figuur 7.14 Onderste helft van waterput 101, rechts naast de beschoeiing is de onderkant van de reparatiekuil nog zichtbaar.
Figuur 7.15 Doorsnede waterkuil 108.
Figuur 7.16 Doorsnede drielagige kuil S490.

Figuur 7.17 Doorsnede van een selectie van de leemwinningskuilen van cluster 51 (boven en midden) en cluster 2 (onder).
Figuur 7.18 Greppelssystemen, palenrij en karrensporen.
Figuur 7.19 Doorsnede over greppelstructuur 36 in werkput 11.
Figuur 7.20 Kuilenclusters, greppelsysteem 38 en greppelsystemen 2 en 3 van Enschotsebaan Zuid 2.
Figuur 7.21 Doorsnede S1175, greppelsysteem 40.
Figuur 7.22 Model voor de inrichting van het erf in het MDS-gebied in de periode 1125-1250 (Legenda: rood: hoofdgebouw; donkergroen: groot bijgebouw; (licht)groen: middelgroot bijgebouw; geel: klein bijgebouw; blauw: waterput). Naar Huijbers 2007, 230.
Figuur 7.23 Overzicht van de erven en de elementen daarbinnen.
Figuur 7.24 Samenstelling erf 1.
Figuur 7.25 Samenstelling erf 2.
Figuur 7.26 Erf 3, fasen a en b. Zie ook Figuur 7.23 voor de onderlinge ligging van de structuren van beide fasen.
Figuur 7.27 Samenstelling erf 4.
Figuur 7.28 Samenstelling erf 5.
Figuur 7.29 Samenstelling erf 6.
Figuur 7.30 (volgende pagina) Overzicht van de middeleeuwse structuren waarbij de beschikbare daterende gegevens grafisch weergegeven zijn.
Figuur 7.31 Fasering van de bewoning per 25 jaar.
Figuur 8.1 Verhouding van het aardewerk per bakselgroep op basis van het aantal scherven, MAE, MAErand, EVE en gewicht.
Figuur 8.2 Verhouding van het aardewerk op basis van de begindatering (n=440).
Figuur 8.3 Zuid-Limburgs aardewerk (schaal 1:4). a=v.452.1-1, b=v.529.1-4, c=v.132.2-1, d=v.220.1-1.
Figuur 8.4 Proto-steengoed (v.100.1-1; schaal 1:4).
Figuur 8.5 Kogelpotaardewerk (schaal 1:4). a=v.458.1-2, b=v.443.1-4.
Figuur 8.6 Blauwgrijs Paffrath-type aardewerk (v.224.1-1, schaal 1:4).
Figuur 8.7 Blauwgrijs Elmpt-type aardewerk (schaal 1:4). a=v.249.1-1, b=v.184.1-1, c=v.133.1-2.
Figuur 8.8 Kempisch aardewerk (v.510.1-1, schaal 1:2).
Figuur 8.9 Maaslands aardewerk (schaal 1:4). a=v.137.1-7, b=v.65.1-1, c=v.83.1-1, d=v.443.1-1, e=v.108.1-5, f=v.384.1-1. g=v.137.1-6, h=v.294.1-1, i=v.336.1-1, j=v.445.1-1.
Figuur 8.10 Vergelijking van de verhouding van bakselgroepen van vindplaatsen langs de Enschotsebaan, op basis van aantal fragmenten.
Figuur 9.1 IJzeren sleutel uit structuur 4.
Figuur 9.2 IJzeren sleutel uit structuur 5.
Figuur 9.3 Mesfragment uit structuur 20.
Figuur 9.4 Fragmenten van een hengsel uit waterput 101.
Figuur 10.1 Onregelmatig gevormd fragment ijzeroer (v.241).
Figuur 10.2 Bovenzijde van sterk gecorrodeerde ijzerrijke smeedslak (v.457).
Figuur 10.3 Onregelmatig gevormd fragment steenkoolslak (v.209).
Figuur 10.4 Onregelmatig gevormd fragment mestslak (v.221).
Figuur 11.1 Drie wetstenen: v.79.1 staafvormige wetsteen met vierkante doorsnede van licht gekleurde harde schistvariëteit; v.543.1: staafvormige wetsteen met vierkante doorsnede van lichtgekleurde zachte schistvariëteit; v.432.3: brede staafvormige wetsteen met rechthoekige doorsnede van schisteuse kwartsiet.
Figuur 11.2 Trapezoïde steen gebruikt als wrijfsteen van kwartsiet (v.433.1).
Figuur 13.1 Boven- en onderkant van een eikenhouten bodem van een emmer, v.521.
Figuur 14.1 Percentages van de verschillende onderscheiden pollengroepen. De stippellijnen scheiden de waterputten en -kuilen (onder), de greppels (midden) en de leemwinningskuilen (boven).
Figuur 14.2 Tilburg Enschotsebaan Zuid 3, pollenpercentages van de meest voorkomende pollentypen. De stippellijnen scheiden de waterputten en -kuilen (onder), de greppels (midden) en de leemwinningskuilen (boven).
Figuur 14.3 Verkoolde botanische macroresten in paalsporen, bellendiagram van het aantal taxa en resten per standplaatsgroep. Elke bel representeert één taxon.
Figuur 14.4 Botanische macroresten in waterputten en -kuilen, bellendiagram van het aantal taxa en resten per standplaatsgroep. Elke bel representeert één taxon.
Figuur 14.5 Uitsneden van de paleo-geografische kaarten van 800 en 1200 (Vos *et al.* 2018).
Figuur 14.6 Lavendelhei in hoogveen (foto: W. van der Meer).
Figuur 14.7 Natte heide in de Liereman bij Turnhout (foto: W. van der Meer).

Figuur 14.8 Boompollenpercentages van de verschillende vindplaatsen aan de Enschotsebaan (waterputten en -kuilen) uitgezet tegen de datering (gemiddelde van begin- en einddatering).
Figuur 14.9 Percentages van enkele indicatieve pollentypen van der verschillende vindplaatsen aan de Enschotsebaan (waterputten en -kuilen) uitgezet tegen de datering (gemiddelde van begin- en einddatering).
Figuur 14.10 Boxplots van de Ellenbergwaarden per eeuw (op basis van gemiddelde begin- en einddatering) voor stikstof en zuurgraad van taxa met verkoolde macroresten in monsters van de vindplaatsen langs de Enschotsebaan (heisoorten zijn gedeselecteerd).
Figuur 15.1 Hoogtemodel van de top van de C-horizont ter plaatse van Enschotsebaan Noord en Zuid 1 t/m 3. De bovenste legenda is van toepassing op Enschotsebaan Noord en Zuid 1 en 2. De onderste legenda betreft Enschotsebaan Zuid 3.
Figuur 15.2 Gebruik van de terreinen langs de Enschotsebaan in de middeleeuwen. Aangegeven zijn de sporen van de structuren, de greppels en kuilenclusters. De bewoning te Enschotsebaan Noord en -Zuid 1 is schematisch weergegeven. Als achtergrond bij de kaarten voor de Karolingische tijd (725-900), Ottoonse tijd (900-1050) en late middeleeuwen A (1050-1275/1300) is de laagte van de Bollekensloop aangegeven.
Figuur 15.3 Gebruik van de terreinen langs de Enschotsebaan in de periode 1300-1900, geprojecteerd op de kadastrale minuut 1811-1832.
Figuur 15.4 Schematische verschuiving van de bewoning binnen Enschotsebaan gedurende de middeleeuwen.

Lijst van tabellen

Tabel 1.1 Administratieve gegevens.
Tabel 1.2 Samenstelling onderzoeksteam.
Tabel 4.1 Vondstaantallen per categorie.
Tabel 5.1 Resultaten dendrochronologisch onderzoek.
Tabel 5.2 Samenvatting resultaten dateringsmethoden.
Tabel 5.3 Indeling van de middeleeuwse perioden.
Tabel 7.1 Aangetroffen sporen per categorie.
Tabel 7.2 Overzicht van de huistypen die door Huijbers zijn onderscheiden (naar: Huijbers 2014, tabel 2; overgenomen uit Brouwer & Van Mousch 2015, tabel 11.4).
Tabel 7.3 Overzicht van de bijgebouwtypen die door Huijbers worden onderscheiden.
Tabel 7.4 Kenmerken en datering van de huisplattegronden.
Tabel 7.5 Aangetroffen bijgebouwen per type.
Tabel 7.6 Kenmerken van de bijgebouwen type B1. Datering op basis van aardewerk.
Tabel 7.7 Kenmerken van de bijgebouwen type B2.
Tabel 7.8 Kenmerken van de grotere bijgebouwen.
Tabel 7.9 Kenmerken waterputten.
Tabel 7.10 Kenmerken waterkuilen.
Tabel 7.11 Kenmerken van de kuilenclusters. * Binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.
Tabel 7.12 Greppelsystemen en hun datering.
Tabel 7.13 Samenstelling erf 1.
Tabel 7.14 Samenstelling erf 2.
Tabel 7.15 Samenstelling erf 3.
Tabel 7.16 Samenstelling erf 4.
Tabel 7.17 Samenstelling erf 5.
Tabel 7.18 Samenstelling erf 6.
Tabel 7.19 Kenmerken van elk erf.
Tabel 8.1 Totaaloverzicht van het aardewerk van plangebied Enschotsebaan Zuid 3 te Tilburg.
Tabel 9.1 Metaalvondsten uit de bouwvoor en de gebioturbeerde top van de C-horizont.
Tabel 10.1 Aantal (n) en gewicht (G) van de in het plangebied aangetroffen slak en ijzerafzettingen. Het procentuele verschil naar aantal en gewicht wordt veroorzaakt door verschillen in de fragmentgrootte en het soortelijk gewicht.
Tabel 11.1 Aantal artefacten per steensoort en het totaalgewicht per steensoort, gerubriceerd per periode.
Tabel 12.1 Contexten met baksteenfragmenten.
Tabel 14.1 Geselecteerde monsters voor analyse van palynologisch materiaal. Verklaring: Wp = werkput, V. = vondstnummer, Vul. = vulling, Str = structuur.
Tabel 14.2 Geselecteerde monsters voor analyse van botanische macroresten. Verklaring: Wp = werkput, V. = vondstnummer, Vul. = vulling, Str = structuur.
Tabel 14.3 Cultuurgewassen aangetroffen bij het archeobotanisch onderzoek, per erf of structuur indien de structuur buiten een erf lag.
Tabel 14.4 Macroresten van cultuurgewassen aangetroffen op de vindplaatsen langs de Enschotsebaan, per eeuw. Verklaring: + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.
Tabel 15.1 Datering per erf.

Bijlage 1 Catalogus

Catalogus

J. van der Leije & C. Spiering

Inleiding

Plattegronden en palenrijen zijn zoveel mogelijk tijdens het veldwerk voorzien van een uniek structuurnummer. Deze eerste interpretatie is gecontroleerd en aangevuld tijdens de uitwerking.

De hoofdgebouwen en grotere bijgebouwen zijn in een structuurrapport beschreven en voorzien van een afbeelding waarin ook de diepte van de sporen wordt weergegeven. Alleen de spoornummers die in de tekst worden genoemd, staan in de afbeeldingen weergegeven. Kleine bijgebouwen, spiekers en palenrijen zijn in tabelvorm beschreven.

Bij de maatvoering gelden de volgende uitgangspunten:

- afmetingen en onderlinge afstanden zijn gemeten van de kern van het ene spoor naar de kern van het andere spoor;
- deze maten worden weergegeven in meters en afgerond op 1 decimaal;
- spoordieptes worden in centimeters gegeven en zijn - tenzij anders vermeldt - gemeten vanaf het vlak waarop het spoor is aangetroffen;
- staanderparen zijn geteld vanaf het noorden of westen
- de maten van de kern zijn exclusief de sluitpalen
- De vermelde breedte is bij bootvormige gebouwen altijd de grootste breedte in het midden.

Wat de interpretatie van de spoorvullingen betreft is er onderscheid gemaakt tussen kern, insteek, uitgraafkuil, nazak en vulling onbepaald. De laatste is gebruikt in het geval het type vulling niet meer achterhaald kon worden, bijvoorbeeld omdat alleen de onderste centimeters van het spoor bewaard zijn gebleven

In de catalogus wordt enkel ingegaan op de hoofdpunten van het specialistisch onderzoek, zoals diagnostische en daterende kenmerken van het aardewerk. Voor verdere aanvullingen en details wordt verwezen naar de betreffende paragrafen en bijlagen.

Waar mogelijk is aan de diverse structuren een type toegekend. Voor de middeleeuwse huisplattegronden is gebruik gemaakt van de gebouwtypologie van Huijbers.[1]

De datering is vastgesteld op basis van: typologische kenmerken, vondstmateriaal, oversnijdingen, ruimtelijke associaties, dendrochronologische dateringen en/of ^{14}C-onderzoek.

[1] Huijbers 2007; 2014.

Gebouwen

Structuur 1

Onderzoek

De structuur is bij de aanleg van put 18 direct herkend. De plattegrond ligt in zijn geheel in de werkput. Alle sporen zijn gecoupeerd, gedocumenteerd en afgewerkt, waarbij bleek dat enkele sporen ter hoogte van de structuur natuurlijke verstoringen betroffen. Deze zijn uiteindelijk niet tot de structuur gerekend. een selectie van de sporen is bemonsterd met het oog op archeobotanisch en ^{14}C-onderzoek.

Constructie

Het betreft een tweebeukige constructie, met een nnw-zzo oriëntatie. De constructie bestaat uit vijf middenstijlen, met op ca. 2,2 m afstand daarvan aan beide zijden een rechte rij buitenstaanders. De buitenstijlen zijn niet allemaal bewaard gebleven, maar op basis van de aanwezige sporen lijken de buitenstijlen niet per paar met elkaar verbonden te zijn geweest, ze zijn niet paarsgewijs opgesteld. De kopse kanten zijn recht en de daklast werd grotendeels gedragen door de middenstijlen, die gemiddeld dieper zijn ingegraven.

Maatvoering	
Lengte	10,1 m
Breedte	4,5 m
Aantal middenstijlen	5
Aantal buitenstijlparen	6?
Afstand tussen de middenstijlen	1,5-3,8 m
Diepte middenstaanders	8-42 cm (gem. 40 cm)
Diepte buitenstaanders	10-34 cm (gem. 19 cm)

Ingangen

Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor de locatie van de ingang of ingangen.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Eén van de middenstijlen en enkele van de buitenstaanders zijn eenmaal vervangen. De uitvullingen van de sporen was gevlekt en er zijn geen paalschaduwen herkend. Op basis hiervan lijkt het gebouw na de gebruiksfase ontmanteld, waarbij de palen verwijderd zijn.

Datering

Typologie

Op basis van de tweebeukige constructie betreft het een bijgebouw van het type B8.

Oversnijdingen

De sporen van de structuur oversnijden enkele smallere greppels (S21, S24 en S43).

Vondstmateriaal

Vondstnummers: *27MFE*
IJzeren staaf

^{14}C-dateringen

v.9, verkoold graan uit S53: 1170-1265 n. Chr.[2]

[2] RICH-32921: 835 +/- 21 BP.

v.16, verkoolde cf. *Secale cereale* uit uitgraafkuil S49: 1520-1940 n. Chr.[3]

Conclusie datering

1150-1275?



Figuur 1 Structuur 1.

[3] RICH-32313: 254 +/- 24 BP.

Structuur 2

Onderzoek

De structuur is bij de aanleg van put 18 direct herkend en om deze reden is er een uitbreiding gemaakt om de plattegrond in zijn geheel bloot te leggen. Vlak ten oosten van de plattegrond bevindt zich een sloot, die mogelijk enkele sporen van wandpalen heeft verstoord. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd voor eventueel ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

Het betreft een driebeukige constructie, waarbij de daklast is verdeeld over de staanders, sluitpalen en in mindere mate de wandpalen. De kern bestaat uit vier staanderparen, geplaatst in een rechte rij. Aan de kopse kanten zijn sluitpalen aanwezig, aan de noordzijde ontbreekt echter de oostelijke sluitpaal. Aan beide zijden van de plattegrond zijn de wandpalen intact gebleven, vier aan iedere zijde, in enigszins gebogen rij. De structuur is oostnoordoost-westzuidwest georiënteerd.

Maatvoering	
Lengte	16,8 m
Breedte	13,5 m
Lengte kern	9,5 m
Breedte kern	6,9 m
Breedte zijbeuk	2-2,8 m
Aantal staanderparen	4
Afstand tussen de staanderparen	2,5-3,5 m
Diepte staanders	32-64 cm
Diepte sluitpalen	28-42 cm
Diepte wandpalen	10-38 cm

Ingangen

De sluitpalen fungeerden mogelijk tevens als ingangspartijen. De palen van de ingangen zijn 1,3 m uit elkaar geplaatst. Aan de zuidelijke kopse kant liggen de sluitpalen op lijn met de wandstijlen (wandtype y). In het noorden lijken er enkele wandstijlen ten noordoosten van de sluitpalen gelegen te zijn, waarmee een inpandig portaal werd gecreëerd (wandtype z).

Bijzondere elementen

Twee paalsporen binnen de zuidelijke helft van de middenbeuk (S66 en S82) kunnen mogelijk in verband worden gebracht met de binnenindeling van het gebouw, maar de precieze functie is onbekend.

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Verschillende staanders en wandpalen zijn eenmaal vervangen. De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen na de gebruiksfase zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven. De resten van de palen zijn uitgetrokken. Slechts in enkele sporen was een kern te herkennen: S35, S37, S81 en S94. Deze palen zijn waarschijnlijk niet (geheel) uitgetrokken.

Datering

Typologie

Structuur 2 bestaat uit rechte staanderrijen, enigszins gebogen wanden en sluitpalen. De korte wanden staan optisch los van de sluitpalen en de hoekpalen staan niet op lijn met de staanderrijen. Op basis van deze kernmerken betreft de plattegrond een overgangstype tussen H2 en H4, groep 3. Dit overgangstype wordt gedateerd tussen 1150 en 1225.

Oversnijdingen

De zuidoostelijke staanderrij wordt oversneden door een greppel uit de Nieuwe tijd (S68). Waterput 101 (S100) ligt direct ten westen van de plattegrond en is vermoedelijk gelijktijdig.

Vondstmateriaal

Vondstnummers: *4AME, 21VKL, 24AME, 25AME, 42AME, 61MXX, 83AME, 83ANT, 84AME, 85AME, 85HUTL, 86MXX, 87AME, 88AME, 88STE, 89SXX.*

In de paalkuilen van het hoofdgebouw zijn verschillende scherven gevonden uit de volle middeleeuwen. In de insteek van paalkuil S70 is een fragment witbakkend Maaslands aardewerk gevonden. In de kern van paalkuil S81 is een verdikte driehoekige rand van een pot aangetroffen, die voorkomt in het laatste kwart van de 12e en de eerste helft van de 13e eeuw (wm-pot-3, v.83.1-1).[4] Daarnaast is een klein fragment roodbakkend aardewerk met inwendig loodglazuur gevonden uit de late middeleeuwen of Nieuwe tijd, die als intrusie is geïnterpreteerd. In de vulling van verschillende andere kuilen (o.a. uitgraafkuilen) zijn één fragment blauwgrijs Elmpt-type aardewerk, drie fragmenten Kempisch aardewerk, drie fragmenten kogelpotaardewerk en vijf fragmenten witbakkend Maaslands aardewerk gevonden. Onder het witbakkende Maaslands aardewerk bevindt zich een verdikte afgeronde rand van een kan (wm-kan-3). Op basis van deze kan en de pot met driehoekige rand van witbakkend Maaslands aardewerk in combinatie met het andere aardewerk, dateert het aardewerkcomplet uit de periode 1175-1250.

^{14}C-dateringen

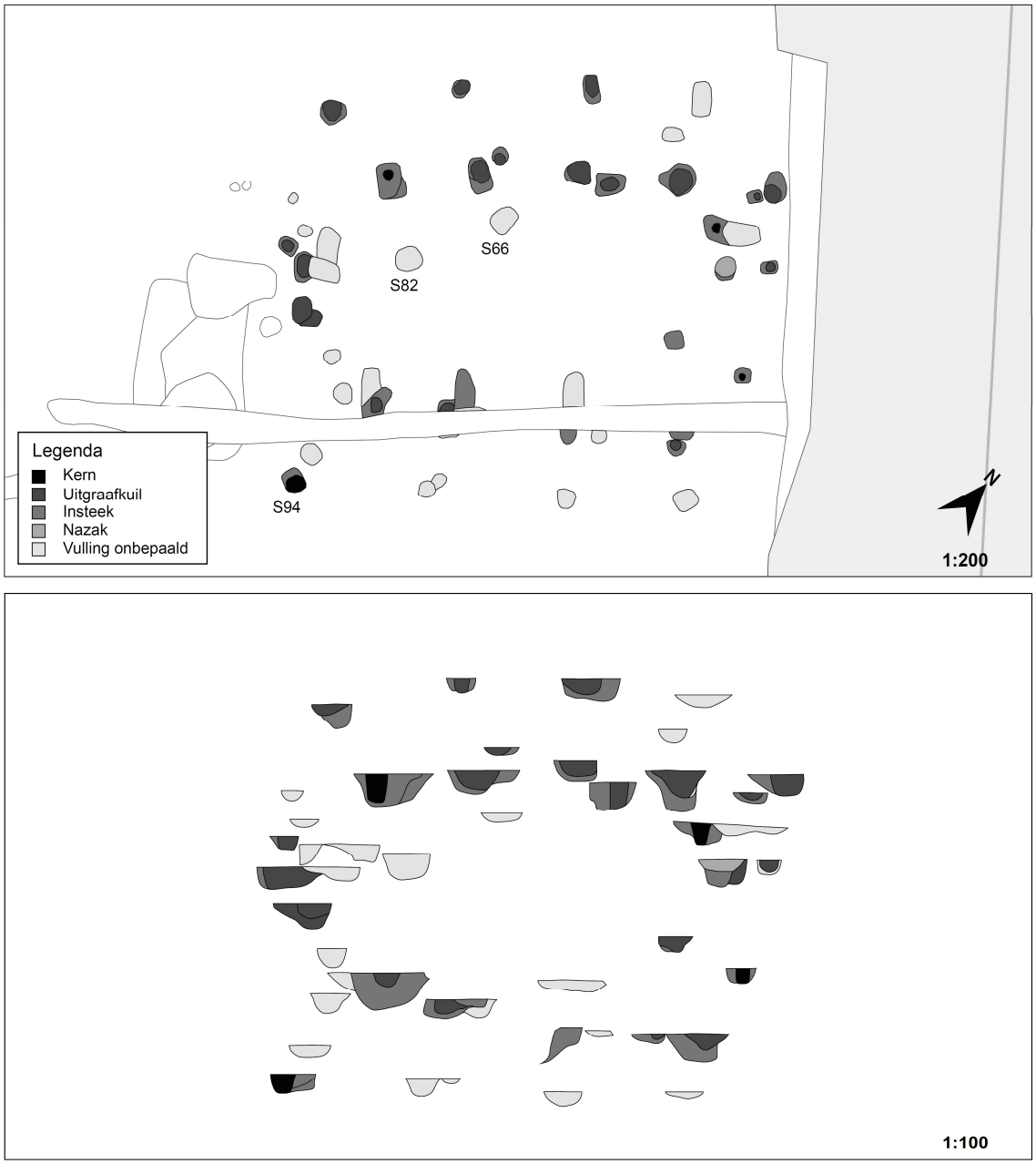
v.73, verkoolde *Secale cereale* uit insteek S94: 990-1150 n. Chr.[5]

Conclusie datering

1125-1225

[4] Borremans & Warginaire 1966, 27, 29. Ostkamp 2009, 905.

[5] RICH-32315: 981 +/- 22 BP.



Figuur 2 Structuur 2.

Structuur 3

Onderzoek

De structuur is in zijn geheel vrijgelegd en opgegraven binnen werkput 18. De structuur is al in het veld herkend. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Er zijn drie monsters verzameld ten behoeve van botanisch- en dateringsonderzoek.

Constructie

Er is sprake van een driebeukige constructie, bestaande uit twee staanderparen en twee sluitpalen aan beide kopse kanten. De sluitpalen liggen niet ter hoogte van de staanderpalen, maar op 3,3 en 4 m afstand daarvan. De wanden zijn gebogen en de aan de kopse kanten bevinden de wandpalen zich in lijn met de sluitpalen. De plattegrond heeft een noordwest-zuidoost oriëntatie.

Maatvoering	
Lengte	10,6 m
Breedte	7,3 m
Lengte kern	3,0 m
Breedte kern	4,2 m
Breedte zijbeuk	1,8 m
Aantal staanderparen	2
Afstand tussen de staanderparen	3,0 m
Diepte staanders	8-36 cm (gem. 17 cm)
Diepte sluitpalen	10-33 cm (gem. 19 cm)
Diepte wandpalen	8-26 cm (gem. 14 cm)

Ingangen

Mogelijk bevonden de ingangen zich aan de kopse kanten, hoewel de afstand tussen de sluitpalen aan de noordwestzijde slechts 0,7 m bedroeg. Andere aanwijzingen voor ingangspartijen zijn niet aangetroffen.

Bijzondere elementen

Geen

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Er zijn geen reparaties waargenomen. Zover kon worden vastgesteld zijn de houten palen na gebruik van de constructie verwijderd. In vijf sporen konden uitgraafkuilen worden herkend en er zijn geen paalschaduwen waargenomen.

Datering

Typologie

Op basis van de omvang en ligging van de plattegrond wordt deze geïnterpreteerd als bijgebouw. Op basis van de gebogen wanden en de sluitpalen is er sprake van een type B4. Gebouwtype B4 komt voor tussen 900 en 1200 n. Chr. De dubbele sluitpalen wijzen op een datering na 1125.

Oversnijdingen

Geen

Vondstmateriaal

Vondstnummers: *40AME, 43AME, 47AME en 48 AME*

In de vulling van vier paalkuilen zijn fragmenten blauwgrijs Paffrath-type aardewerk gevonden. Deze scherven dateren algemeen tussen 950 en 1150.

^{14}C-dateringen

v.45, verkoolde twijg uit uitgraafkuil S136: 1040-1220 n. Chr.[6]

[6] RICH-32314: 895 +/- 22 BP.

Conclusie datering

1125-1200 op basis van aardewerk en gebouwtypologie.



Figuur 3 Structuur 3.

Structuur 4

Onderzoek

De structuur is bij de aanleg van put 17 direct herkend als plattegrond. Ten noorden van de plattegrond bevond zich een recente buis, die een deel van de sporen verstoord heeft. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd voor eventueel ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

Het betreft een driebeukige constructie, waarbij de daklast is verdeeld over staanders, sluitpalen en wandpalen. De kern bestaat uit vijf paren staanders, geplaatst in rechte rijen. Aan de kopse kant zijn dubbele sluitpalen aanwezig. Wandpalen zijn aangetroffen aan de noordoostelijke lange zijde en beide kopse kanten. Aan de zuidwestelijke lange zijde zijn geen wandpalen gevonden. De wandstijlen zijn aan de lange zijde in een rechte lijn geplaatst, aan de kopse kanten is er sprake van wandpalen die los stonden van het skelet. De structuur is noordwest-zuidoost georiënteerd.

Maatvoering	
Lengte	17,8 m
Breedte	ca. 11,6 m
Lengte kern	10,0 m
Breedte kern	7,6 m
Breedte zijbeuk	2,1 m
Aantal staanderparen	5
Afstand tussen de staanderparen	2,6-2,8 m
Diepte staanders	38-76 cm (gem. 54 cm)
Diepte sluitpalen	20-44 cm (gem. 31 cm)
Diepte wandpalen	10-46 cm (gem. 27 cm)

Ingangen

De dubbele sluitpalen fungeerden tevens als ingangspartijen. De palen van de zuidoostelijke ingang zijn 3,0 m uit elkaar geplaatst, de palen van de noordwestelijke ingang 1,5 m uit elkaar.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Eén van de staanders is eenmaal vervangen. De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven. De resten van de palen zijn uitgetrokken. Slechts één spoor (S204) leek nog een intacte kern te hebben.

Datering

Typologie

Op basis van de combinatie van rechte staanderrijen, de rechte lange wand en de dubbele sluitpalen is er sprake van type H4. Dit type komt voor tussen ca. 1200 en 1225.

Oversnijdingen

Twee paalsporen van de plattegrond oversnijden waterput 100 (1200-1275).

Vondstmateriaal

Vondstnummers: 31AME, 34AME, 39AME, 39MXX, 60AME, 64AME, 64MXX, 69AME, 69SXX, 70AME, 71AME, 71VKL, 72AME, 90VKL, 91AME, 92AME, 105MXX, 106AME, 107AME, 110AME, 112VKL, 115MXX, 116AME, 131STE, 132AME, 132SPIN, 133AME, 133MSL, 134AME, 138AME, 138STE, 139AME, 144AME, 144ANT, 144SXX, 145AME, 145SVU, 145VKL, 149AME, 149SXX, 153AME, 158AME.

In de insteek van paalkuil S204 zijn drie fragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk gevonden. Verder zijn in de kernen van paalkuilen S168, S204 en S232 vier fragment kogelpotaardewerk en vier fragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk gevonden, waaronder een afgeplatte rand van een kogelpot (bg-kog-3). In de vulling van de andere paalkuilen zijn verder

vijf fragmenten pingsdorfaardewerk van het Zuid-Limburg-type, één fragment proto-steengoed, zestien fragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk, twee fragmenten grijsbakkend aardewerk, twee fragmenten roodbakkend aardewerk, twee fragmenten roodbakkend Maaslands aardewerk en vier fragmenten witbakkend Maaslands aardewerk gevonden. Hieronder bevinden zich een rand van een oxiderend gebakken kogelpot van Elmpt-type aardewerk (bg-kog-3, v.133.1-2), een hoge biconische spinsteen van Zuid-Limburgs aardewerk (pi-spi-1, v.132.2-1) en een afgeplatte lip van vermoedelijk een manchetrand van een pot van grijsbakkend aardewerk. Het grijs- en roodbakkend aardewerk wordt in Noord-Brabant doorgaans gedateerd vanaf het midden van de 13e eeuw. Bij de datering van het gebouw is hier rekening mee gehouden. Een wat oudere datering is echter niet geheel uitgesloten. Gezien het fragment proto-steengoed dateert het huis in ieder geval uit de 13e eeuw.

Daarnaast is een metalen sleutel (v.39 uit S154) een opvallende vondst. Deze werd gevonden in de uitgraafkuil van de tweede noordelijke staander, gezien vanuit het westen. De sleutel dateert tussen 1100 en 1300.

^{14}C-dateringen

v.117, verkoolde *Secale cereale* uit kern S164: 1220-1280 n. Chr.[7]
v.124, verkoolde *Secale cereale* uit kern S204: 1215-1275 n. Chr.[8]

Conclusie datering

Op basis van gebouwtypologie, ^{14}C en aardewerk 1200-1275

[7] RICH-32317: 775 +/- 22 BP.
[8] RICH-32318: 801 +/- 22 BP



Figuur 4 Structuur 4.

Structuur 5

Onderzoek

De structuur is bij de aanleg van put 17 direct herkend als huisplattegrond, maar er is sprake van een overlap met structuur 6, waardoor het niet altijd duidelijk was welke sporen aan de structuur toebehoorde. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd voor eventueel ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

Het betreft een driebeukige constructie, waarbij de daklast is verdeeld over staanders, sluitpalen en in mindere mate de wandpalen. Er is sprake van een rommelig ogende constructie, hetgeen waarschijnlijk wordt veroorzaakt door verschillende reparaties aan het skelet. De kern bestaat uit in ieder geval vijf of zes staanderparen, geplaatst in rechte lijnen. De wanden staan eveneens opgesteld in een rechte lijn. Aan de zuidelijke kopse kant is sprake van twee sluitpalen, met wandpalen daarbuiten geplaatst. De constructie aan de noordelijke kopse kant is minder evident. Hier zijn geen sluitpalen herkend, maar liggen we verschillende (wand-)palen. De structuur is noordwest-zuidoost georiënteerd.

Maatvoering	
Lengte	ca.15,4 m
Breedte	ca. 13 m
Lengte kern	ca. 9-9,5 m
Breedte kern	ca. 8 m
Breedte zijbeuk	ca. 3 m
Aantal staanderparen	5 of 6
Afstand tussen de staanderparen	2,3-2,7 m
Diepte staanders	26-66 cm (gem. 42 cm)
Diepte sluitpalen	30-84 cm (gem. 57 cm)
Diepte wandpalen	10-42 cm (gem. 23 cm)

Ingangen

De dubbele sluitpalen fungeerden mogelijk tevens als ingangspartijen. De palen van de zuidoostelijke ingang zijn ca. 2,5 m uit elkaar geplaatst. Aan de noordwestelijke kopse kant is geen ingang herkend.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven. Vier sporen leken echter nog een intacte kern te hebben, hiervan zijn de palen mogelijk niet (geheel) verwijderd.

Datering

Typologie

De kern van structuur 5 bestaat uit grotendeels rechte staanderrijen, rechte wanden en sluitpalen. Op basis van deze kenmerken is de plattegrond te typeren type H4. Dit type plattegrond wordt over het algemeen tussen 1200 en 1225 geplaatst, hoewel er een exemplaar uit de 15^{e} eeuw bekend is.[9]

Oversnijdingen

Structuren 5 en 6 overlappen, maar er zijn geen oversnijdingen op basis waarvan de relatieve ouderdom vastgesteld kan worden.

Vondstmateriaal

[9] Best Aarle: Tol *et al.* 2017.

Vondstnummers*: 28AME, 28ODB, 29MSL, 35AME, 68AME, 108AME, 108VKL, 109SXX, 111AME, 114AME, 118AME, 120AME, 121VKL, 130AME, 137AME, 140AME, 141AME, 154SXX, 156AME, 156SXX, 157MSL, 160AME, 176AME, 177AME, 179AME, 181AME, 183AME, 188MXX, 189MXX, 190AME, 190AME, 190AME, 190VKL, 194BKS, 205AME.*
In de insteek van paalkuilen S118, S140, S160, S176 en S183 zijn enkele fragmenten aardewerk gevonden, waaronder Kempisch aardewerk (11), roodbakkend Maaslands aardewerk (3) en blauwgrijs Elmpt-type aardewerk (2). Dit betreft vooral wandfragmenten en twee lensbodems van Kempisch aardewerk. Verder zijn in twee paalkernen van S157 en S181 een wandfragment witbakkend Maaslands aardewerk en drie wandfragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk gevonden. In de uitgraafkuilen of vullingen van de andere paalkuilen bevinden zich verder handgevormd en gedraaid pingsdorfaardewerk van het Zuid-Limburg-type (10), proto-steengoed (3), blauwgrijs Elmpt-type aardewerk (10), Kempisch aardewerk (13), roodbakkend Maaslands aardewerk (11) en witbakkend Maaslands aardewerk (38). Onder het Zuid-Limburgs pingsdorfaardewerk bevinden zich vooral handgevormde fragmenten, waaronder een beker met geknepen standring. Slechts twee scherven zijn gedraaid, waaronder de hals van een kan. Onder het blauwgrijs Elmpt-type aardewerk bevinden zich eveneens een draaide hals van een kan en een geknepen standring. Tussen de fragmenten Kempisch aardewerk is een klein fragment aanwezig van een pot met afgeplatte lip (g-pot-19) en een lensbodem. Ten slotte bevinden zich onder het witbakkend Maaslands aardewerk meerder randen en een lensbodem. De randen behoren tot drie kannen met driehoekige rand (wm-kan-4, v.137.1-6), een pot met ondersneden sikkelrand met dekselgeul (wm-pot-5, v.137.1-7), een kleine bol potje of drinkbeker met uitstaande afgeronde rand (wm-pot-9, v.108.1-5) en een klein potje of mogelijk zuigflesje met een randdiameter van slechts 4 cm. De pot met sikkelrand dateert tussen ca. 1075 en 1125.[10] Gezien het overige aardewerk moet dit gaan om opspit. De kannen met driehoekige rand en potjes met afgeronde rand dateren uit het laatste kwart van de 12e of 13e eeuw.[11] Het proto-steengoed komt alleen voor in de 13e eeuw. Samen met de andere bakselgroepen is het aannemelijk dat het huis in de eerste helft van de 13e eeuw buiten gebruik is geraakt.

Daarnaast is een metalen sleutel (v.188 uit S180) een opvallende vondst. Deze werd gevonden in de uitgraafkuil van de tweede noordelijke staander, gezien vanuit het westen. De sleutel dateert tussen 1100 en 1300.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden in spoor 218 (destijds gedocumenteerd als S176) twee scherven Brunssum-Schinveld aardewerk (1100-1200), een scherf Pingsdorf (900-1250) en twee kleine fragmenten Maaslands aardewerk (1200-1250) aangetroffen. Uit S176 (destijds als S178 gedocumenteerd) werd een scherf Maaslands wit verzameld (900-1250).[12]

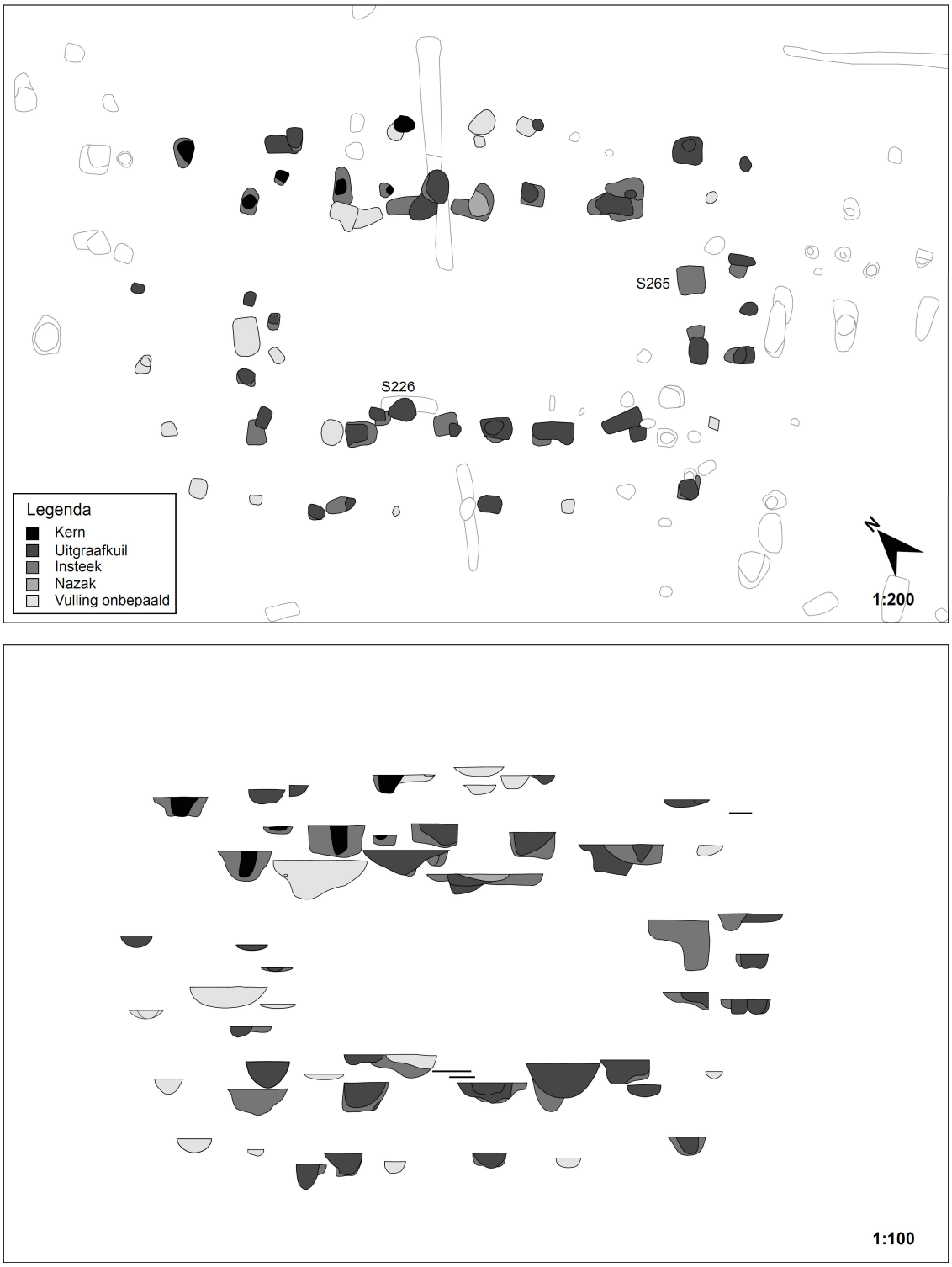
14C-dateringen

v.175, verkoold: 1 x Vicia hirsuta/tetrasperma uit S226: 1030-1180 n. Chr.[13]
v.180, verkoold kaf uit de kern van S265: 1300-1430 n. Chr.[14]

Conclusie datering

Op basis van het aardewerk dateert de plattegrond in de periode 1200-1250.

[10] Theuws, Verhoeven & Van Regteren Altena 1988, 332.
[11] Borremans & Warginaire 1966, 29 (fig. 10.10-13 en 15), 34 (fig.13.2), 37 (fig.16.36 en 36).
[12] Brattinga 2020.
[13] RICH-32231: 928+/- 24 BP.
[14] RICH-32322: 567 +/- 30 BP.



Figuur 5 Structuur 5.

Structuur 6

Onderzoek

Enkele sporen van de wand werden al aangetroffen in werkput 5, maar pas tijdens de aanleg van de naastliggende werkput 17 is de structuur als zodanig herkend. Structuren 5 en 6 overlappen deels, waardoor niet altijd duidelijk was welke sporen aan welke structuur toebehoorden. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd voor eventueel ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

Er is sprake van een driebeukige constructie met een noordwest-zuidoost oriëntatie. De daklast is verdeeld over drie staanderparen die in een rechte lijn zijn opgesteld. Tussen het centrale en noordelijke staanderpaar is een extra staanderpaar aanwezig, welke niet in lijn staat met de overige drie paren. Dit betreft mogelijk een later aangebrachte versteviging van de constructie. Aan beide kopse kanten bevinden zich twee sluitpalen. De wand is niet compleet, maar op basis van de aanwezige wandstijlen, lijken deze in gebogen lijn opgesteld te zijn, waarbij de wandpalen aan de korte kant losstaan van het skelet.

Maatvoering	
Lengte	18,4 m
Breedte	13,8 m
Lengte kern	11,8 m
Breedte kern	9,0 m
Breedte zijbeuk	ca. 1,8 m
Aantal staanderparen	3
Afstand tussen de staanderparen	4,8 – 5,1 m
Diepte staanders	26-74 cm (gem. 56 cm)
Diepte sluitpalen	24-58 cm (gem. 40 cm)
Diepte wandpalen	4-44 cm (gem. 18 cm)

Ingangen

De afstanden tussen de sluitpalen bedraagt 1,3 en 2,0 m. Gezien de grote afstanden tussen de staanderparen, kunnen er ook ingangen aan de lange zijden geweest zijn.

Bijzondere elementen

Paalspoor S286 is binnen het zuidelijke deel van de plattegrond gelegen en kan onderdeel zijn geweest van een interne constructie zoals bijvoorbeeld een weefgetouw.

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

De meest noordwestelijke staander lijkt tweemaal vervangen. Dit zorgde mogelijk niet voor voldoende stevigheid, waarna er een extra staanderpaar is toegevoegd (zie de beschrijving hierboven).
De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld.

Datering

Typologie

Op basis van de ligging en omvang van deze structuur is deze als bijgebouw geïnterpreteerd. Op basis van de rechte staanderrijen en gebogen wanden betreft het een type B4. Plattegronden van dit type dateren tussen 900 en 1200.

Oversnijdingen

Structuren 5 en 6 overlappen, maar er zijn geen oversnijdingen op basis waarvan de relatieve ouderdom vastgesteld kan worden. Eén van de paalsporen wordt oversneden door kuil S490. Voor deze kuil is geen datering voorhanden.

Vondstmateriaal

Vondstnummers: 36AME, 58GEM, 122AME, 185AW, 196AME.
De datering van het gebouw is lastig. In de uitgraafkuilen van drie paalkuilen zijn twee fragmenten kogelpotaardewerk en twee fragmenten witbakkend Maaslands aardewerk gevonden, waaronder een driehoekig verdikte rand van een kan (wm-

kan-3). Daarnaast is in de nazak van paalkuil S178 een fragment grijsbakkend aardewerk gevonden. Gezien de rand van de kan van witbakkend Maaslands aardewerk dateert het gebouw waarschijnlijk tussen 1175 en 1300.

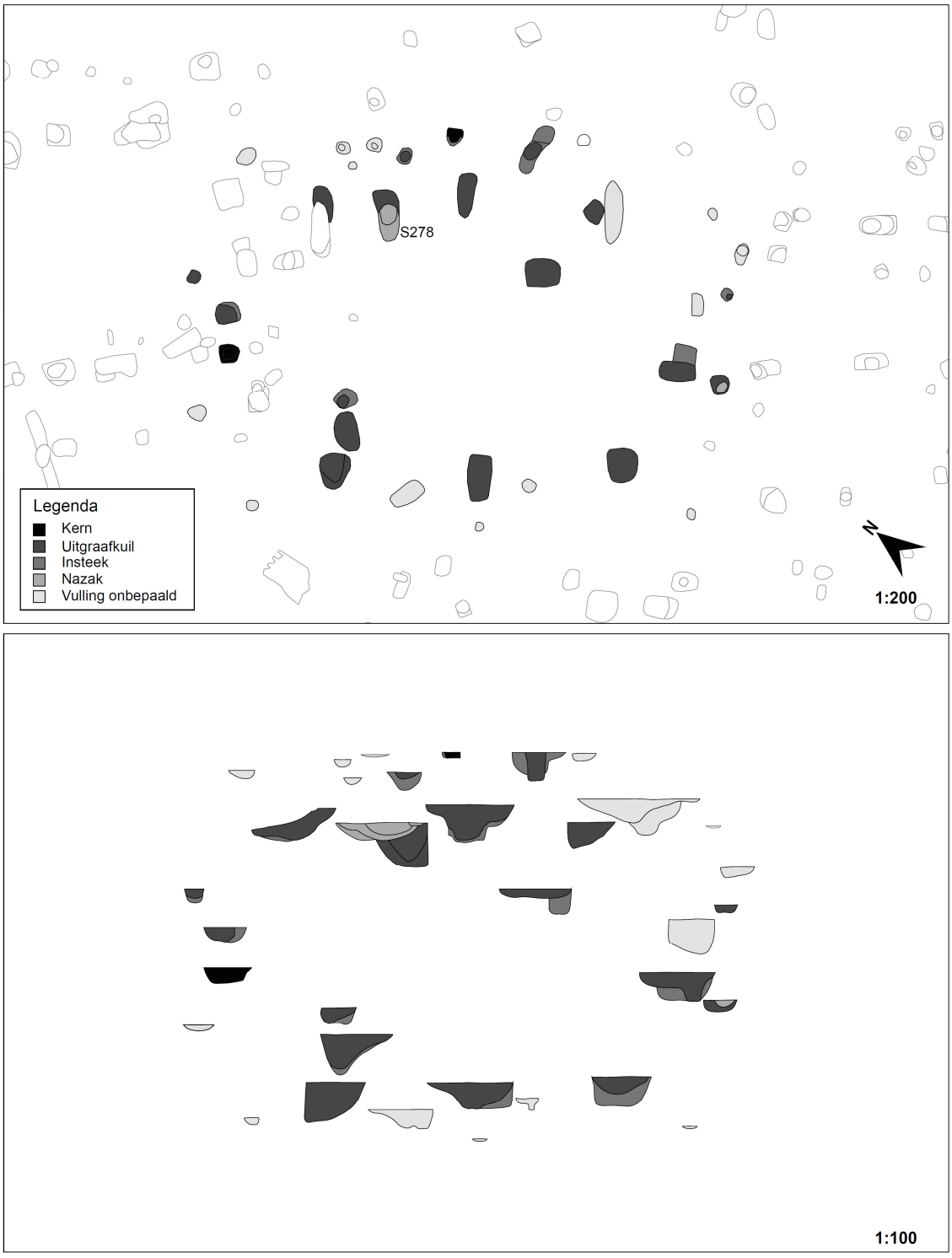
^{14}C-dateringen

v.172, uit nazak S278: 1040-1220 n. Chr.[15]

Conclusie datering

1175-1300

[15] RICH-32924: 889 +/- 22 BP.



Figuur 6 Structuur 6.

Structuur 7

Onderzoek

De structuur is volledig onderzocht binnen werkput 17. Alle sporen zijn gecoupeerd, gedocumenteerd en afgewerkt, een selectie van de sporen is bemonsterd met het oog op archeobotanisch- en ^{14}C-onderzoek.

Constructie

Het betreft een tweebeukige constructie, met een noordoost-zuidwestoriëntatie. De plattegrond ligt direct naast structuur 6 en is haaks daarop georiënteerd. De constructie bestaat uit drie middenstaanders en twee rechte rijen van drie buitenstaanders. De buitenstaanders in het midden en in het oosten staan in lijn met de middenstijlen en waren mogelijk middels dwarsliggers met elkaar verbonden.

Maatvoering	
Lengte	9,8 m
Breedte	5,7 m
Aantal middenstijlen	3
Aantal buitenstijlparen	3
Afstand tussen de middenstijlen	4,4-4,5 m
Diepte middenstaanders	32-70 cm (gem. 55 cm)
Diepte buitenstaanders	8-70 cm (gem. 30 cm)

Ingangen

Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor de locatie van de ingang of ingangen.

Bijzondere elementen

Twee paalsporen binnen de constructie (S308 en S315) maken mogelijk onderdeel uit van een binnenconstructie of binnenindeling.

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Op de noordhoek zijn twee extra palen aangetroffen, die mogelijk als versteviging van de hoekpaal hebben gediend. Ook de middelste van de drie zuidelijke buitenstaanders lijkt middels een extra paal gestut.

Datering

Typologie

Op basis van de tweebeukige constructie betreft het een bijgebouw van het type B8.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers: 37ANT, 59SLE, 165AME, 173KER

In de kern van één van de paalsporen zijn een fragment blauwgrijs Elmpt-type aardewerk en twee fragmenten kogelpotaardewerk gevonden. In een uitgraafkuil bevindt zich een kraagrand van een kom van roodbakkend aardewerk met spaarzaam loodglazuur. Deze dateert op zijn vroegst vanaf 1250. Verder zijn in een nazak twee kleine fragmenten baksteen gevonden. De rand van roodbakkend aardewerk in de uitgraafkuil maakt het aannemelijk dat het bijgebouw dateert uit de late middeleeuwen.

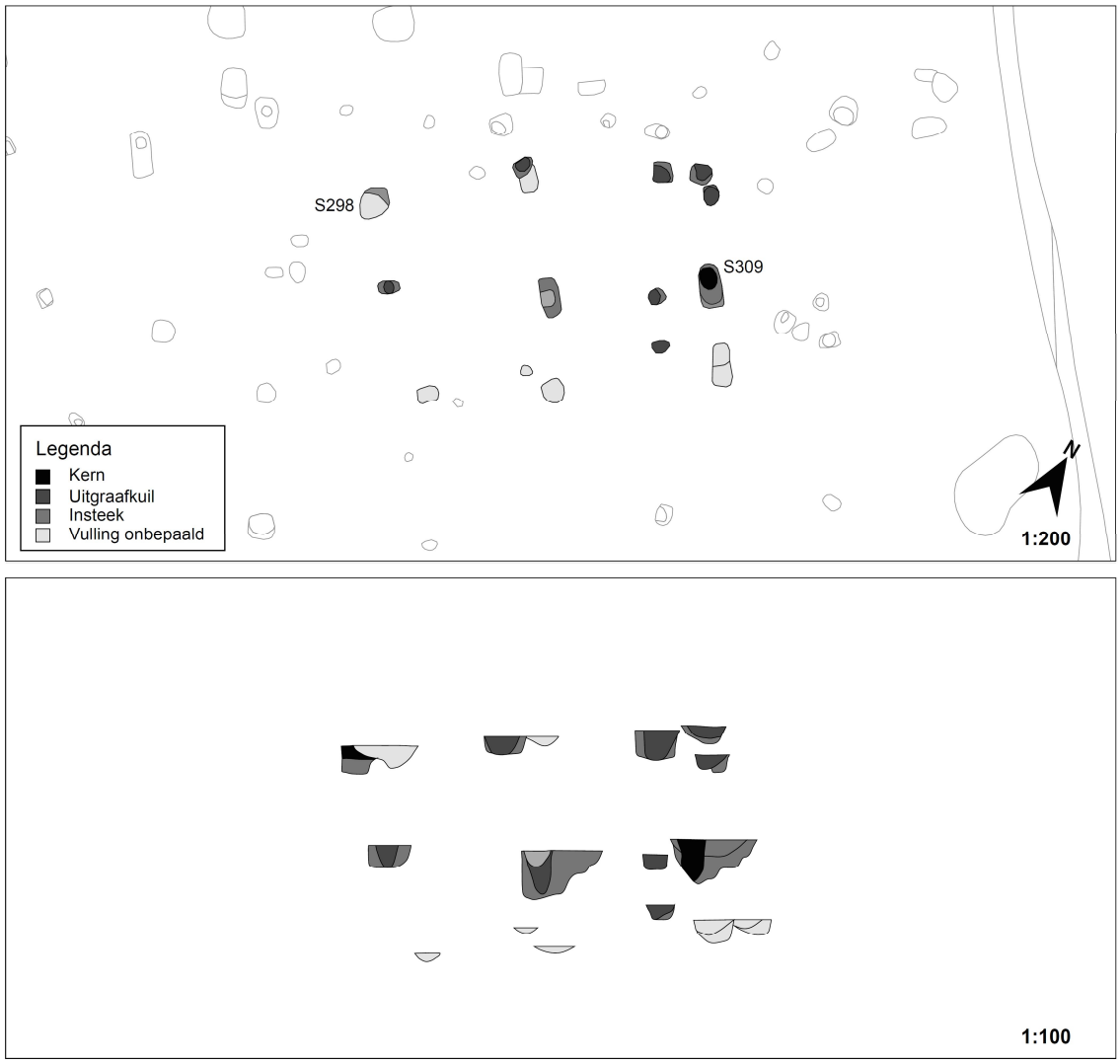
^{14}C-dateringen

v.150, verkoold: 1 x Cerealia spec.; 1 x Rubus fruticosus uit kern S309: 380-170 v. Chr.[16]
v.159, zaden uit S298: 1640-1950 n. Chr.[17]

[16] RICH-32319: 2208 +/- 28 BP.
[17] RICH-32922: 194 +/- 28 BP.

Conclusie datering

1250-1300



Figuur 7 Structuur 7.

Structuur 8

Onderzoek

De structuur is onderzocht in twee verschillende werkputten, namelijk 7 en 21. Verschillende van de sporen in werkput 7 waren al tijdens het proefsleuvenonderzoek gecoupeerd. Tijdens de opgraving zijn de coupegaten opnieuw uitgegraven en zijn de sporen opnieuw gedocumenteerd. Alle sporen zijn gecoupeerd en gedocumenteerd. Een selectie van de sporen is bemonsterd met het oog op archeobotanisch- en ^{14}C-onderzoek.

Constructie

Het betreft een noordoost-zuidwest georiënteerde, driebeukige plattegrond. De kern bestaat uit vier paar staanders, die in rechte lijn staan opgesteld. Het meest zuidelijke staanderpaar ligt relatief dicht tussen het naastliggende staanderpaar en de sluitpalen. Deze paalsporen (S487 en S481) zijn ook minder diep dan de overige staanders. Mogelijk maakten deze sporen oorspronkelijk geen deel uit van de constructie, maar zijn deze later als versteviging toegevoegd. Aan beide kopse kanten bevinden zich sluitpalen. Aan noordelijke zijde is er sprake van een dubbel sluitpalenpaar. In het zuiden zijn de sluitpalen aanmerkelijk minder diep ingegraven, waardoor niet goed meer kon worden vastgesteld of hier sprake was van een enkel of dubbel sluitpalenpaar. De wanden lopen in gebogen lijn en aan de kopse kanten zijn de wandpalen op lijn of net iets voorbij de sluitpalen geplaatst.

Maatvoering	
Lengte	16,3 m
Breedte	10,3 m
Lengte kern	9,8 m
Breedte kern	6,6 m
Breedte zijbeuk	1,8 m
Aantal staanderparen	3 of 4
Afstand tussen de staanderparen	1,8-4,1 m
Diepte staanders	14-76 cm (gem. 45 cm)
Diepte sluitpalen	10-72 cm (gem. 36 cm)
Diepte wandpalen	4-33 cm (gem. 18 cm)

Ingangen

Er zijn geen indicaties voor de locatie van de ingangen.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Reparaties zijn niet zichtbaar, hoewel in het zuiden mogelijk een extra paar palen is aangebracht tussen de staanders en sluitpalen. De paalsporen hebben een gevlekte opvulling, paalschaduwen zijn niet herkend. De constructie zal na de gebruiksfase verwijderd zijn.

Datering

Typologie

Op basis van de rechte staanderrijen en gebogen wanden betreft het een bijgebouw van het type B4 . Type B4 komt voor tussen 900 en 1200.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers: *65AME, 66AME, 79SXX, 81VKL, 210AME, 210MSL, 219AME*

In twee paalkuilen S349 en S486 zijn vier fragmenten witbakkend Maaslands aardewerk gevonden, waaronder een manchetrand van een pot (wm-pot-2, v.65.1-1). Dit randtype wordt doorgaans gedateerd tussen 1125 en 1175.[18] Uit recent onderzoek blijkt het type door te lopen tot in het laatste kwart van de 12e eeuw.[19] In de nazak van paalkuil S353 is verder een fragment blauwgrijs Paffrath-type aardewerk gevonden. Het fragment Paffrath zou erop kunnen wijzen dat het gebouw in het tweede kwart van de 12e eeuw buiten gebruik is geraakt, maar vanwege de geringe hoeveelheid scherven wordt een einddatering aangehouden tot 1200. Verder is een staafvormige wetsteen gevonden.

14C-dateringen

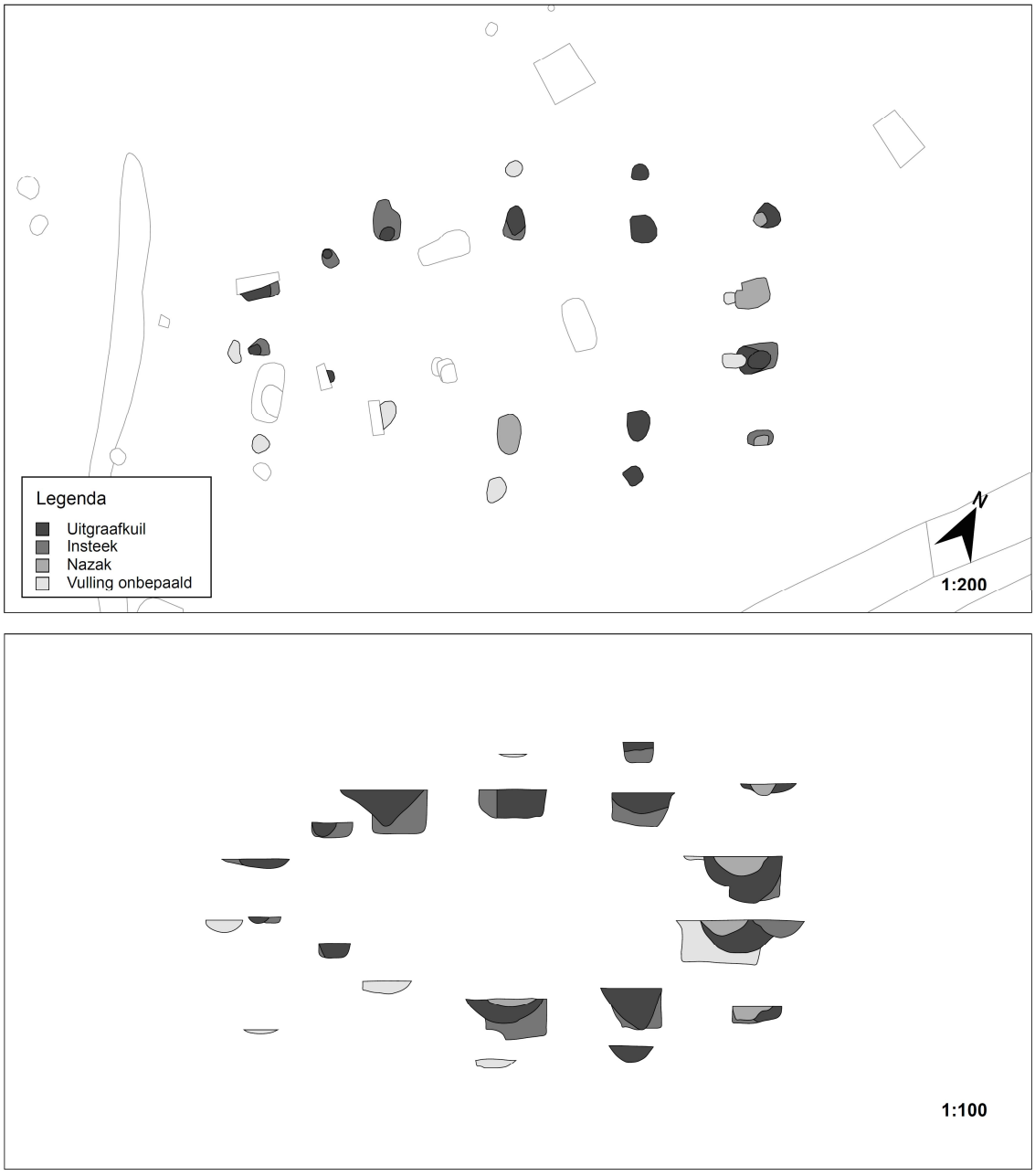
-

Conclusie datering

1125-1200

[18] Theuws, Verhoeven & Van Regteren Altena 1988, 330-331.

[19] Ostkamp 2013, 100.



Figuur 8 Structuur 8.

Structuur 14

Onderzoek

Het oostelijke deel van de plattegrond werd aangetroffen in werkput 12. Om de plattegrond in zijn geheel te kunnen onderzoeken, is de werkput uitgebreid ter hoogte van de structuur. Een deel van de sporen was al tijdens het proefsleuvenonderzoek aangetroffen, maar destijds zijn deze sporen niet gecoupeerd. Tijdens de opgraving zijn alle sporen gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie is bemonsterd met het oog op archeobotanisch en ^{14}C-onderzoek.

Constructie

De kern van de constructie bestaat uit twee rijen van drie staanders, die in licht gebogen lijn staan opgesteld. Aan beide kopse kanten bevindt zich één sluitpaal. De vijf wandstijlparen zijn eveneens in gebogen lijn opgesteld, de meest westelijke wandpalen vormen één rechte lijn met de sluitpaal. Dit is ook het geval aan de oostzijde, maar hier bevindt zich achter de sluitpaal nog een extra rij van drie paalsporen. De middelste van deze sporen ligt op lijn met de sluitpalen, maar de twee buitenste sporen liggen niet op lijn met de staanders of wandstijlen. Er lijkt hier daarom sprake van een verlenging of uitbouw van de constructie. De structuur is ono-wzw georiënteerd.

Maatvoering	
Lengte	12,8 m
Breedte	8,7 m
Lengte kern	9,2 m
Breedte kern	5,8 m
Breedte zijbeuk	1,1-1,4 m
Aantal staanderparen	3
Afstand tussen de staanderparen	2,2-2,5 m
Diepte staanders	33-58 cm (gem. 44 cm)
Diepte sluitpalen	30-50 cm (gem. 40 cm)
Diepte wandpalen	11-64 cm (gem. 29 cm)

Ingangen

De locatie van de ingangen is niet bekend.

Bijzondere elementen

Aan de oostzijde van de plattegrond lijkt er een uitbouw aan het gebouw te zijn geplaatst.

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Er zijn geen zichtbare reparaties. Net als bij de overige gebouwplattegronden hebben ook de spoorvullingen van structuur 14 een heterogene, gevlekte opvulling en er zijn verschillende uitgraafkuilen herkend. De houten constructie is na de gebruiksfase verwijderd.

Datering

Typologie

Op basis van de omvang en ligging van de structuur wordt deze geïnterpreteerd als bijgebouw. Op basis van de gebogen rijen staanders, gebogen lange wanden en enkele sluitpalen betreft het een type B5. Deze bijgebouwen dateren in de 12^{e} eeuw.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers: 221MSL, 222MSL, 232MSL

Er is alleen slak aangetroffen in twee van de sporen, hetgeen als mestslak is geïdentificeerd.

^{14}C-dateringen

v.230, verkoold: 1x Ranunculus sardous; 2x Fallopia convolvulus uit nazak S530: 890-1030 n. Chr.[20]
v.233, verkoold: 1x Hordeum vulgare var. vulgare uit kern S537: 990-1160 n. Chr.[21]
v.234, verkoold: 1x Poaceae uit kern S532: 770-1000 n. Chr.[22]

Conclusie datering
Op basis van type in de 12e eeuw.



Figuur 9 Structuur 14.

[20] RICH-32325: 1060 +/- 27 BP.
[21] RICH-32326: 998 +/- 24 BP.
[22] RICH-32327: 1133 +/- 33 BP.

Structuur 15

Onderzoek

De structuur is aangetroffen in werkput 11. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd met het oog op archeobotanisch- en ^{14}C-onderzoek.

Constructie

Het betreft een tweebeukige constructie die min of meer noord-zuid is georiënteerd. Er zijn vier middenstaanders met aan beide zijden een gebogen rij staanders. Drie van de vier buitenstaanderparen en middenstijlen staan in lijn en waren mogelijk middels dwarsbalken verbonden. Aan de zuidelijke kopse kant bevindt zich een extra paal tussen de midden- en buitenstijl, die waarschijnlijk onderdeel van de wand vormde.

Maatvoering	
Lengte	10,1 m
Breedte	6,8 m
Aantal middenstijlen	4
Aantal buitenstijlparen	4
Afstand tussen de middenstijlen	2,8-5,9 m
Afstand tussen de staanderparen	2,8-3,8 m
Diepte middenstaanders	18-46 cm (gem. 35 cm)
Diepte buitenstaanders	10-38 cm (gem. 19 cm)

Ingangen

De locatie van de ingangen is niet bekend.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

De meest zuidelijke middenstijl is eenmaal vervangen. De paalsporen waren gevlekt opgevuld en in meerdere gevallen kon een uitgraafkuil worden herkend. Dat betekent dat de constructie na de gebruiksfase is ontmanteld.

Datering

Typologie

Op basis van de tweebeukige constructie betreft het een bijgebouw van het type B8. Voor dit type is geen specifieke datering voorhanden.

Oversnijdingen

De structuur wordt oversneden door greppelstructuur 36 (1050-1150).

Vondstmateriaal

Vondstnummers: *261AME, 278AME, 279AME*

De datering is lastig, gezien de geringe hoeveelheid scherven. In twee paalkuilen S556 en S599 (uitgraafkuilen) zijn twee fragmenten Kempisch aardewerk en één fragment pingsdorfaardewerk uit het Rijnland gevonden. Deze scherven dateren tussen 1125 en 1225.

^{14}C-dateringen

v.256, verkoold graan uit insteek S554: 975-1035 n. Chr.[23]

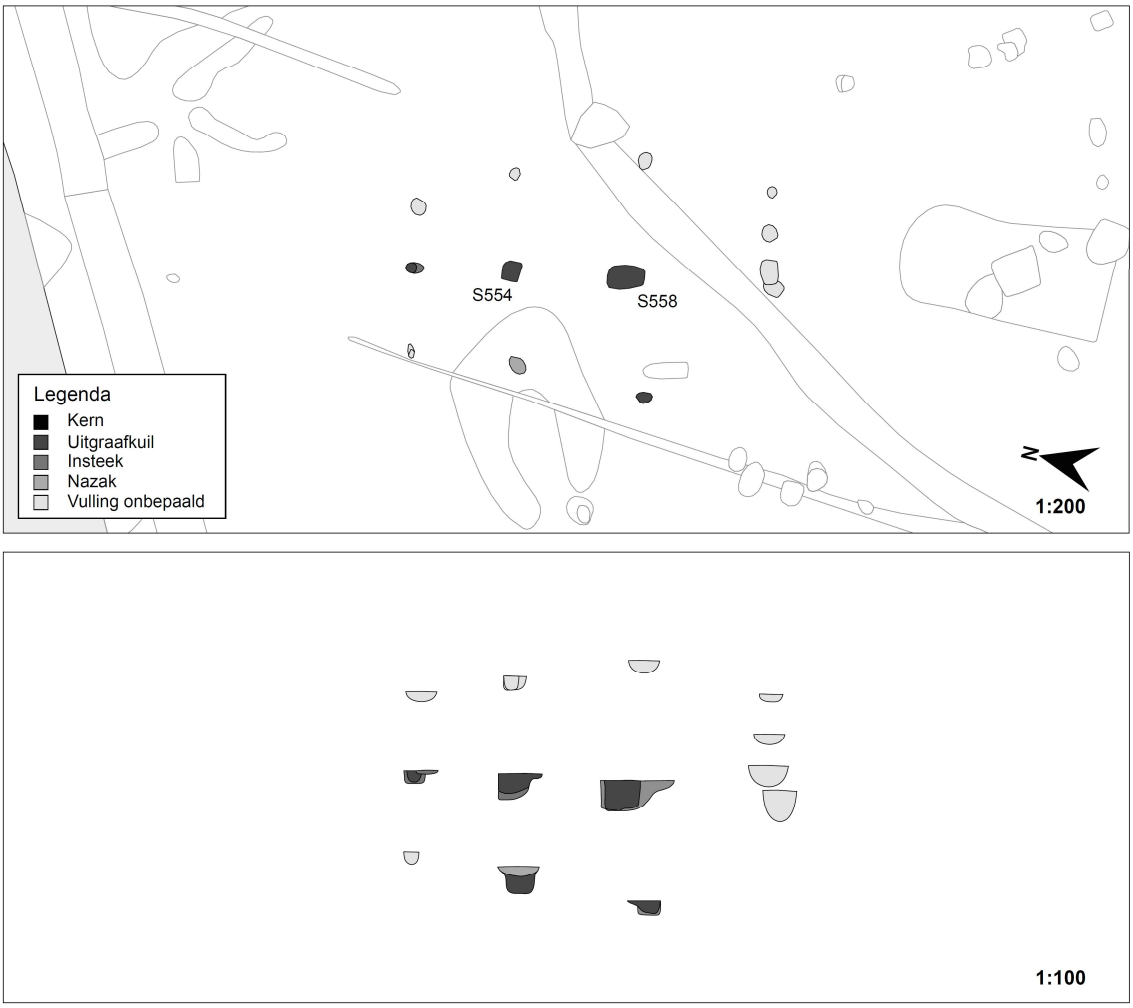
v.257, houtskool verspreidporig loofhout uit insteek S558: 1030-1150 n. Chr.[24]

[23] RICH-32925: 1036 +/- 22 BP.

[24] RICH-32330: 954 +/- 22 BP.

Conclusie datering

Op basis van het aardewerk en de jongste ^{14}C-datering 1100-1200



Figuur 10 Structuur 15.

Structuur 16

Onderzoek

De structuur bevindt zich in werkput 11. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch en/of ^{14}C-onderzoek.

Constructie

Het betreft een driebeukig gebouw, dat min of meer oost-west is georiënteerd. De kern bestaat uit twee paar staanders en aan beide kopse kanten bevinden zich twee sluitpalen. Slechts een deel van de wandpalen is bewaard. Op basis hiervan kan wel worden vastgesteld dat deze in gebogen lijn zijn opgesteld. De uiterste wandpalen bevinden zich op lijn met de sluitpalen.

Maatvoering	
Lengte	10,6 m
Breedte	ca. 7,1 m
Lengte kern	3,7 m
Breedte kern	4,7 m
Breedte zijbeuk	1,3 m
Aantal staanderparen	2
Afstand tussen de staanderparen	3,7 m
Diepte staanders	45-62 cm (gem. 50 cm)
Diepte sluitpalen	18-40 cm (gem. 32 cm)
Diepte wandpalen	6-62 cm (gem. 23 cm)

Ingangen

Er zijn geen aanwijzingen voor de locaties van de ingangen.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

De paalsporen waren gevlekt opgevuld en in meerdere gevallen kon een uitgraafkuil worden herkend. Dat betekent dat de constructie na de gebruiksfase is ontmanteld.

Datering

Typologie

Op grond van de omvang en ligging wordt deze structuur als bijgebouw geïnterpreteerd. Op basis van de gebogen wanden en de dubbele sluitpalen betreft het een bijgebouw van het type B4. Dit type dateert tussen 900 en 1200.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers: *248AME, 258AME, 259AME, 260AME*

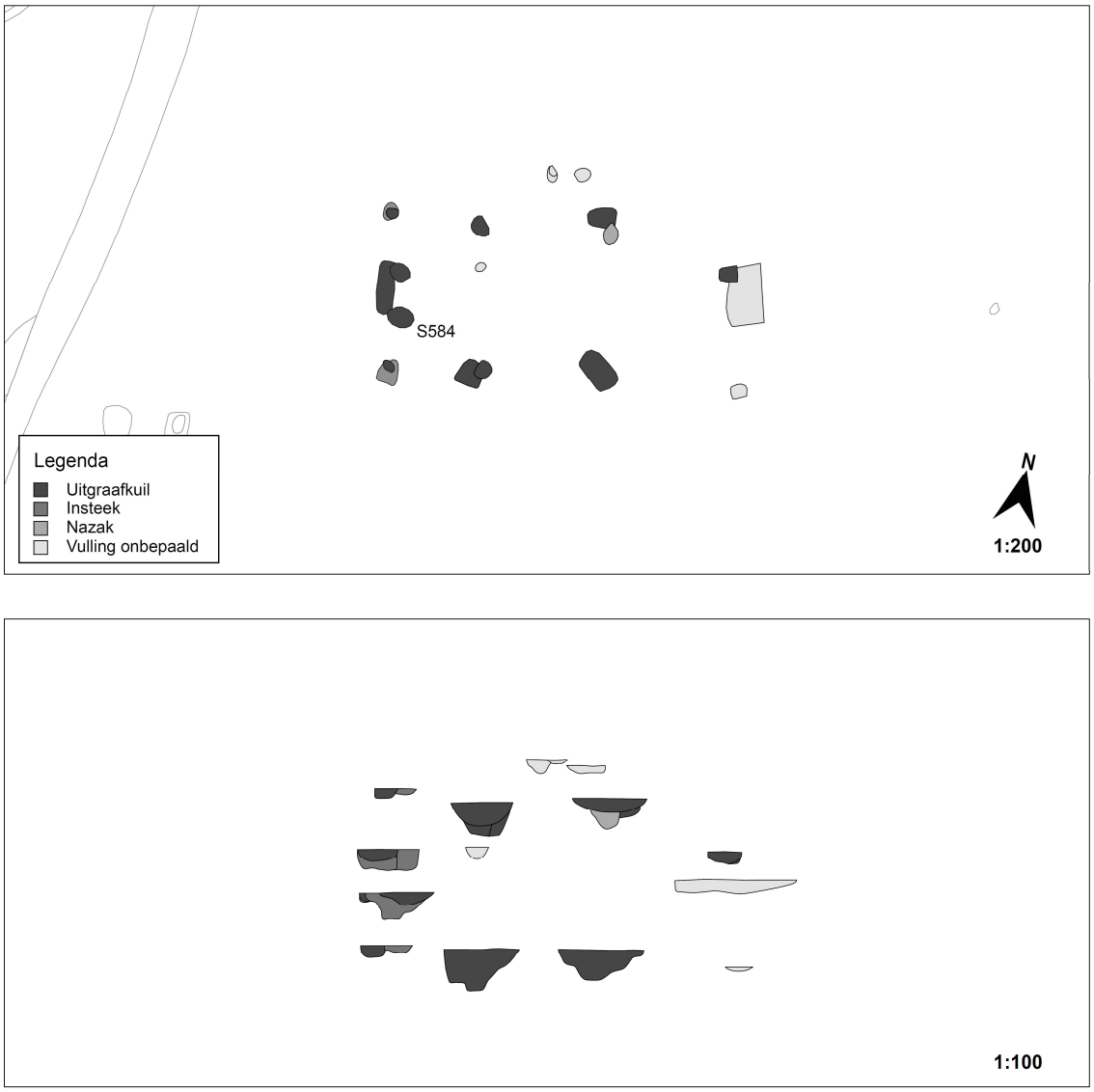
In de insteek van paalkuil S584 zijn een fragment witbakkend Maaslands aardewerk en een fragment blauwgrijs Elmpt-type aardewerk gevonden. Verder zijn in de vullingen of uitgraafkuilen van andere paalkuilen een fragment Rijnlangs pingsdorfaardewerk, een fragment handgevormd Zuid-Limburgs pingsdorfaardewerk en een fragment kogelpotaardewerk gevonden. Gezien het fragment blauwgrijs Elmpt-type aardewerk in de insteek dateert het gebouw vanaf het midden van de 12^{e} eeuw. De scherven kogelpotaardewerk en handgevormd Zuid-Limburgs aardewerk duiden vermoedelijk op een datering van het gebouw tot 1200.

^{14}C-dateringen

v.247, houtskool verspreidporig loofhout uit insteek S584: 985-1035 n. Chr.[25]

Conclusie datering

Op basis van het aardewerk en de gebouwtypologie dateert de plattegrond in de periode 1150-1200.



Figuur 11 Structuur 16.

[25] RICH-32329: 1035 +/- 22 BP.

Structuur 17

Onderzoek

De structuur ligt in zijn geheel in werkput 10. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch- en ^{14}C-onderzoek. De waardering van de monsters leverde geen dateerbare resten op.

Constructie

Het betreft een vrij lichte, tweebeukige constructie, met een zzo-nnw oriëntatie. De constructie bestaat uit een rij van zes middenstaanders en twee rechte rijen van respectievelijk vier en zes buitenstijlen. De daklast was evenredig verdeeld over de midden- en buitenstijlen.

Maatvoering	
Lengte	13,2 m
Breedte	4,8 m
Aantal middenstijlen	6
Aantal buitenstijlparen	4/6
Afstand tussen de middenstijlen	1,7–2,7 m
Afstand tussen de staanderparen	1,8-3,7 m
Diepte middenstaanders	10-30 cm (gem. 20 cm)
Diepte buitenstaanders	9-28 cm (gem. 19 cm)

Ingangen

Ingangen hebben zich waarschijnlijk in het midden van de lange zijden bevonden. De middenstaanders en buitenstaanders staan hier verder uiteen dan gemiddeld.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Waar het mogelijk was om vullingen te onderscheiden, was er sprake van uitgraafkuilen. De constructie lijkt na de gebruiksfase ontmanteld.

Datering

Typologie

Op basis van de tweebeukige constructie betreft het een bijgebouw van het type B8.[26]

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

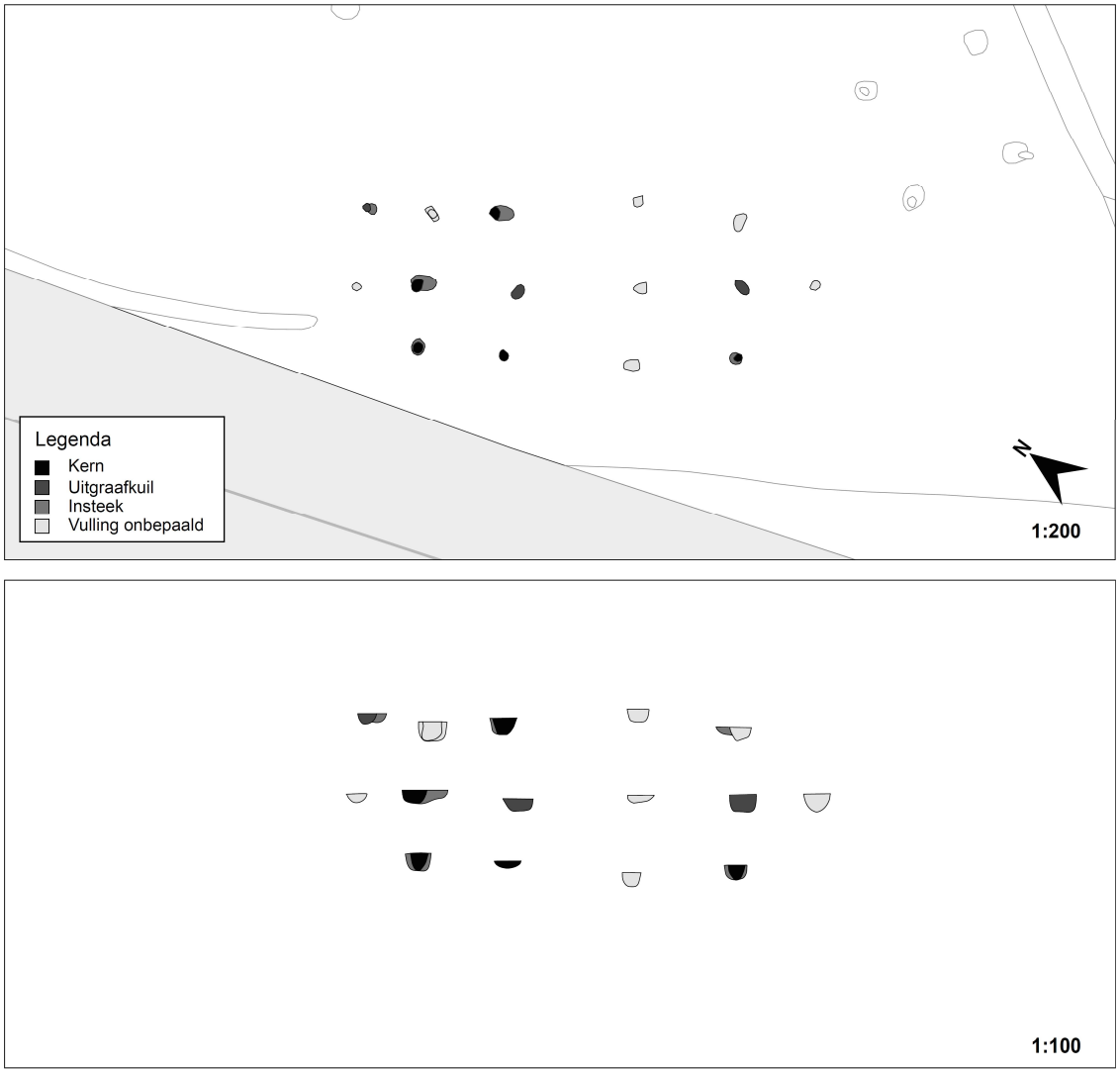
Vondstnummers*:* -

^{14}C-dateringen

-

Conclusie datering

[26] Op basis van de (lichte) constructie kan deze plattegrond ook als laat-prehistorisch worden geïnterpreteerd, maar op basis van de scherpe contouren van de sporen en heterogene, donkere, humeuze opvulling lijkt een middeleeuwse datering waarschijnlijker.



Figuur 12 Structuur 17.

Structuur 18

Onderzoek

De structuur is aangetroffen en opgegraven in werkput 7. Eén extra paalspoor is in de naastliggende werkput 20 onderzocht. Het zuidwestelijke deel van de plattegrond is niet bewaard gebleven omdat zich hier een jonger greppelsysteem bevindt. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch en ^{14}C-onderzoek.

Constructie

De nnw-zzo georiënteerde, driebeukige constructie heeft een rechte rij staanders en een gebogen wand. Er is slechts één rij van drie staanders bewaard gebleven en ook de wand is alleen aan de oostelijke lange zijde intact. Aan beide kopse kanten bevinden zich twee sluitpalen.

Maatvoering	
Lengte	15,8 m
Breedte	ca. 9,3 m
Lengte kern	7,7 m
Breedte kern	onbekend
Breedte zijbeuk	1,3 m
Aantal staanderparen	3
Afstand tussen de staanderparen	3,8-4,0 m
Diepte staanders	12-79 cm (gem. 47 cm)
Diepte sluitpalen	8-38 cm (gem. 25 cm)
Diepte wandpalen	11-50 cm (gem. 20 cm)

Ingangen

De ingangen hebben zich mogelijk aan de korte zijden, tussen de sluitpalen bevonden.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

De paalsporen waren gevlekt opgevuld en in meerdere gevallen kon een uitgraafkuil worden herkend. Dat betekent dat de constructie na de gebruiksfase is ontmanteld.

Datering

Typologie

Op basis van de rechte staanderrij, de gebogen wand en de sluitpalen betreft het een plattegrond van het type B4. Deze komt voor tussen 900 en 1200.

Oversnijdingen

Het westelijke deel van de plattegrond wordt oversneden door een greppel uit de Nieuwe tijd C.

Vondstmateriaal

Vondstnummers: *208ANT, 253AME, 311AME, 312AME, 312STE, 312VKL, 313AME*

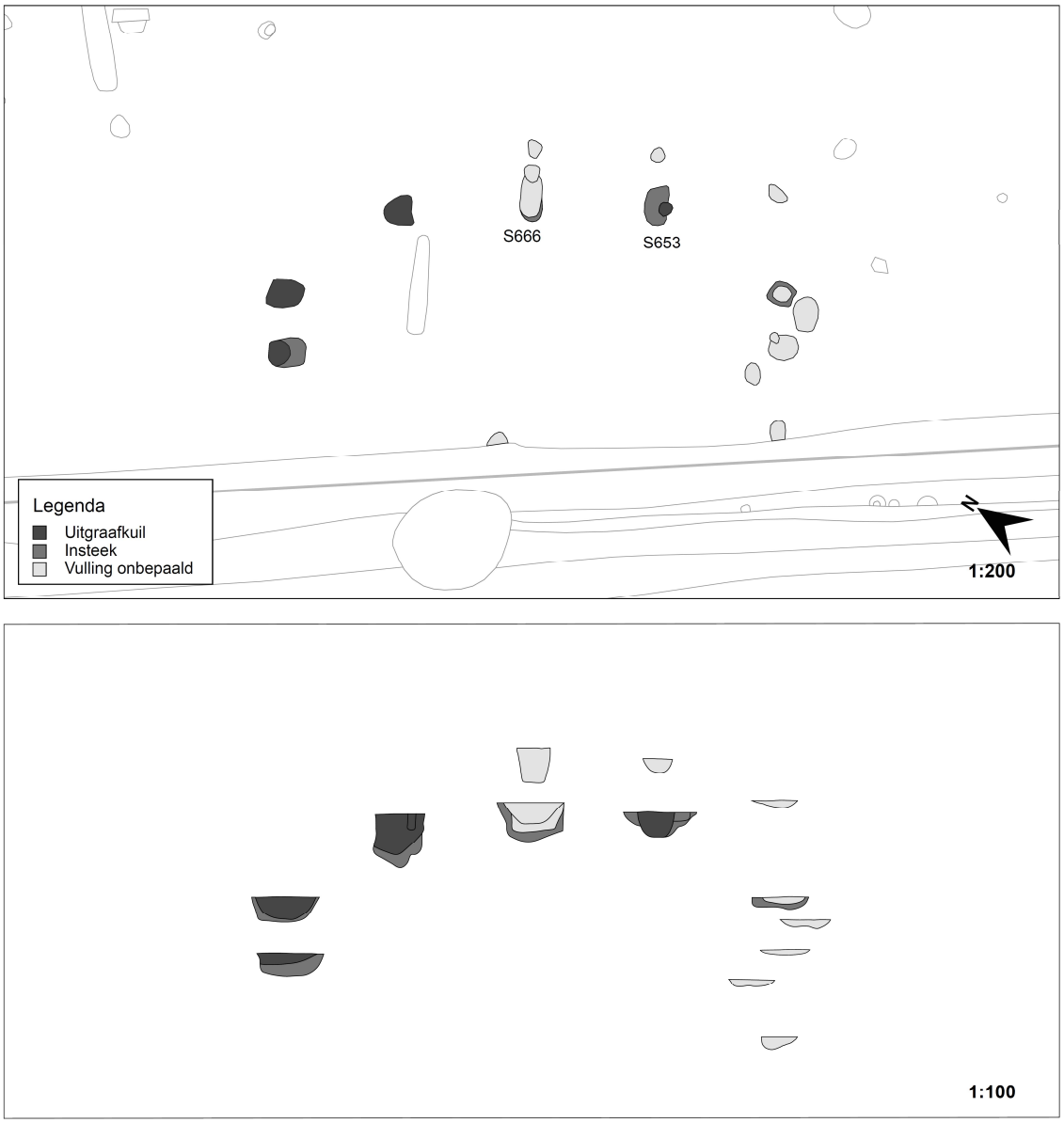
In enkele paalkuilen zijn een fragment handgevormd Zuid-Limburgs aardewerk, drie fragmenten blauwgrijs Paffrath-type aardewerk en een fragment roodbakkend Maaslands aardewerk gevonden. Onder het Paffrath-type aardewerk bevindt zich een driehoekige rand met lichte groef aan de buitenzijde van een kogelpot (bg-kog-2). Daarnaast is in paalkuil S457 een klein fragment roodbakkend aardewerk met loodglazuur uit de nieuwe tijd gevonden. Dit laatste fragment van slechts 1 gram betreft waarschijnlijk intrusie. Gezien het roodbakkend Maaslands aardewerk, samen met het blauwgrijs Paffrath-type aardewerk, dateert de plattegrond waarschijnlijk uit de eerste helft van de 12^{e} eeuw.

[14]C-dateringen

v.314, verkoold: 2x Secale cereale uit uitgraafkuil S653: 990-1150 n. Chr.[27]
v.315, verkoold: 1x Hordeum vulgare var. vulgare uit uitgraafkuil S666: 990-1160 n. Chr.[28]

Conclusie datering

1100-1150 op basis van het aardewerk.



Figuur 13 Structuur 18.

[27] RICH-32332: 1009 +/- 23 BP.
[28] RICH-32333: 985 +/- 23 BP.

Structuur 19

Onderzoek

Twee wandpalen werden gezien in put 21, maar werden nog niet herkend als onderdeel van een gebouwstructuur. In put 8 werd de oostelijke kopse kant van de plattegrond blootgelegd, waarna de put in westelijke richting is uitgebreid teneinde de structuur verder vrij te leggen. Slechts van één zijde lijken alle staanderpalen intact, aan de andere zijde is er nog slechts één bewaard gebleven, de overige sporen zijn hier door een grote recente verstoring vergraven. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd voor eventueel ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

De constructie bestaat uit drie staanderparen, die in min of meer rechte lijn staan opgesteld. Aan beide kopse kanten bevindt zich een enkele sluitpaal. De wandstijlen zijn buiten de staanders in gebogen lijn opgesteld, waarbij de wandstijlen aan de kopse kanten min of meer op lijn liggen met de sluitpalen. Centraal binnen de plattegrond zijn enkele ondiepe (8-16 cm diep) middenstijlen geplaatst. De constructie heeft een oostnoordoost-westzuidwest oriëntatie.

Maatvoering	
Lengte	13,4 m
Breedte	8,4 m
Lengte kern	13,4 m
Breedte kern	5,1 m
Breedte zijbeuk	1,4-2 m
Aantal staanderparen	3
Afstand tussen de staanderparen	3,2 m
Diepte staanders	44-74 cm (gem. 51 cm)
Diepte sluitpalen	32-70 cm (gem. 47 cm)
Diepte wandpalen	6-33 cm (gem. 23 cm)

Ingangen

Het is niet duidelijk waar de ingangen zich hebben bevonden.

Bijzondere elementen

Langs de noordwestzijde van de plattegrond bevindt zich een maximaal 26 cm diepe, 34 cm brede greppel of drupgoot.

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven. De resten van de palen zijn uitgetrokken. Slechts vier sporen leken nog een intacte kern te hebben (S689, S691, S810, S822).

Datering

Typologie

De kern van structuur 19 bestaat uit rechte staanderrijen, gebogen wanden en enkele sluitpalen is de plattegrond te kenmerken als een huis van het type H1, of een bijgebouw van het type B4. Middenstijlen zijn niet kenmerkend voor dit type plattegronden en betreffen een variatie. Type H1 komt voor tussen 950 en 1300, waarbij de meeste exemplaren tussen 1100 en 1175 worden geplaatst. Type B4 dateert tussen 900 en 1200.

Oversnijdingen

De structuur wordt oversneden door een recente verstoring.

Vondstmateriaal

Vondstnummers: 67ANT, 67GL, 67SGI, 67SXX, 243AME, 301STE, 303MSL, 304AW, 304SGI, 305MXX, 306SXX, 307AME, 308STE.

De datering is lastig op basis van weinig scherven. In de kern van paalkuil S689 en S692 zijn een fragment blauwgrijs Paffrath-type aardewerk en een fragment roodbakkend aardewerk gevonden. Verder zijn een fragment kogelpotaardewerk, een fragment roodbakkend en een fragment industrieel vervaardigd gezandstraald glas van vermoedelijk een lamp gevonden.

De datering van deze scherven loopt sterk uiteen. Het jongste materiaal betreft echter intrusie van de verstoring. Voor de datering is daarom alleen gekeken naar het Paffrath-type aardewerk en kogelpotaardewerk. Dit komt gezamenlijk voor tussen 950 en 1150.
In een van de sporen is een munt gevonden. Dit betreft een halve cent uit de 19e eeuw en is waarschijnlijk afkomstig uit de verstoring die de plattegrond oversnijdt en verstoord heeft.

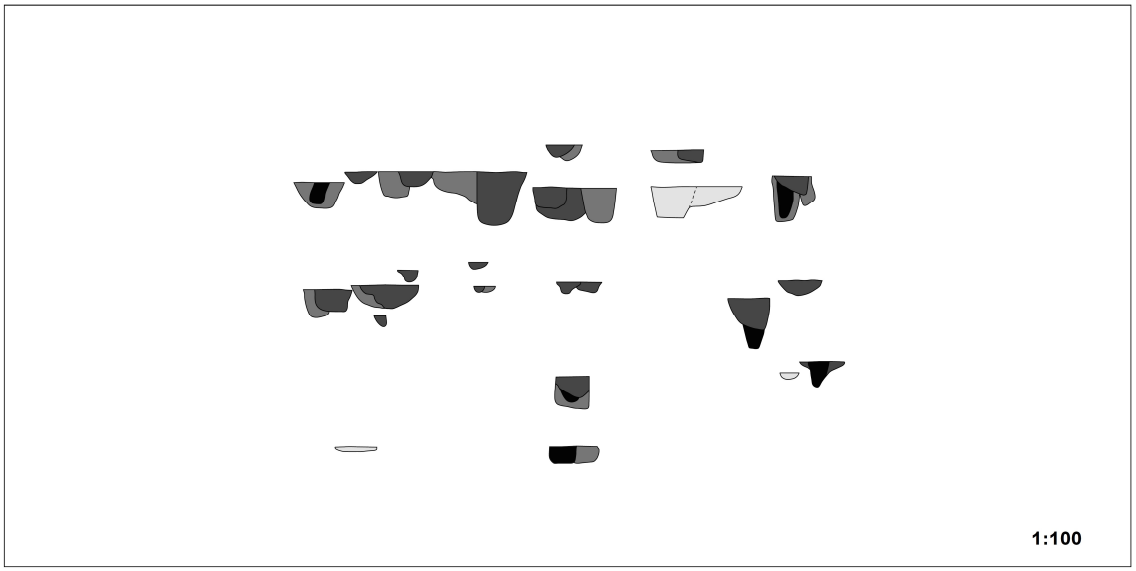
^{14}C-dateringen

v.295, verspreidporig houtskool uit S689: 1030-1170 n. Chr.[29]

Conclusie datering

Op basis van het aardewerk wordt de plattegrond gedateerd in de periode 1030-1150.





Figuur 14 Structuur 19.

[29] RICH-32928: 937 +/- 23 BP.

Structuur 20

Onderzoek

Tijdens de aanleg van put 11 zijn enkele palen van de structuur gevonden, maar deze werd niet direct herkend als huisplattegrond en zodoende is de plattegrond niet in één keer vrijgelegd. De tweede helft van de plattegrond is onderzocht in werkput 24. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd voor ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

Het betreft een driebeukige constructie. De kern bestaat uit drie staanderparen, geplaatst in een gebogen rij. Aan de kopse kanten zijn dubbele sluitpalen aanwezig. De wanden zijn, net als de staanders, in gebogen lijnen geplaatst, waarbij de wandpalen doorlopen tot voorbij de sluitpalen, zodat een inpandig portaal werd gecreëerd (wandtype z). De structuur is W-O georiënteerd.

Maatvoering	
Lengte	16,4 m
Breedte	11,6 m
Lengte kern	7,9 m
Breedte kern	7,4 m
Breedte zijbeuk	2,0 m
Aantal staanderparen	3
Afstand tussen de staanderparen	3,8-4,0 m
Diepte staanders	35-68 cm (gem. 47 cm)
Diepte sluitpalen	18-50 cm (gem. 29 cm)
Diepte wandpalen	16-60 cm (gem. 25 cm)

Ingangen

De dubbele sluitpalen fungeerden mogelijk tevens als ingangspartijen. De palen van de westelijke ingang zijn 1,9 m uit elkaar geplaatst. De oostelijke ingang is iets smaller (1,2 m).

Bijzondere elementen

Ten noorden en zuiden van de langen wanden bevinden zich smalle greppels of drupgoten. Deze zijn maximaal 12 en 20 cm diep.

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven.

Datering

Typologie

De kern van structuur 4 bestaat uit gebogen staanderrijen, enigszins gebogen wanden en dubbele sluitpalen. Op basis van deze kenmerken betreft het een plattegrond van het type H2. Deze plattegronden dateren in de periode 950-1300, maar de meeste exemplaren zijn in de periode 1100-1175 te plaatsen.

Oversnijdingen

De huisplattegrond oversnijdt een greppel (S573).

Vondstmateriaal

Vondstnummers: 262HUTL, 264VKL, 270HUTL, 271AME, 272MXX, 273VKL, 336SPIN, 341MXX, 345VKL, 346SLE, 347SVU, 347VKL, 413AME

In enkele paalkuilen zijn twee fragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk, een fragment witbakkend Maaslands aardewerk, een afgerond conische spinsteen met horizontale groeven van witbakkend Maaslands aardewerk (v.336.1-1) en een klein fragment van een steengoed kan uit Frechen gevonden. Dit steengoed uit de nieuwe tijd betreft waarschijnlijk intrusie. Het aardewerk uit de volle middeleeuwen kan alleen algemeen worden gedateerd tussen 1150 en 1300.

Een mesfragment en een ijzeren staafje kunnen niet worden gedateert.

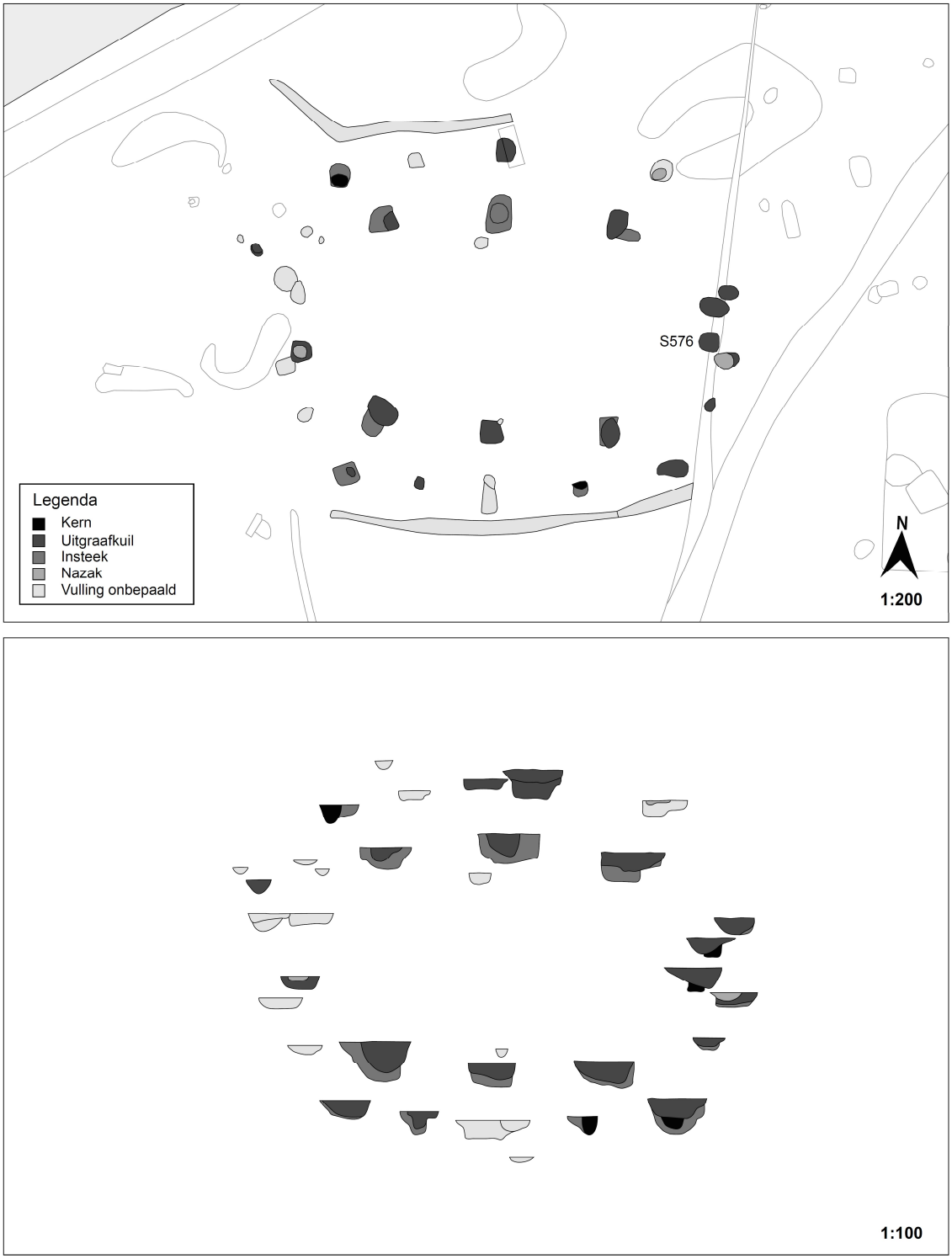
^{14}C-dateringen

v.263, verspreidporig houtskool uit kern van S576: 1030-1160 n. Chr.[30]

Conclusie datering

Op basis van gebouwtypologie en aardewerk is de plattegrond waarschijnlijk te dateren in de periode 1150-1200.

[30] RICH-32927: 947 +/- 22 BP.



Figuur 15 Structuur 20.

Structuur 22

Onderzoek

Een deel van de sporen van structuur 22 werd aangetroffen in werkput 8. Om de structuur in één keer vrij te kunnen leggen is dit deel van de werkput open blijven liggen totdat de aansluitende werkput 22 aangelegd kon worden. Daar bleek echter nog maar één aanvullend spoor aanwezig die tot de structuur kan behoren. De rest van de structuur bevindt zich onder een recente verstoring en mogelijk deels buiten de grenzen van het onderzochte terrein. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonster in het kader van archeobotanisch en ^{14}C-onderzoek.

Constructie

De constructie van de plattegrond is niet helemaal duidelijk. Het zou een tweebeukig bijgebouw kunnen betreffen, maar meer waarschijnlijk betreft het een driebeukige plattegrond met een nnw-zzo oriëntatie. In dat geval is er sprake van drie middenstaanders die in rechte lijn staan opgesteld, met daarbuiten een wand, die iets gebogen lijkt. De kopse kanten bevinden zich buiten het onderzoeksgebied en de oostelijke helft van de plattegrond is verstoord door een recente vergraving.

Maatvoering	
Lengte	> 9,5 m
Breedte	ca. 5,8 m
Lengte kern	≥ 6,0 m
Breedte kern	onbekend
Breedte zijbeuk	2,5 m
Aantal staanderparen	≥ 3
Afstand tussen de staanderparen	2,8-3,2 m
Diepte staanders	300-48 cm (gem. 37 cm)
Diepte sluitpalen	-
Diepte wandpalen	14-32 cm (gem. 20 cm)

Ingangen

De locaties van de ingangen zijn niet bekend.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Er zijn geen reparaties waargenomen. De opvulling van de sporen is heterogeen en de palen zijn na de gebruiksfase verwijderd.

Datering

Typologie

Waarschijnlijk betreft het een huis van het type H1 of een bijgebouw van het type B4. Het type H1 wordt gedateerd tussen 900 en 1200, waarbij de meeste exemplaren tussen 900 en 1100 gedateerd worden. Type B4 heeft een datering tussen 900 en 1200.

Oversnijdingen

De structuur wordt oversneden door een recente verstoring.

Vondstmateriaal

Vondstnummers: *373AME*.

In de sporen van het gebouw is slechts één fragment blauwgrijs Elmpt-type aardewerk gevonden, waarmee de plattegrond alleen algemeen kan worden gedateerd tussen 1150 en 1350.

[14]C-dateringen

v.372, verspreidporig loofhout houtskool, zonder buitenkant uit kern S668: 1515-1420 v. Chr.[31]

Conclusie datering

Op basis van de gebouwtypologie en het aardewerk kan de plattegrond vermoedelijk gedateerd worden in de periode 1150-1200.



Figuur 16 Structuur 22.

[31] RICH-32338: 3209+/- 27 BP.

Structuur 23

Onderzoek

De plattegrond is aangetroffen in werkput 4. De sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt, een selectie van de sporen is bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch en ^{14}C-analyse.

Constructie

Het betreft een tweebeukige plattegrond met drie middenstaanders. De buitenstijlen staan in gebogen rijen opgesteld, waarbij er eveneens sprake is van afgegronde kopse kanten. De plattegrond is nnw-zzo geöriënteerd.

Maatvoering	
Lengte	19,3 m
Breedte	7,7 m
Aantal middenstijlen	3
Aantal buitenstijlparen	5
Afstand tussen de middenstijlen	5,4-6,1 m
Afstand tussen de staanderparen	2,7-7,1 m
Diepte middenstaanders	42-74 cm (gem. 53 cm)
Diepte buitenstaanders	10-39 cm (gem. 22 cm)

Ingangen

Aan de oostelijke lange zijde zijn twee extra paalsporen geplaatst binnen de buitenstijlen. Deze paalsporen (S734 en S735) hebben mogelijk onderdeel uitgemaakt van een ingangsportaal.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Op twee locaties zijn extra palen waargenomen, namelijk aan de zuidelijke kopse kant en ter hoogte van één van de buitenstijlen van de oostelijke lange zijde. Dit betreffen mogelijk reparaties. In enkele van de sporen zijn homogene paalschaduwen waargenomen, terwijl de opvulling van andere paalsporen gevlekt was. Dit kan erop wijzen dat slechts een deel van de palen na de gebruiksfase geheel verwijderd is.

Datering

Typologie

Op basis van de tweebeukige constructie betreft het een bijgebouw van het type B8. Dit type kan niet mauwkeurig worden gedateerd.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers*: 322ANT, 335BKS*

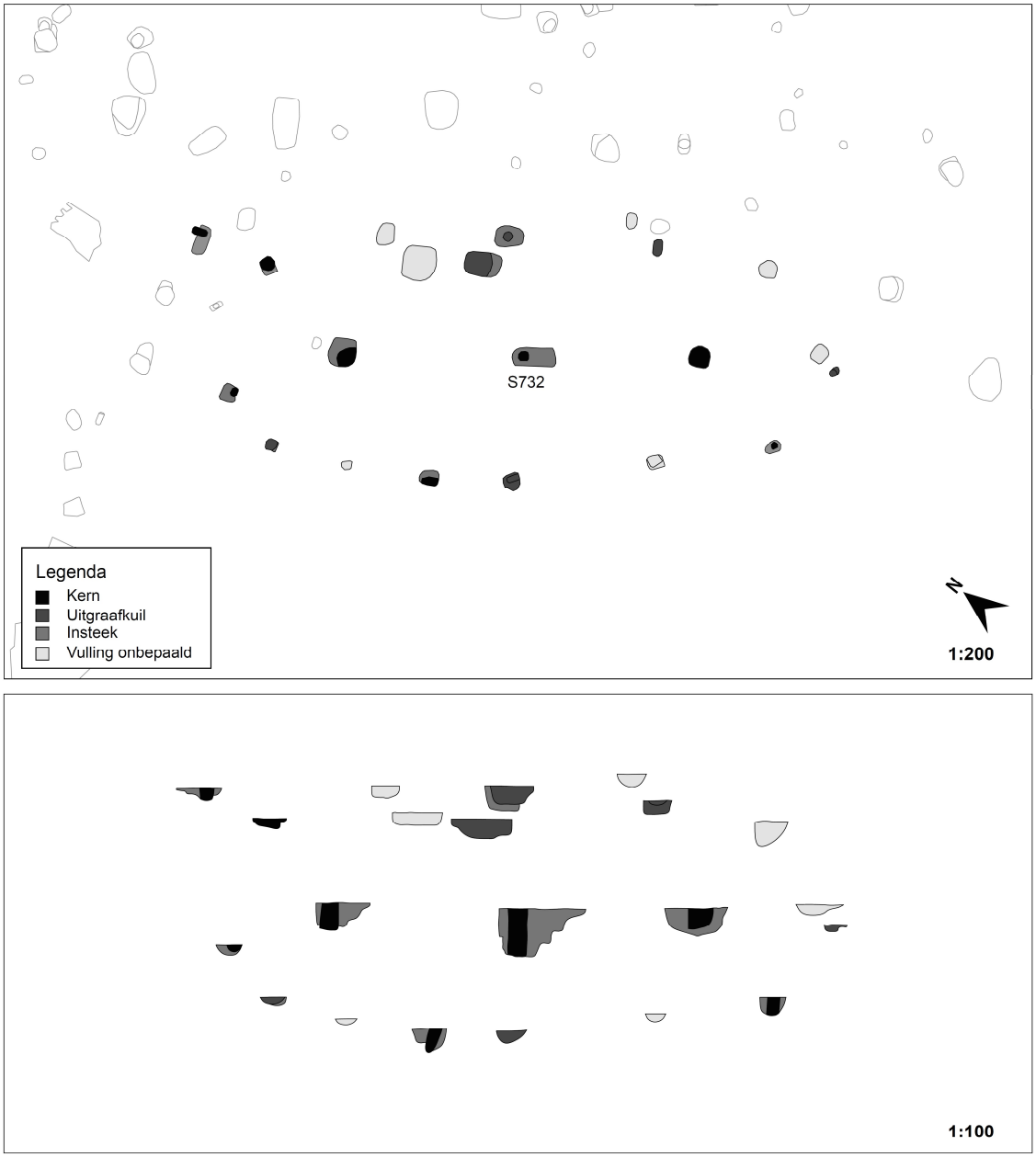
^{14}C-dateringen

v.319, verspreidporig loofhout houtskool, zonder buitenkant uit kern S732: 1030-1180 n. Chr.[32]

Conclusie datering

1030-1180 n. Chr.

[32] RICH-32334: 934 +/- 26 BP.



Figuur 17 Structuur 23.

Structuur 25/26

Onderzoek

De structuur is in zijn geheel onderzocht binnen werkput 25. De sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt, een selectie van de sporen is bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch onderzoek en ^{14}C-analyse.

Constructie

Structuur 25 heeft een driebeukige constructie met een ono-wzw oriëntatie. De constructie bestaat uit twee staanderparen. Aan de zuidelijkwestelijke kopse kant is sprake van een dubbele sluitpaal, in het noordoosten bevindt zich een enkele sluitpaal. De palen van de wand staan in gebogen lijn opgesteld, waarbij de uiterste wandpalen aan beide kopse kanten min of meer op één lijn staan met de sluitpalen. In het noordoosten is de kopse kant verstevigd door middel van enkele extra wandpalen tussen de hoekpalen en sluitpalen.

Maatvoering	
Lengte	10,4 m (zonder uitbouw) / 13,1 m (met uitbouw)
Breedte	9,9 m
Lengte kern	3,6 m
Breedte kern	6,0 m
Breedte zijbeuk	1,6 m
Aantal staanderparen	2
Afstand tussen de staanderparen	3,7 m
Diepte staanders	34-64 cm (gem. 44 cm)
Diepte sluitpalen	13-44 cm (gem. 29 cm)
Diepte wandpalen	13-44 cm (gem. 27 cm)

Ingangen

Er zijn geen aanwijzingen voor de locaties van de ingangen.

Bijzondere elementen

Binnenin de kernconstructie, zijn twee extra palen geplaatst op 1,0 en 1,6 m naast de zuidelijke staanders. Deze kunnen onderdeel hebben gevormd van een binnenconstructie, maar kunnen ook als versteviging van de kernconstructie zijn geplaatst.

Aan de noordelijke kopse kant is een aanbouw geplaatst. Deze is gedocumenteerd als structuur 26. De uitbouw meet ca. 2,7 bij 2,4 m en ligt met de lange zijde tegen de kopse kant van structuur 25 aan. Een deel van de zuidelijke wand wordt gevormd door de wandpalen van structuur 25.

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

In de meeste sporen is een uitgraafkuil herkend, in één spoor was een paalkern te herkennen. De meeste palen zullen zijn verwijderd na de gebruiksfase.

Datering

Typologie

Het betreft een bijgebouw van het type B4 of B5. Type B4 dateert tussen 900 en 1200 n. Chr., type B5 wordt in de 12^{e} eeuw gedateerd.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers structuur 25*: 333AME, 403KER*

Vondstnummers structuur 26: -

Met slechts één fragment witbakkend Maaslands aardewerk in de vulling van een paalkuil, kan de plattegrond alleen algemeen worden gedateerd tussen ca. 1050 en 1300.

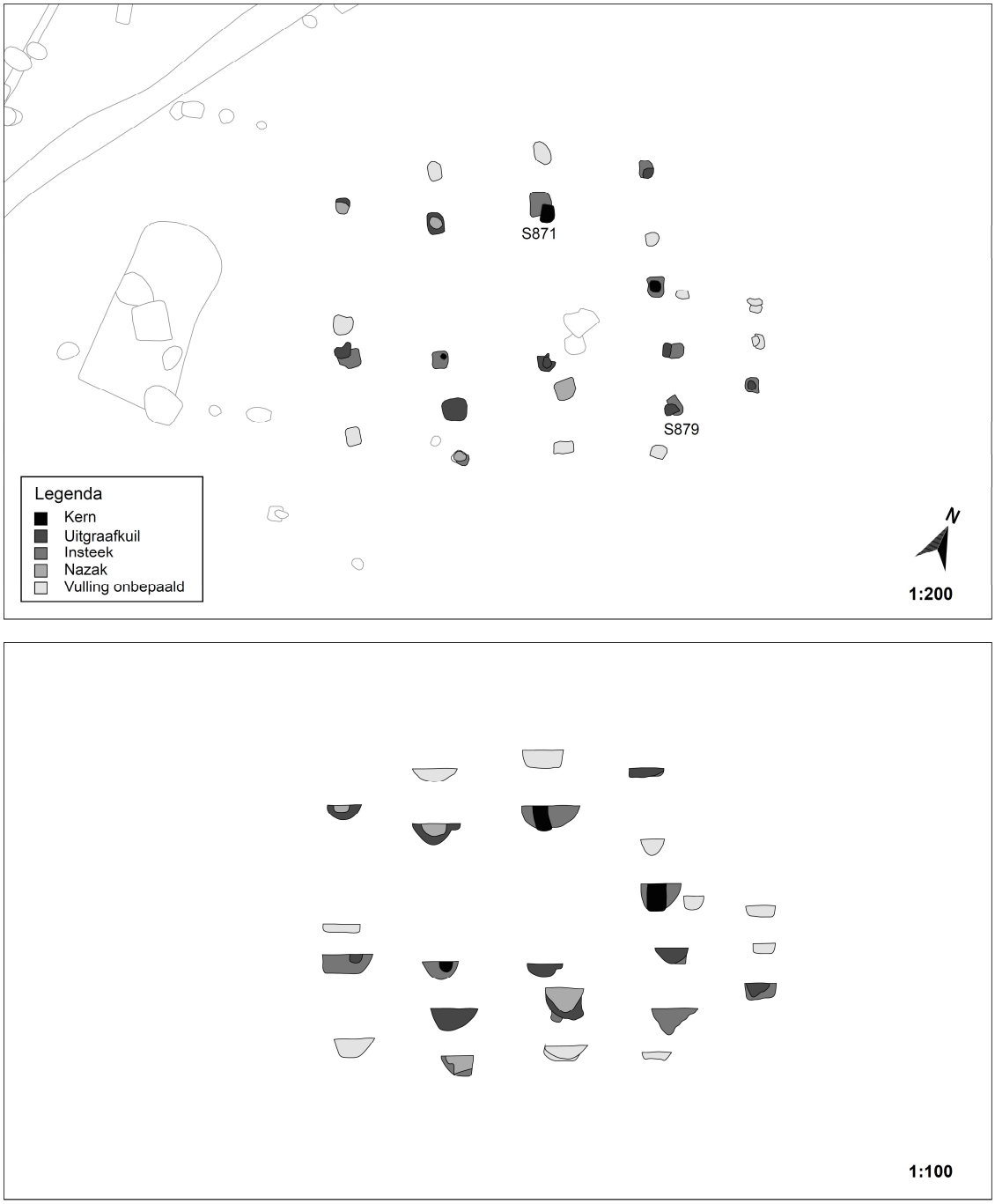
^{14}C-dateringen

v.400, verkoold: 1x Secale cereale uit kern S871: 1030-1160 n. Chr.[33]
v.404, verkoold: 1x Secale cereale uit uitgraafkuil S879: 1020-1160 n. Chr.[34]

Conclusie datering

Op basis van aardewerk, ^{14}C en typologie lijkt een datering tussen 1050 en 1175 het meest waarschijnlijk.

[33] RICH-32341: 952 +/- 22 BP.
[34] RICH-32342: 970 +/- 23 BP.



Figuur 18 Structuur 25/26.

Structuur 29

Onderzoek

De plattegrond is in zijn geheel aangetroffen en opgegraven in werkput 24. De structuur is in het veld herkend. Alle sporen zijn gecoupeerd, gedocumenteerd en afgewerkt.

Constructie

Het betreft een tweebeukige constructie, bestaande uit drie middenstaanders en twee rijen van vier buitenstijlen. De buitenstijlen liggen niet op lijn met de middenstijlen. Aan de oostzijde lopen de buitenstijlen door tot voorbij de middenstaanders en vormen samen met een niet centraal geplaatste paal een licht gebogen kopse kant. Aan de westzijde is er sprake van een rechte kopse kant, waarbij tussen de midden- en buitenstijl een extra wandpaal gewaard lijkt. De lange zjiden van de structuur zijn licht gebogen. De daklast werd grotendeels gedragen door de middenstijlen.

Maatvoering	
Lengte	10,9 m
Breedte	5,8 m
Aantal middenstijlen	3
Aantal buitenstijlparen	4
Afstand tussen de middenstijlen	5,1 en 3,2 m
Afstand tussen de staanderparen	2,4 tot 5,9 m
Diepte middenstaanders	22-46 cm (gem. 36 cm)
Diepte buitenstaanders	10-34 cm (gem. 18 cm)

Ingangen

Mogelijk hebben zich twee tegenover elkaar liggende ingangen aan de lange zijden van het gebouw bevonden, waar de afstand tussen de buitenstijlen breder is.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Waar het mogelijk was om vullingen te onderscheiden, was er sprake van uitgraafkuilen. De constructie lijkt na de gebruiksfase ontmanteld.

Datering

Typologie

Op basis van de tweebeukige constructie betreft het een bijgebouw van het type B8.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers*: 360AME*

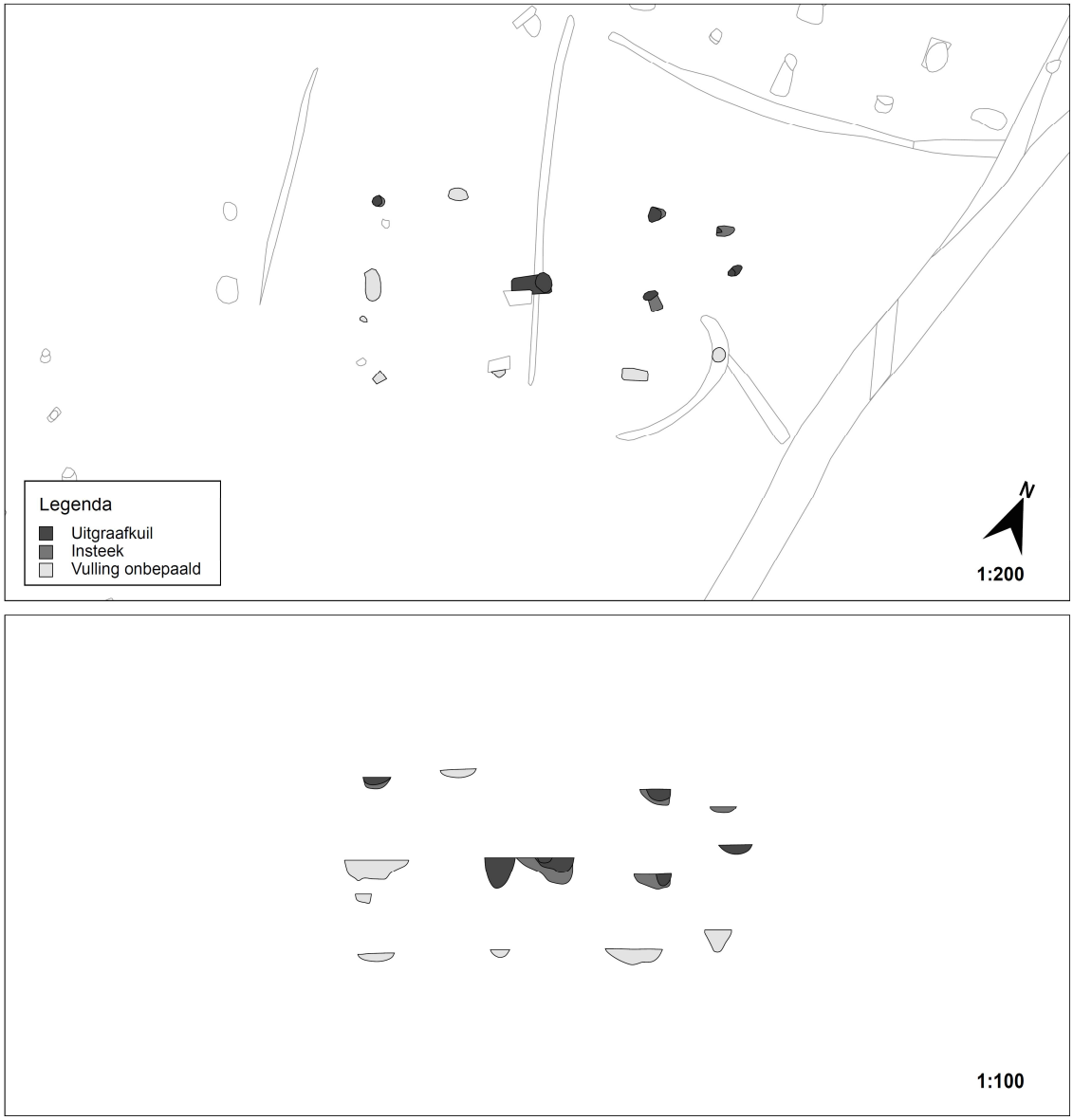
In de sporen van het gebouw is slechts één wandfragment met tuit van een tuitpot van witbakkend Maaslands aardewerk gevonden, uit de periode 1050-1200. Aan het eind van de 12^{e} eeuw worden tuitpotten vervangen door kannen.

^{14}C-dateringen

-

Conclusie datering

Op basis van het aardewerk dateert deze structuur tussen ca. 1050 en 1200.



Figuur 19 Structuur 29.

Structuur 30

Onderzoek

De structuur bevond zich deels in put 19 en deels in put 30 en is pas tijdens de uitwerking als plattegrond herkend. Enkele sporen zijn niet geconserveerd.

Constructie

Het betreft een in oorsprong driebeukige constructie, waarvan alleen de kernconstructie (binnenstijlen) bewaard gebleven zijn. De plattegrond heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie. De kern bestaat uit vijf staanderparen, geplaatst in een gebogen rij. Aan de westelijke kopse kant is sprake van een enkele sluitpaal. In het oosten is deze afwezig, danwel bij de aanleg van greppel S964 verdwenen..

Maatvoering	
Lengte	14,5 m
Breedte	> 5,1 m
Lengte kern	16,1 m
Breedte kern	5,1 m
Breedte zijbeuk	?
Aantal staanderparen	5
Afstand tussen de staanderparen	2,5 – 3,3 m
Diepte staanders	10-30 cm (gem. 20 cm)
Diepte sluitpalen	Niet gecoupeerd
Diepte wandpalen	-

Ingangen

De locaties van de ingangen konden niet vastgesteld worden.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Er zijn geen aanwijzingen voor reparaties aan de constructie. De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven. De resten van de palen zijn uitgetrokken.

Datering

Typologie

Op basis van de gebogen staanderrijen en de enkele sluitpaal betreft dit een bijgebouw van het type B5. Dit type wordt tussen 1100 en 1200 gedateerd.

Oversnijdingen

Mogelijk is de oostelijke sluitpaal doorsneden door een greppel van greppelstructuur 35.

Vondstmateriaal

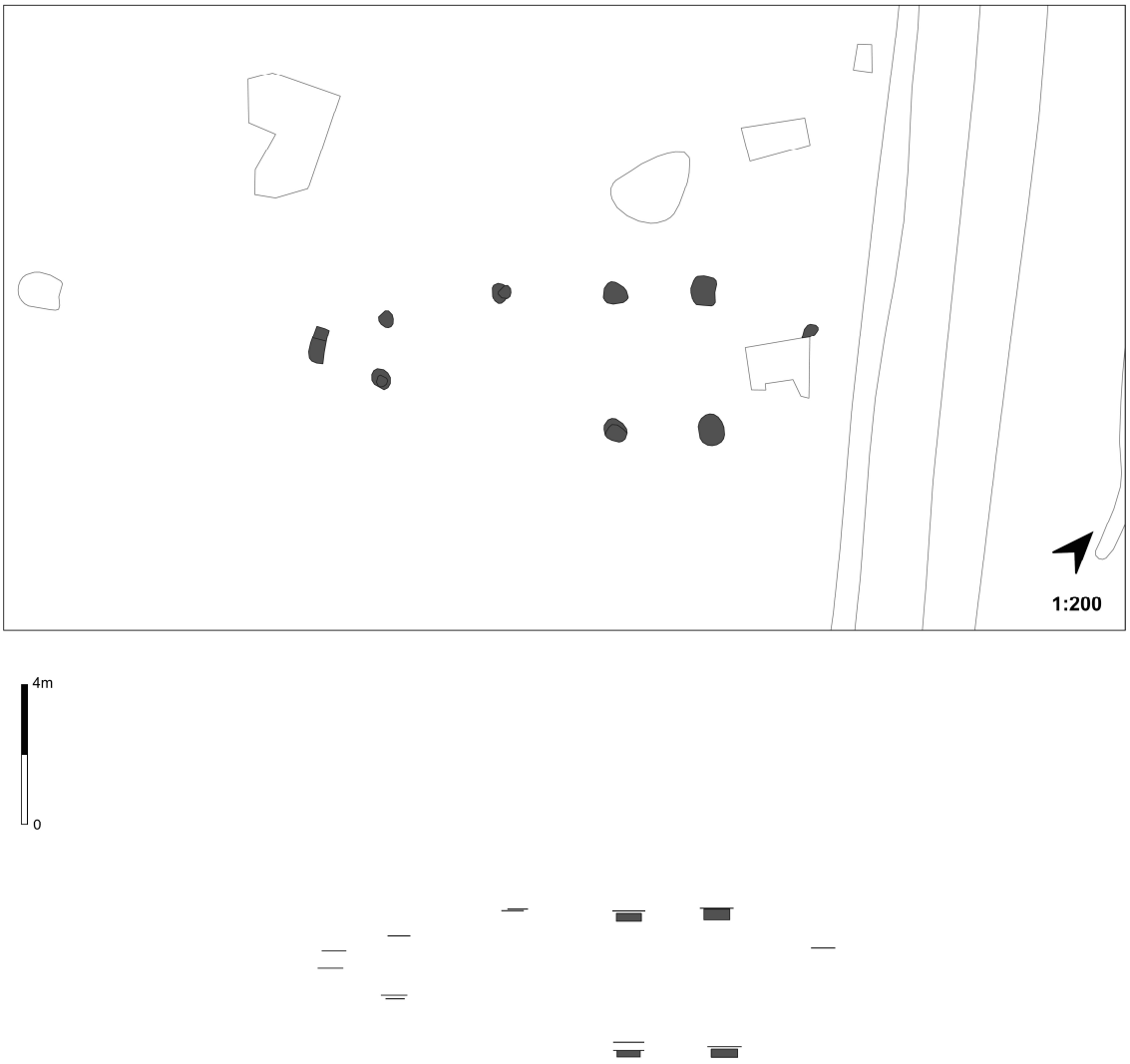
Vondstnummers: -

^{14}C-dateringen

-

Conclusie datering

Op basis van typologie wordt de plattegrond tussen 1100 en 1200 geplaatst.



Figuur 20 Structuur 30.

Structuur 31

Onderzoek

De structuur is bij de aanleg van put 15 direct herkend als huisplattegrond. Het tweede gedeelte is echter pas opgegraven in put 3. Ten oosten van de plattegrond bevond zich een grote recente verstoring, die ongeveer een kwart van de plattegrond verstoord heeft. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd voor eventueel ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

Het betreft een driebeukige constructie, met een noordoost-zuidwest oriëntatie. De kern bestaat uit ten minste zes staanderparen, geplaatst in een gebogen rij. Doordat de noordoostzijde van de plattegrond verstoord is, is het onduidelijk of het paalspoor ten westen van de noordwestelijke sluitpaal een staander of wandpaal betreft. Aan de kopse kanten zijn sluitpalen aanwezig, waarbij er aan de zuidzijde sprake is van een dubbel sluitpalenpaar. Van de wand zijn de sporen in het noordwesten bewaard gebleven, maar de zuidoostelijke rij ontbreekt deels. De wanden zijn licht gebogen .

Maatvoering	
Lengte	19,6 m
Breedte	ca.12,1 m
Lengte kern	16,1 m
Breedte kern	7,9 m
Breedte zijbeuk	2,1 m
Aantal staanderparen	6 of 7
Afstand tussen de staanderparen	3,1-3,6 m
Diepte staanders	28-46 cm (gem. 37 cm)
Diepte sluitpalen	18-44 cm (gem. 31 cm)
Diepte wandpalen	10-44 cm (gem. 22 cm)

Ingangen

De dubbele sluitpalen fungeerden tevens als ingangspartijen. De palen van de zuidwestelijke ingang zijn 1,2 m uit elkaar geplaatst. De noordwestelijke ingang is breder (3 m).

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Tussen het tweede en derde paar staanders (gerekend vanuit het zuiden) staat een extra paar staanders. Deze staanders zijn iets dichter bij elkaar geplaatst dan de staanders van de overige paren. Mogelijk betreft dit een latere versteviging van de constructie. De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven. De resten van de palen zijn uitgetrokken. In vijf sporen was nog een kern zichtbaar, wat betekent dat deze palen mogelijk niet (helemaal) zijn uitgetrokken.

Datering

Typologie

Op basis van de gebogen staanderrij, de gebogen wanden en de aanwezigheid van sluitpalen betreft het een plattegrond van het type H2. Dit type dateert tussen 950 en 1300, waarbij de meeste exemplaren uit de periode tussen 1100 en 1175 komen.

Oversnijdingen

Geen. Er is een associatie met waterput 103, direct ten zuiden van de plattegrond. Deze dateert tussen 1025 en 1200.

Vondstmateriaal

Vondstnummer*s: 378SVU, 379AME, 383SVU, 384AME, 448AME.*

In drie (uitgraaf)kuilen van het gebouw zijn drie fragmenten witbakkend Maaslands aardewerk gevonden, waaronder een blokvormig verdikte rand van een kan (wm-kan-3, v.384.1-1). die volgens Borremans & Warginaire dateert tussen 1175 en 1225.[35]

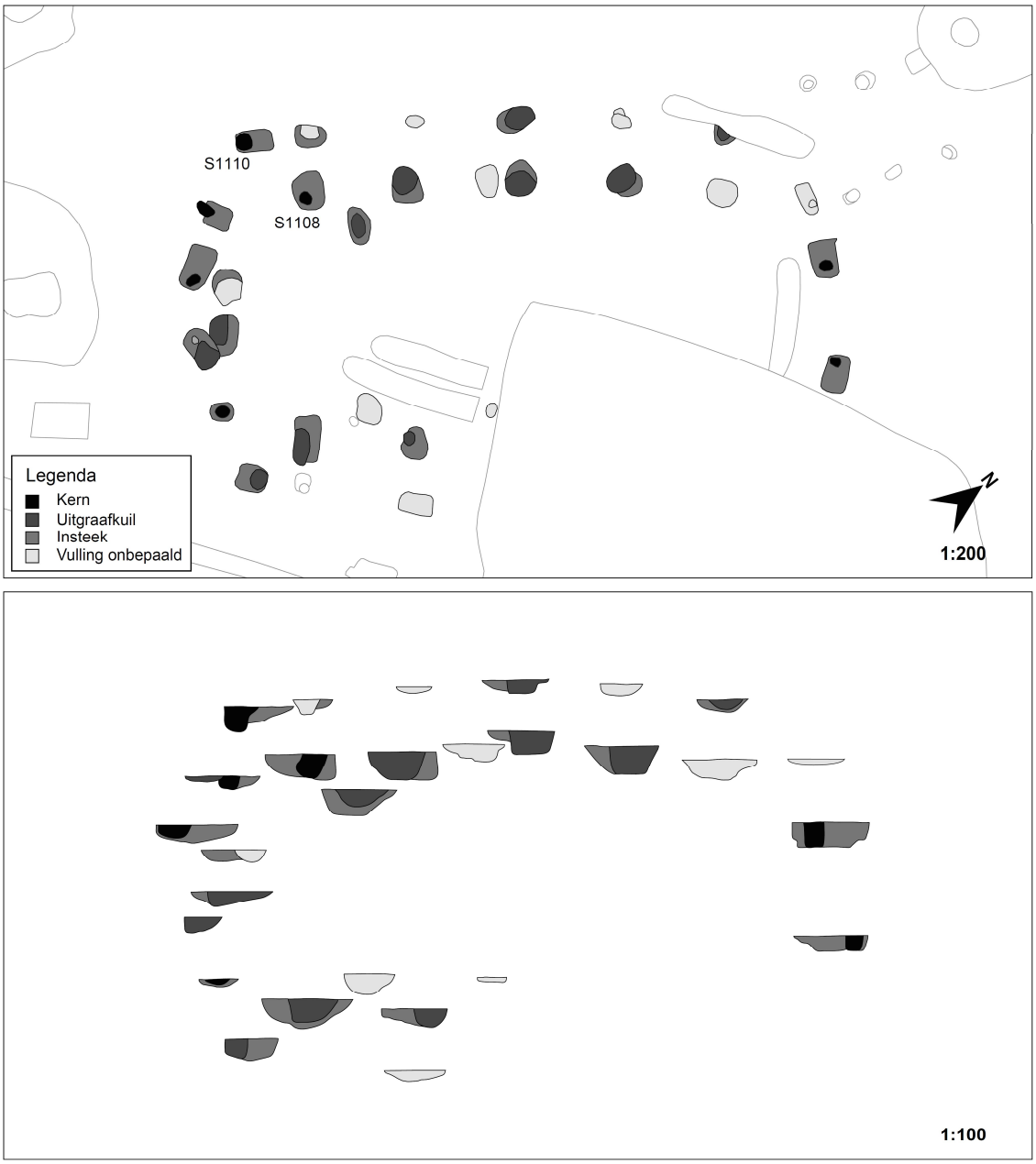
^{14}C-dateringen

v.380, verkoold: 1x Cerealia spec. uit kern S1108: 890-1040 n. Chr.[36]
v.381, verkoolde twijg uit kern S1110: 1040-1210 n. Chr.[37]

Conclusie datering

Op basis van het aardewerk dateert het gebouw tussen 1175 en 1225.

[35] Borremans & Warginaire 1966, 42 (fig.17, A4d/1/b); Theuws, Verhoeven & van Regeteren Altena 1990, 331, 334 (fig.56.2).
[36] RICH-32339: 1046 +/- 28 BP.
[37] RICH-32932: 913 +/- 22 BP.



Figuur 21 Structuur 31.

Structuur 33

Onderzoek

De structuur is bij de aanleg van put 14 direct herkend als huisplattegrond. De westelijke helft van de plattegrond kon niet opgegraven worden omdat deze buiten het onderzoeksgebied viel en verstoord is door een recente sloot. Verder verstoorde een recente verstoring de sporen in het noordwesten van de plattegrond. Aan deze zijde is slechts één staanderpaal bewaard gebleven. Vlakbij de plattegrond bevonden zich twee waterkuilen. Enkele sporen waren al tijdens het proefsleuvenonderzoek gecoupeerd. Deze coupegaten zijn tijdens de opgraving opnieuw uitgegraven. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Een selectie van de sporen is bemonsterd voor eventueel ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

Het betreft een driebeukige constructie, met een noordoost-zuidwest oriëntatie. De kern bestaat uit ten minste vijf staanderparen, geplaatst in een gebogen rij. Aan de noordoostelijke kopse kant zijn sluitpalen aanwezig. Van de wand zijn de sporen in het zuidoosten bewaard gebleven, maar de noordwestelijke rij ontbreekt grotendeels. De wandpalen lopen in gebogen lijn en lopen tot voorbij de sluitpalen, waarmee de korte wand los van de sluitpalen ligt.

Maatvoering	
Lengte	Minimaal 14,5 m
Breedte	ca. 12,4 m
Lengte kern	Minimaal 10 m
Breedte kern	6,6 m
Breedte zijbeuk	ca. 2 m
Aantal staanderparen	Minimaal 5
Afstand tussen de staanderparen	2,3-2,7 m
Diepte staanders	24-68 cm (gem. 49 cm)
Diepte sluitpalen	24-28 cm (gem. 26 cm)
Diepte wandpalen	9-50 cm (gem. 30 cm)

Ingangen

De sluitpalen fungeerden waarschijnlijk als ingangspartij, waarvan er slechts één bewaard is gebleven. De sluitpalen liggen op een afstand van 1,2 m van elkaar.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Ten zuiden van de meest noordoostelijke staander is een extra staander aanwezig die waarschijnlijk een latere reparatie of versteviging van de constructie betreft. De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven. De resten van de palen zijn uitgetrokken. Zes sporen leken echter nog een intacte kern te hebben, de palen uit deze sporen zijn mogelijk niet in hun geheel verwijderd.

Datering

Typologie

De kern van structuur 33 bestaat uit tenminste één gebogen rij staanders, een gebogen wand en sluitpalen. Op basis van deze kenmerken is de plattegrond te typeren als type H2. Dit type dateert tussen 950 en 1300, waarbij de meeste exemplaren uit de periode tussen 1100 en 1175 komen.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers: 392AME, 393AME, 396AME, 397AME, 428HK, 429AME, 432AME, 432ANT, 432SXX.

De datering van het gebouw is lastig, doordat in de sporen materiaal is aangetroffen met een uiteenlopende datering van de volle middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Paalkuil S1154 en S1156 bevatten twee fragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk, waaronder een geknepen standring. In S1170 is een driehoekig verdikte rand van een kan van witbakkend Maaslands aardewerk gevonden. Paalkuil S1161 bevat daarentegen naast een scherf witbakkend Maaslands aardewerk en klein fragment industrieel wit aardewerk uit de 19e of 20e eeuw. Verder zijn in paalkuilen S621, S1171 en S1152 vier fragmenten roodbakkend aardewerk gevonden. Hieronder bevinden zich fragmenten van vermoedelijk kannen uit de late middeleeuwen (1250-1500), maar ook twee fragmenten uit de Nieuwe tijd, waaronder een wandfragment die volledig is bedekt met loodglazuur en een bodemfragment van een kop met slibversiering aan de binnenzijde uit de late 16e of 17e eeuw. Wanneer het aardewerk uit de nieuwe tijd als intrusie wordt geïnterpreteerd, lijkt het aannemelijk dat het gebouw, gezien het roodbakkend aardewerk, in de tweede helft van de 13e eeuw buiten gebruik is geraakt.
Naast het aardewerk is ook een wetsteen gevonden.

^{14}C-dateringen

v.424, verkoolde twijg uit insteek S1161: 1050-1230 n. Chr.[38]

Conclusie datering

Op basis van het aardewerk ligt de datering van deze structuur tussen 1225 en 1300.

[38] RICH-32343: 871 +/- 23 BP.



Figuur 22 Structuur 33.

Structuur 43

Onderzoek

De structuur is opgegraven in put 8. De noordelijke helft ligt buiten de contouren van het onderzoeksgebied. De plattegrond is pas tijdens de uitwerking als zodanig herkend. Alle sporen zijn gecoupeerd en afgewerkt. Twee sporen zijn bemonsterd voor eventueel ^{14}C- en/of macrobotanisch onderzoek.

Constructie

Het betreft een tweebeukige constructie met een noordoost-zuidwest oriëntatie. Er zijn twee middenstaanders aanwezig, die relatief diep zijn. De zuidelijke lange wand werd gevormd door een min of meer rechte rij staanders. De noordelijke lange wand bevond zich buiten het onderzoeksgebied. Aan de noordoostelijke kopse kant zijn twee sluitpalen aanwezig.

Maatvoering	
Lengte	10,9 m
Breedte	Ca. 6,7 m
Aantal middenstijlen	2
Aantal buitenstijlparen	5
Afstand tussen de middenstijlen	7,7m
Diepte middenstaanders	40-60 cm (gem. 50 cm)
Diepte buitenstaanders	17-32 cm (gem. 24 cm)

Ingangen

Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor de locatie van de ingang of ingangen.

Bijzondere elementen

-

Reparaties en verdwijnen van het gebouw

Ten zuiden van de meest noordoostelijke staander is een extra staander aanwezig die waarschijnlijk een latere reparatie of versteviging van de constructie betreft. De heterogene tot gevlekte opvulling van de sporen wijst erop dat de palen zijn verwijderd: het gebouw is ontmanteld. Vrijwel alle staanders en sluitpalen zijn daarbij uitgegraven. De resten van de palen zijn uitgetrokken. Zes sporen leken echter nog een intacte kern te hebben, de palen uit deze sporen zijn mogelijk niet in hun geheel verwijderd.

Datering

Typologie

Op basis van de tweebeukige constructie betreft het een bijgebouw van het type B8.

Oversnijdingen

-

Vondstmateriaal

Vondstnummers: 294SPIN

Een conisch spinsteentje met horizontale groeven kan tussen 1050 en 1300 worden geplaatst.

^{14}C-dateringen

-

Conclusie datering

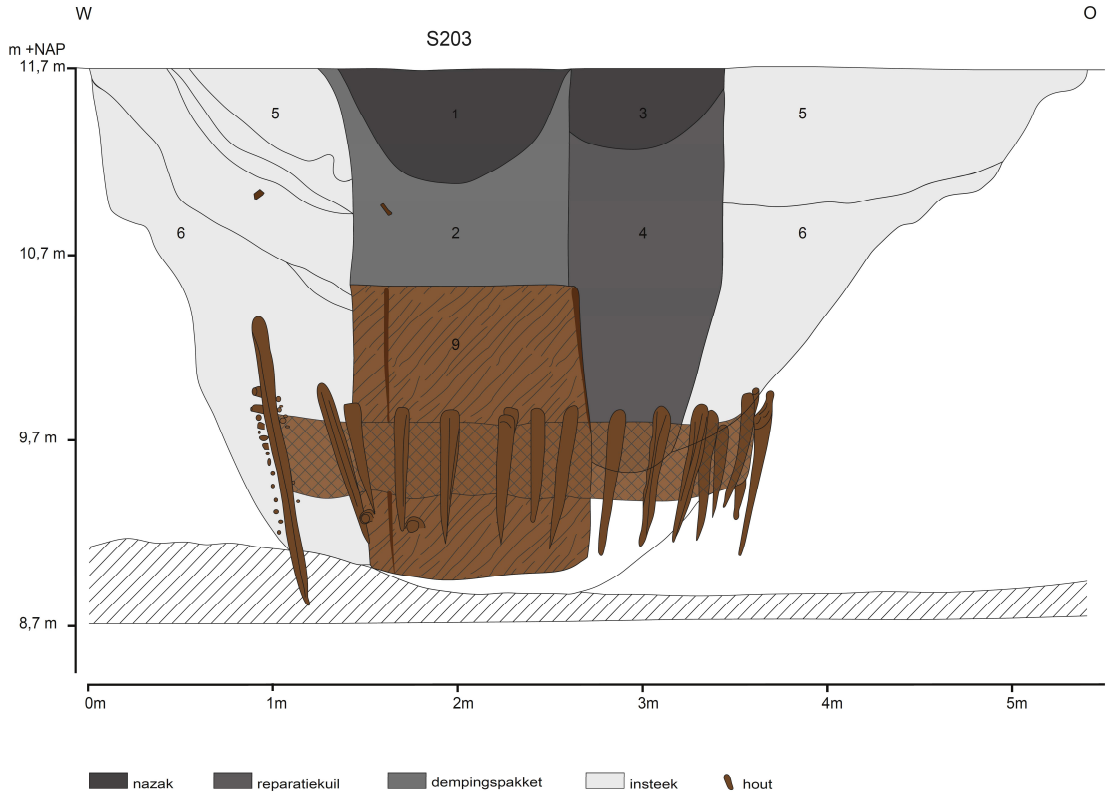
1050-1300

Waterputten

Waterput 100 (S203)

Onderzoek		Direct na aanleg van de werkput (werkput 4) is de diepte van het spoor vastgesteld met behulp van een gutsboring. Nadat bleek dat het een waterput betrof is eerst bronbemaling aangelegd, waarna de put onder bemaling is onderzocht. Het spoor is eerst gecoupeerd tot aan de bovenkant van het hout (1,2 m - mv). De coupe is gedocumenteerd, waarna de tweede helft eveneens tot aan het hout is verdiept. Het tussenvlak is gedocumenteerd, waarna de coupe is doorgezet tot onderaan het spoor.
Beschrijving		Het spoor had in het sporenvlak een vrij rechthoekige vorm. Naar beneden toe liepen de wanden ietwat naar binnen, om op een diepte van ca. 2,1 m over te gaan in ronde bodem. De kuil is gegraven tot net in een veenlaag die zich in de bodem bevindt. Nadat de beschoeiing is geplaatst, is de insteek dichtgegooid met een heterogeen pakket beigebruin zand. De onderste ca. 0,7 m van de kern is tijdens het gebruik langzaam opgevuld. Op een zeker moment is ten oosten van de kern een reparatiekuil gegraven tot halverwege de boomstam. Dit gat had een diameter van 0,8 m. Na reparatie is dit gat dichtgegooid.
Beschoeiing		De kern was beschoeid met een gespleten en uitgeholde eikenhouten boomstam (vulling 9, 524MHT). Deze was op de bodem van de uitgegraven kuil geplaatst en niet dieper ingedreven. Van de boomstam was 1,6 m bewaard gebleven. Hierboven was deze vergaan, maar nog wel herkenbaar als humeuze verkleuring. De twee helften van de boomstam waren middels pennen en vlechtwerk met elkaar verbonden (492HT, 525HT). Ruim rondom de boomstam, langs de rand van de insteek was ook nog een beschoeiing van aangepunte palen geplaatst (479MHT-481MHT, 483MHT-489MHT, 491MHT, 497MHT-505MHT)). Deze stonden min of meer rechtop, met de onderkant iets schuin richting de kern van de waterput. De palen waren middels vlechtwerk aan elkaar verbonden (482MHT).
Het verdwijnen van de waterput		De onderste ca. 0,7 m van de kern is tijdens het gebruik langzaam opgevuld. Eerst met welzand (vulling 12) en daarna met een gelaagd pakket sterk humeus zand (vullingen 11 en 10). Hierboven toont de vulling heterogener. In het humeuze zand zijn brokjes lichtbruin-grijs zand te herkennen (vulling 2). Deze lijkt het resultaat van het bewust dempen van de put. De bovenste 60 cm van de kern heeft een homogene, zeer humeuze opvulling, welke als nazak is geïnterpreteerd (vulling 1).
Maatvoering		
Afmetingen		6,1 x 4,7 m
Afmetingen kern		ø 1,2 m
Diepte		2,75 m
NAP onderkant		8,9 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		De waterput ligt ter plaatse van structuur 4 (1200-1275).
Vondstmateriaal	Insteek	*Vulling*: 5, 6, 7 *Vondstnummers*: 477AME *Vondsten*: Twee fragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk uit de periode 1150-1350 *Monsters*: -

	Kern	*Vulling*: 2, 8, 10, 11, 12 *Vondstnummers*: 510AME *Vondsten*: Fragment Kempisch aardewerk (g-pot-19, v.510.1-1) dat voorkomt tot het midden van de 13e eeuw *Monsters*: 494MC14
	Reparatiekuil	*Vulling*: 4 *Vondstnummers*: *Vondsten*:. *Monsters*: 490MA
	Dempingspakket	*Vulling*: 2 *Vondstnummers*: *478AME*, *496AME* *Vondsten*: fragment blauwgrijs Elmpt-type aardewerk en een fragment proto-steengoed *Monsters*: 476MC14, 493MC14
	Nazak	*Vulling: 1, 3* *Vondstnummers:* 33AME *Vondsten:* fragment witbakkend Maaslands aardewerk *Monsters: -*
Dendrodatering		v.524: kapdatum zomer 1204[39]
^{14}C-datering		v.476, verkoolde *Secale cereale* uit dempingspakket (v2)*:* 1165-1265 n. Chr.[40] v.494, verkoolde zaden uit kern (v10): 1220-1275 n. Chr.[41]
Conclusie datering		1204-1275



Figuur 23 Waterput 100.

[39] Meting 22.060.002.

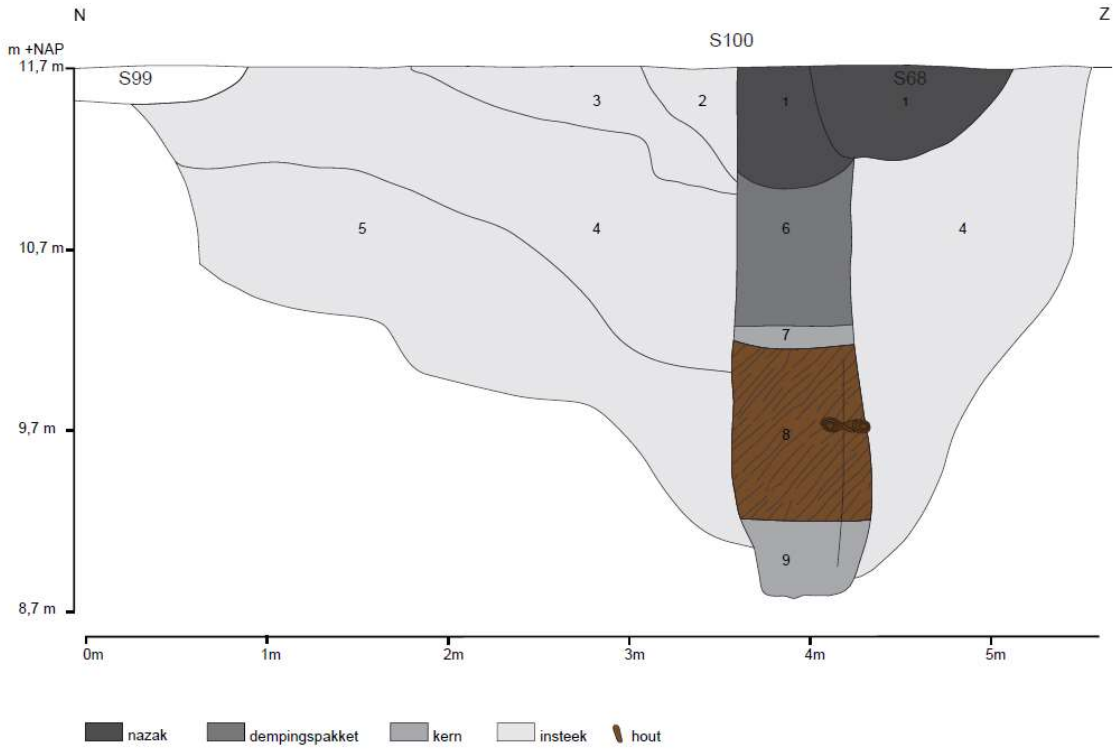
[40] RICH-32349: 839 +/- 22 BP.

[41] RICH-32350: 782 +/- 21 BP.

Waterput 101 (S100)

Onderzoek		Direct na aanleg van de werkput (werkput 18) is de diepte van het spoor vastgesteld met behulp van een gutsboring. Nadat bleek dat het een waterput betrof is eerst bronbemaling aangelegd, waarna de put met bemaling is onderzocht. Het spoor is eerst gecoupeerd tot aan de bovenkant van het hout (1,1 m - mv). De coupe is gedocumenteerd, waarna de tweede helft eveneens tot aan het hout is verdiept. Het tussenvlak is gedocumenteerd, waarna de coupe is doorgezet tot onderaan het spoor.
Beschrijving		De waterput had bovenin een rechthoekige vorm. De zuidelijke helft van de kuil is vrij recht naar beneden gegraven, in het noorden had de ingraafkuil een schuiner en enigszins getrapt verloop. De kuil is tot 15 cm in de veenlaag gegraven. Na het plaatsen van de beschoeiing is de insteek dichtgegooid met een heterogeen pakket zand. De onderste ca. 0,3 m van de kern zijn vervolgens opgevuld geraakt met opgeweld zand. De 1,2 m hierboven zijn tijdens gebruik opgevuld met een sterk humeus en tamelijk homogeen pakket zand.
Beschoeiing		De kern was beschoeid met een gespleten en uitgeholde eikenhouten boomstam (vulling 8, 526MHT). Deze was tot ca. 0,1 m onder de bodem van de kuil de bodem ingedreven. Van de boomstam was 1,6 m bewaard gebleven. Hierboven was deze vergaan, maar deels nog wel herkenbaar als humeuze verkleuring. De twee helften van de boomstam waren middels pennen en vlechtwerk met elkaar verbonden (513MHT).
Het verdwijnen van de waterput		Na de gebruiksfase is het bovenste deel van de kern gedempt. Dit pakket was 1,4 m dik. De bovenste 0,7 m bestaan uit een homogene nazak.
Maatvoering		
Afmetingen		5,5 x 3,2 m
Afmetingen kern		ø 0,7 m
Diepte		2,9 m
NAP onderkant		8,8 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		De waterput wordt oversneden door greppel S68 en een ondiepe kuil (S99). De waterput ligt direct naast structuur 2 (derde kwart 12e eeuw – eerste helft 13e eeuw)
Vondstmateriaal	Insteek	*Vulling*: 2, 3, 4, 5 *Vondstnummers*: - *Vondsten*: - *Monsters*: -
	Kern	*Vulling*: 7, 9 *Vondstnummers*: 517 MXX, 519STE, 520AME, 521HT, 521AME, 521MFE *Vondsten*: één halsfragment van een kan van gedraaid pingsdorfaardewerk van het Zuid-Limburg-type en twee fragmenten witbakkend Maaslands aardewerk. Dit aardewerk dateert uit de periode 1175-1225. Onderin de put lag een eikenhouten ronde schijf, mogelijk de bodem van een emmer. Hier boven lagen enkele fragmenten van een getordeerd ijzeren hengsel. Ook lag er een koperen plaatfragment. *Monsters*: 414MA, 515MA, 516MA, 518MA
	Dempingspakket	*Vulling*: 6 *Vondstnummers*: - *Vondsten*:- *Monsters*: 512MA

	Nazak	*Vulling:* 1 *Vondstnummers:* - *Vondsten:* - *Monsters:* 511MA
Dendrodatering		v.526: kapdatum herfst winter 1132/1133[42]
^{14}C-datering		v.512, verkoolde zaden uit kern (v6): 990-1150 n. Chr.[43] v.514, zaden uit kern (v7): 990-1160 n. Chr.[44]
Conclusie datering		1132-1200



Figuur 24 Waterput 101.

[42] Meting 22.060.003.

[43] RICH-32351: 1002 +/- 24 BP.

[44] RICH-32352: 1011 +/- 28 BP.

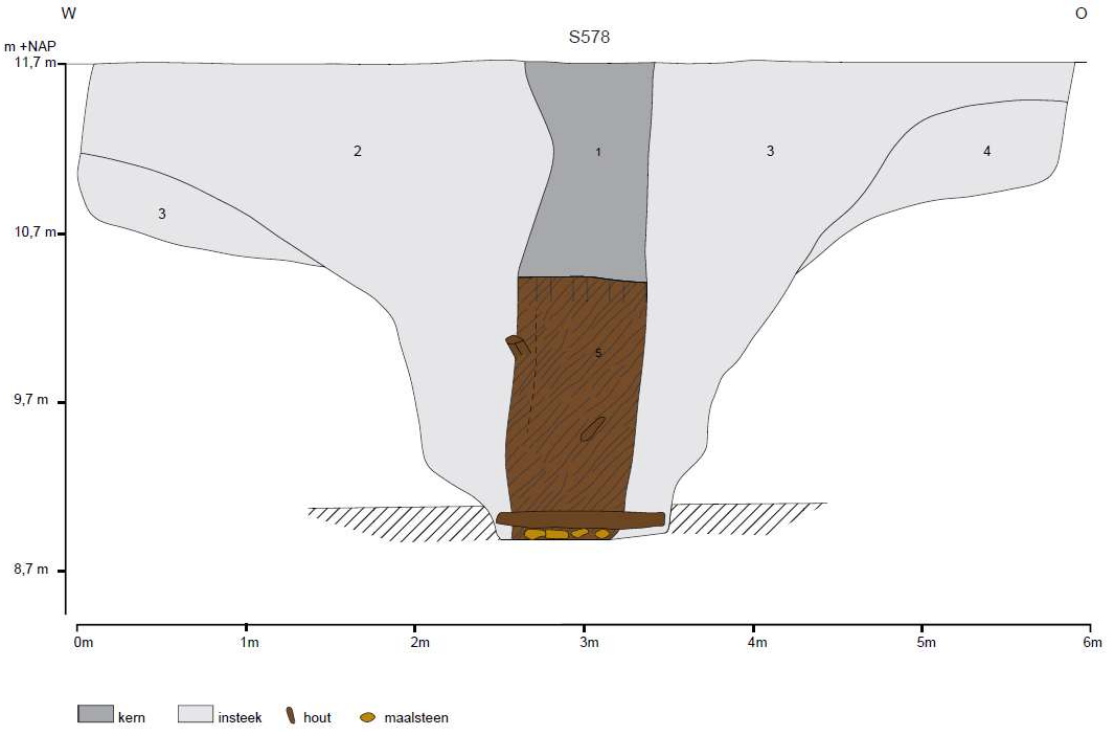
Waterput 102 (S578)

Onderzoek		Direct na aanleg van de werkput (werkput 11) is de diepte van het spoor vastgesteld met behulp van een gutsboring. Nadat bleek dat het een waterput betrof is eerst bronbemaling aangelegd, waarna de put met bemaling is onderzocht. Het spoor is eerst gecoupeerd tot aan de bovenkant van het hout (1,3 m - mv). De coupe is gedocumenteerd, waarna de tweede helft eveneens tot aan het hout is verdiept. Het tussenvlak is gedocumenteerd, waarna de coupe is doorgezet tot onderaan het spoor.
Beschrijving		De kuil had in het sporenvlak een rechthoekige vorm. Tot ca. 0,9 m beneden het sporenvlak lopen de wanden van de kuil verticaal, waarna een bijna horizontaal plateau aanwezig is en de omvang van de kuil afneemt tot ca. 2 m doorsnede. Vanaf hier naar beneden toe lopen de wanden schuin naar binnen tot op een vlakke bodem met een doorsnede van 1 m. De kuil is tot ca. 20 cm in het veen gegraven. Na het plaatsen van de beschoeiing is op de bodem van de put een maalsteen van tefriet geplaatst (469STE). De insteek is gedempt met heterogeen zand.
Beschoeiing		De kern was beschoeid met een gespleten en uitgeholde eikenhouten boomstam (472MHT). Deze was op de bodem van de uitgegraven kuil geplaatst en niet dieper ingedreven. Van de boomstam was 1,6 m bewaard gebleven. Hierboven was deze vergaan, maar nog wel herkenbaar als humeuze verkleuring. De twee helften van de boomstam waren middels pennen en vlechtwerk met elkaar verbonden (473MHT). Aan de zuidkant was op de bodem van de kuil een ca. 1 m lange balk geplaatst (471MHT).
Het verdwijnen van de waterput		De kern van de waterput heeft tot aan het sporenvlak een vrij homogene en sterk humeuze opvulling, wat er op lijkt te duiden dat deze tijdens de gebruiksfase geleidelijk opgevuld geraakt is en niet is gedempt.
Maatvoering		
Afmetingen		6,0 x 3,0 m
Afmetingen kern		ø 0,7 m
Diepte		2,8 m
NAP onderkant		8,9 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		De insteek wordt oversneden door paalspoor S566
Vondstmateriaal	Insteek	*Vulling*: 2, 3, 4 *Vondstnummers*: - *Vondsten*: - *Monsters*: -
	Kern	*Vulling*: 1, 5 *Vondstnummers*: 469STE *Vondsten*: fragmenten van een tefriet loperschijf *Monsters*: 464MA, 466MA, 467MA, 468MA, 469MA
Dendrodatering		v.472: kapdatum voorjaar 1129[45]
^{14}C-datering		v.467, verkoold graan uit kern (v5): 1020-1160 n. Chr.[46] v.468, zaden uit kern (v5): 990-1160 n. Chr.[47]
Conclusie datering		1129-1175

[45] meting 22.060.001.

[46] RICH-32347: 957 +/- 22 BP.

[47] RICH-32348: 997 +/- 24 BP.



Figuur 25 Waterput 102.

Waterput 103 (S1102)

Onderzoek		De waterput werd aangetroffen op de grens van werkputten 2 en 15. De put is gedocumenteerd onder put 15. Direct na aanleg van de werkput is de diepte van het spoor vastgesteld met behulp van een gutsboring. Nadat bleek dat het een waterput betrof is eerst bronbemaling aangelegd, waarna de put onder bemaling is onderzocht. Het spoor is eerst gecoupeerd tot aan de bovenkant van het hout (1,3 m - mv). De coupe is gedocumenteerd, waarna de tweede helft eveneens tot aan het hout is verdiept. Het tussenvlak is gedocumenteerd, waarna de coupe is doorgezet tot onderaan het spoor.
Beschrijving		Het spoor had in het sporenvlak een min of meer ronde vorm. Naar beneden toe liepen de wanden schuin naar binnen, om onderin over te gaan in een ronde bodem. De kuil is gegraven tot net in de veenlaag. Nadat de beschoeiing is geplaatst, is de insteek dichtgegooid met een heterogeen pakket beigebruin zand. De onderste ca. 20 cm van de kern zijn opgevuld geraakt met opgeweld zand. Hierboven bestond de opvulling van de kern tot op een diepte van 0,7 m beneden het sporenvlak uit een gelaagd, licht humeus zandpakket waarmee de waterput gedurende de gebruiksfase is opgevuld. Op een zeker moment is ten oosten van de kern een reparatiekuil gegraven tot halverwege de boomstam, ter hoogte van de pennen. Dit gat had een diameter van 0,7 m. Na reparatie is dit gat dichtgegooid. Aan de zuidwestkant van de waterput ligt een 56 cm diep paalspoor (S1286) welke als putmik wordt geïnterpreteerd.
Beschoeiing		De kern was beschoeid met een gespleten en uitgeholde eikenhouten boomstam (vulling 9, 542MHT). Deze was tot ca. 0,1 m beneden de onderkant van de kuil de bodem ingedreven. Van de boomstam was 1,1 m bewaard gebleven. Hierboven was deze vergaan, maar nog wel herkenbaar als humeuze verkleuring. De twee helften van de boomstam waren middels pennen en vlechtwerk met elkaar verbonden (540HT). De pennen zijn wel teruggevonden, maar het vlechtwerk is niet bewaard gebleven.
Het verdwijnen van de waterput		Na gebruik is de put gedempt. De bovenste 0,2 m van het spoor bestaan uit een donkerbruingrijze nazak.
Maatvoering		
Afmetingen		5,6 m
Afmetingen kern		ø 0,8 m
Diepte		2,9 m
NAP onderkant		8,9 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		De waterput heeft geen oversnijdingen met andere sporen. De put ligt op 3,1 m afstand van structuur 31 (vierde kwart 12e eeuw – eerste kwart 13e eeuw).
Vondstmateriaal	Insteek	*Vulling*: 6, 7, 8, 10 *Vondstnummers*: 537SXX *Vondsten*: - *Monsters*: -
	Kern	*Vulling*: 4, 9, 11 *Vondstnummers*: *Vondsten*:

		Monsters: 534MA, 541MA
	Reparatiekuil	*Vulling*: 3, 5 *Vondstnummers*: 536SXX *Vondsten*:- *Monsters*: 535MA, 538MC14
	Dempingspakket	*Vulling*: 2 *Vondstnummers*: - *Vondsten*:- *Monsters*:
	Nazak	*Vulling:* 1 *Vondstnummers:* - *Vondsten:* - *Monsters:* -
Dendrodatering		Geen resultaat
^{14}C-datering		v.538, zaden uit de reparatiekuil (v5): 1020-1170 n. Chr.[48] v.541, boomknop uit de kern (v4): 1040-1220 n. Chr.[49]
Conclusie datering		Op basis van de ^{14}C-dateringen is geen nauwkeurigere datering mogelijk dan tweede kwart 11^{e} eeuw – eerste kwart 13^{e} eeuw. Op basis van een mogelijke associatie met structuur 31 ligt de datering mogelijk tussen 1175 en 1225.



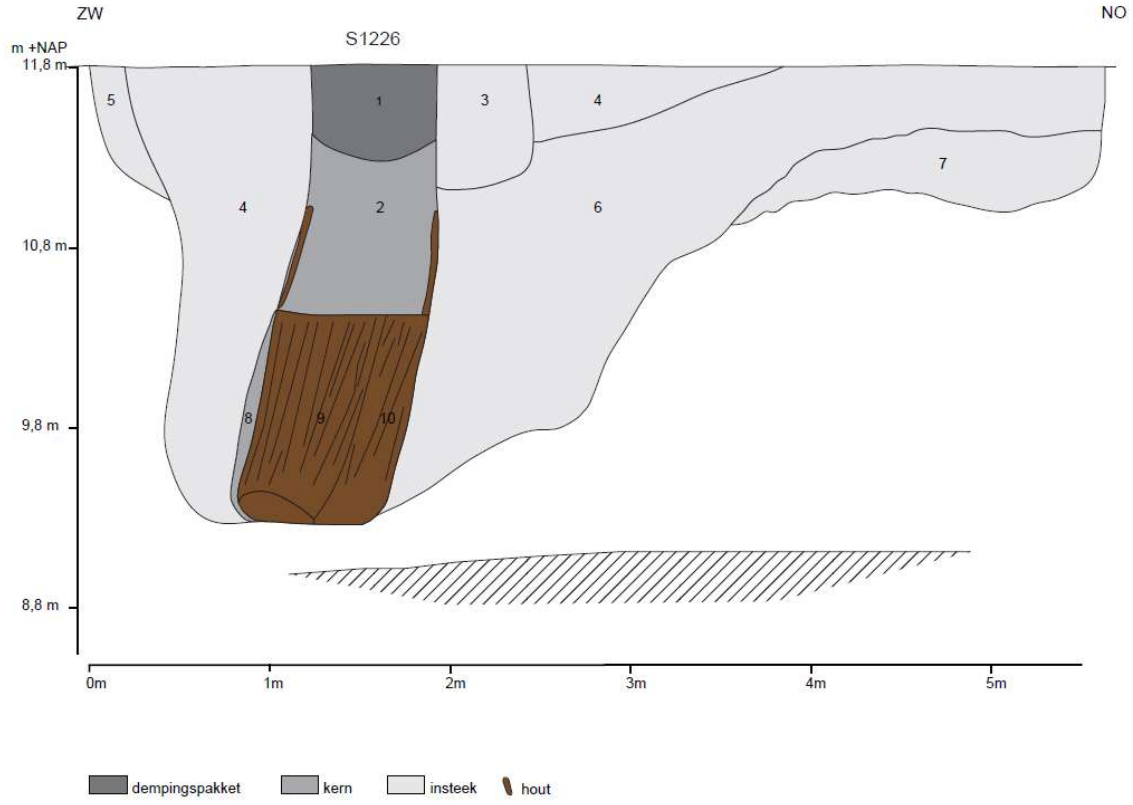
Figuur 26 Waterput 103.

[48] RICH-32354: 941 +/- 28 BP.
[49] RICH-32355: 895 +/- 22 BP.

Waterput 104 (S1226)

Onderzoek		Direct na aanleg van de werkput (werkput 3) is de diepte van het spoor vastgesteld met behulp van een gutsboring. Nadat bleek dat het een waterput betrof is eerst bronbemaling aangelegd, waarna de put onder bemaling is onderzocht. Het spoor is eerst gecoupeerd tot op een diepte van 1,0 m beneden het sporenvlak. De coupe is gedocumenteerd, waarna de tweede helft eveneens tot 1,0 m is verdiept. Het tussenvlak is gedocumenteerd, waarna de coupe is doorgezet tot onderaan het spoor.
Beschrijving		Het spoor had in het sporenvlak een ovale vorm. Aan de zuidwestkant loopt de wand van de kuil min of meer verticaal, in het noordoosten is sprake van een schuine wand en vanuit deze zijde is de beschoeiing waarschijnlijk geplaatst. De kuil is tot op de veenlaag gegraven. Nadat de beschoeiing is geplaatst is de insteek dichtgegooid met een gevlekt, licht humeus zandpakket. De onderste 30 cm van de kern zijn opgevuld met opgeweld zand. Hierboven bevond zich een donkergrijs, homogene/gelaagde opvulling. Aan de zuidwestkant ligt op ca. 3,8 m van de kern van de waterput een 82 cm diep paalspoor (S1213) welke als mogelijke putmik wordt geïnterpreteerd.
Beschoeiing		De kern was beschoeid met een gespleten en uitgeholde eikenhouten boomstam (vulling 8, 531MHT). Deze was op de bodem van de kuil geplaatst. Van de boomstam was 1,2 m bewaard gebleven. Hierboven was deze vergaan, maar deels nog wel herkenbaar als humeuze verkleuring. De twee helften van de boomstam waren middels pennen en vlechtwerk met elkaar verbonden (513MHT).
Het verdwijnen van de waterput		De bovenste 50 cm van de kern is opgevuld met een heterogeen zandpakket. Dit betreft een dempingspakket.
Maatvoering		
Afmetingen		5,8 x 3,8 m
Afmetingen kern		ø 0,8 m
Diepte		2,5 m
NAP onderkant		9,3 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		Oversnijdt paalspoor S1231 van bijgebouw 42.
Vondstmateriaal	Insteek	*Vulling*: 3, 4, 6, 7 *Vondstnummers*: - *Vondsten*: - *Monsters*: -
	Kern	*Vulling*: 2, 7, 10, 11 *Vondstnummers*: 529AME *Vondsten*: zes fragmenten gedraaid Zuid-Limburgs pingsdorfaardewerk en 16 fragmenten witbakkend Maaslands aardewerk. Onder het Zuid-Limburgs aardewerk bevindt zich een lintoor van een kan en een manchetrand van een kan met verticaal worstoor (pi-kan-1, v.529.1-4). Onder het witbakkend Maaslands aardewerk bevinden zich een lensbodem van een kan of pot en een verdikte rand van een kan (wm-kan-3). Deze fragmenten duiden erop dat de waterput in het laatste kwart van de 12e of eerste kwart van de 13e eeuw is gebruikt en opgevuld. *Monsters*: 527MA, 528MA, 530MA

	Dempingspakket	*Vulling*: 1 *Vondstnummers*: - *Vondsten*:- *Monsters*: -
Dendrodatering		Onvoldoende jaarringen
^{14}C-datering		v.530, zaden uit kern (v10): 1020-1160 n. Chr.[50]
Conclusie datering		1175-1225



Figuur 27 Waterput 104.

[50] RICH-32353: 959 +/- 27 PB.

Waterkuilen

Waterkuil 105 (S630)

Onderzoek		De waterkuil is aangetroffen in werkput 10 en machinaal gecoupeerd.
Beschrijving		Het betreft een min of meer ronde kuil met schuine wanden, die op een diepte van 1 m overgaan in een 40 cm brede schacht met verticale wanden.
Beschoeiing		geen
Het verdwijnen van de waterkuil		De onderste ca. 0,5 m van de schacht is tijdens de gebruiksfase langzaam opgevuld met een gelaagd pakket van bruingrijs, humeus zand met daartussen ingespoeld schoon zand (vulling 3). Bovenin de schacht bevindt zich een brokkige vulling die er op lijkt te wijzen dat deze bewust gedempt danwel deels ingestort is (vulling 2). De rest van de kuil is opgevuld met een homogeen, humeus zandpakket (vulling 1).
Maatvoering		
Afmetingen		ø 3,3 m
Diepte		1,6 m
NAP onderkant		9,8 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		Wordt oversneden door greppel S629
Vondstmateriaal	Nazak	*Vulling:* 1 *Vondstnummers:* - *Vondsten*: - *Monsters*: 280MP
	Dempingspakket	*Vulling:* 2 *Vondstnummers:* - *Vondsten*: - *Monsters*:
	Kern	*Vulling:* 3 *Vondstnummers:* - *Vondsten*: - *Monsters*: 281MC14
^{14}C-datering		-
Conclusie datering		Middeleeuwen



Figuur 28 Waterkuil 105.

Waterkuil 106 (S1184)

Onderzoek		De waterkuil is aangetroffen in werkput 2 en machinaal gecoupeerd.
Beschrijving		Het betreft een rond kuil met schuine wande, die op een diepte van ca. 0,6 m overgaan in een 2,0 m brede schacht met min of meer verticale wanden. De bodem is vlak.
Beschoeiing		geen
Het verdwijnen van de waterkuil		Tijdens het gebruik van de kuil is de schacht langzaam opgevuld geraakt met een gelaagd pakket lichtgrijs zand (vulling 4). De kuil is vervolgens deel opnieuw uitgegraven, tot 1,1 m beneden het sporenvlak. Op de bodem van de kuil heeft zich tijdens deze tweede fase van gebruik een 0,2 m dik, sterk humeus zand pakket afgezet (vulling 3). Na gebruik is de rest van de kuil gedempt (vulling 2). Bovenin bevindt zich een ondiepe nazak (vulling 1).
Maatvoering		
Afmetingen		ø 3,7 m
Diepte		1,6 m
NAP onderkant		10,4 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		Geen
Vondstmateriaal	Nazak	*Vulling:* 1 *Vondstnummers:* - *Vondsten*: - *Monsters*: -
	Dempingspakket	*Vulling:* 2 *Vondstnummers: 475AME* *Vondsten*: één fragment witbakkend Maaslands aardewerk. Deze dateert tussen 1050 en 1300. *Monsters*:
	Kern	*Vulling: 3, 4* *Vondstnummers:* - *Vondsten*: - *Monsters*: 532MA (vulling 3)
^{14}C-datering		-
Conclusie datering		11^{e} – 12^{e} eeuw



Figuur 29 Waterkuil 106.

Waterkuil 107 (S1192)

Onderzoek		De waterkuil is aangetroffen in werkput 2 en machinaal gecoupeerd.
Beschrijving		Het betreft een rond kuil met taps toelopende wanden die beneden overgaan in een min of meer ronde bodem.
Beschoeiing		geen
Het verdwijnen van de waterput		Tijdens het gebruik zijn de onderste 90 cm van de waterkuil opgevuld met een humeus zandpakket. De bovenste 70 cm betreffen een nazak.
Maatvoering		
Afmetingen		ø 1,8 m
Diepte		1,6 m
NAP onderkant		10,2 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		Geen
Vondstmateriaal	Nazak	*Vulling*: 1 *Vondstnummers*: 458AME *Vondsten*: twee fragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk en één afgeplatte rand met groef van kogelpotaardewerk (kp-kog-22, v.458.1-2). Dit type rand, dat ook voorkomt bij Zuid-Limburgs aardewerk, Kempisch aardewerk en blauwgrijs Elmpter aardewerk komt vooral voor in het laatste kwart van de 12e eeuw en eerste helft van de 13e eeuw. *Monsters*: -
	Kern	*Vulling:* 2 *Vondstnummers:* 457MSL *Vondsten*: *Monsters*: 456MC14
^{14}C-datering		-
Conclusie datering		1175-1250 op basis van het aardewerk.



Figuur 30 Waterkuil 107.

Waterkuil 108 (S1194)

Onderzoek		De kuil is aangetroffen in werkput 2. Op basis de omvang en gegutste diepte werd vermoed dat het een waterput betrof en daarom is het spoor met behulp van bronbemaling onderzocht. Tijdens het machinaal couperen bleek het echter een waterkuil zonder constructie te betreffen.
Beschrijving		Het betreft een grote, ovale kuil met schuine wanden die naar beneden toe overgaan in een ronde bodem.
Beschoeiing		geen
Het verdwijnen van de waterput		De kuil lijkt langere tijd open gelegen te hebben, waarbij deze langzaam is opgevuld met een gelaagd pakket zand met humeuze bandjes (v2). Bovenin bevindt zich een donkergrijsbruine nazak (v1).
Maatvoering		
Afmetingen		1,5 x 4,1 m
Diepte		1,3 m
NAP onderkant		10,4 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		Gelijktijdig met greppel 39 (1150-1350)
Vondstmateriaal	Nazak	*Vulling*: 1 *Vondstnummers*: *440AME, 440STE, 543SXX* *Vondsten*: twee fragmenten blauwgrijs Elmpt-type aardewerk, waaronder een gedraaide hals van een kan en een afgeplatte rand met groef bovenop van een oxiderend gebakken kogelpot (bg-kog-3). Deze fragmenten dateren uit de periode 1175-1300. Ook is een staafvormige wetsteen aanwezig. *Monsters*: 544MC14
	Kern	*Vulling:* 2 *Vondstnummers:* - *Vondsten*: - *Monsters*: -
^{14}C-datering		-
Conclusie datering		1175-1300



Figuur 31 Waterkuil 108.

Waterkuil 109 (S1195)

Onderzoek		De waterkuil is aangetroffen in werkput 2 en handmatig gecoupeerd.
Beschrijving		Het betreft een ronde waterkuil met schuine wanden die vanaf een diepte van ca. 75 cm recht naar beneden lopen en onderin overgaan in een min of meer ronde bodem.
Beschoeiing		geen
Het verdwijnen van de waterkuil		De onderste 50 cm van de waterkuil zijn opgevuld met afwisselend humeuze en schone zandbanden die door gebruik enigszins verrommeld aandoen (v3 en v4). De donkere humeuze vulling hierboven (v2) lijkt van na de gebruiksfase te dateren, waarbij de bovenste ca. 15 cm als nazak worden beschouwd (v1).
Maatvoering		
Afmetingen		ø 2,4 m
Diepte		1,6 m
NAP onderkant		10,2 m +NAP
Datering		
Oversnijdingen en ruimtelijke associaties		-
Vondstmateriaal	Insteek	*Vulling*: 1 *Vondstnummers*: 441AME, 459MSL *Vondsten*: Twee fragmenten blauwgrijs Elmpt-type, waaronder een gedraaide hals van een kan en een afgeplatte rand met groef bovenop van een oxiderend gebakken kogelpot (bg-kog-3). Deze fragmenten duiden op een gebruik van de kuil tijdens of voor de periode 1175-1300. *Monsters*: -
	Kern	*Vulling: 2, 3, 4* *Vondstnummers:* 452AME, 455AME *Vondsten*: Kogelpot met afgeplatte rand en Pingsdorf baksel en een Andenne kan met spaarzaam loodglazuur dateren uit de periode 1175-1225. *Monsters*: 453ME, 454ME
^{14}C-datering		v.454, verkoold graan (v3): 1040-1220 n. Chr.[51]
Conclusie datering		Vierde kwart 12e eeuw – eerste kwart 13e eeuw

[51] RICH-32346: 909 +/- 21 BP.



Figuur 32 Waterkuil 109.

Bijlage 2 Sporenlijst

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
1	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	31	11,63	
2	kuil	middeleeuwen	18	11,69	
3	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	16	11,70	
4	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,70	
5	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	12	11,62	
6	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	6	11,67	
7	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	3	11,67	mogelijk nv
8	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	12	11,72	
9	greppel		2	11,64	onderkantje
10	sloot	nieuwe tijd (tot heden)	24	11,51	
11	natuurlijke verstoring			11,66	
12	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	3	11,65	mogelijk nv
13	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	14	11,70	
14	greppel	middeleeuwen	66	11,62	
15	paalkuil	middeleeuwen	64	11,60	
16	paalkuil	middeleeuwen	64	11,61	
17	paalkuil	middeleeuwen	16	11,60	
18	natuurlijke verstoring			11,64	
19	paalkuil	middeleeuwen	20	11,64	
20	paalkuil	middeleeuwen	14	11,63	
21	greppel	middeleeuwen	10	11,62	is deze echt ouder dan s42?
22	paalkuil	middeleeuwen	28	11,62	
23	paalkuil	middeleeuwen	14	11,61	
24	greppel		8	11,62	
25	natuurlijke verstoring			11,59	
26	natuurlijke verstoring			11,60	
27	paalkuil	middeleeuwen	12	11,59	
28	paalkuil	middeleeuwen	8	11,58	
29	paalkuil	middeleeuwen	16	11,55	veel bioturbatie
30	paalkuil	middeleeuwen	22	11,56	veel bioturbatie
31	paalkuil	middeleeuwen	24	11,62	veel bioturbatie
32	paalkuil	middeleeuwen	12	11,57	
33	greppel		20	11,63	
34	paalkuil	middeleeuwen	16	11,55	
35	paalkuil	middeleeuwen	30	11,61	sluitpaal
36	paalkuil	middeleeuwen	42	11,61	sluitpaal
37	paalkuil	middeleeuwen	34	11,57	wandpaal?
38	paalkuil	middeleeuwen	26	11,60	klopt de tekening wel? Misschien toch een kern?
39	paalkuil	middeleeuwen	64	11,70	staanderpaal
40	paalkuil	middeleeuwen	18	11,58	deels geraakt door tandenbak; wandpaal
41	kuil	middeleeuwen	86	11,55	3 vullingen op tekening
42	paalkuil		8	11,66	
43	greppel		10	11,66	ploegspoor loopt er door heen
44	paalkuil			11,66	
45	paalkuil	middeleeuwen	22	11,66	
46	paalkuil	middeleeuwen	26	11,68	
47	paalkuil	middeleeuwen	60	11,62	
48	paalkuil	middeleeuwen	30	11,64	
49	paalkuil	middeleeuwen	42	11,63	
50	paalkuil	middeleeuwen	28	11,63	
51	paalkuil		6	11,66	
52	paalkuil	middeleeuwen	10	11,61	
53	paalkuil	middeleeuwen	24	11,62	
54	natuurlijke verstoring			11,65	
55	paalkuil	middeleeuwen	72	11,67	
56	paalkuil	middeleeuwen	30	11,67	
57	paalkuil	middeleeuwen	14	11,58	veel bioturbatie
58	greppel		17	11,61	
59	paalkuil	middeleeuwen	32	11,65	wandpaal
60	paalkuil	middeleeuwen	22	11,65	tekening lijkt niet helemaal te kloppen met de foto (er hoort links geen insteek); wandpaal
61	paalkuil	middeleeuwen	21	11,65	
62	paalkuil	middeleeuwen	36	11,63	staanderpaal
63	paalkuil	middeleeuwen	15	11,65	
64	paalkuil	middeleeuwen	32	11,66	tweede vulling discutabel..;staanderpaal
65	paalkuil	middeleeuwen	43	11,66	tekening klopt misschien niet helemaal
66	paalkuil	middeleeuwen	15	11,63	
67	paalkuil	middeleeuwen	18	11,63	
68	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	52	11,63	
69	paalkuil	middeleeuwen	32	11,64	
70	paalkuil	middeleeuwen	28	11,64	
71	paalkuil	middeleeuwen	58	11,60	staanderpaal
72	paalkuil	middeleeuwen	10	11,60	
73	paalkuil	middeleeuwen	15	11,59	
74	paalkuil	middeleeuwen	10	11,59	wandpaal
75	paalkuil	middeleeuwen	22	11,65	wandpaal
76	paalkuil	middeleeuwen	28	11,58	wandpaal
77	paalkuil	middeleeuwen	8	11,60	
78	paalkuil	middeleeuwen	15	11,60	
79	paalkuil		16	11,72	mogelijk nv
80	kuil	middeleeuwen		11,74	
81	paalkuil	middeleeuwen	50	11,64	staanderpaal

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
82	paalkuil	middeleeuwen	40	11,64	
83	paalkuil	middeleeuwen	28	11,64	
84	paalkuil	middeleeuwen	58	11,62	staanderpaal
85	paalkuil	middeleeuwen	36	11,66	wandpaal
86	paalkuil	middeleeuwen	27	11,65	
87	paalkuil	middeleeuwen	22	11,63	
88	paalkuil	middeleeuwen	28	11,64	sluitpaal
89	paalkuil	middeleeuwen	39	11,63	sluitpaal
90	paalkuil	middeleeuwen	39	11,63	sluitpaal, hoort bij s89
91	paalkuil	middeleeuwen	26	11,67	
92	paalkuil	middeleeuwen	28	11,63	+hk1, vkl1
93	paalkuil	middeleeuwen	17	11,64	
94	paalkuil	middeleeuwen	38	11,65	wandpaal
95	paalkuil	middeleeuwen	14	11,67	
96	paalkuil	middeleeuwen	10	11,65	veel bioturbatie
97	paalkuil	middeleeuwen	21	11,63	
98	natuurlijke verstoring			11,66	
99	kuil	middeleeuwen	22	11,69	
100	waterput	middeleeuwen	292	11,69	
101	natuurlijke verstoring			11,72	
102	natuurlijke verstoring			11,69	
103	paalkuil	middeleeuwen	32	11,56	wandpaal?
104	paalkuil	middeleeuwen	22	11,51	
105	paalkuil	middeleeuwen	18	11,62	
106	paalkuil	middeleeuwen	24	11,66	
107	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	42	11,60	
108	paalkuil	middeleeuwen	8	11,71	Gebiotubeerd
109	paalkuil	middeleeuwen	8	11,74	
110	paalkuil	middeleeuwen	10	11,73	
111	paalkuil	middeleeuwen	20	11,68	
112	paalkuil	middeleeuwen	6	11,73	
113	paalkuil	middeleeuwen	16	11,65	veel bioturbatie
114	paalkuil	middeleeuwen	33	11,69	veel bioturbatie
115	paalkuil	middeleeuwen	12	11,73	veel bioturbatie
116	paalkuil	middeleeuwen	13	11,74	veel bioturbatie
117	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	17	11,57	
118	kuil	middeleeuwen	24	11,52	leemwinningskuil mogelijk
119	greppel	middeleeuwen	11	11,52	
120	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	6	11,53	
121	paalkuil	middeleeuwen	24	11,56	
122	paalkuil	middeleeuwen	25	11,54	veel bioturbatie
123	paalkuil	middeleeuwen	39	11,52	veel bioturbatie
124	greppel		32	11,51	Nieuwe tijd?
125	kuil	middeleeuwen	80	11,38	
126	paalkuil	middeleeuwen	10	11,75	
127	natuurlijke verstoring			11,81	
128	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,68	
129	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,63	
130	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,62	
131	paalkuil	middeleeuwen	8	11,79	
132	paalkuil	middeleeuwen	21	11,75	
133	paalkuil	middeleeuwen	26	11,78	
134	paalkuil	middeleeuwen	14	11,76	
135	paalkuil	middeleeuwen	10	11,77	sterk gebiotubeerd
136	paalkuil	middeleeuwen	36	11,75	
137	paalkuil		14	11,67	
138	paalkuil		19	11,69	
139	kuil	middeleeuwen		11,76	mogelijk recent
140	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	10	11,75	mogelijk recent
141	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	14	11,76	
142	greppel		30	11,71	
143	paalkuil		6	11,74	
144	paalkuil		18	11,75	
145	greppel		8	11,73	
146	greppel	middeleeuwen	22	11,75	
147	greppel	middeleeuwen	34	11,74	
148	kuil	middeleeuwen	60	11,72	
149	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	34	11,79	bks en buis
150	paalkuil	middeleeuwen	22	11,79	wandpaal
151	paalkuil	middeleeuwen	58	11,80	uitgraafkuil van s152; staanderpaal
152	paalkuil	middeleeuwen	26	11,79	staanderpaal
153	paalkuil	middeleeuwen	46	11,78	wandpaal
154	paalkuil	middeleeuwen	56	11,80	staanderpaal
155	paalkuil	middeleeuwen	56	11,78	is vulling 3 van s154; staanderpaal
156	paalkuil	middeleeuwen	26	11,80	wandpaal
157	paalkuil	late middeleeuwen	45	11,77	geen foto! (in de verte te zien op foto van s159); staanderpaal
158	paalkuil	middeleeuwen	45	11,77	vulling 3 van s157; geen foto! (in de verte te zien op foto van s159); staanderpaal
159	paalkuil	late middeleeuwen	48	11,71	staanderpaal
160	paalkuil	middeleeuwen	48	11,73	is vulling 2 van s159; staanderpaal
161	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,73	
162	paalkuil	middeleeuwen	22	11,73	wandpaal

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
163	paalkuil		9	11,71	
164	paalkuil	middeleeuwen	55	11,73	staanderpaal
165	paalkuil	middeleeuwen	32	11,75	wandpaal
166	paalkuil	middeleeuwen	28	11,76	wandpaal
167	paalkuil	middeleeuwen	30	11,74	sluitpaal
168	paalkuil	middeleeuwen	44	11,76	s169 is insteek van s168; sluitpaal
169	paalkuil	middeleeuwen	38	11,74	insteek s168; sluitpaal
170	paalkuil	middeleeuwen	10	11,73	sluitpaal?
171	paalkuil	middeleeuwen	20	11,69	geen foto of tekening of coupehaak (!?) wandpaal?
172	paalkuil	middeleeuwen	20	11,76	sluitpaal?
173	paalkuil	middeleeuwen	30	11,76	wandpaal van structuur 5?
174	paalkuil	middeleeuwen	50	11,76	staanderpaal?
175	paalkuil	middeleeuwen	9	11,77	
176	paalkuil	middeleeuwen	6	11,75	
177	paalkuil	middeleeuwen	26	11,77	wandpaal
178	paalkuil	middeleeuwen	24	11,78	wandpaal
179	paalkuil	middeleeuwen	10	11,76	
180	paalkuil	middeleeuwen	66	11,77	staanderpaal
181	paalkuil	middeleeuwen	54	11,76	
182	natuurlijke verstoring			11,77	
183	natuurlijke verstoring			11,75	
184	paalkuil	middeleeuwen	16	11,77	
185	natuurlijke verstoring			11,73	
186	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,77	
187	paalkuil		30	11,78	mogelijk nt
188	natuurlijke verstoring			11,76	
189	natuurlijke verstoring			11,72	
190	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	15	11,68	
191	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,71	
192	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,75	
193	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,74	
194	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,69	
195	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,75	
196	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,69	
197	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,72	
198	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,72	
199	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,75	
200	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	9	11,74	
201	paalkuil	middeleeuwen	30	11,77	niet helemaal zeker of dit een kern is; wandpaal?
202	paalkuil	middeleeuwen	30	11,75	sluitpaal?
203	waterput	middeleeuwen	275	11,66	
204	paalkuil	middeleeuwen	60	11,76	staanderpaal
205	paalkuil	middeleeuwen	50	11,74	staanderpaal
206	paalkuil	middeleeuwen	56	11,72	wandpaal?
207	paalkuil	middeleeuwen	76	11,68	staanderpaal
208	paalkuil		9	11,68	mogelijk nv
209	paalkuil	middeleeuwen	50	11,71	een deel van het spoor was ingestort voor de documentatie; staanderpaal
210	paalkuil	middeleeuwen	38	11,70	staanderpaal
211	paalkuil	middeleeuwen	14	11,68	
212	paalkuil	middeleeuwen	24	11,74	wandpaal van structuur 5?
213	paalkuil	middeleeuwen	23	11,75	wandpaal van structuur 5?
214	paalkuil	middeleeuwen	10	11,71	wandpaal van structuur 5?
215	paalkuil	middeleeuwen	44	11,74	staanderpaal?
216	paalkuil	middeleeuwen	44	11,72	uitgraafkuil van spoor 215; staanderpaal?
217	paalkuil	middeleeuwen	18	11,74	
218	paalkuil	middeleeuwen	36	11,72	sluitpaal
219	paalkuil	middeleeuwen	7	11,74	
220	paalkuil	middeleeuwen	42	11,74	wandpaal
221	paalkuil	middeleeuwen	9	11,69	
222	paalkuil	middeleeuwen	40	11,74	wandpaal
223	paalkuil	middeleeuwen	20	11,72	wandpaal
224	paalkuil	middeleeuwen	50	11,67	staanderpaal
225	paalkuil	middeleeuwen	10	11,66	
226	paalkuil	middeleeuwen	36	11,67	staanderpaal
227	natuurlijke verstoring			11,64	
228	paalkuil	middeleeuwen		11,62	gecoupeerd? Geen foto of tekening; staanderpaal
229	greppel		6	11,76	
230	waterput	middeleeuwen		11,72	wrs onderdeel van waterput, s203 (is afgewerkt met couperen waterput)
231	greppel		6	11,79	
232	paalkuil	middeleeuwen	31	11,72	sluitpaal?
233	natuurlijke verstoring			11,75	
234	natuurlijke verstoring			11,73	
235	paalkuil		3	11,74	
236	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	25	11,66	NT, spoor ingemeten als 999 bij waterput 203?
237	paalkuil	middeleeuwen	6	11,72	helemaal weggegraven door recente greppel (met buis); sluitpaal?
238	paalkuil	middeleeuwen	66	11,78	hoort bij 180; staanderpaal
239	paalkuil	middeleeuwen	45	11,76	is een vulling misschien onderdeel van S454??; staanderpaal
240	paalkuil	middeleeuwen	34	11,76	staanderpaal
241	paalkuil	middeleeuwen	44	11,76	staanderpaal
242	paalkuil	middeleeuwen	36	11,64	staanderpaal
243	natuurlijke verstoring			11,73	mollengangen

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
244	natuurlijke verstoring			11,75	mollengangen
245	paalkuil	middeleeuwen	26	11,73	wandpaal
246	paalkuil	middeleeuwen	15	11,74	wandpaal
247	paalkuil	middeleeuwen	58	11,73	staanderpaal
248	paalkuil		14	11,75	
249	natuurlijke verstoring			11,75	
250	paalkuil	middeleeuwen	60	11,73	ligt deels in put 5; staanderpaal
251	paalkuil	middeleeuwen	10	11,75	
252	paalkuil	middeleeuwen	26	11,75	staanderpaal
253	paalkuil	middeleeuwen	40	11,76	staanderpaal
254	natuurlijke verstoring		16	11,78	
255	paalkuil	middeleeuwen	12	11,73	
256	paalkuil		6	11,76	
257	paalkuil	middeleeuwen	26	11,76	
258	paalkuil	middeleeuwen	24	11,79	
259	paalkuil	middeleeuwen	24	11,79	
260	paalkuil	middeleeuwen	30	11,77	wandpaal
261	paalkuil	middeleeuwen	13	11,76	hoort mogelijk bij structuur 6?
262	paalkuil		6	11,77	mogelijk nv
263	paalkuil	middeleeuwen	12	11,76	
264	paalkuil	middeleeuwen	30	11,80	sluitpaal
265	paalkuil	middeleeuwen	84	11,83	sluitpaal
266	paalkuil	middeleeuwen	14	11,80	
267	paalkuil	middeleeuwen	26	11,78	
268	paalkuil	middeleeuwen	24	11,79	
269	paalkuil	middeleeuwen	24	11,78	wandpaal of hoort bij structuur 6
270	paalkuil	middeleeuwen	66	11,71	
271	paalkuil	middeleeuwen	68	11,73	hoort dit wel bij structuur 6?
272	paalkuil	middeleeuwen	26	11,74	hoort deze wel bij structuur 6??
273	paalkuil		9	11,80	
274	paalkuil	middeleeuwen	54	11,77	
275	paalkuil	middeleeuwen	11	11,78	
276	paalkuil	middeleeuwen	12	11,77	
277	paalkuil	middeleeuwen	16	11,75	
278	paalkuil	middeleeuwen	74	11,80	
279	paalkuil	middeleeuwen	4	11,79	
280	paalkuil	middeleeuwen	40	11,82	bij afsteken bleek het spoor dieper. Eerst was het 30 cm diep en na afsteken 40 cm
281	paalkuil	middeleeuwen	4	11,72	
282	paalkuil	late middeleeuwen	44	11,75	
283	paalkuil	middeleeuwen	64	11,81	
284	paalkuil	middeleeuwen	10	11,83	veel bioturbatie, mogelijk nv
285	paalkuil	middeleeuwen	10	11,77	
286	paalkuil	middeleeuwen	42	11,77	
287	paalkuil	middeleeuwen	50	11,79	was eerst als greppel ingemeten
288	paalkuil	middeleeuwen	44	11,78	
289	paalkuil	middeleeuwen	61	11,77	
290	paalkuil	middeleeuwen	50	11,80	
291	paalkuil	middeleeuwen	4	11,77	
292	natuurlijke verstoring			11,80	
293	paalkuil	middeleeuwen	50	11,81	
294	paalkuil	middeleeuwen	20	11,82	
295	paalkuil	middeleeuwen	10	11,83	
296	paalkuil	middeleeuwen	17	11,82	
297	paalkuil	middeleeuwen	8	11,80	
298	paalkuil	middeleeuwen	30	11,80	
299	natuurlijke verstoring		2	11,81	
300	paalkuil	middeleeuwen	24	11,86	
301	paalkuil	middeleeuwen	58	11,82	
302	paalkuil	middeleeuwen	42	11,85	
303	paalkuil	middeleeuwen	26	11,81	
304	paalkuil	middeleeuwen	26	11,83	
305	natuurlijke verstoring			11,80	
306	paalkuil	middeleeuwen	32	11,81	
307	paalkuil	middeleeuwen	70	11,87	
308	paalkuil	middeleeuwen	20	11,81	
309	paalkuil	middeleeuwen	64	11,83	
310	paalkuil		26	11,77	
311	paalkuil	middeleeuwen	14	11,79	mollengangen, mogelijk nv
312	natuurlijke verstoring			11,83	
313	paalkuil	middeleeuwen	8	11,85	mogelijk nv
314	paalkuil	middeleeuwen	9	11,83	
315	paalkuil	middeleeuwen	20	11,79	
316	paalkuil	middeleeuwen	54	11,79	
317	paalkuil	middeleeuwen	11	11,82	
318	paalkuil		38	11,79	
319	paalkuil		14	11,76	mogelijk nv
320	paalkuil	middeleeuwen	50	11,75	
321	paalkuil	middeleeuwen		11,81	is zelfde spoor als 748 (verwijdert uit de allesporen)
322	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,75	?
323	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,72	?
324	paalkuil	middeleeuwen	74	11,76	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
325	natuurlijke verstoring	middeleeuwen		11,70	
326	paalkuil	middeleeuwen	72	11,73	
327	paalkuil	middeleeuwen	76	11,77	
328	paalkuil	middeleeuwen	24	11,73	
329	paalkuil		6	11,81	wrs nv
330	paalkuil	middeleeuwen	40	11,66	
331	paalkuil	middeleeuwen	44	11,63	staanderpaal
332	paalkuil	middeleeuwen	32	11,63	staanderpaal
333	paalkuil	middeleeuwen	6	11,75	wandpaal
334	paalkuil	middeleeuwen	24	11,72	spoor ziet er vergelijkbr uit als me sporen, ook een boorgat, nt scherf mogelijk intrussie; wandpaal
335	paalkuil	nieuwe tijd c (tot heden)	6	11,67	mogelijk recent
336	paalkuil	nieuwe tijd c (tot heden)	4	11,75	mogelijk recent
337	paalkuil	middeleeuwen	4	11,58	
338	paalkuil	middeleeuwen	45	11,57	
339	paalkuil	middeleeuwen	33	11,60	
340	paalkuil	middeleeuwen	52	11,59	
341	paalkuil	middeleeuwen	19	11,65	
342	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	26	11,61	recent bevat glas en plastic.
343	paalkuil	middeleeuwen	6	11,61	door mollengang niet heel duidelijk of 344 dit spoor oversnijd
344	paalkuil	middeleeuwen	72	11,64	
345	paalkuil	nieuwe tijd c (tot heden)		11,59	Verstoring, niet gecopeerd
346	paalkuil	nieuwe tijd c (tot heden)	22	11,59	
347	paalkuil	middeleeuwen	66	11,64	
348	paalkuil	middeleeuwen	63	11,61	
349	paalkuil	middeleeuwen	30	11,60	
350	paalkuil	middeleeuwen	71	11,64	
351	paalkuil	middeleeuwen	12	11,62	eerder als recent aangemerkt, maar past in de structuur
352	paalkuil	middeleeuwen	24	11,63	
353	paalkuil	middeleeuwen	28	11,62	
354	greppel		50	11,55	
355	greppel		50	11,57	
356	greppel		30	11,61	
357	greppel		22	11,56	mogelijk paalkuil erin
358	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	25	11,58	bevat plastic
359	paalkuil			11,47	verwijdert uit allesporenkaart (=zelfde spoor als 477)
360	kuil	middeleeuwen		11,48	leemwinningskuil, verwijdert uit allesporenkaart (=475)
361	kuil	middeleeuwen		11,64	
362	greppel	middeleeuwen	74	11,59	verschoven door verstoring??
363	kuil	middeleeuwen	64	11,63	leemwinningskuil?
364	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	12	11,67	niet getekend, mogelijk recent
365	natuurlijke verstoring			11,63	
366	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	13	11,64	niet getekend, mogelijk recent
367	kuil	middeleeuwen	62	11,36	leemwinningskuil?
368	kuil	middeleeuwen	84	11,30	leemwinningskuil?
369	kuil	middeleeuwen	120	11,06	leemwinningskuil/recent, ingeklapt
370	kuil	middeleeuwen	54	10,97	leemwinningskuil?
371	kuil	middeleeuwen	86	10,97	leemwinningskuil
372	sloot			11,11	
373	paalkuil	middeleeuwen	18	11,58	
374	kuil	middeleeuwen		11,25	leemwinningskuil
375	greppel	middeleeuwen	40	11,25	leemwinnings greppel? (geboord)
376	kuil	middeleeuwen		11,21	leemwinningskuil
377	kuil	middeleeuwen	35	11,27	leemwinningskuil (geboord)
378	kuil	middeleeuwen	25	11,16	leemwinningskuil (geboord)
379	kuil	middeleeuwen	60	11,15	leemwinningskuil (geboord)
380	greppel	middeleeuwen	20	11,31	leemwinnings greppel?
381	kuil	middeleeuwen	95	11,30	leemwinningskuil niet getekend want ingestort..
382	kuil	middeleeuwen	90	11,35	leemwinningskuil niet getekend want ingestort..
383	kuil	middeleeuwen		11,34	leemwinningskuil
384	kuil	middeleeuwen	100	11,27	leemwinningskuil
385	kuil	middeleeuwen		11,29	leemwinningskuil
386	greppel	middeleeuwen	24	11,51	leemwinnings greppel?
387	kuil	middeleeuwen		11,45	leemwinningskuil
388	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	16	11,69	NT, niet getekend
389	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	50	11,75	Niet getekend en afgewerkt wegens mogelijke fosfor-granaat resten
390	greppel			11,57	
391	greppel			11,66	
392	paalkuil	middeleeuwen	14	11,86	
393	paalkuil	middeleeuwen	22	11,78	
394	greppel	middeleeuwen	10	11,63	bij afwerken verbrand leem op meerder plekken van de greppel waar genomen
395	paalkuil	middeleeuwen	44	11,65	
396	paalkuil	middeleeuwen	48	11,68	
397	paalkuil	middeleeuwen	42	11,66	
398	paalkuil	middeleeuwen	40	11,61	
399	paalkuil	middeleeuwen	36	11,65	
400	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,72	
401	kuil	middeleeuwen	68	10,58	leemwinningskuil niet getekend want ingestort..
402	kuil	middeleeuwen	95	11,34	leemwinningskuil niet getekend want ingestort..
403	paalkuil	middeleeuwen	35	11,50	
404	paalkuil	middeleeuwen	38	11,52	
405	paalkuil	middeleeuwen	35	11,48	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
406	paalkuil	middeleeuwen	16	11,54	
407	paalkuil		17	11,60	top geraakt door ploeg
408	paalkuil	middeleeuwen	30	11,58	
409	paalkuil	middeleeuwen	36	11,80	
410	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,69	
411	kuil	middeleeuwen	28	11,62	
412	paalkuil	middeleeuwen	4	11,47	
413	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,70	mogelijk nv
414	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,62	
415	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,64	
416	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,62	
417	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,65	
418	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,64	
419	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,70	
420	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,64	
421	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,65	
422	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,65	
423	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,66	
424	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,56	
425	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,64	
426	kuil	middeleeuwen	52	11,62	
427	paalkuil	late middeleeuwen	18	11,67	
428	paalkuil	middeleeuwen	25	11,62	
429	paalkuil	late middeleeuwen	46	11,69	
430	paalkuil	late middeleeuwen	28	11,63	
431	kuil	middeleeuwen	124	11,71	
432	paalkuil	middeleeuwen	20	11,74	
433	paalkuil	middeleeuwen	40	11,74	staanderpaal?
434	paalkuil		22	11,73	
435	greppel		26	11,73	
436	greppel		12	11,73	
437	greppel	middeleeuwen	14	11,73	
438	greppel	middeleeuwen	70	11,70	
439	paalkuil		20	11,73	wandpaal
440	paalkuil	middeleeuwen	24	11,78	wandpaal of hoort bij structuur 6
441	paalkuil		12	11,65	
442	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	16	11,58	
443	paalkuil	middeleeuwen	38	11,56	
444	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,70	
445	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,72	
446	greppel		26	11,81	
447	paalkuil	late middeleeuwen	78	11,77	
448	paalkuil	late middeleeuwen	86	11,76	
449	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,56	
450	greppel			11,53	
451	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	67	11,46	Mogelijk een sloot?
452	paalkuil	middeleeuwen	22	11,70	
453	paalkuil	middeleeuwen	19	11,70	bovenkant verploegd.
454	paalkuil		26	11,77	alleen in coupe zichtbaar
455	kuil	middeleeuwen		10,95	leemwinningskuil
456	kuil	middeleeuwen		11,07	leemwinningskuil
457	paalkuil	middeleeuwen	20	11,41	
458	paalkuil	middeleeuwen	50	11,44	
459	paalkuil	middeleeuwen	10	11,48	mogelijk nv
460	paalkuil	middeleeuwen	56	11,47	
461	paalkuil	middeleeuwen	58	11,44	
462	paalkuil	middeleeuwen	43	11,48	
463	paalkuil	middeleeuwen	36	11,43	
464	paalkuil	middeleeuwen	20	11,46	
465	paalkuil	middeleeuwen	40	11,49	
466	paalkuil	middeleeuwen	7	11,45	mogelijk natuurlijk
467	greppel	middeleeuwen	28	11,49	
468	paalkuil	middeleeuwen	33	11,46	
469	greppel	middeleeuwen	25	11,52	lengte coup bleek het onregelmatig inplaats van rond/ovaal
470	paalkuil	middeleeuwen	22	11,46	
471	paalkuil	middeleeuwen	14	11,51	
472	greppel	middeleeuwen	16	11,44	
473	greppel		50	11,39	
474	greppel		40	11,44	
475	kuil	middeleeuwen	64	11,44	leemwinningskuil
476	kuil	middeleeuwen	47	11,42	leemwinningskuil
477	paalkuil	middeleeuwen	13	11,39	verploegd of mogelijk rec
478	kuil	middeleeuwen	55	11,44	leemwinningskuil
479	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	2	11,49	mogelijk pk (ploegspoor door naastgelegen spoor 480). werd niet beter met naar achter zetten.
480	paalkuil	middeleeuwen	6	11,51	onderkantje, flink doorploegd. (of geheel recent..) werd niet meter met naar achter zetten.
481	paalkuil	middeleeuwen	20	11,51	
482	paalkuil	middeleeuwen	24	11,42	
483	paalkuil	middeleeuwen	30	11,44	
484	paalkuil	middeleeuwen	10	11,38	
485	paalkuil	middeleeuwen	18	11,43	
486	paalkuil	middeleeuwen	66	11,60	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
487	paalkuil	middeleeuwen	27	11,51	
488	paalkuil	middeleeuwen	14	11,48	
489	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,41	ploegspoor
490	kuil	middeleeuwen	36	11,82	mogelijke mestkuil
491	greppel			11,71	
492	greppel			11,70	
493	greppel			11,60	
494	greppel			11,72	
495	paalkuil		58	11,78	
496	paalkuil	middeleeuwen	30	11,77	wandpaal
497	paalkuil	middeleeuwen	30	11,76	is onderdeel van s496
498	greppel			11,74	
499	paalkuil	middeleeuwen	16	11,76	wandpaal
500	paalkuil	middeleeuwen	3	11,75	
501	paalkuil	middeleeuwen	22	11,76	wandpaal
502	paalkuil	middeleeuwen	14	11,78	
503	natuurlijke verstoring			11,76	
504	natuurlijke verstoring			11,77	
505	paalkuil	middeleeuwen	14	11,82	veel bioturbatie; wandpaal
506	paalkuil	middeleeuwen	17	11,81	
507	paalkuil	middeleeuwen		11,83	
508	paalkuil		8	11,81	veel bioturbatie (mollengangen)
509	paalkuil		19	11,82	
510	paalkuil	middeleeuwen	34	11,81	
511	paalkuil	middeleeuwen	26	11,81	
512	natuurlijke verstoring			11,78	
513	paalkuil	middeleeuwen	58	11,86	valt net buiten structuren 6 en 7..
514	paalkuil	middeleeuwen	30	11,85	
515	paalkuil	middeleeuwen	26	11,89	
516	natuurlijke verstoring			11,88	
517	paalkuil	middeleeuwen	34	11,85	
518	paalkuil		10	11,80	
519	paalkuil		34	11,85	
520	paalkuil	middeleeuwen	30	11,84	
521	paalkuil	middeleeuwen	12	11,76	
522	paalkuil	middeleeuwen	32	11,47	
523	paalkuil	middeleeuwen	30	11,73	staanderpaal
524	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	22	11,33	
525	natuurlijke verstoring			11,39	
526	paalkuil	middeleeuwen	18	11,44	
527	paalkuil	middeleeuwen	26	11,42	
528	paalkuil	middeleeuwen	34	11,44	
529	paalkuil	middeleeuwen	35	11,46	
530	paalkuil	middeleeuwen	64	11,55	
531	paalkuil	middeleeuwen	50	11,54	
532	paalkuil	middeleeuwen	32	11,56	
533	paalkuil	middeleeuwen	34	11,58	
534	paalkuil	middeleeuwen	20	11,57	
535	paalkuil	middeleeuwen	42	11,55	
536	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	18	11,52	
537	paalkuil	middeleeuwen	58	11,52	
538	paalkuil	middeleeuwen	26	11,57	
539	greppel	late middeleeuwen a	48	11,48	bevat spinsteentje (ca 1200), houdt mogelijk verband met structuur 14
540	paalkuil		2	11,59	mogelijk nv
541	paalkuil		10	11,58	mogelijk natuurlijk
542	paalkuil	middeleeuwen	52	11,64	
543	paalkuil	middeleeuwen	38	11,60	
544	paalkuil	middeleeuwen	34	11,65	
545	paalkuil	middeleeuwen	48	11,65	
546	paalkuil	middeleeuwen	54	11,33	
547	greppel	middeleeuwen	18	11,84	
548	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,36	
549	paalkuil			11,31	nv?
550	paalkuil	middeleeuwen	14	11,47	
551	paalkuil	middeleeuwen	18	11,47	paal met mogelijke reparatie.
552	paalkuil	middeleeuwen	18	11,42	zeer gebioturbeerd
553	paalkuil	middeleeuwen	38	11,46	
554	paalkuil	middeleeuwen	37	11,49	
555	paalkuil	middeleeuwen	20	11,49	
556	paalkuil	middeleeuwen	18	11,50	
557	kuil	middeleeuwen	12	11,52	
558	paalkuil	middeleeuwen	46	11,55	
559	paalkuil	middeleeuwen	18	11,55	
560	paalkuil	middeleeuwen	30	11,62	
561	paalkuil	middeleeuwen	15	11,65	
562	paalkuil	middeleeuwen	10	11,65	
563	greppel	middeleeuwen	36	11,61	
564	paalkuil	middeleeuwen	26	11,81	
565	natuurlijke verstoring			11,82	
566	paalkuil	middeleeuwen	22	11,81	
567	paalkuil	middeleeuwen	34	11,73	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
568	paalkuil	middeleeuwen	33	11,42	wandpaal; is hetzelfde als s915 (deze is later nog eens gecoupeerd)
569	paalkuil	middeleeuwen	26	11,45	wandpaal
570	paalkuil	middeleeuwen	50	11,51	staanderpaal
571	paalkuil	middeleeuwen	35	11,62	staanderpaal
572	paalkuil	middeleeuwen	60	11,63	wandpaal
573	greppel	middeleeuwen	18	11,52	
574	paalkuil	middeleeuwen	28	11,56	sluitpaal?
575	paalkuil	middeleeuwen	33	11,57	sluitpaal
576	paalkuil	middeleeuwen	50	11,62	sluitpaal
577	paalkuil	middeleeuwen	26	11,62	sluitpaal?
578	waterput	middeleeuwen	280	11,72	
579	waterput	middeleeuwen		11,72	is onderdeel van waterput, s578
580	waterput	middeleeuwen		11,76	is de kern van waterput s578
581	waterput	middeleeuwen		11,76	is onderdeel van waterput, s578
582	paalkuil	middeleeuwen	14	11,87	
583	paalkuil	middeleeuwen	40	11,89	
584	paalkuil	middeleeuwen	38	11,90	
585	paalkuil	middeleeuwen	34	11,89	
586	paalkuil	middeleeuwen	17	11,92	
587	paalkuil	middeleeuwen	49	11,91	
588	paalkuil	middeleeuwen	21	11,89	
589	paalkuil	middeleeuwen	11	11,89	
590	paalkuil	middeleeuwen	45	11,91	hoort bij s591 (samen getekend en gefotografeerd)
591	paalkuil	middeleeuwen	45	11,93	
592	paalkuil	middeleeuwen	18	11,94	
593	paalkuil	middeleeuwen	18	11,93	
594	paalkuil	middeleeuwen	6	11,89	
595	paalkuil	middeleeuwen	45	11,94	
596	paalkuil	middeleeuwen	62	11,92	
597	paalkuil	middeleeuwen	62	11,94	
598	paalkuil	middeleeuwen	18	11,90	
599	paalkuil	middeleeuwen	45	11,62	
600	huisgreppel	middeleeuwen		11,67	
601	greppel	middeleeuwen	25	11,59	Nieuwe tijd?
602	greppel	middeleeuwen	24	11,45	
603	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,31	Al gecoupeerd in andere put
604	paalkuil	middeleeuwen	11	11,43	
605	greppel			11,54	
606	paalkuil	middeleeuwen	12	11,55	
607	paalkuil	middeleeuwen	12	11,61	
608	paalkuil	middeleeuwen	28	11,67	2e vulling op tekening
609	paalkuil	middeleeuwen	30	11,63	
610	paalkuil	middeleeuwen	24	11,63	
611	paalkuil	middeleeuwen	9	11,64	
612	paalkuil	middeleeuwen	16	11,65	
613	paalkuil	middeleeuwen	24	11,68	
614	paalkuil	middeleeuwen	18	11,66	
615	paalkuil	middeleeuwen	10	11,64	
616	paalkuil	middeleeuwen	18	11,67	
617	paalkuil	middeleeuwen	28	11,66	
618	paalkuil	middeleeuwen	20	11,63	
619	paalkuil	middeleeuwen	26	11,68	
620	paalkuil	middeleeuwen	44	11,72	
621	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	64	11,57	
622	paalkuil	middeleeuwen	25	11,45	
623	paalkuil	middeleeuwen	20	11,63	
624	greppel	middeleeuwen	42	11,58	
625	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,58	verstoring, met glas
626	greppel		8	11,47	
627	greppel	middeleeuwen	36	11,48	
628	kuil	middeleeuwen		11,28	leemwinningskuil?
629	greppel	middeleeuwen	11	11,33	
630	waterkuil	middeleeuwen	155	11,28	waterkuil? Of toch leemwinning?
631	greppel	middeleeuwen	10	11,31	niet getekend
632	paalkuil	middeleeuwen	26	11,59	
633	paalkuil	middeleeuwen	25	11,47	
634	paalkuil	middeleeuwen	40	11,44	
635	paalkuil	middeleeuwen	29	11,43	
636	paalkuil	middeleeuwen	30	11,42	
637	paalkuil	middeleeuwen	44	11,36	
638	paalkuil	middeleeuwen	11	11,32	
639	paalkuil	middeleeuwen	33	11,38	
640	paalkuil	middeleeuwen	15	11,35	
641	paalkuil		20	11,58	
642	greppel		26	11,42	
643	paalkuil	middeleeuwen	66	11,70	
644	paalkuil	middeleeuwen	80	11,67	
645	greppel		10	11,56	mogelijk nv
646	paalkuil		8	11,49	
647	natuurlijke verstoring			11,43	
648	greppel		22	11,58	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
649	paalkuil	middeleeuwen	34	11,47	
650	paalkuil	middeleeuwen	38	11,51	
651	paalkuil	middeleeuwen	79	11,49	
652	greppel		74	11,48	nt??
653	paalkuil	middeleeuwen	38	11,43	
654	paalkuil	middeleeuwen	11	11,44	
655	paalkuil	middeleeuwen	18	11,38	
656	paalkuil	middeleeuwen	11	11,38	
657	paalkuil	middeleeuwen	8	11,39	
658	paalkuil	middeleeuwen	12	11,40	
659	natuurlijke verstoring			11,35	
660	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	13	11,31	
661	kuil	middeleeuwen	104	11,21	leemwinningskuil
662	kuil	middeleeuwen		11,01	leemwinningskuil
663	greppel			11,07	
664	kuil	middeleeuwen		11,02	leemwinningskuil
665	kuil	middeleeuwen		11,08	leemwinningskuil
666	paalkuil	middeleeuwen	60	11,45	
667	greppel	middeleeuwen	43	11,48	is een greppel die parallel onder s539 loopt. In deze put niet herkend..
668	paalkuil	middeleeuwen	48	11,79	
669	paalkuil	middeleeuwen	28	11,74	
670	paalkuil	middeleeuwen	14	11,78	
671	paalkuil	middeleeuwen	18	11,81	
672	paalkuil	middeleeuwen	34	11,80	
673	paalkuil	middeleeuwen	30	11,82	
674	paalkuil	middeleeuwen	10	11,82	
675	paalkuil	middeleeuwen	32	11,84	
676	paalkuil	middeleeuwen	32	11,72	
677	paalkuil	middeleeuwen	18	11,77	
678	paalkuil	middeleeuwen	12	11,71	
679	paalkuil	middeleeuwen	26	11,72	
680	paalkuil	middeleeuwen	23	11,72	
681	paalkuil	middeleeuwen	30	11,71	
682	paalkuil	middeleeuwen	32	11,69	
683	paalkuil	middeleeuwen	24	11,76	
684	paalkuil	middeleeuwen	40	11,78	
685	paalkuil	middeleeuwen	14	11,79	
686	greppel	middeleeuwen	29	11,75	
687	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	24	11,74	
688	huisgreppel	middeleeuwen	26	11,75	
689	paalkuil	middeleeuwen	64	11,77	staanderpaal of wandpaal?
690	paalkuil	middeleeuwen	20	11,80	wandpaal?
691	paalkuil	middeleeuwen	70	11,76	sluitpaal?
692	paalkuil	middeleeuwen	33	11,78	staanderpaal of wandpaal?
693	paalkuil	middeleeuwen	9	11,77	wandpaal?
694	greppel	middeleeuwen	40	11,65	
695	greppel	middeleeuwen	66	11,66	
696	greppel	middeleeuwen	24	11,67	
697	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	5	11,49	onderkant greppeltje
698	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	57	11,65	
699	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,39	
700	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,32	
701	greppel	middeleeuwen	37	11,63	
702	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,62	
703	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	6	11,66	onderkantje greppel
704	greppel	middeleeuwen	5	11,72	oversnijding met S705 onduidelijk
705	greppel	middeleeuwen	18	11,71	
706	greppel	middeleeuwen	30	11,71	
707	paalkuil	middeleeuwen	88	11,78	
708	paalkuil	middeleeuwen	50	11,70	
709	paalkuil	middeleeuwen	54	11,65	
710	paalkuil	middeleeuwen	60	11,70	
711	paalkuil	middeleeuwen		11,57	mogelijk recent
712	paalkuil	middeleeuwen		11,74	
713	paalkuil	middeleeuwen	50	11,71	
714	paalkuil	middeleeuwen	46	11,73	
715	paalkuil	middeleeuwen	14	11,72	
716	paalkuil	middeleeuwen		11,72	
717	paalkuil	middeleeuwen		11,57	mogelijk recent
718	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,64	
719	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,64	
720	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,63	
721	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	5	11,68	bevat kiezels van beton
722	paalkuil	middeleeuwen	18	11,67	
723	paalkuil	middeleeuwen	16	11,67	
724	paalkuil	middeleeuwen	18	11,68	
725	paalkuil	middeleeuwen	15	11,70	
726	natuurlijke verstoring			11,72	
727	paalkuil	middeleeuwen	42	11,72	
728	paalkuil	middeleeuwen		11,63	
729	paalkuil	middeleeuwen		11,67	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
730	paalkuil	middeleeuwen	28	11,69	
731	paalkuil	middeleeuwen	16	11,67	
732	paalkuil	middeleeuwen	74	11,76	
733	paalkuil	middeleeuwen	18	11,74	
734	paalkuil	middeleeuwen	18	11,75	geglazuurde scherf, mogelijk door bioturbatie, dus mogelijk ouder
735	paalkuil	middeleeuwen	30	11,76	mogelijk wel xme
736	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	39	11,75	baksteenspikkel
737	paalkuil	middeleeuwen	20	11,74	
738	natuurlijke verstoring			11,75	
739	paalkuil	middeleeuwen	16	11,73	
740	paalkuil	middeleeuwen	28	11,76	
741	paalkuil	middeleeuwen	42	11,76	
742	paalkuil	middeleeuwen	12	11,71	
743	paalkuil	middeleeuwen	28	11,79	
744	paalkuil	middeleeuwen	18	11,75	
745	paalkuil	middeleeuwen	10	11,75	
746	paalkuil	middeleeuwen	68	11,79	Heeft 2e vullingop de tekening
747	paalkuil	middeleeuwen	49	11,77	
748	paalkuil	middeleeuwen	56	11,74	
749	paalkuil	middeleeuwen		11,63	
750	waterput	middeleeuwen		11,67	is onderdeel van waterput, s203
751	waterput	middeleeuwen		11,67	is onderdeel van waterput, s203
752	paalkuil	middeleeuwen	19	11,61	wandpaal?
753	paalkuil			11,47	
754	paalkuil	middeleeuwen	29	11,70	
755	paalkuil	middeleeuwen	30	11,71	
756	paalkuil	middeleeuwen	40	11,77	staanderpaal (zie foto s689) of wandpaal?
758	paalkuil	middeleeuwen	26	11,70	
759	paalkuil	middeleeuwen	30	11,72	
760	paalkuil	middeleeuwen	55	11,69	
761	paalkuil	middeleeuwen	55	11,65	is uitgraafkuil van s760
762	paalkuil	middeleeuwen	66	11,68	
763	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,64	is coup uit proefsleuven.
764	paalkuil			11,64	
765	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,64	
766	kuil	middeleeuwen	80	11,40	leemwinningskuil? Met kleibrokjes in guts, verstoring?
767	kuil	middeleeuwen	52	11,46	leemwinningskuil
768	kuil	middeleeuwen	40	11,49	leemwinningskuil
769	kuil	middeleeuwen	12	11,49	leemwinningskuil
770	kuil	middeleeuwen	7	11,49	leemwinningskuil
771	kuil	middeleeuwen	60	11,49	leemwinningskuil
772	kuil	middeleeuwen	70	11,49	leemwinningskuil
773	greppel			11,44	
774	kuil	middeleeuwen	80	11,42	leemwinningskuil
775	kuil	middeleeuwen	50	11,43	leemwinningskuil?
776	kuil	middeleeuwen	80	11,49	leemwinningskuil
777	greppel			11,46	
778	greppel			11,46	
779	kuil	middeleeuwen	52	11,46	leemwinningskuil
780	kuil	middeleeuwen	80	11,45	leemwinningskuil
781	kuil	middeleeuwen	80	11,50	leemwinningskuil, erg gevlekt, recent?
782	kuil	middeleeuwen	40	11,43	leemwinningskuil?
783	kuil	middeleeuwen	45	11,38	leemwinningskuil? Erg gevlekt, recent?
784	kuil	middeleeuwen	40	11,35	leemwinningskuil?
785	kuil	middeleeuwen	70	11,48	leemwinningskuil
786	kuil	middeleeuwen		11,42	leemwinningskuil? Hoort bij 785
787	kuil	middeleeuwen	75	11,48	leemwinningskuil (niet ingemten)
788	kuil	middeleeuwen	75	11,34	leemwinningskuil (niet ingemeten)
789	kuil	middeleeuwen	110	11,48	leemwinningskuil
790	kuil	middeleeuwen	80	11,34	leemwinningskuil
791	kuil	middeleeuwen	45	11,31	leemwinningskuil? Hoort misschien bij 790?
792	kuil	middeleeuwen	100	11,34	leemwinningskuil
793	kuil	middeleeuwen	80	11,29	leemwinningskuil
794	kuil	middeleeuwen	80	11,37	leemwinningskuil met verstoring eroverheen?
795	kuil	middeleeuwen	40	11,33	leemwinningskuil
796	paalkuil	middeleeuwen	24	11,59	
797	paalkuil	middeleeuwen	28	11,68	
798	paalkuil		17	11,71	
799	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,71	
800	paalkuil		32	11,75	
801	paalkuil		60	11,72	
802	paalkuil		14	11,74	
803	paalkuil	middeleeuwen	68	11,73	
804	paalkuil	middeleeuwen	76	11,75	
805	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	20		niet ingemeten (of mogelijk als 999)
806	paalkuil	middeleeuwen	44	11,62	vulling 2 van s807; staanderpaal
807	paalkuil	middeleeuwen	44	11,64	staanderpaal
808	paalkuil	middeleeuwen	16	11,65	wandpaal?
809	paalkuil	nieuwe tijd c (tot heden)	3	11,65	
810	paalkuil	middeleeuwen	46	11,72	staanderpaal
811	paalkuil	middeleeuwen	16	11,73	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
812	paalkuil	middeleeuwen	16	11,74	
813	paalkuil	middeleeuwen	46	11,71	staanderpaal
814	paalkuil	middeleeuwen	50	11,71	staanderpaal
815	paalkuil	middeleeuwen	20	11,72	wandpaal?
816	paalkuil	middeleeuwen	8	11,74	
817	paalkuil	middeleeuwen	10	11,74	
818	paalkuil	middeleeuwen	16	11,73	
819	paalkuil	middeleeuwen	16	11,77	
820	paalkuil	middeleeuwen	32	11,75	sluitpaal?
821	paalkuil	middeleeuwen	38	11,74	sluitpaal?
822	paalkuil	middeleeuwen	36	11,75	staanderpaal
823	paalkuil	middeleeuwen	16	11,77	wandpaal?
824	paalkuil	middeleeuwen	36	11,79	wandpaal?
825	paalkuil	middeleeuwen	74	11,75	staanderpaal
826	paalkuil			11,46	
827	paalkuil			11,44	
828	paalkuil			11,37	
829	paalkuil			11,45	
830	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,52	
831	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,52	
832	greppel	middeleeuwen	30	11,64	
833	greppel	middeleeuwen	10	11,61	
834	greppel		1	11,66	onduidelijk, bijna verdwenen?
835	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,58	
836	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,60	
837	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	9	11,57	
838	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	9	11,58	
839	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	9	11,56	
840	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	16	11,52	
841	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	25	11,50	
842	greppel	middeleeuwen	30	11,35	
843	kuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,45	Grote boomkuil? Recent?
844	kuil	middeleeuwen		11,28	leemwinningskuil
845	paalkuil		14	11,28	
846	kuil	middeleeuwen	160	11,36	leemwinningskuil. Ingestort tijdens couperen
847	kuil	middeleeuwen		11,32	leemwinningskuil
848	kuil	middeleeuwen	120	11,32	leemwinningskuil
849	kuil	middeleeuwen		11,34	leemwinningskuil
850	kuil	middeleeuwen	200	11,34	leemwinningskuil. Ingestort tijdens couperen
851	kuil	middeleeuwen		11,32	leemwinningskuil
852	kuil	middeleeuwen		11,23	leemwinningskuil
853	kuil	middeleeuwen		11,31	leemwinningskuil
854	kuil	middeleeuwen		11,31	leemwinningskuil
855	kuil	middeleeuwen		11,18	leemwinningskuil
856	kuil	middeleeuwen		11,21	leemwinningskuil
857	kuil	middeleeuwen		11,05	leemwinningskuil
858	kuil	middeleeuwen		11,07	leemwinningskuil
859	kuil	middeleeuwen		11,06	leemwinningskuil
860	kuil	middeleeuwen		11,01	leemwinningskuil
861	kuil	middeleeuwen	60	11,30	leemwinningskuil?
862	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	40	11,44	
863	greppel	middeleeuwen	61	11,57	
864	greppel	middeleeuwen	24	11,54	
865	paalkuil	middeleeuwen	8	11,56	
866	paalkuil	middeleeuwen	20	11,57	
867	kuil	middeleeuwen	9	11,21	
868	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	38	11,32	
869	greppel	middeleeuwen	22	11,52	
870	paalkuil	middeleeuwen	15	11,64	
871	paalkuil	middeleeuwen	42	11,69	
872	paalkuil	middeleeuwen	22	11,70	
873	paalkuil	middeleeuwen	44	11,74	
874	paalkuil	middeleeuwen	24	11,73	
875	paalkuil	middeleeuwen	25	11,72	
876	paalkuil	middeleeuwen	22	11,74	
877	paalkuil	middeleeuwen	26	11,79	
878	paalkuil	middeleeuwen	27	11,80	
879	paalkuil	middeleeuwen	44	11,83	
880	paalkuil	middeleeuwen	13	11,86	
881	paalkuil	middeleeuwen	24	11,77	
882	paalkuil	middeleeuwen	64	11,78	
883	paalkuil	middeleeuwen	20	11,77	VLAK LEEK HET TWEE VUL TE HEBBEN MAAR IN COUP NIET
884	natuurlijke verstoring	middeleeuwen	5	11,78	
885	natuurlijke verstoring	middeleeuwen	5	11,75	
886	greppel	middeleeuwen	12	11,42	
887	paalkuil	middeleeuwen	23	11,70	
888	paalkuil	middeleeuwen	34	11,58	
889	paalkuil	middeleeuwen	36	11,70	
890	paalkuil	middeleeuwen	13	11,77	
891	paalkuil	middeleeuwen	30	11,77	
892	paalkuil	middeleeuwen	30	11,78	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
893	paalkuil	middeleeuwen	36	11,82	
894	paalkuil	middeleeuwen	36	11,84	
895	paalkuil	middeleeuwen	32	11,84	
896	paalkuil	middeleeuwen	18	11,86	
897	paalkuil	middeleeuwen	16	11,87	
898	natuurlijke verstoring			11,95	
899	greppel	middeleeuwen	22	11,72	
900	paalkuil	middeleeuwen	30	11,66	
901	paalkuil	middeleeuwen	14	11,83	
902	greppel	nieuwe tijd (tot heden)			al gecoupeerd in andere putten (niet ingemeten)
903	paalkuil	middeleeuwen	18	11,61	
904	paalkuil	middeleeuwen	32	11,58	
905	paalkuil	middeleeuwen	14	11,61	
906	greppel	middeleeuwen	6	11,58	mogelijk nv, veel mollengangen
907	paalkuil	middeleeuwen	14	11,68	
908	paalkuil	middeleeuwen	26	11,69	
909	paalkuil	middeleeuwen	12	11,56	
910	greppel	middeleeuwen	5	11,53	
911	paalkuil	middeleeuwen	44	11,54	
912	natuurlijke verstoring			11,68	
913	paalkuil	middeleeuwen	17	11,43	
914	huisgreppel	middeleeuwen	12	11,49	
915	paalkuil	middeleeuwen	17	11,45	wandpaal; is hetzelfde als s568 (was al eerder gecoupeerd)
916	paalkuil	middeleeuwen	16	11,49	wandpaal
917	paalkuil	middeleeuwen	33	11,48	wandpaal
918	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)	9	11,48	
919	paalkuil	middeleeuwen	11	11,48	
920	paalkuil	middeleeuwen	24	11,48	
921	paalkuil	middeleeuwen	20	11,48	sluitpaal?
922	paalkuil	middeleeuwen	30	11,49	sluitpaal
923	paalkuil	middeleeuwen	8	11,49	
924	paalkuil	middeleeuwen	10	11,51	
925	paalkuil	middeleeuwen	36	11,51	staanderpaal
926	paalkuil	middeleeuwen	50	11,51	staanderpaal
927	paalkuil	middeleeuwen	19	11,53	
928	paalkuil	middeleeuwen	22	11,49	sluitpaal
929	paalkuil	middeleeuwen	18	11,49	sluitpaal?
930	paalkuil	middeleeuwen	16	11,51	
931	paalkuil	middeleeuwen	68	11,53	staanderpaal
932	paalkuil	middeleeuwen	32	11,53	wandpaal
933	paalkuil	middeleeuwen	38	11,56	wandpaal
934	paalkuil	middeleeuwen	14	11,57	
935	paalkuil	middeleeuwen	41	11,57	staanderpaal
936	paalkuil	middeleeuwen	34	11,64	wandpaal
937	paalkuil	middeleeuwen	30	11,66	wandpaal
938	huisgreppel	middeleeuwen	8	11,69	
939	paalkuil	middeleeuwen	24	11,68	
940	paalkuil	middeleeuwen	10	11,69	
941	paalkuil	middeleeuwen	14	11,73	
942	paalkuil	middeleeuwen	22	11,70	
943	paalkuil	middeleeuwen	24	11,68	
944	greppel	middeleeuwen	12	11,70	
945	greppel	middeleeuwen	12	11,73	
946	greppel	middeleeuwen	54	11,53	let op, oversnijding s956 andersom in het vlak gezien..
947	paalkuil	middeleeuwen	18	11,57	
948	paalkuil	middeleeuwen	33	11,78	
949	paalkuil	middeleeuwen	48	11,78	
950	paalkuil	middeleeuwen	42	11,79	
951	paalkuil	middeleeuwen	36	11,80	
952	greppel	middeleeuwen	26	11,16	
953	greppel	middeleeuwen	4	11,43	
954	paalkuil	middeleeuwen	36	11,68	
955	paalkuil	middeleeuwen	38	11,71	
956	greppel	middeleeuwen	40	11,64	let op, oversnijding s946 andersom in het vlak gezien..
960	paalkuil	middeleeuwen	34	11,64	
961	paalkuil	middeleeuwen	18	11,60	wandpaal
962	paalkuil	middeleeuwen	46	11,54	
963	sloot	nieuwe tijd c (tot heden)		11,38	o.a. plastic in vulling
964	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,53	
965	paalkuil	middeleeuwen	10		vaag spoor
966	paalkuil	middeleeuwen	22	11,39	
967	paalkuil	middeleeuwen	30	11,43	
968	paalkuil	middeleeuwen	18	11,46	
969	paalkuil	middeleeuwen	22	11,40	
970	greppel	middeleeuwen		11,27	al gecoupeerd in andere put
971	greppel	middeleeuwen	18	11,58	
972	paalkuil	middeleeuwen		11,35	
973	greppel	middeleeuwen	2	11,42	
974	greppel	middeleeuwen	24	11,65	
975	greppel	middeleeuwen	20	11,65	
976	paalkuil	middeleeuwen	12	11,67	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
977	paalkuil	middeleeuwen	44	11,64	
978	greppel	middeleeuwen	10	11,63	
979	greppel	middeleeuwen	2	11,59	
980	paalkuil	middeleeuwen	16	11,53	
981	natuurlijke verstoring			11,44	
982	natuurlijke verstoring			11,43	
983	natuurlijke verstoring			11,46	
984	natuurlijke verstoring			11,61	
985	paalkuil	middeleeuwen	12	11,54	
986	kuil	middeleeuwen		11,20	leemwinningskuil?
987	kuil	middeleeuwen		11,21	leemwinningskuil
988	kuil	middeleeuwen		11,20	leemwinningskuil
989	kuil	middeleeuwen		11,16	leemwinningskuil
990	greppel	middeleeuwen		11,22	
991	greppel	middeleeuwen		11,15	
992	kuil	middeleeuwen		11,14	leemwinningskuil
993	kuil	middeleeuwen		11,14	leemwinningskuil
994	paalkuil	middeleeuwen	9	11,10	mogelijk nv
995	paalkuil	middeleeuwen	12	11,10	mogelijk nv
996	paalkuil	middeleeuwen	20	11,13	mogelijk nv
997	natuurlijke verstoring			11,21	
998	natuurlijke verstoring			11,68	
999	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,55	recente verstoring
1000	natuurlijke verstoring			11,20	
1001	greppel	middeleeuwen	10	11,35	
1002	paalkuil	middeleeuwen	30	11,28	
1003	paalkuil	middeleeuwen	18	11,21	
1004	paalkuil	middeleeuwen	48	11,24	
1005	natuurlijke verstoring			11,26	
1006	paalkuil	middeleeuwen	48	11,22	
1007	kuil	middeleeuwen		11,06	leemwinningskuil
1008	kuil	middeleeuwen		11,07	leemwinningskuil
1009	kuil	middeleeuwen		11,10	leemwinningskuil
1010	greppel	middeleeuwen		10,95	
1011	kuil	middeleeuwen		11,00	leemwinningskuil
1012	paalkuil	middeleeuwen	12	11,17	mogelijk nv
1013	kuil	middeleeuwen		11,00	leemwinningskuil
1014	kuil	middeleeuwen			leemwinningskuil
1015	kuil	middeleeuwen			leemwinningskuil
1016	kuil	middeleeuwen	107	11,14	leemwinningskuil
1017	kuil	middeleeuwen		11,24	leemwinningskuil
1018	kuil	middeleeuwen		11,35	leemwinningskuil
1019	kuil	middeleeuwen	105	11,35	leemwinningskuil
1020	paalkuil	middeleeuwen	10	11,32	
1021	kuil	middeleeuwen	27	11,29	
1022	natuurlijke verstoring		10	11,31	
1023	natuurlijke verstoring		5	11,28	
1024	kuil	middeleeuwen		11,31	leemwinningskuil
1025	paalkuil	middeleeuwen	18	11,67	
1026	kuil	middeleeuwen	18	11,65	
1027	paalkuil	middeleeuwen	55	11,64	
1028	kuil	middeleeuwen		11,47	leemwinningskuil?
1029	kuil	middeleeuwen		11,55	leemwinningskuil
1030	kuil	middeleeuwen		11,50	leemwinningskuil
1031	kuil	middeleeuwen	100	11,58	leemwinningskuil
1032	greppel			11,47	
1033	kuil	middeleeuwen		11,40	leemwinningskuil
1034	greppel			11,45	
1035	kuil	middeleeuwen		11,34	leemwinningskuil
1036	kuil	middeleeuwen		11,33	leemwinningskuil
1037	greppel			11,42	
1038	greppel			11,41	
1039	kuil	middeleeuwen		11,38	leemwinningskuil?
1040	kuil	middeleeuwen		11,46	leemwinningskuil?
1041	kuil	middeleeuwen	122	11,36	leemwinningskuil
1042	greppel			11,53	mogelijk gelijk aan s698
1043	kuil	middeleeuwen		11,52	leemwinningskuil
1044	greppel		44	11,53	
1045	paalkuil		24	11,50	
1046	paalkuil		8	11,51	mogelijk nv
1047	paalkuil		22	11,52	
1048	kuil	middeleeuwen		11,25	leemwinningskuil
1049	greppel			11,31	greppel of sloot, wrs nieuwe tijd
1050	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,46	
1051	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,32	
1052	kuil	middeleeuwen		11,37	leemwinningskuil
1053	kuil	middeleeuwen		11,30	leemwinningskuil
1054	kuil	middeleeuwen		11,32	leemwinningskuil
1055	kuil	middeleeuwen		11,21	leemwinningskuil
1056	greppel	middeleeuwen		11,29	
1057	greppel	middeleeuwen		11,21	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
1058	kuil	middeleeuwen		11,09	leemwinningskuil
1059	kuil	middeleeuwen		11,30	leemwinningskuil
1060	greppel	middeleeuwen		11,27	
1061	kuil	middeleeuwen		11,10	leemwinningskuil
1062	kuil	middeleeuwen		11,11	leemwinningskuil
1063	kuil	middeleeuwen		11,27	leemwinningskuil
1064	kuil	middeleeuwen	98	11,34	leemwinningskuil
1065	kuil	middeleeuwen		11,13	leemwinningskuil
1066	kuil	middeleeuwen		11,10	leemwinningskuil
1067	kuil	middeleeuwen		11,09	leemwinningskuil
1068	kuil	middeleeuwen		11,37	leemwinningskuil
1069	kuil	middeleeuwen		11,31	leemwinningskuil
1070	kuil	middeleeuwen	70	11,22	leemwinningskuil
1071	kuil	middeleeuwen		11,21	leemwinningskuil
1072	kuil	middeleeuwen		11,06	leemwinningskuil
1073	kuil	middeleeuwen	64	11,23	leemwinningskuil
1074	kuil	middeleeuwen	40	11,18	leemwinningskuil
1075	kuil	middeleeuwen		11,20	leemwinningskuil
1076	kuil	middeleeuwen		11,16	leemwinningskuil
1077	kuil	middeleeuwen		11,14	leemwinningskuil
1078	kuil	middeleeuwen		11,15	leemwinningskuil
1079	kuil	middeleeuwen		11,12	leemwinningskuil
1080	kuil	middeleeuwen		11,12	leemwinningskuil
1081	kuil	middeleeuwen		11,14	leemwinningskuil
1082	greppel	middeleeuwen		11,10	
1083	kuil	middeleeuwen		11,08	leemwinningskuil
1084	karrespoor	nieuwe tijd (tot heden)	5	11,12	
1085	greppel		40	11,76	
1086	paalkuil	middeleeuwen	20	11,68	wandpaal
1087	paalkuil	middeleeuwen	36	11,65	staanderpaal?
1088	paalkuil	middeleeuwen	10	11,81	wandpaal
1089	paalkuil	middeleeuwen	28	11,66	staanderpaal?
1090	paalkuil	middeleeuwen	44	11,76	staanderpaal
1091	paalkuil	middeleeuwen	40	11,82	
1092	paalkuil	middeleeuwen	31	11,63	
1093	natuurlijke verstoring			11,67	
1094	paalkuil	middeleeuwen	28	11,62	staanderpaal
1095	paalkuil	middeleeuwen	46	11,69	staanderpaal
1096	paalkuil	middeleeuwen	34	11,70	
1097	paalkuil	middeleeuwen	16	11,64	wandpaal
1098	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,71	
1099	natuurlijke verstoring			11,71	
1100	natuurlijke verstoring			11,56	leemband of onderkant greppel 0 cm diep?
1101	natuurlijke verstoring			11,56	leemband of onderkant greppel 0 cm diep?
1102	waterput		288	11,84	
1103	paalkuil	middeleeuwen	13	11,75	vaag spoor; wandpaal?
1104	paalkuil	middeleeuwen	24	11,85	mogelijk 2 sporen; sluitpaal?
1105	paalkuil	middeleeuwen	22	11,83	sluitpaal
1106	paalkuil	middeleeuwen	18	11,85	sluitpaal
1107	paalkuil	middeleeuwen	28	11,90	sluitpaal?
1108	paalkuil	middeleeuwen	40	11,81	staanderpaal
1109	paalkuil	middeleeuwen	20	11,89	wandpaal?
1110	paalkuil	middeleeuwen	38	11,87	wandpaal
1111	paalkuil	middeleeuwen	22	11,86	wandpaal
1112	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,68	
1113	paalkuil		16	11,64	
1114	greppel	middeleeuwen	14	11,61	
1115	natuurlijke verstoring			11,67	
1116	natuurlijke verstoring			11,66	
1117	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	14	11,76	
1118	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	7	11,68	
1119	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	67	11,53	Mogelijk een sloot? Op de tekening is slecht een hoekje te zien (zie s451 voor volledige diepte)
1120	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	19	11,57	
1121	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	46	11,62	
1122	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,63	nieuwe tijd
1123	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	12	11,64	mogelijk recent
1124	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,66	
1125	paalkuil	middeleeuwen	34	11,61	
1126	paalkuil	middeleeuwen	7	11,54	
1127	paalkuil	middeleeuwen	18	11,62	
1128	paalkuil	middeleeuwen	32	11,66	
1129	paalkuil	middeleeuwen	24	11,72	
1130	kuil	middeleeuwen	12	11,57	
1131	greppel	middeleeuwen	12	11,67	
1132	paalkuil	middeleeuwen	46	11,71	
1133	paalkuil	middeleeuwen	42	11,68	
1134	paalkuil	middeleeuwen	18	11,66	
1135	paalkuil	middeleeuwen	22	11,63	
1136	greppel	middeleeuwen	19	11,61	
1137	natuurlijke verstoring		10	11,80	
1138	paalkuil	middeleeuwen	17	11,55	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
1139	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,65	
1140	natuurlijke verstoring			11,50	
1141	paalkuil	middeleeuwen	7	11,49	mogelijk nv
1142	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	17	11,61	
1143	greppel	middeleeuwen	20	11,78	
1144	paalkuil	middeleeuwen	30	11,79	
1145	greppel	middeleeuwen	12	11,75	
1146	greppel	middeleeuwen	18	11,72	
1147	kuil	middeleeuwen	85	11,73	of NT?
1148	waterkuil	middeleeuwen		11,68	
1149	greppel	middeleeuwen		11,77	
1150	paalkuil	middeleeuwen	26	11,77	
1151	paalkuil	middeleeuwen	38	11,79	
1152	paalkuil	middeleeuwen	28	11,79	wandpaal
1153	paalkuil	middeleeuwen	18	11,79	wandpaal
1154	paalkuil	middeleeuwen	40	11,77	wandpaal
1155	paalkuil	middeleeuwen	9	11,76	wandpaal
1156	paalkuil	middeleeuwen	46	11,76	wandpaal
1157	paalkuil	middeleeuwen	24	11,80	sluitpaal
1158	paalkuil	middeleeuwen	28	11,81	sluitpaal
1159	paalkuil	middeleeuwen	8	11,84	
1160	paalkuil	middeleeuwen	30	11,74	wandpaal
1161	paalkuil	middeleeuwen	52	11,78	staanderpaal
1162	paalkuil	middeleeuwen	26	11,80	wandpaal
1163	paalkuil	middeleeuwen	54	11,83	staanderpaal
1164	paalkuil	middeleeuwen	54	11,82	
1165	paalkuil	middeleeuwen	46	11,82	staanderpaal
1166	paalkuil	middeleeuwen	28	11,82	wandpaal?
1167	paalkuil	middeleeuwen	14	11,83	wandpaal?
1168	greppel	middeleeuwen	11	11,79	
1169	paalkuil	middeleeuwen	24	11,83	staanderpaal
1170	paalkuil	middeleeuwen	50	11,82	staanderpaal
1171	paalkuil	middeleeuwen	68	11,83	staanderpaal
1172	paalkuil	middeleeuwen	50	11,86	wandpaal?
1173	paalkuil	middeleeuwen	28	11,85	wandpaal
1174	paalkuil	middeleeuwen	27	11,82	wandpaal
1175	greppel		22	11,89	
1176	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	22	11,95	
1177	paalkuil		14	11,90	
1178	paalkuil		11	11,89	
1179	paalkuil	middeleeuwen	17	11,92	
1180	paalkuil	middeleeuwen	14	11,74	
1181	paalkuil	middeleeuwen	14	11,83	kwam tevoorschijn onder verstoring ca 15 cm -vl
1182	paalkuil	middeleeuwen	42	11,85	wandpaal?
1183	greppel			11,88	
1184	waterkuil	middeleeuwen	156	11,95	
1185	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,97	
1186	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,95	mogelijk NV
1187	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	28	11,98	
1188	greppel			11,97	
1189	paalkuil	middeleeuwen	10	11,93	niet getekend maar is klein kommetje
1190	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	3	11,71	
1191	greppel	middeleeuwen	17	11,70	
1192	waterkuil	middeleeuwen	158	11,73	
1193	greppel	middeleeuwen	36	11,70	
1194	waterkuil	middeleeuwen	134	11,70	
1195	waterkuil	middeleeuwen	160	11,78	
1196	kuil	middeleeuwen	80	11,83	
1197	greppel	middeleeuwen	18	11,83	
1198	greppel		18	11,99	
1199	vlek		4	11,90	
1200	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	14	11,86	
1201	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,79	NT, niet getekend
1202	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	15	11,76	NT, niet getekend
1203	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	9	11,76	
1204	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,74	NT, niet getekend
1205	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	5	11,77	
1206	vlek		3	11,73	
1207	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,65	NT, niet getekend
1208	vlek		3	11,65	
1209	vlek		7	11,65	
1210	greppel			11,83	
1211	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	15	11,89	NT, niet getekend
1212	natuurlijke verstoring			11,88	
1213	paalkuil	middeleeuwen	82	11,81	putmik?
1214	paalkuil	middeleeuwen	30	11,78	
1215	paalkuil	middeleeuwen	18	11,79	
1216	paalkuil	middeleeuwen	8	11,75	
1217	paalkuil	middeleeuwen	12	11,75	
1218	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	36	11,78	NT, niet getekend
1219	paalkuil	middeleeuwen	9	11,79	

spoor	omschrijving	velddatering	diepte (cm)	nap (m)	opmerking
1220	paalkuil	middeleeuwen	18	11,80	wandpaal
1221	paalkuil	middeleeuwen	18	11,72	wandpaal
1222	paalkuil	middeleeuwen	44	11,78	staanderpaal
1223	paalkuil	middeleeuwen	30	11,80	staanderpaal
1224	paalkuil	middeleeuwen	18	11,77	
1225	paalkuil	middeleeuwen	38	11,72	sluitpaal?
1226	waterput	middeleeuwen	250	11,80	
1227	paalkuil	middeleeuwen	44	11,72	wandpaal?
1228	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,73	
1229	paalkuil	middeleeuwen	14	11,54	
1230	paalkuil	middeleeuwen	8	11,76	
1231	paalkuil	middeleeuwen		11,81	
1232	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,75	
1233	paalkuil		34	11,74	
1234	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	29	11,82	
1235	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,85	
1236	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,87	
1237	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,84	
1238	vlek	nieuwe tijd (tot heden)	4	11,55	
1239	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,42	
1240	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,54	
1241	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,52	
1242	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,49	
1243	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	30	11,54	
1244	kuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,57	met veel brokken dakpan
1245	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,45	
1246	natuurlijke verstoring			11,58	
1247	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,57	
1248	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,60	
1249	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,57	
1250	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,56	
1251	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,55	
1252	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,54	
1253	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	50	11,60	
1254	kuil	nieuwe tijd c (tot heden)		11,55	
1255	vlek	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,56	
1256	paalkuil	nieuwe tijd c (tot heden)		11,56	met botmateriaal
1257	kuil	nieuwe tijd (tot heden)	30	11,62	
1258	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,47	
1259	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	6	11,66	
1260	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,66	NT, niet getekend
1261	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	15	11,70	
1262	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,70	
1263	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	50	11,73	
1264	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	25	11,74	
1265	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	25	11,70	NT, niet getekend
1266	recente verstoring	nieuwe tijd c (tot heden)		11,75	
1267	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,66	
1268	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	4	11,74	
1269	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	8	11,67	
1270	greppel	middeleeuwen	12	11,72	
1271	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)	16	11,56	
1272	greppel	middeleeuwen	21	11,80	
1273	greppel	middeleeuwen	25	11,73	
1274	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,56	
1275	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,56	
1276	greppel	nieuwe tijd (tot heden)		11,31	
1277	kuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,57	
1278	paalkuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,48	
1279	kuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,45	mogelijke waterput NT erf
1280	kuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,52	
1281	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	24	11,46	
1282	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	20	11,41	
1283	greppel	nieuwe tijd (tot heden)	10	11,50	
1284	waterput	nieuwe tijd (tot heden)		11,50	waarschijnlijk bakstenen put, veel bks brokken in bovenste deel v put
1285	kuil	nieuwe tijd (tot heden)		11,61	
1286	paalkuil	middeleeuwen	56	11,81	putmik
1287	kuil	middeleeuwen	104	11,74	niet ingemeten, alleen gezien tijdens coupen S1194
1288	natuurlijke verstoring				
5000	bouwvoor				
5010	laag				menglaag
5015	vegetatiehorizont				begraven a-horizont
5020	inspoelingshorizont			11,81	op veel plaatsen zwaar gebiotubeerd
5021	inspoelingshorizont				BC horizont
5030	moedermateriaal			11,89	jong dekzand
5040	moedermateriaal			10,57	Oud dekzand
5050	laag				Eemien veenlaag

Bijlage 3 Vondstenlijst

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
1.1	Metaal koper	1		5000	18	1	1
2.1	Aardewerk middeleeuwen	2	44	5	18	1	1
3.1	Baksteen	2	102,8	14	18	1	1
4.1	Aardewerk middeleeuwen	1	2,5	39	18	1	1
5.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	6,1	68	18	1	1
6.1	Aardewerk middeleeuwen	2	10,9	99	18	1	1
6.2	Steen onbepaald	1	65	99	18	1	1
7.1	Metaal koper	1		5020	18	1	1
8.1	Verbrande klei	1	1,8	12	18	1	1
9.1	Monster algemeen	1		53	18	1	1
10.1	Metaal onbepaald	1		5000	17	0	1
11.1	Metaal koper	1		5000	17	0	1
12.1	Metaal onbepaald	1		5000	17	0	1
13.1	Aardewerk middeleeuwen	2	36,4	5000	17	0	1
14.1	Steen onbepaald	1	0,4	137	18	1	1
14.2	Metaalslak	2	3,3	137	18	1	1
15.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	3,2	42	18	1	1
16.1	Monster algemeen	1		49	18	1	1
17.1	Monster algemeen	1		49	18	1	2
18.1	Monster algemeen	1		55	18	1	1
19.1	Monster algemeen	1		55	18	1	2
21.1	Verbrande klei	3	17,2	92	18	1	1
22.1	Houtskool	1	5	68	18	1	1
24.1	Aardewerk middeleeuwen	3	9,7	84	18	1	1
25.1	Aardewerk middeleeuwen	2	11	69	18	1	1
27.1	Metaal ijzer	1		23	18	1	1
28.1	Aardewerk middeleeuwen	2	2	218	17	1	1
28.2	Dierlijk bot	3	2,7	218	17	1	1
29.1	Metaalslak	3	10,3	174	17	1	1
30.1	Aardewerk middeleeuwen	3	56,1	145	17	1	1
31.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3	232	17	1	1
32.1	Aardewerk middeleeuwen	1	18,7	233	17	1	1
33.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,4	203	17	1	1
34.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4,5	210	17	1	1
35.1	Aardewerk middeleeuwen	1	28,9	241	17	1	1
36.1	Aardewerk middeleeuwen	1	2,8	278	17	1	1
37.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	13,4	300	17	1	1
38.1	Metaal onbepaald	1		149	17	1	1
39.1	Metaal ijzer	1		154	17	1	1
40.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,3	115	18	1	1
41.1	Metaal onbepaald	1		142	17	1	1
42.1	Aardewerk middeleeuwen	1	5,7	88	18	1	1
43.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,1	132	18	1	1
44.1	Monster houtskool	1		132	18	1	1
45.1	Monster houtskool	1		136	18	1	1
46.1	Monster houtskool	1		114	18	1	1

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
47.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4	114	18	1	1
48.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,2	111	18	1	1
49.1	Monster pollen	1		125	18	1	1
50.1	Monster pollen	1		118	18	1	1
51.1	Monster algemeen	1		70	18	1	1
52.1	Monster pollen	1		401	6	1	1
53.1	Monster pollen	1		384	6	1	2
54.1	Monster algemeen	1		327	17	1	4
55.1	Monster algemeen	1		326	17	1	4
56.1	Steen tefriet	3	43,5	328	17	1	1
57.1	Monster algemeen	1		324	17	1	2
58.1	Gemengd	1	1,7	294	17	1	1
59.1	Steen Leisteen	1	2,3	298	17	1	1
60.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4,2	157	17	1	1
61.1	Metaal onbepaald	1		70	18	1	1
62.1	Aardewerk middeleeuwen	1	5,5	68	18	1	1
63.1	Aardewerk middeleeuwen	2	6,9	364	21	1	1
63.2	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	1,2	364	21	1	1
64.1	Aardewerk middeleeuwen	2	9,8	167	17	1	1
64.2	Metaal ijzer	1	20,8	167	17	1	1
65.1	Aardewerk middeleeuwen	2	40,2	349	21	1	1
66.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,1	353	21	1	1
67.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	2,5	333	21	1	1
67.2	Steen onbepaald	1	0,7	333	21	1	1
67.3	Glas	1	5,5	333	21	1	1
67.4	Git	1	1,6	333	21	1	1
68.1	Aardewerk middeleeuwen	2	36,1	268	17	1	1
69.1	Aardewerk middeleeuwen	3	7,7	204	17	1	1
69.2	Steen onbepaald	1	2,4	204	17	1	1
70.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,4	204	17	1	2
71.1	Aardewerk middeleeuwen	1	64,7	207	17	1	1
71.2	Verbrande klei	3	55,4	207	17	1	1
72.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,7	210	17	1	1
73.1	Monster algemeen	1		94	18	1	2
74.1	Monster algemeen	1		63	18	1	1
75.1	Monster algemeen	1		71	18	1	2
76.1	Monster algemeen	1		338	21	1	2
77.1	Monster algemeen	1		350	21	1	3
78.1	Monster algemeen	1		347	21	1	3
79.1	Steen onbepaald	1	115,5	344	21	1	2
80.1	Aardewerk middeleeuwen	1	20	342	21	1	1
81.1	Verbrande klei	3	13,4	340	21	1	1
82.1	Aardewerk middeleeuwen	8	36,5	398	18	1	1
83.1	Aardewerk middeleeuwen	1	12,1	81	18	1	1
83.2	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	2,2	81	18	1	1
84.1	Aardewerk middeleeuwen	1	0,5	332	18	1	1

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
85.1	Aardewerk middeleeuwen	1	2,6	70	18	1	2
85.2	Hutteleem	1	46,5	70	18	1	2
86.1	Metaal onbepaald	1		88	18	1	1
87.1	Aardewerk middeleeuwen	2	14,7	72	18	1	1
88.1	Aardewerk middeleeuwen	3	21,6	84	18	1	1
88.2	Steen tefriet	18	1054	84	18	1	1
89.1	Steen onbepaald	1	276,6	76	18	1	1
90.1	Verbrande klei	1	21,8	167	17	1	1
91.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4,1	157	17	1	1
92.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,3	154	17	1	1
93.1	Metaal ijzer	1		320	17	1	1
94.1	Monster algemeen	1		65	18	1	1
95.1	Aardewerk middeleeuwen	1	64,4	41	18	1	2
96.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,1	41	18	1	3
97.1	Monster algemeen	1		41	18	1	3
98.1	Monster algemeen	1		39	18	1	2
99.1	Monster algemeen	1		395	18	1	3
100.1	Aardewerk middeleeuwen	1	80,8	408	18	1	1
101.1	Monster algemeen	1		397	18	1	3
102.1	Monster pollen	1		411	4	1	1
103.1	Monster algemeen	1		405	18	1	3
104.1	Monster algemeen	1		405	18	1	2
105.1	Metaal onbepaald	1		169	17	1	1
106.1	Aardewerk middeleeuwen	1	10,9	168	17	1	1
107.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3	206	17	1	1
108.1	Aardewerk middeleeuwen	1	30,4	218	17	1	1
108.2	Verbrande klei	6	78,2	218	17	1	1
108.3	Aardewerk middeleeuwen	37	250,1	218	17	1	1
109.1	Steen onbepaald	1	7,5	245	17	1	1
110.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4,1	170	17	1	1
111.1	Aardewerk middeleeuwen	4	9,2	221	17	1	1
112.1	Verbrande klei	1	35,9	156	17	1	1
113.1	Aardewerk middeleeuwen	3	31,2	147	17	1	1
114.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,5	219	17	1	1
115.1	Metaal ijzer	1		151	17	1	1
116.1	Aardewerk middeleeuwen	3	35,4	151	17	1	1
117.1	Monster algemeen	1		164	17	1	1
118.1	Aardewerk middeleeuwen	3	7,9	267	17	1	1
119.1	Steen onbepaald	1	3,1	249	17	1	1
120.1	Aardewerk middeleeuwen	2	10,3	253	17	1	1
121.1	Aardewerk middeleeuwen	1	6,2	264	17	1	1
121.2	Verbrande klei	1	103,7	264	17	1	1
122.1	Aardewerk middeleeuwen	1	28,2	287	17	1	1
123.1	Monster algemeen	1		430	4	1	1
124.1	Monster C-14	1		204	17	1	1
125.1	Monster algemeen	1		155	17	1	3

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
126.1	Monster C-14	1		181	17	1	1
127.1	Monster C-14	1		250	17	1	2
128.1	Monster C-14	1		247	17	1	2
129.1	Monster C-14	1		264	17	1	2
130.1	Aardewerk middeleeuwen	3	22,9	216	17	1	1
131.1	Steen tefriet	1	17,6	210	17	1	1
132.1	Aardewerk middeleeuwen	3	10,2	209	17	1	1
132.2	Spinklos	1	20,9	209	17	1	1
133.1	Aardewerk middeleeuwen	3	17,7	207	17	1	1
133.2	Metaalslak	7	109,8	207	17	1	1
133.3	Aardewerk middeleeuwen	2	7,4	207	17	1	1
134.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4,3	206	17	1	1
135.1	Aardewerk middeleeuwen	1	11,2	432	17	1	1
136.1	Aardewerk middeleeuwen	4	191,3	148	17	1	1
137.1	Aardewerk middeleeuwen	4	40,2	218	17	1	1
137.2	Aardewerk middeleeuwen	27	200	218	17	1	1
138.1	Aardewerk middeleeuwen	1	5,9	204	17	1	1
138.2	Steen tefriet	1	841,5	204	17	1	1
139.1	Aardewerk middeleeuwen	2	20,5	204	17	1	2
140.1	Aardewerk middeleeuwen	2	4,5	222	17	1	1
141.1	Aardewerk middeleeuwen	1	15,1	223	17	1	1
142.1	Monster pollen	1		431	4	1	2
143.1	Monster zaden	1		431	4	1	2
144.1	Aardewerk middeleeuwen	4	12,1	151	17	1	1
144.2	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	1,8	151	17	1	1
144.3	Steen onbepaald	2	88,9	151	17	1	1
145.1	Aardewerk middeleeuwen	1	8,6	153	17	1	1
145.2	Verbrande klei	38	324,4	153	17	1	1
145.3	Steen vuursteen	12	28,3	153	17	1	1
146.1	Monster algemeen	1		151	17	1	1
147.1	Metaal onbepaald	1		5000	6	1	
148.1	Steen onbepaald	1	48,4	147	17	1	1
149.1	Aardewerk middeleeuwen	3	4,1	151	17	1	1
149.2	Steen onbepaald	1	59,6	151	17	1	1
150.1	Monster C-14	1		309	17	1	1
151.1	Monster C-14	1		307	17	1	3
152.1	Monster C-14	1		232	17	1	1
153.1	Aardewerk middeleeuwen	2	20,9	168	17	1	1
154.1	Steen onbepaald	1	21,5	178	17	1	1
155.1	Monster C-14	1		174	17	1	1
156.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,1	177	17	1	1
156.2	Steen onbepaald	1	14,3	177	17	1	1
157.1	Aardewerk middeleeuwen	3	10,5	174	17	1	1
157.2	Metaalslak	1	4,4	174	17	1	1
158.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4,6	151	17	1	1
159.1	Monster algemeen	1		298	17	1	2

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
160.1	Aardewerk middeleeuwen	9	87,5	224	17	1	1
161.1	Monster C-14	1		447	5	1	3
162.1	Monster C-14	1		448	5	1	3
163.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	143	449	16	1	1
164.1	Baksteen	2	387,6	451	16	1	1
165.1	Aardewerk middeleeuwen	3	4	309	17	1	1
166.1	Hout	1	32,8	310	17	1	1
166.2	Gemengd	1	8	310	17	1	1
167.1	Monster pollen	1		490	17	1	1
168.1	Monster C-14	1		290	17	1	2
169.1	Monster C-14	1		282	17	1	2
170.1	Monster C-14	1		283	17	1	2
171.1	Monster C-14	1		278	17	1	4
172.1	Monster C-14	1		278	17	1	1
173.1	Aardewerk onbepaald	2	1,7	307	17	1	1
174.1	Monster C-14	1		224	17	1	2
175.1	Monster zaden	1		226	17	1	1
176.1	Aardewerk middeleeuwen	1	13,5	224	17	1	1
177.1	Aardewerk middeleeuwen	1	5,1	253	17	1	1
178.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,2	434	17	1	1
179.1	Aardewerk middeleeuwen	1	6	267	17	1	1
180.1	Monster C-14	1		265	17	1	1
181.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,7	265	17	1	1
182.1	Metaal onbepaald	1		5030	5	1	1
183.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,6	265	17	1	2
184.1	Aardewerk middeleeuwen	1	34,8	492	5	1	1
185.1	Aardewerk niet determineerbaar	2	44,3	270	17	1	1
187.1	Aardewerk middeleeuwen	1	53,4	438	5	1	1
187.2	Aardewerk middeleeuwen	1	16,5	438	5	1	1
188.1	Metaal ijzer	1		180	17	1	1
189.1	Metaal onbepaald	1	7,1	180	17	1	1
190.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4,3	180	17	1	1
190.2	Verbrande klei	1	3,4	180	17	1	1
190.3	Aardewerk middeleeuwen	1	59,9	180	17	1	1
193.1	Metaal koper	1		5030	5	1	1
194.1	Baksteen	1	4,3	496	5	1	1
195.1	Aardewerk middeleeuwen	1	2,7	495	5	1	1
196.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,2	287	5	1	1
197.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	2	3,4	515	5	1	1
197.2	Glas	1	1,5	515	5	1	1
197.3	Metaalslak	1	3,4	515	5	1	1
199.1	Monster C-14	1		495	5	1	2
200.1	Monster C-14	1		495	5	1	1
201.1	Monster C-14	1		513	5	1	1
202.1	Monster C-14	1		523	5	1	1
203.1	Monster C-14	1		519	5	1	1

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
204.1	Monster C-14	1		287	5	1	1
205.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3	250	5	1	1
206.1	Aardewerk middeleeuwen	2	19,7	461	7	1	1
207.1	Aardewerk middeleeuwen	1	2	460	7	1	1
207.2	Verbrande klei	2	1,9	460	7	1	1
208.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	1,2	457	7	1	1
209.1	Metaalslak	1	7,3	475	7	1	1
210.1	Aardewerk middeleeuwen	1	2,1	486	7	1	1
210.2	Metaalslak	1	2,9	486	7	1	1
211.1	Monster C-14	1		484	7	1	2
212.1	Monster C-14	1		483	7	1	2
213.1	Monster C-14	1		462	7	1	2
214.1	Monster C-14	1		465	7	1	1
215.1	Steen onbepaald	1	60,5	462	7	1	1
216.1	Monster C-14	1		460	7	1	2
217.1	Aardewerk middeleeuwen	2	6,5	460	7	1	1
217.2	Verbrande klei	4	4,8	460	7	1	1
218.1	Monster C-14	1		545	12	1	3
219.1	Aardewerk middeleeuwen	1	0,9	486	7	1	1
220.1	Spinklos	1	11,8	539	12	1	1
221.1	Metaalslak	2	7,3	530	12	1	1
222.1	Metaalslak	4	2,8	531	12	1	1
223.1	Metaal onbepaald	1		5030	17	1	1
224.1	Aardewerk middeleeuwen	5	26,5	642	7	1	1
225.1	Monster C-14	1		533	12	1	1
226.1	Monster C-14	1		531	12	1	3
227.1	Monster C-14	1		543	12	1	2
228.1	Monster C-14	1		546	12	1	2
229.1	Monster C-14	1		530	12	1	2
230.1	Monster C-14	1		530	12	1	1
231.1	Monster C-14	1		531	12	1	1
232.1	Metaalslak	1	3,4	531	12	1	1
233.1	Monster C-14	1		537	12	1	2
234.1	Monster C-14	1		532	12	1	3
235.1	Metaal koper	1			12	0	
236.1	Monster C-14	1		641	10	1	1
237.1	Monster C-14	1		609	10	1	1
238.1	Monster C-14	1		618	10	1	1
239.1	Monster C-14	1		617	10	1	1
240.1	Monster C-14	1		539	12	1	1
241.1	Metaalslak	10	72,7	539	12	1	1
242.1	Metaal onbepaald	1		5030	8	1	1
243.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,9	689	8	1	1
244.1	Aardewerk middeleeuwen	2	11,5	694	8	1	1
244.2	Baksteen	1	3	694	8	1	1
245.1	Aardewerk middeleeuwen	2	7,2	695	8	1	1

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
246.1	Monster C-14	1		587	11	1	2
247.1	Monster C-14	1		584	11	1	2
248.1	Aardewerk middeleeuwen	2	4,5	584	11	1	2
249.1	Aardewerk middeleeuwen	1	38,3	701	4	1	1
250.1	Aardewerk middeleeuwen	2	35,7	705	4	1	1
251.1	Aardewerk middeleeuwen	3	40,1	706	4	1	1
252.1	Aardewerk middeleeuwen	1	13,5	707	4	1	1
253.1	Aardewerk middeleeuwen	2	12,8	655	7	1	1
254.1	Monster C-14	1		571	11	1	2
255.1	Monster C-14	1		570	11	1	2
256.1	Monster C-14	1		554	11	1	2
257.1	Monster C-14	1		558	11	1	2
258.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,1	593	11	1	1
259.1	Aardewerk middeleeuwen	2	1,9	595	11	1	1
260.1	Aardewerk middeleeuwen	1	0,7	585	11	1	1
261.1	Aardewerk middeleeuwen	1	7,5	556	11	1	1
262.1	Hutteleem	1	54,1	571	11	1	1
263.1	Monster C-14	1		576	11	1	2
264.1	Verbrande klei	1	4,4	572	11	1	1
265.1	Monster pollen	1		563	11	1	1
266.1	Monster pollen	1		563	11	1	2
267.1	Monster pollen	1		563	11	1	3
268.1	Monster pollen	1		573	11	1	1
269.1	Monster pollen	1		5040	11	1	
270.1	Hutteleem	2	136,4	752	11	1	1
271.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1	575	11	1	1
272.1	Metaal ijzer	1		574	11	1	1
273.1	Verbrande klei	10	708,3	574	11	1	1
274.1	Monster C-14	1		643	7	1	3
275.1	Monster C-14	1		644	7	1	2
276.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,5	557	11	1	1
277.1	Steen tefriet	5	3	557	11	1	1
278.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,7	556	11	1	1
279.1	Aardewerk middeleeuwen	1	6,6	599	11	1	1
280.1	Monster pollen	1		630	10	1	1
281.1	Monster C-14	1		630	10	1	3
282.1	Monster pollen	1		861	10	1	2
283.1	Monster C-14	1		629	10	1	1
284.1	Monster C-14	1		861	10	1	3
285.1	Monster C-14	1		631	10	1	1
286.1	Monster C-14	1		627	10	1	1
287.1	Monster C-14	1		624	10	1	2
288.1	Monster pollen	1		5020	10	92	1
289.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	2	8,5	621	10	1	1
290.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	8	67,3	621	10	1	3
291.1	Monster C-14	1		621	10	1	3

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
292.1	Monster C-14	1		804	8	1	3
293.1	Monster algemeen	1		801	8	1	1
294.1	Spinklos	1	8,9	796	8	1	1
295.1	Monster C-14	1		689	8	1	1
296.1	Monster C-14	1		691	8	1	2
297.1	Monster C-14	1		810	8	1	3
298.1	Monster C-14	1		825	8	1	2
299.1	Monster C-14	1		814	8	1	2
300.1	Monster C-14	1		808	8	1	2
301.1	Steen tefriet	10	1160,1	807	8	1	1
302.1	Monster C-14	1		822	8	1	1
303.1	Metaalslak	1	4,9	822	8	1	2
304.1	Aardewerk niet determineerbaar	1	1,2	692	8	1	1
304.2	Git	1	4,2	692	8	1	1
305.1	Metaal koper	1		807	8	1	1
306.1	Steen onbepaald	1	4100	807	8	1	1
307.1	Aardewerk middeleeuwen	1	7	813	8	1	1
308.1	Steen tefriet	1	2867,3	813	8	1	1
309.1	Monster C-14	1		651	7	1	2
310.1	Monster C-14	1		649	7	1	2
311.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,3	649	7	1	1
312.1	Aardewerk middeleeuwen	1	5,3	656	7	1	1
312.2	Verbrande klei	7	6,1	656	7	1	1
312.3	Steen tefriet	12	409,7	656	7	1	1
313.1	Aardewerk middeleeuwen	1	8,4	653	7	1	1
314.1	Monster C-14	1		653	7	1	1
315.1	Monster C-14	1		666	7	1	1
316.1	Monster C-14	1		681	8	1	1
317.1	Monster C-14	1		722	4	1	1
318.1	Monster C-14	1		727	4	1	1
319.1	Monster C-14	1		732	4	1	1
320.1	Monster C-14	1		736	4	1	2
321.1	Monster C-14	1		741	4	1	1
322.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	5,7	734	4	1	1
323.1	Metaal onbepaald	1		5030	25	1	1
324.1	Monster pollen	1		687	8	1	1
325.1	Monster pollen	1		686	8	1	1
326.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,5	686	8	1	1
327.1	Monster pollen	1		688	8	1	1
328.1	Aardewerk middeleeuwen	1	0,8	840	19	1	1
329.1	Aardewerk middeleeuwen	1	2,3	706	4	1	1
330.1	Metaalslak	2	132,8	709	4	1	1
331.1	Steen onbepaald	1	2,2	710	4	1	1
332.1	Aardewerk middeleeuwen	3	9,9	748	4	1	2
333.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1	872	25	1	1
334.1	Aardewerk middeleeuwen	1	9	868	25	1	1

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
335.1	Baksteen	4	2,7	737	4	1	1
336.1	Spinklos	1	14,5	935	24	1	1
337.1	Monster pollen	1		475	7	1	2
338.1	Steen tefriet	27	2391,1	661	7	1	1
339.1	Monster C-14	1		661	7	1	4
340.1	Monster C-14	1		661	7	1	1
341.1	Metaal ijzer	1	53,1	937	24	1	1
342.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,3	468	7	1	1
343.1	Monster ecologie	1		762	9	1	2
344.1	Monster ecologie	1		762	9	1	3
345.1	Steen onbepaald	1	15,9	932	24	1	1
346.1	Steen Leisteen	1	2	931	24	1	1
347.1	Verbrande klei	1	11,7	938	24	1	1
347.2	Steen vuursteen	1	47,7	938	24	1	1
348.1	Monster ecologie	1		938	24	1	1
349.1	Monster C-14	1		962	24	1	1
350.1	Monster C-14	1		931	24	1	2
351.1	Monster C-14	1		926	24	1	2
352.1	Monster pollen	1		938	24	1	1
353.1	Monster pollen	1		5030	24	1	
354.1	Monster pollen	1		914	24	1	1
355.1	Monster pollen	1		914	24	1	1
356.1	Monster pollen	1		5030	24	1	
357.1	Aardewerk middeleeuwen	7	42	707	4	1	1
358.1	Monster C-14	1		949	24	1	2
359.1	Monster C-14	1		955	24	1	2
360.1	Aardewerk middeleeuwen	1	33	911	24	1	1
361.1	Monster C-14	1		935	24	1	2
362.1	Monster pollen	1		956	24	1	
363.1	Monster pollen	1		956	24	1	1
364.1	Monster pollen	1		956	24	1	1
365.1	Monster pollen	1		956	24	1	2
366.1	Monster pollen	1		5030	24	1	1
368.1	Aardewerk middeleeuwen	5	10,8	948	24	1	1
369.1	Steen vuursteen	1	1,2	956	24	1	1
370.1	Monster C-14	1		968	20	1	2
371.1	Monster C-14	1		996	20	1	1
372.1	Monster C-14	1		668	8	1	1
373.1	Aardewerk middeleeuwen	1	0,6	668	8	1	
374.1	Monster ecologie	1		708	4	1	1
375.1	Monster ecologie	1		701	4	1	2
376.1	Monster ecologie	1		748	4	1	2
377.1	Monster C-14	1		688	8	1	1
378.1	Steen vuursteen	1	3,9	1106	15	1	1
379.1	Aardewerk middeleeuwen	1	2	1092	15	1	1
380.1	Monster C-14	1		1108	15	1	1

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
381.1	Monster C-14	1		1110	15	1	1
382.1	Monster C-14	1		1096	15	1	1
383.1	Steen vuursteen	1	4,2	1107	15	1	2
384.1	Aardewerk middeleeuwen	1	17,4	1095	15	1	1
385.1	Monster pollen	1		1085	15	1	2
386.1	Monster pollen	1		1085	15	1	2
387.1	Monster pollen	1		5030	15	1	
388.1	Monster C-14	1		1085	15	1	2
389.1	Aardewerk middeleeuwen	2	40,7	1120	16	1	1
390.1	Baksteen	1	16	1120	16	1	1
390.2	Steen onbepaald	2	261,9	1120	16	1	1
390.3	Metaal ijzer	1	8	1120	16	1	1
391.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4	1145	14	1	1
392.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,7	1154	14	1	1
393.1	Aardewerk middeleeuwen	1	11,2	1170	14	1	1
394.1	Steen onbepaald	1	151,7	1132	16	1	1
395.1	Steen onbepaald	1	12,1	1112	16	1	1
396.1	Aardewerk middeleeuwen	1	56,3	1156	14	1	1
397.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,2	1171	14	1	1
398.1	Monster C-14	1		1171	14	1	3
399.1	Monster C-14	1		1154	14	1	3
400.1	Monster C-14	1		871	25	1	1
401.1	Monster C-14	1		873	25	1	1
402.1	Monster C-14	1		883	25	1	3
403.1	Aardewerk onbepaald	9	38,7	882	25	1	1
404.1	Monster ecologie	1		879	25	1	1
405.1	Monster C-14	1		889	25	1	3
406.1	Monster pollen	1		868	25	1	1
407.1	Monster C-14	1		868	25	1	1
408.1	Monster C-14	1		886	25	1	1
409.1	Steen tefriet	50	272,1	886	25	1	1
410.1	Houtskool	1	3	886	25	1	1
411.1	Metaalslak	1	5,3	868	25	1	1
412.1	Aardewerk middeleeuwen	1	4	868	25	1	1
412.2	Baksteen	2	138,5	868	25	1	1
412.3	Metaalslak	1	1,7	868	25	1	1
413.1	Aardewerk middeleeuwen	3	35	914	24	1	1
414.1	Aardewerk middeleeuwen	2	5,2	944	24	1	1
415.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	5,5	694	8	1	1
415.2	Baksteen	3	229	694	8	1	1
416.1	Aardewerk middeleeuwen	1	16,7	695	8	1	1
416.2	Baksteen	1	54,4	695	8	1	1
417.1	Aardewerk middeleeuwen	2	3,9	696	8	1	1
418.1	Monster pollen	1		695	8	1	2
419.1	Monster pollen	1		695	8	1	2
420.1	Monster pollen	1		5030	8	1	

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
421.1	Monster pollen	1		696	8	1	2
422.1	Monster ecologie	1		694	8	1	1
423.1	Monster ecologie	1		695	8	1	2
424.1	Monster ecologie	1		696	8	1	2
425.1	Aardewerk middeleeuwen	3	71,5	706	4	1	
426.1	Monster ecologie	1		1027	4	1	1
427.1	Monster C-14	1		1161	14	1	3
428.1	Houtskool	1	2,8	1161	14	1	1
429.1	Aardewerk middeleeuwen	1	1,2	1152	14	1	1
430.1	Metaal onbepaald	1		5010	2	1	
431.1	Metaal onbepaald	1		5010	2	1	
432.1	Aardewerk middeleeuwen	2	17,3	1161	14	1	1
432.2	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	3,8	1161	14	1	1
432.3	Steen onbepaald	1	141,6	1161	14	1	1
433.1	Steen onbepaald	1	2843	1185	2	1	1
434.1	Monster C-14	1		1147	14	1	3
435.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	63,1	1121	16	1	1
435.2	Baksteen	1	186,6	1121	16	1	1
436.1	Monster pollen	1		1187	2	1	1
437.1	Monster pollen	1		1187	2	1	2
438.1	Monster C-14	1		1187	2	1	2
439.1	Monster C-14	1		1186	2	1	1
440.1	Aardewerk middeleeuwen	2	76,7	1194	2	1	1
440.2	Steen tefriet	2	53,4	1194	2	1	1
441.1	Aardewerk middeleeuwen	1	3,6	1195	2	1	1
442.1	Aardewerk middeleeuwen	5	19,9	1196	2	1	1
443.1	Aardewerk middeleeuwen	5	68,6	1197	2	1	1
443.2	Aardewerk middeleeuwen	2	2,5	1197	2	1	1
444.1	Monster C-14	1		1196	2	1	2
445.1	Aardewerk middeleeuwen	2	12,2	1191	2	1	1
446.1	Aardewerk middeleeuwen	2	3,5	1196	2	1	1
447.1	Monster C-14	1		1198	1	1	2
448.1	Aardewerk middeleeuwen	1	11,3	1222	3	1	1
449.1	Monster C-14	1		1225	3	1	1
450.1	Monster C-14	1		1227	3	1	1
451.1	Aardewerk middeleeuwen	1	26,9	1195	2	1	
451.2	Verbrande klei	1	32	1195	2	1	
451.3	Steen tefriet	1	173,3	1195	2	1	
452.1	Aardewerk middeleeuwen	30	860,2	1195	2	1	2
453.1	Monster ecologie	1		1195	2	1	2
454.1	Monster ecologie	1		1195	2	1	3
455.1	Aardewerk middeleeuwen	5	246,6	1195	2	1	2
456.1	Monster C-14	1		1192	2	1	2
457.1	Metaalslak	1	720,1	1192	2	1	2
458.1	Aardewerk middeleeuwen	1	67,7	1192	2	1	1
458.2	Aardewerk middeleeuwen	1	43,4	1192	2	1	1

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
459.1	Metaalslak	1	468,8	1195	2	1	1
460.1	Aardewerk middeleeuwen	1	7,7	1235	3	1	
461.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	1	22,6	1269	28	1	
462.1	Aardewerk Nieuwe Tijd	2	2,7	1270	28	1	
462.2	Houtskool	1	2	1270	28	1	
463.1	Aardewerk middeleeuwen	1	15,2	1272	28	1	1
464.1	Monster algemeen	1		578	11	1	1
465.1	Aardewerk middeleeuwen	3	21,1	566	11	1	1
466.1	Monster algemeen	1		578	11	1	5
467.1	Monster algemeen	1		578	11	2	5
468.1	Monster algemeen	1		578	11	2	5
469.1	Steen onbepaald	6	5683,2	578	11	2	5
469.2	Monster algemeen	1		578	11	2	5
470.1	Monster hout	1		578	11	2	5
471.1	Monster hout	1		578	11	2	4
472.1	Monster hout	1		578	11	1	5
473.1	Monster hout	1		578	11	1	5
474.1	Monster algemeen	1		1084	23	1	1
475.1	Aardewerk middeleeuwen	1	12,5	1184	2	1	2
476.1	Monster C-14	1		203	4	1	2
477.1	Aardewerk middeleeuwen	3	21,7	203	4	1	5
478.1	Aardewerk middeleeuwen	1	18,8	203	4	1	2
479.1	Monster hout	1		203	4	2	6
480.1	Monster hout	1		203	4	1	8
481.1	Monster hout	1		203	4	1	8
482.1	Monster hout	1		203	4	3	8
483.1	Monster hout	1		203	4	3	8
484.1	Monster hout	1		203	4	3	8
485.1	Monster hout	1		203	4	3	8
486.1	Monster hout	1		203	4	3	8
487.1	Monster hout	1		203	4	3	8
488.1	Monster hout	1		203	4	2	8
489.1	Monster hout	1		203	4	2	8
490.1	Monster algemeen	1		203	4	2	4
491.1	Monster hout	1		203	4	2	8
492.1	Monster hout	1		203	4	1	9
493.1	Monster C-14	1		203	4	3	2
494.1	Monster C-14	1		203	4	3	10
495.1	Aardewerk middeleeuwen	1	30,4	203	4	2	5
496.1	Aardewerk middeleeuwen	1	5,2	203	4	2	2
497.1	Monster hout	1		203	4	3	8
498.1	Monster hout	1		203	4	3	8
499.1	Monster hout	1		203	4	3	8
500.1	Monster hout	1		203	4	2	8
501.1	Monster hout	1		203	4	2	8
502.1	Monster hout	1		203	4	3	8

V.	Categorie	Aantal	Gewicht (gr.)	Spoor	Put	Vlak	Vulling
503.1	Monster hout	1		203	4	3	8
504.1	Monster hout	1		203	4	3	8
505.1	Monster hout	1		203	4	3	8
506.1	Baksteen	3	1929,8	1284	30	1	
507.1	Monster algemeen	1		1281	30	1	1
508.1	Monster algemeen	1		1282	30	1	
509.1	Monster algemeen	1		1283	30	1	1
510.1	Aardewerk middeleeuwen	1	8,3	203	4	3	9
511.1	Monster algemeen	1		100	18	1	1
512.1	Monster algemeen	1		100	18	1	6
513.1	Monster hout	1		100	18	3	8
514.1	Monster algemeen	1		100	18	1	7
515.1	Monster algemeen	1		100	18	1	7
516.1	Monster algemeen	1		100	18	1	7
517.1	Metaal ijzer	1		100	18	1	7
518.1	Monster algemeen	1		100	18	1	7
519.1	Steen tefriet	1	94	100	18	1	7
520.1	Aardewerk middeleeuwen	2	31	100	18	1	7
521.1	Hout	1	768,9	100	18	1	7
521.2	Aardewerk middeleeuwen	1	2,1	100	18	1	7
521.3	Metaal ijzer	3	295,7	100	18	1	7
522.1	Monster datering OSL	1			18	1	
523.1	Monster datering OSL	1			18	1	
524.1	Hout	1		203	4	1	9
525.1	Hout	1		203	4	1	9
526.1	Monster hout	1		100	18	3	8
527.1	Monster algemeen	1		1226	3	1	2
528.1	Monster algemeen	1		1226	3	1	10
529.1	Aardewerk middeleeuwen	1	87,1	1226	3	1	10
529.2	Aardewerk middeleeuwen	21	382,7	1226	3	1	10
530.1	Monster algemeen	1		1226	3	1	10
531.1	Monster hout	1		1226	3	1	9
532.1	Monster algemeen	1		1184	2	1	3
533.1	Monster algemeen	1		1286	2	1	1
534.1	Monster algemeen	1		1102	2	1	4
535.1	Monster algemeen	1		1102	2	1	5
536.1	Steen onbepaald	1	455,5	1102	2	1	5
537.1	Steen onbepaald	1	99,9	1102	2	1	7
538.1	Monster C-14	1		1102	2	2	5
540.1	Hout	1		1102	2	3	7
541.1	Monster algemeen	1		1102	2	3	4
542.1	Monster hout	1		1102	2	1	9
543.1	Steen onbepaald	2	82,6	1194	2	1	1
544.1	Monster C-14	1		1194	2	1	1
545.1	Metaalslak	1		1193	2	1	1

Bijlage 4 ^{14}C-dateringen

V	Put	Spoor	Vulling	Structuur	Context	Gedateerd materiaal	Labcode	Ongekalibreerde ouderdom 14C jr BP	Gekalibreerde ouderdom cal. jr. (95,4% nauwkeurig)
9	18	53	1	1	paalspoor	Cerealia spec. + verkoold zaad indet.	RICH-32921	835 +/- 21	1170-1265 n. Chr.
16	18	49	1	1	paalspoor, uitgraafkuil	verkoold: 1 x cf. Secale cereale	RICH-32313	254 +/- 24	1520-1940 n. Chr.
45	18	136	1	3	paalspoor, uitgraafkuil	verkoolde twijg	RICH-32314	895 +/- 22	1040-1220 n. Chr.
73	18	94	2	2	paalspoor, insteek	verkoold: 1 x Secale cereale	RICH-32315	981 +/- 22	990-1150 n. Chr.
99	18	395	3	9	paalspoor	houtskool	RICH-32316	961 +/- 21	1020-1160 n. Chr.
117	17	164	1	4	paalspoor, kern	verkoold: 1 x Secale cereale	RICH-32317	775 +/- 22	1220-1280 n. Chr.
124	17	204	1	4	paalspoor, kern	verkoold: 1 x Secale cereale	RICH-32318	801 +/- 22	1215-1275 n. Chr.
150	17	309	1	7	paalspoor, kern	verkoold: 1 x Cerealia spec.; 1 x Rubus fruticosus	RICH-32319	2208 +/- 28	380-170 v. Chr.
159	17	298	2	7	paalspoor	1x Rumex spec. + 1x Euphorbia helioscopia	RICH-32922	194 +/- 28	1640-1950 n. Chr.
161	5	447	2	11	paalspoor, insteek	verspreidporig houtskool, zonder buitenkant	RICH-32923	890 +/- 22	1040-1220 n. Chr.
168	17	290	2	6	paalspoor, insteek	2 x Polygonum aviculare	RICH-32320	geen resultaat	
172	17	278	1	6	paalspoor, nazak	verspreidporig houtskool, met buitenkant?	RICH-32924	889 +/- 22	1040-1220 n. Chr.
175	17	226	1	5	paalspoor	verkoold: 1 x Vicia hirsuta/tetrasperma	RICH-32231	928 +/- 24	1030-1180 n. Chr.
180	17	265	1	5	paalspoor, kern	1x verkoold kaf	RICH-32322	567 +/- 30	1300-1430 n. Chr.
201	5	513	1		paalspoor, kern	verkoold: verspreidporig houtskool, geen buitenkant	RICH-32323	833 +/- 22	1170-1265 n. Chr.
218	12	545	3	13	paalspoor, kern	verkoold 1x Juncus vrucht met zaden	RICH-32324	1240 +/- 29	670-880 n. Chr.
230	12	530	1	14	paalspoor, nazak	verkoold: 1x Ranunculus sardous; 2x Fallopia convolvulus	RICH-32325	1060 +/- 27	890-1030 n. Chr.
233	12	537	2	14	paalspoor, kern	verkoold: 1x Hordeum vulgare var. vulgare	RICH-32326	998 +/- 24	990-1160 n. Chr.
234	12	532	3	14	paalspoor, kern	verkoold: 1x Poaceae	RICH-32327	1133 +/- 33	770-1000 n. Chr.
240	12	539	1	36	greppel	verkoold: 1x Hordeum vulgare var. vulgare	RICH-32328	913 +/- 22	1040-1210 n. Chr.
247	11	584	2	16	paalspoor, insteek	verspreidporig loofhout houtskool, zonder buitenkant	RICH-32329	1035 +/- 22	985-1035 n. Chr.
256	11	554	2	15	paalspoor, insteek	verkoold graan, cf. Hordeum spec.	RICH-32925	1036 +/- 22	975-1035 n. Chr.
257	11	558	2	15	paalspoor, insteek	verspreidporig loofhout hootskool, zonder buitenkant	RICH-32330	954 +/- 22	1030-1150 n. Chr.
263	11	576	2	20	paalspoor, kern	verspreidporig houtskool, zonder buitenkant	RICH-32927	947 +/- 22	1030-1160 n. Chr.
286	10	627	1	37	greppel	verkoolde stengel met knop	RICH-32331	787 +/- 24	1220-1280 n. Chr.
295	8	689	1	19	paalspoor, kern	verspreidporig houtskool, zonder buitenkant	RICH-32928	937 +/- 23	1030-1170 n. Chr.
314	7	653	1	18	paalspoor, uitgraafkuil	verkoold: 2x Secale cereale	RICH-32332	1009 +/- 23	990-1150 n. Chr.
315	7	666	1	18	paalspoor, uitgraafkuil	verkoold: 1x Hordeum vulgare var. vulgare	RICH-32333	985 +/- 23	990-1160 n. Chr.
317	4	722	1	23	paalspoor, kern	onverkoolde twijg	RICH-32929		1956-1957 of 2005-2008 n. Chr.
319	4	732	1	23	paalspoor, kern	verspreidporig loofhout houtskool, zonder buitenkant	RICH-32334	934 +/- 26	1030-1180 n. Chr.
321	4	741	1	23	paalspoor, kern	4x Polygonum aviculare	RICH-32335	geen resultaat	
358	24	949	2	27	paalspoor, insteek	verspreidporig loofhout hootskool, zonder buitenkant	RICH-32336	3250 +/- 26	1610-1440 v. Chr.
359	24	955	2	28	paalspoor, insteek	verspreidporig loofhout hootskool, zonder buitenkant	RICH-32337	3324 +/- 24	1620-1540 v. Chr.
372	8	668	1	22	paalspoor, kern	verspreidporig loofhout houtskool, zonder buitenkant	RICH-32338	3209 +/- 27	1515-1420 v. Chr.
376	4	748	2	24	paalspoor	Cerealia spec.	RICH-32930	34066+/-268	38000-36200 v. Chr.
380	15	1108	1	31	paalspoor, kern	verkoold: 1x Cerealia spec.	RICH-32339	1046 +/- 28	890-1040 n. Chr.
381	15	1110	1	31	paalspoor, kern	verkoolde twijg	RICH-32932	913 +/- 22	1040-1210 n. Chr.
388	15	1085	2	40	greppel	verspreidporig loofhout houtskool, zonder buitenkant	RICH-32340	3409 +/- 24	1870-1620 v. Chr.
399	14	1154	3	33	paalspoor, insteek	Cerealia spec.	RICH-32933	26640 +/- 130	29200-28450 v. Chr.
400	25	871	1	25	paalspoor, kern	verkoold: 1x Secale cereale	RICH-32341	952 +/- 22	1030-1160 n. Chr.
404	25	879	1	25	paalspoor, uitgraafkuil	verkoold: 1x Secale cereale	RICH-32342	970 +/- 23	1020-1160 n. Chr.
424	14	1161	2	33	paalspoor, insteek	verkoolde twijg	RICH-32343	871 +/- 23	1050-1230 n. Chr.
438	2	1187	1		kuil	1x verkoolde stengel	RICH-32344	218+/-21	1640-1955 n. Chr.
439	2	1186	1		kuil	1x Stellaria media; 3x Polygonum aviculare	RICH-32345	114.45+/-0.33pMC	1958-1992 n. Chr.
454	2	1195	3	109	waterkuil	verkoold: 1x Secale cereale; 1x Bromus secalinus-type	RICH-32346	909+/-21	1040-1220 n. Chr.
467	11	579	5	102	waterput, kern	verkoold graan: 1x Secale cereale	RICH-32347	957 +/- 22	1020-1160 n. Chr.
468	11	578	5	102	waterput, kern	1x Fallopia convolvulus	RICH-32348	997 +/- 24	990-1160 n. Chr.
476	4	203	2	100	waterput, dempingspakket	verkoold: 1 x Secale cereale	RICH-32349	839 +/- 22	1165-1265 n. Chr.
494	4	203	10	100	waterput, kern	verkoold: 1x Secale cereale	RICH-32350	782 +/- 21	1220-1275 n. Chr.
512	18	100	6	101	waterput, kern	verkoold: 1x Cerealia spec.	RICH-32351	1002 +/- 24	990-1150 n. Chr.
514	18	100	7	101	waterput, kern	3x Polygonum aviculare	RICH-32352	1011 +/- 28	990-1160 n. Chr.
530	3	1226	10	104	waterput, kern	1x Persicaria lapathifolia	RICH-32353	959 +/- 27	1020-1160 n. Chr.
538	2	1102	5	103	waterput, kern	5x Persicaria lapathifolia	RICH-32354	941 +/- 28	1020-1170 n. Chr.
541	2	1102	4	103	waterput, kern	boomknop	RICH-32355	895 +/- 22	1040-1220 n. Chr.

Resultaten zijn gecalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.3

Bijlage 5 Rapport dendrochronologie

Tilburg - Enschotsebaan Zuid 3

Dendrochronologisch onderzoek

Van Daalen Dendrochronologie
Projectnummer: 22.060
Kenmerk opdrachtgever: 2067
Afgerond: december 2022
Auteur: ir. S. van Daalen
DOI: https://doi.org/10.34894/OYWBJH

Contact:
Spanjaardsdijk 59 7434 RS Lettele
vandaalen@dendro.nl
www.dendro.nl
tel: +31 (0)630114237

In opdracht van:
Archol bv
Einsteinweg 2
Postbus 9514
2300 RA Leiden

Samenvatting

Bij archeologisch onderzoek ter plaatse van de Enschotsebaan 3 te Tilburg zijn sporen van Volmiddeleeuwse bewoning aangetroffen, waaronder vijf boomstamputten. Van deze putten zijn monsters aangeleverd voor dendrochronologisch onderzoek. Verwacht wordt at deze in de 11e en 12e eeuw dateren.
In alle gevallen gaat het om eik (*Quercus sp.*), wat gebruikelijk is. Eén monster bevatte onvoldoende jaarringen. De overige vier zijn onderzocht. Hiervan konden er drie gedateerd worden. De dateringen van in de 12e, en aan het begin van de 13e eeuw. Omdat op alle monsters de wankant of zelfs de bast aanwezig is, kunnen nauwkeurige kapintervallen geschat worden.

Samenvatting van de resultaten

spoornr.	vondstnr.	omschrijving	houtsoort	meting	kapinterval
-	472	boomstamput	eik	22.060.001	voorjaar 1129
-	524	boomstamput	eik	22.060.002	zomer 1204
-	526	boomstamput	eik	22.060.003	herfst/winter 1132/33
-	531	boomstamput	eik	-	
-	542	boomstamput	eik	22.060.004	-

Methode en termen staan toegelicht in bijlage 1 en 2.

Resultaten

Overzicht van de resultaten. n/$n_{(s)}$*: aantal (spint)ringen, eind: datering buitenste jaarring, type: soort kapinterval, GLK: Gleichläufigkeit, t-waarde: Student t-waarde. Grafische weergave van de metingen met aangegeven referentie staat in bijlage 3.*

spoornr.	vondstnr.	omschrijving	houtsoort	meting	*n*	$n_{(s)}$	type	laatste ring	referentie	overlap	GLK	t-waarde	deel van:
-	472	boomstamput	eik	22.060.001	124	21	A2	1128	NL.ME	124	67,3	7,54	-
-	524	boomstamput	eik	22.060.002	127	26	A1	1204	NL.ME	127	69,3	4,5	-
-	526	boomstamput	eik	22.060.003	130	22	A	1132	22.060.001	124	67,3	6,48	-
-	542	boomstamput	eik	22.060.004	88	25	A	-	-	-	-	-	-

Literatuur

Baillie, M.G.L., 1982: *Tree-ring dating and Archaeology*. ISBN 0-7099-0613-7. Croom Helm Ltd. London.

Bronk Ramsey, C., 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates. In: Radiocarbon, 51(1), pp. 337-360.

Hollstein, E., 1980: Trierer Grabungen und Forschungen. Band XI, Rheinisches Landesmuseum Trier. ISBN 3-8053-0096-4. Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein.

Pilcher, J.R., Sample preparation, Cross-dating, and Measurement. In: Cook, E.R., Kairiukstis, L.A., (eds) 1990: *Methods of Dendrochronology, Applications in the Environmental Sciences*. Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-0586-8.

Schweingruber, F.H., 1990: Mikroskopische Holzanatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- Und Zweigölzer zur Bestimmung von recentem und subfossilem Material. 226 pp. Zürcher AG. ZugOxf.: 811.1 __ 016 : 810 : 814.7 (4). 3e druk.

Bijlage 1

Methode

Ieder object doorloopt een vast aantal stappen in een dendrochronologisch onderzoek. Selectie en bemonstering wordt niet altijd door de dendrochronoloog (of in deze volgorde) uitgevoerd. Afhankelijk van de aard van het te onderzoeken materiaal kunnen de verschillende stappen meer of minder bewerkelijk zijn.

1. *Selectie*. Allereerst moet worden vastgesteld of het om een dateerbare houtsoort gaat, of er voldoend jaarringen aanwezig is zijn en of het jaarringpatroon vrij is van verstoringen. Voor monsters waarvan de houtsoort niet met het blote oog bepaald kon worden wordt aan de hand van microscopische coupes en een determinatiesleutel[1] de houtsoort bepaald.
2. *Bemonstering*. Indien dit nog niet plaatsgevonden heeft, worden (afhankelijk van de aard van het materiaal) dwarsdoorsnedes gezaagd, boormonsters genomen of macrofoto's gemaakt. Voor objecten dit niet aangetast mogen worden, worden macrofoto's genomen. Voor droog hout in staande gebouwen zijn boormonsters het meest geschikt en voor de overige gevallen werkt een dwarsdoorsnede het eenvoudigst. Waar mogelijk wordt spinthout of de wankant inbegrepen (dit staat hieronder toegelicht).
3. *Meting*. Ieder element krijgt een unieke metingcode toegekend en vervolgens wordt een zo compleet mogelijk traject van kern tot bast geprepareerd om de jaarringen goed zichtbaar te maken. Langs dit traject worden de jaarringbreedtes ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling.[2] Indien mogelijk worden meerdere trajecten per element ingemeten. Deze worden uiteindelijke tot één reeks gemiddeld zodat voor ieder element altijd door één meetreeks vertegenwoordigd wordt. Bij het inmeten wordt het totaal aantal jaarringen, het aantal spinthoutringen, de aanwezigheid van de kern en/of wankant/bast genoteerd. Deze informatie wordt gebruikt voor het schatten van een kapjaar of kapinterval (dit staat hieronder toegelicht). Macrofoto's worden met speciale software[3] vanaf het beeldscherm ingemeten.
4. *Synchronisatie*. Iedere meetreeks wordt met behulp van dendrochronologische software met een referentie vergeleken. Dit kunnen bestaande referentiecurven zijn, maar ook andere meetreeksen uit dezelfde of vergelijkbare context. Hiervoor wordt met behulp van dendrochronologische software[4] voor iedere positie tussen de twee reeksen twee parameters berekend:
    1. Student t-waarde. De t-waarde beschrijft de overeenkomst tussen twee getallenreeksen voor een gegeven positie. Hoe hoger deze waarde, hoe sterker de gelijkenis is; een t-waarde hoger dan 5 komt grofweg neer op een kans van 1 op 10.000 dat de gevonden uitslag op toeval berust en kan als een indicatie voor een datering beschouwd worden.

[1] Schweingruber 1990.

[2] Een Velmex meetopstelling met Acu-Rite QV10-V lineaire codeerder met een nauwkeurigheid van 10 µm gekoppeld aan een Euromex binoculair microscoop met een vergroting van 10 en 30 maal.

[3] CooRecorder. L-Å Larson, Cybis Elektronik & Data AB, Saltsjöbaden (Zweden).

[4] PAST4. Uitgegeven door SCIEM, Wenen (Oostenrijk). www.sciem.com

Voorafgaand aan het berekenen van de t-waarde worden de jaarringbreedtes logaritmisch getransformeerd[5] zodat deze een normale verdeling benaderen.

2. Gleichläufigkeit (GLK); het percentage van de intervallen tussen twee jaren waarin de meting en referentiecurve gelijktijdig een stijging of daling in het jaarringpatroon laten zien. In de praktijk wordt een GLK van minder dan 62 als zwak beschouwd.

Synchronisaties die aan de statistische vereisten voldoen worden door de dendrochronoloog beoordeeld. De synchronisatie wordt vervolgens geaccepteerd of verworpen. Als de synchronisatie geaccepteerd wordt is de datering een feit. Onderlinge synchronisaties kunnen gebruikt worden om metingen uit dezelfde boom te identificeren en/of om middelcurven samen te stellen die het dateren makkelijker maken.

[5] De zogeheten transformatie van Hollstein (Hollstein 1980).

Bijlage 2

Spinthout en wankant

De datering van de laatste jaarring van een monster is niet per definitie hetzelfde als de laatste jaarring van de boom waar het monster van afkomstig is. Bewerking of aantasting van het hout kan er toe leiden dat de buitenste jaarringen ontbreken. Als de buitenste jaarring van de boom (de wankant) aanwezig is, kan bepaald worden in welk seizoen de boom overleden is. Voor eik kan het spinthout gebruikt worden een kapinterval te schatten. Het spinthout is een zone direct onder de bast waarin een redelijk constant aantal jaarringen aanwezig is. Als dit deels aanwezig is kan het aantal ontbrekende jaarringen geschat worden met enige marge. Bij andere houtsoorten is er geen verschil tussen kern- en spinthout of is het aantal spinthoutringen niet constant.

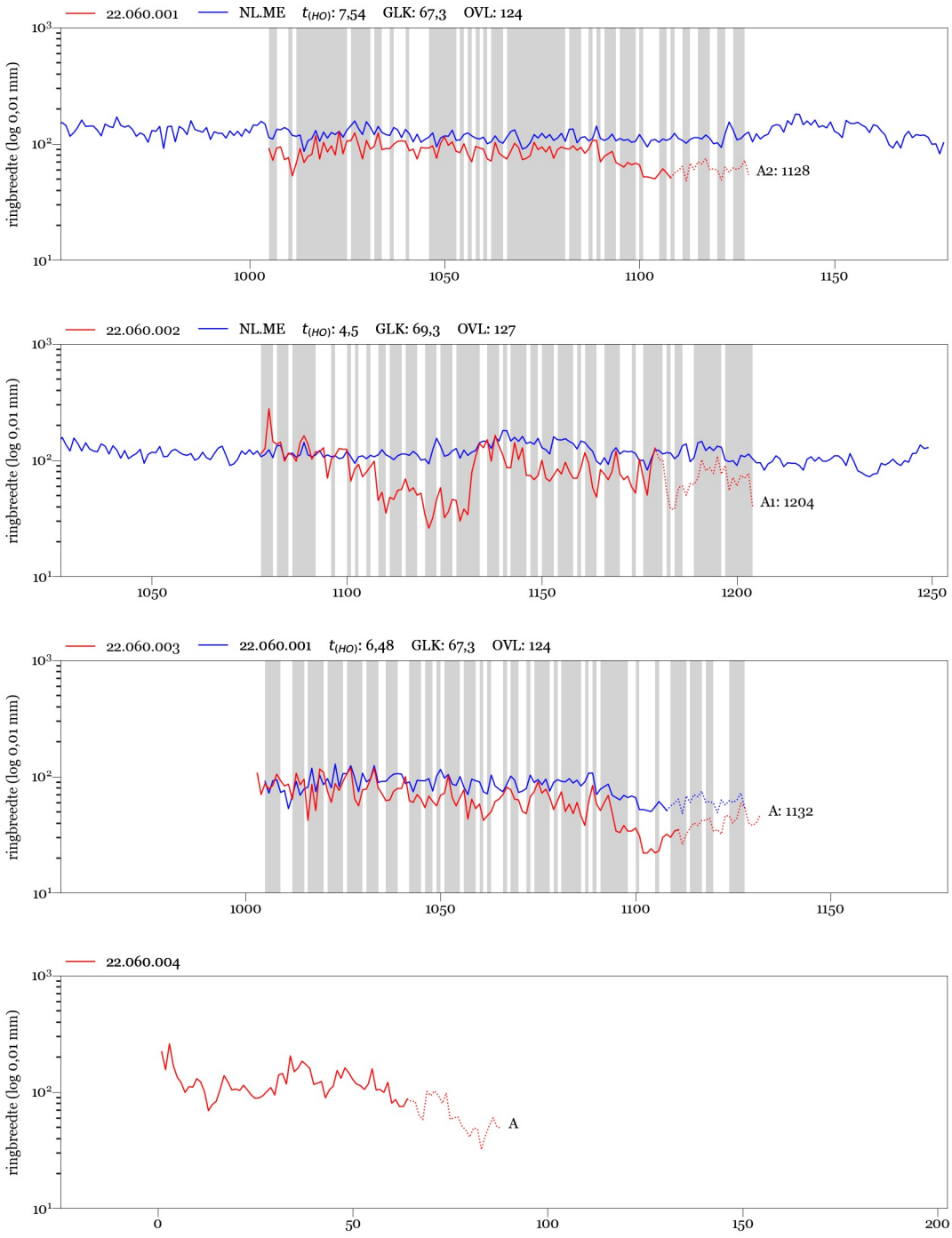
Verschillende schattingsmethoden voor kapintervallen voor een einddatering in het jaar x.

type	omschrijving	houtsoort	notatie
A	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld buiten groeiseizoen van het laatste jaar	alle	herfst/winter x/x+1
A1	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld tijdens groeiseizoen van het laatste jaar.	alle	zomer x
A2	wankant aanwezig; kapinterval vastgesteld in aanvang van volgend groeiseizoen.	alle	lente x+1
A*	wankant oppervlakkig aangetast; bijtelling van enkele jaren	niet-eik	x – x+3
B	geen wankant, spinthout deels aanwezig; Bayesiaanse schatting van een kapinterval middels OxCal[6]	eik	mediaan, (2•δ interval)
C	alleen spinthoutgrens aanwezig; schatting van een kapinterval	eik	mediaan, (2•δ interval)
D	geen spinthout aanwezig	eik	na x+min. aantal spintringen
E	geen spinthout aanwezig	niet-eik	na x

[6] Bronk Ramsey 2009.

Bijlage 3

Grafische weergave van de metingen met referentie indien beschikbaar. Op de x-as staan de jaartallen, op de y-as de ringbreedtes op een logaritmische schaal, uitgedrukt in 1/100 mm. Het spinthout is gestippeld aangegeven. De grijze banen geven intervallen met een positieve GLK aan.



Bijlage 6 Luminiscentiedateringsrapport

Netherlands Centre for Luminescence dating

Luminescentiedateringsrapport NCL-7722 (BEZ2067 Tilburg Enschotsebaan Zuid 3)

Project titel:	BEZ2067 Tilburg Enschotsebaan Zuid 3
Project locatie:	Tilburg Enschotsebaan
Project nummer:	NCL-7722
Onderzoeker:	Judith van der Leije, Archol
Auteurs:	Jakob Wallinga en Erna van den Hengel - Voskuilen
Datum:	31 juli 2023

Ownership of results & Disclaimer

The generating party owns data and results presented in this report (following the 'Overeenkomst tot samenwerking inzake het Nederlands Centrum voor Luminescentiedatering'). When results lead to publication, members of the institutes involved in the collaboration will be included as authors.

If methodological aspects of the optical dating of samples from this project are to be published, researchers from the NCL laboratory in Wageningen will ask permission from the initiating party. Co-authorship of the initiating party is a matter of course if the geological / archaeological context of the samples is of importance to the publication.

We took utmost care in the analyses detailed in this report, as well as in preparing the report itself. Nevertheless we cannot take responsibility for any harm or costs arising from the use of results presented in this report.

1 Achtergrond

In het kader van archeologisch onderzoek door Archol bv zijn door Judith van der Leije twee monsters ingediend voor luminescentiedatering. De dateringen zijn verricht bij het Nederlands Centrum voor Luminescentiedatering, bij Wageningen University & Research.

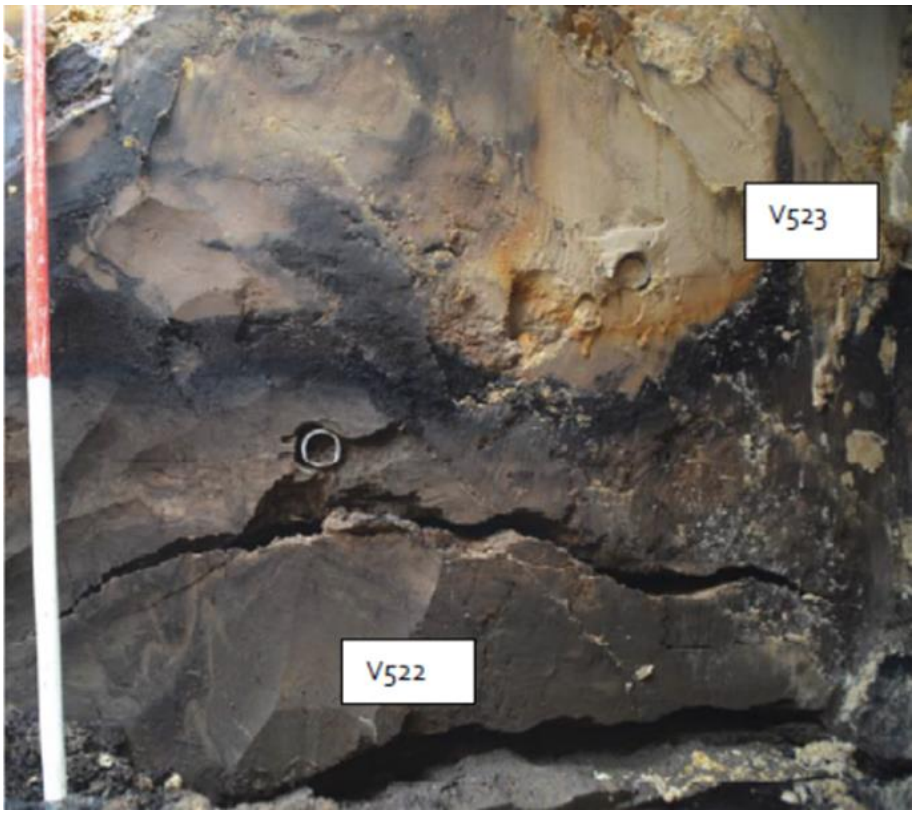
Doel van het dateringsonderzoek is om de ouderdom te bepalen van een veenlaag die algemeen wordt aangetroffen in de ondergrond rond Tilburg. Datering van deze veenlaag geeft inzicht in de stratigrafie en ouderdom van dekzandafzettingen in de omgeving. Op de monsterlocatie bevindt deze veenlaag op een diepte van bijna 4 meter. Tabel 1 geeft een overzicht van de monsters weer die ingediend zijn voor datering.



Figuur 1. Monsterlocatie en positie (Google Earth via www.lumid.nl).

Tabel 1 Overzicht van monsters ingediend voor datering.

NCL Code	Client Code	Lat.	Lon.	Depositional Environment	Lithologie	Methode	Diepte (m)	Verwachte leeftijd (ka)
NCL-7722151	BEZ2067_522	137062	398344	aeolian	sand	trench	3.93	128-116
NCL-7722152	BEZ2067_523	137062	398344	aeolian	sand	trench	3.64	128-116



Figuur 2. Foto's van de monsterlocatie, met in het midden de veenlaag, en daarboven en onder de buizen met OSL monsters (aangeleverd door opdrachtgever).

Optisch gestimuleerde luminescentie (OSL) datering bepaalt het moment van afzetting en begraving van zandkorrels. De methode maakt gebruik van een klein lichtsignaaltje dat kwarts- of veldspaatkorrels kunnen uitzenden. Dit luminescentiesignaal wordt op nul gesteld (gebleekt) door zonlicht, en bouwt na afzetting en begraving van de korrels op doordat de korrels natuurlijke achtergrondstraling absorberen uit hun directe omgeving. Deze achtergrondstraling komt van het radioactief verval van met name Kalium-40, en de Uranium en Thorium vervalreeksen, met een kleine bijdrage van kosmische straling. De methode is toepasbaar voor sedimenten van enkele jaren oud tot ongeveer 150.000 jaar (kwarts) of 500.000 jaar (veldspaat). Met luminescentiemethoden kan de ouderdom met een relatieve nauwkeurigheid van maximaal 5% worden bepaald (1 sigma).

Voor luminescentiedatering worden twee grootheden bepaald. Door metingen van het Optisch geStimuleerde Luminescentie (OSL-) signaal op de kwartsfractie wordt bepaald hoeveel achtergrondstraling het monsters heeft ontvangen sinds afzetting en begraving, ofwel sinds de laatste blootstelling aan zonlicht. Daarnaast wordt gemeten en berekend hoeveel achtergrondstraling de kwartskorrels per jaar hebben ontvangen in hun natuurlijke omgeving. Door de totale hoeveelheid ontvangen straling (paleodosis) te delen door de jaarlijkse dosis wordt de ouderdom verkregen:

Ouderdom (jaar) = Paleodosis (Gy) / jaarlijkse dosis (mGy/jaar).

Meer informatie over de methode is te vinden in (Wallinga, 2006) en verder in (Aitken, 1998; Wallinga et al., 2007; Wintle, 2008) .

2 Methoden & resultaten

2.1 Dosistempo

Voor bepaling van het dosistempo is met een gammaspectrometer de activiteitsconcentraties van Kalium-40 en verschillende nucliden uit de Uranium en Thorium reeksen gemeten. Gecombineerd met informatie over de begravingsdiepte (i.v.m. bijdrage kosmische straling) en het watergehalte is hieruit de jaarlijkse stralingsdosis berekend.

We zijn uitgegaan van geleidelijke begraving van de monsters, en watergehaltes van respectievelijk 25.3 ± 5.1 en 20.0 ± 4.0 gewichtsprocent (gebaseerd op metingen op de monsters en verzadigd watergehalte in zandige afzettingen). Er waren geen aanwijzingen voor disequilibrium in de Uranium vervalreeks. Bij berekening van de jaarlijkse gamma-dosis voor het onderste monster is rekening gehouden met de nabijheid van lithologische overgangen (veenlaag en bovenliggend sediment). Resulterende jaarlijkse dosistempi zijn 1.24 ± 0.06 Gy/ka (NCL-7722151) en 0.60 ± 0.02 Gy/ka (NCL-7722152). Met name voor het tweede (bovenste) monster is het dosistempo erg laag, maar wel vergelijkbaar met resultaten uit soortgelijke afzettingen in deze omgeving (Schokker et al., 2005).

2.2 Paleodosis

Voor bepaling van de paleodosis is voor alle monsters de kwartsfractie van 212-250 µm geselecteerd door zeven en bewerking met chemicaliën (HCl, H_2O_2 en HF). Er is een dichtheid scheiding uitgevoerd om kwarts te verkrijgen op ρ=2.58 kg/dm^3. Om de kwartsfractie verder op te schonen is er een scheiding gedaan met behulp van de Frantz Magnetic Separator (Porat, 2006)

Op grond van een aantal tests worden geschikte meetparameters gekozen voor gebruik in de the Single Aliquot Regenerative (SAR) procedure (Murray & Wintle, 2003); zie tabel A 1 in bijlage A. In de SAR procedure wordt eerst het natuurlijke luminescentiesignaal van kwartskorrels gemeten, en vervolgens wordt bepaald welke stralingsdosis nodig is om een even sterk signaal op te wekken. Dit is de equivalente dosis (D_e), uitgedrukt in Gray (Gy). Tests wezen uit dat de bereide fractie niet verontreinigd was met veldspaat, en geschikt voor luminescentiedatering.

Het meest lichtgevoelige OSL signaal van de kwartskorrels is geselecteerd met behulp van een 'Early Background' methode (Cunningham & Wallinga, 2010). Voor een goede bepaling van de paleodosis is deze gemeten op een groot aantal submonsters (≥ 28), elk bestaande uit ongeveer 50 korrels (1-mm doorsnede monster op een diskje). De kleine aliquot-grootte maakt het mogelijk om de equivalente-dosisverdeling te interpreteren en statistische modellen te gebruiken om de paleodosis te bepalen. Acceptatiecriteria voor aliquots omvatten een onzekerheid in de testdosis meting van minder dan 15%, recuperatie van minder dan 10% van de grootste regeneratieve dosis en recyclingratio binnen 15% van de gewenste ratio van één, inclusief een test voor infrarood (IR) depletie (Duller, 2003).

Om te zien of de monsters geschikt zijn voor kwartsmetingen hebben we een dosis-responscurvetest uitgevoerd op NCL-7722151 (3 disks), door de OSL respons op hoge doses te meten. De data is gefit met een verzadigende exponentiële vergelijking, waarmee een begin van de verzadiging (D_0 -waarde) is bepaald van 41 ± 5 Gy (zie figuur A1). Betrouwbare kwarts datering is mogelijk in het bereik tot $2D_0$ (Wintle & Murray, 2006). Er is een preheat plateau test uitgevoerd op beide monsters (24 disks per monster) om een geschikte preheat temperatuur te bepalen (Fig. A2 en A3); op basis van de resultaten en ervaring met andere monsters is gekozen voor een preheat temperatuur van 240 °C.

Als test van de methode en gebruikte meetparameters is een in het laboratorium gegeven dosis (als onbekend) bepaald met de methode; de gemeten dosis kwam goed overeen met de gegeven dosis (ratio 0.95 ± 0.04, n= 8, zie figuur A 4. Aanvullende informatie over monsterkarakterisatie en paleodosis bepaling is te vinden in Appendix A.

Paleodoses gemeten op de submonsters toonden een iets grotere spreiding dan verwacht zou worden op basis van de meetnauwkeurigheid. Dergelijke spreiding kan veroorzaakt worden doordat lichtblootstelling vóór afzetting en begraving niet voldoende was om het OSL signaal van alle korrels volledig op nul te zetten, doordat door mengprocessen (lang) na het moment van afzetting korrels vanaf het oppervlak naar beneden getransporteerd zijn, of door een heterogene beta dosis uit de omgeving. Op basis van de spreiding in resultaten lijkt cryoturbatie de meest waarschijnlijke oorzaak van de spreiding voor het onderste monster, terwijl het bovenste monster mogelijk beinvloed wordt door een heterogene beta dosis. Voor deze beide oorzaken wordt het moment van afzetting het best benaderd op basis van een geschoonde dataset, na iteratieve verwijdering van uitbijters (bepalingen die meer dan twee standaard deviaties afwijken van het gemiddelde). Het resultaat van deze analyse wordt getoond door de blauwe band in de radial plot (Galbraith, 1990) in appendix 2.

2.3 Datering

Voor elk van de monsters is de ouderdom berekend door de paleodosis te delen door de jaarlijkse dosis (tabel 2). De gegeven onzekerheid is de 1-sigma betrouwbaarheidsinterval (68%), waarbij alle systematische en 'toevallige' onzekerheden in dosistempo en paleodosesbepalingen doorberekend zijn. De betrouwbaarheidsindicatie in tabel 2 is gebaseerd op de spreiding in resultaten tussen submonsters in combinatie met de luminescentie-eigenschappen van het materiaal, en moeilijk kwantificeerbare onzekerheden in het dosistempo. Aanvullende informatie is voor de opdrachtgever beschikbaar via onze database: www.LumiD.nl.

Opvallend is dat voor het monster onder de veenlaag (NCL-7722151) een jongere ouderdom wordt verkregen dan het bovenste monster (NCL-7722152). Omdat de afzettingen onder de veenlaag heterogeen zijn en mogelijk gecryoturbeerd, is de ouderdom op het bovenste monster betrouwbaarder.

Tabel 2. Samenvatting van luminescentiedateringsresultaten.

NCL Code	Client Code	Diepte (m)	Palaeodosis (Gy)	Dosistempo (Gy/ka)	Ouderdom (ka)	Betrouw-baarheid	Opmerking
NCL-7722151	BEZ2067_522	3.93	65.9 ± 3.2	1.24 ± 0.06	53.0 ± 3.5	Likely OK	Iterated mean (CAM OD 29%)
NCL-7722152	BEZ2067_523	3.64	37.2 ± 1.6	0.60 ± 0.02	61.9 ± 3.6	OK	Iterated mean (CAM OD 25%)

3 Synthese

Luminescentiedateringen zijn verkregen door OSL metingen op de kwarts fractie. Resultaten op het monster vlak boven de veenlaag geeft aan dat de onderzochte afzettingen gevormd zijn rond 62 ka. De ouderdom op het onderliggende monster is minder betrouwbaar, maar suggereert dat deze afzettingen niet veel ouder zijn dan de afzettingen boven de veenlaag. Samengenomen impliceert dit dat ook de veenlaag ruim 60 ka oud is.

Referenties

Aitken, J., 1998. An Introduction to Optical Dating. The Dating of Quaternary Sediments by the Use of Photon-Stimulated Luminescence. Clarendon Press.

Cunningham, A.C., Wallinga, J., 2010. Selection of integration time intervals for quartz OSL decay curves. Quat Geochronol 5, 657-666.

Duller, G.A.T., 2003. Distinguishing quartz and feldspar in single grain luminescence measurements. Radiat Meas 37, 161-165.

Galbraith, R.F., 1990. The radial plot: Graphical assessment of spread in ages. International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. Part D. Nuclear Tracks and Radiation Measurements 17, 207-214.

Galbraith, R.F., et al., 1999. Optical Dating of Single and Multiple Grains of Quartz from Jinmium Rock Shelter, Northern Australia: Part I, Experimental Design and Statistical Models. Archaeometry 41, 339-364.

Murray, A.S., Wintle, A.G., 2003. The single aliquot regenerative dose protocol: potential for improvements in reliability. Radiat Meas 37, 377-381.

Porat, N., 2006. Use of magnetic separation for purifying quartz for luminescence dating. Ancient TL 24.

Schokker, J., Cleveringa, P., Murray, A.S., Wallinga, J., Westerhoff, W.E. 2005. An OSL dated Middle and Late Quaternary sedimentary record in the Roer Valley Graben (southeastern Netherlands). Quaternary Science Reviews 24, 2243-2264.

Wallinga, J., 2006. Luminescentiedatering. Nationale Onderzoeksagenda Archeologie, 1-16.

Wallinga, J., et al., 2007. Luminescence dating of Netherlands' sediments. Netherlands Journal of Geosciences — Geologie en Mijnbouw 86, 179-196.

Wintle, A.G., Murray, A.S., 2006. A review of quartz optically stimulated luminescence characteristics and their relevance in single-aliquot regeneration dating protocols. Radiat Meas 41, 369-391.

Wintle, A.G., 2008. Fifty years of luminescence dating. Archaeometry 50, 276-312.

Quartz OSL methods and tests

Table A 1. SAR procedure adopted for quartz in this project. Extra step 1 serves to check whether the sample is free of feldspar contamination. (Wintle & Murray, 2006)

Step	Action	Measured
1	Beta dose (or Natural dose)	
2	10s preheat to 240 °C	
3	20s blue stimulation at 125 °C	L_n, L_i
4	Beta test dose	
5	10s cutheat to 220 °C	
6	20s blue stimulation at 125 °C	T_n, T_i
7	40s blue bleach at 250 °C	
8	Repeat step 1-7 for a range of doses (incl. zero and repeat dose)	
Extra 1	Repeat step 1-7 with added infrared bleach at 30 °C prior to step 3	

Quartz dose-response curve

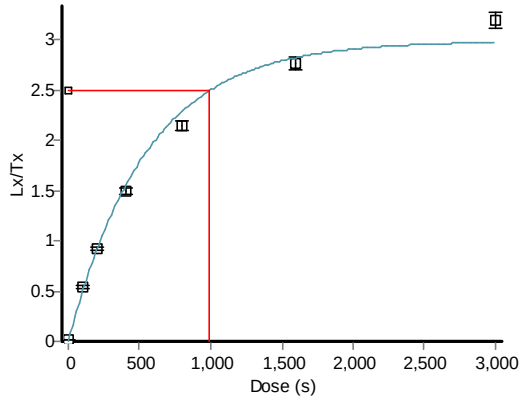


Figure A 1. Dose-response curve representative of a typical of quartz OSL signal. Shown is NCL-7722151 disk five, D_e 76.4 ± 5.6 Gy and D_0 42 Gy. This indicates the sample is not in saturation.

Pre-heat plateau test

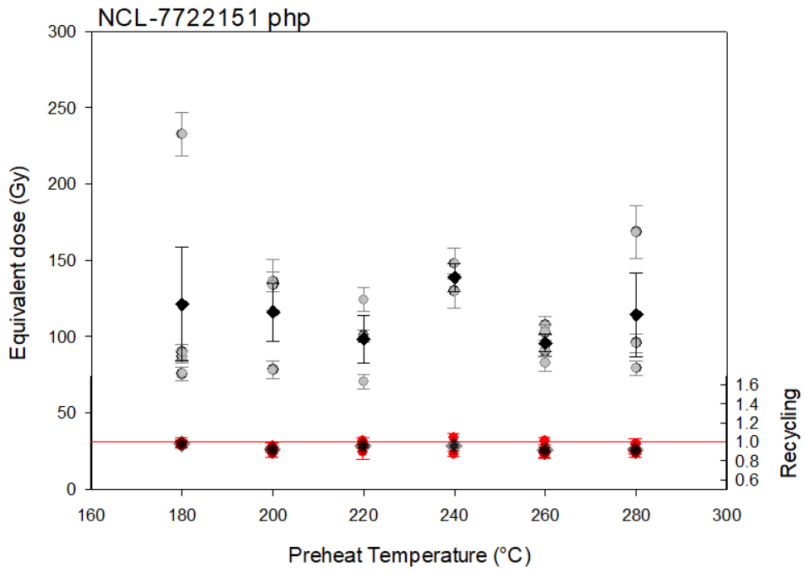


Figure A 2. Pre-heat plateau-test results of NCL-7722151, preheat of 240°C is selected.

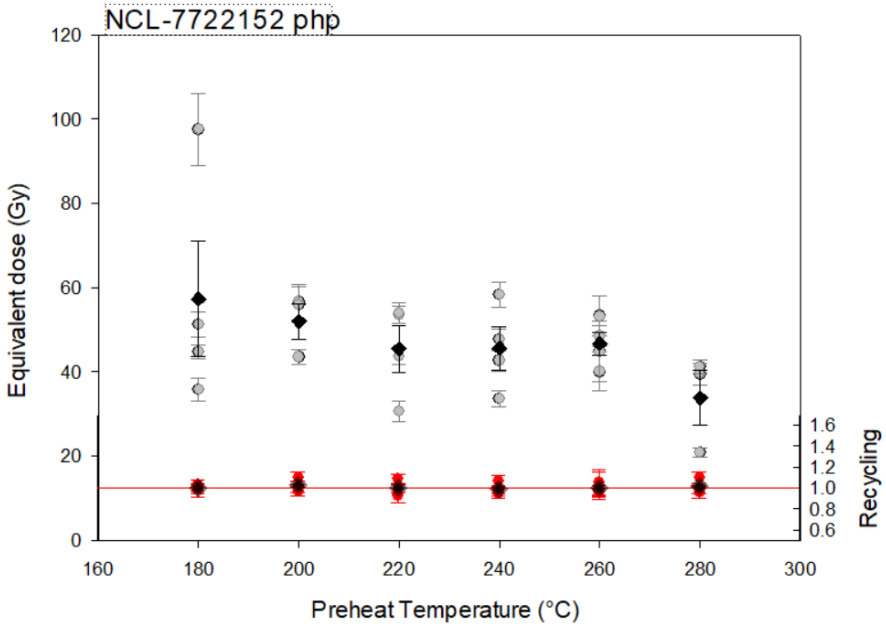


Figure A 3. Pre-heat plateau-test results of NCL-7722152, preheat of 240°C is selected.

Dose-recovery test

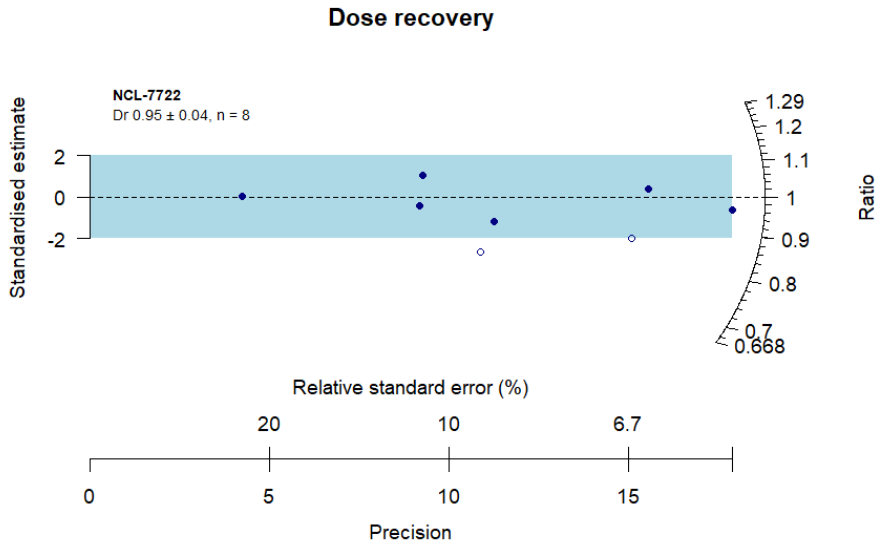


Figure A 4. . Radial plot showing results of dose recovery test (average 0.95 ± 0.04, n=8), with the 2-sigma range shaded blue. Showing that a given dose can be accurately recovered.

Age distributions for OSL dating

The radial plots (Galbraith, 1990) shown for each sample below plot single-aliquot luminescence ages (open and filled dots) The overall sample age is obtained through the iterated mean (shading; (Galbraith et al., 1999). The curved y-axis indicates the age estimate, whereas the x-axis reflects the precision of the individual estimates (most well-known points plot on the right-hand side).

The blue shading indicates the 2-sigma uncertainty of the iterated mean age (dashed line). The aliquots in agreement with these estimates are shown as filled circles and aliquots in disagreement are shown as open circles. Uncertainties in dose rate and systematic uncertainties in palaeodose estimation are not included in these plots.

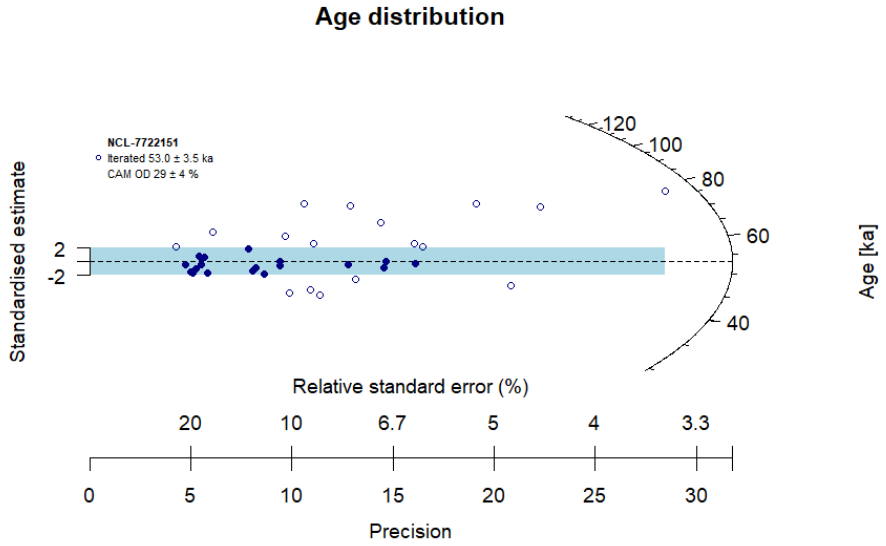


Figure B 1. Radial plot of sample NCL-7722151.

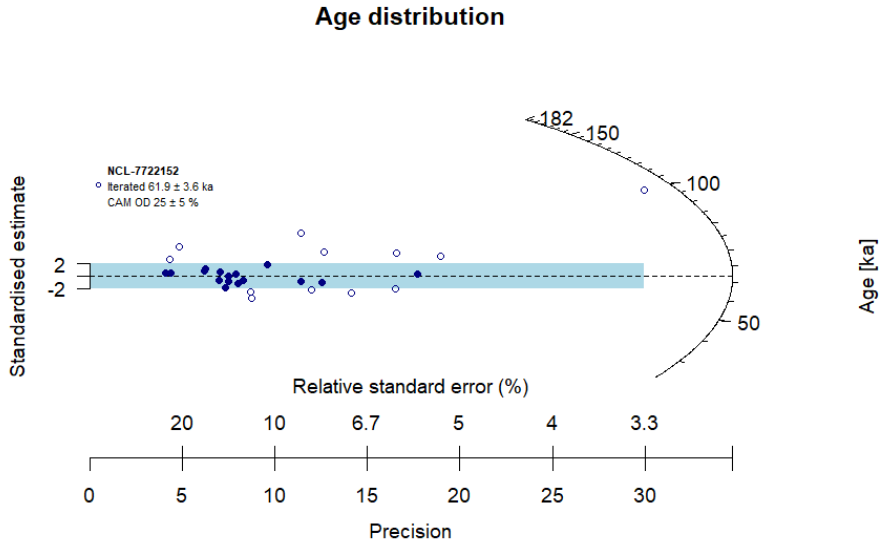
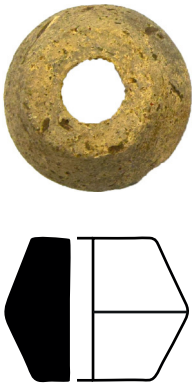


Figure B 2. Radial plot of sample NCL-7722152.

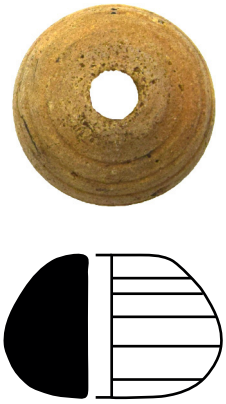
Bijlage 7 Deventer systeem catalogus

Bijlage 1
Catalogus: Het aardewerk van Berkel-Enschot, Enschotsebaan Zuid 3
A.C. van de Venne

Structuur 36 greppelsysteem (1075-1200)



Structuur 20 hoofdgebouw (1150-1300)



Opbouw van de catalogusblokjes	
1a	vondstnummer
1b	vondstcontext (complexdatering)
2	code van het type
3	objectdatering
4a	maten in centimeters (grootste diameter/ hoogte)
4b	beschrijving van het type
5a	baksel
5b	kleur/ glazuur
5c	beschrijving van de decoratie
5d	diversen
6a	bodem
6b	oor/ steel
6c	compleetheid
7	functie
8	productiecentrum
9	literatuur

(alle afbeeldingen in deze catalogus zijn schaal 1:4, tenzij anders vermeld)

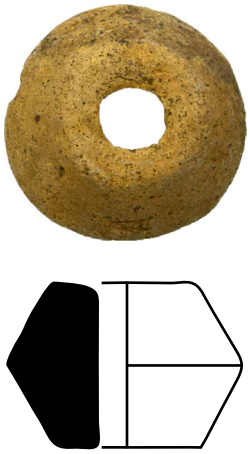
cat. 1	(schaal 1:1)
1a	220.1-1
1b	Structuur 36 greppelsysteem (1075-1200)
2	pi-spi-1
3	1075 - 1200
4a	2.5 / 2.0
4b	hoge biconische spinsteen
5a	pingsdorfaardewerk, Zuid-Limburgs baksel
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	compleet
7	spinsteen
8	Zuid-Limburg
9	

cat. 2	(schaal 1:1)
1a	336.1-1
1b	Structuur 20 hoofdgebouw (1150-1300)
2	wm-spi-3
3	1050 - 1300
4a	2.5 / 2.0
4b	afgeronde conische spinsteen met groeven
5a	witbakkend Maaslands aardewerk
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	compleet
7	spinsteen
8	Maasland
9	

Structuur 109 waterkuil
(1175-1200)



Structuur 4 hoofdgebouw
(1200-1300)



cat. 3	
1a	452.1-1
1b	Structuur 109 waterkuil (1175-1200)
2	pi-kog-2
3	1175 - 1200
4a	22.0 / 18.5
4b	kogelpot met afgeplatte rand en groef bovenop
5a	pingsdorfaardewerk, Zuid-Limburgs baksel
5b	
5c	
5d	uitwendig sterk beroet
6a	bolle bodem
6b	
6c	fragment, compleet profiel
7	kogelpot
8	Zuid-Limburg
9	

cat. 4	(schaal 1:1)
1a	132.2-1
1b	Structuur 4 hoofdgebouw (1200-1300)
2	pi-spi-1
3	1075 - 1200
4a	3.0 / 2.0
4b	hoge biconische spinsteen
5a	pingsdorfaardewerk, Zuid-Limburgs baksel
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	compleet
7	spinsteen
8	Zuid-Limburg
9	

Bijlage 8 Determinatietabel metaalvondsten

vondstnr	splitsnr	aantal	gewicht	put	spoor	type	structuur	metaal	lengte	breedte	hoogte	diameter	functie	determinatie	datering_begin	datering_eind	datering
1	1	1	2,7	18	5000	bouwvoor		koper						gesp, B-vormig, 17e eeuw			NT
7	1	1	2	18	5020	AC-overgangslaag		koper						knoop, rond oog, tudorroos			NT
7	1	1	1,9	18	5020	AC-overgangslaag		koper						duit, Zeelandia, jaartal niet			NT
10	1	1	12	17	5000	bouwvoor		ijzer						indet			
11	1	1	1,4	17	5000	bouwvoor		koper						duit, onleesbaar			NT
12	1	1	9,6	17	5000	bouwvoor		lood						kogel, schutterij			NT
27	1	1		17	238	paalspoor		ijzer		13	5			staaf			
38	1	1	11,3	17	149	paalkuil	5	?						voorwerp			
39	1	1		17	154	paalkuil	4	ijzer	109				gebouw	sleutel	1100	1300	ME
41	1	1	318	17	142	greppel		ijzer						strookfragment			
64	2	1		17	167	paalkuil	4	ijzer						staaf			
86	1			18	88	paalkuil	2							ijzerconcreties			
93	1	1	10	17	320	paalkuil	24	ijzer						spijker			
105	1	1	17	17	169	paalkuil	4	ijzer						ijzerconcretie			NT
115	1			17	151	paalkuil	4	ijzer						staaf			
147	1	1	0,6	6	5000	bouwvoor		koper						leesbaar	17e		NT
182	1	1	2,6	5	5030	AC-overgangslaag		koper						ws. cent Willem III, 182(7)	19e		NT
182	1	1	20,1	5	5030	AC-overgangslaag		lood						kogel, schutterij			NT
188	1	1		17	180	paalkuil	5	ijzer	146				gebouw	sleutel	1100	1300	
189	1	1	7	17	180	paalkuil	5	ijzer						ijzerconcreties			
193	1	1	1,6	5	5030	AC-overgangslaag		koper						duit onleesbaar	17e		NT
223	1	1	2,8	17	5030	AC-overgangslaag		koper						ws. cent Willem III,182(7), onleesbaar			NT
223	1	1	19,4	17	5030	AC-overgangslaag		lood						kogel, schutterij			NT
235	1	1	2,8	12				koper						cent Willem III, 182(7)			NT
242	1	1	2	8	5030	AC-overgangslaag		koper						munt, duit (?), onleesbaar			NT
242	1	4		8	5030	AC-overgangslaag		lood						kogel, schutterij			NT
272	1	1		11	574	paalspoor		ijzer		20			algemeen	mes, smala			
305	1	1		8	807	paal		koper				16	nijverheid	munt, halve cent	1818	1877	
323	1	1	2,6	25	5030	AC-overgangslaag		ijzer						spijker			NT
323	1	1	4	25	5030	AC-overgangslaag		ijzer						borgringetje			NT
323	1	1	4,7	25	5030	AC-overgangslaag		koper						indet, knipsel			NT
323	1	1	2,9	25	5030	AC-overgangslaag		koper						afdichtplaatje			NT
341	1	1		24	937	paalspoor		ijzer						staaf			
390	3	1	7,8	16	1120	paalspoor	35	ijzer						spijker, verbogen			
430	1	1	8	2	5010	bouwvoor		ijzer						spijker			NT
431	1	1	56	2	5010	bouwvoor		ijzer						plaat ijzer, indet			NT
517	1	1		18	100	waterput	101	ijzer						hengsel			
517	1	1		18	100	waterput	101	koperlegering						plaat			
521	3	1		18	100	waterput	101	ijzer						hengsel			
521	3	1		18	100	waterput	101	ijzer						hengsel			

Bijlage 9 Determinatielijst slak

Vnr	Wp	Vl	Sp	Vul	Contex	Str.	Sub	n	G	Vol	mgt	Loc	Type	Vorm	Uiterlijk	Cons	Ves	Sort	Opmerking	Kleur	L	B	D
14,2	18	1	137	1	paalspoor		1	1	2,5	1,6	nm		StK	onr	p.G,StK		c	m		br,dgr,lgr	24	16	12
14,2	18	1	137	1	paalspoor		2	1	0,8	0,5	plm		StK	onr	p.G,StK		c	m		gr,lbr	14	11	9
29,1	17	1	174	1	paalspoor	5	1	1	10,5	4,8	nm		StK	vlak	As,p.G		c	p	2 delen,SHw?	br,bror,gr	31	24	14
29,1	17	1	174	1	paalspoor	5	2	1	0,7	0,4	nm		StK	gerond	p.G		c	p		brro,dgr	10	10	9
133,2	17	1	207	1	paalspoor	4	1	1	21,9	11,2	nm		Erts	onr					oer	dgrbr,lb	43	28	22
133,2	17	1	207	1	paalspoor	4	2	1	19,8	10,4	nm		Erts	onr					oer	br,dbr,lbr	35	28	26
133,2	17	1	207	1	paalspoor	4	3	1	20,5	10,2	nm		Erts	onr					oer	bror,dbrgr,lbr	41	30	20
133,2	17	1	207	1	paalspoor	4	4	1	23,6	12,4	nm		Erts	onr					oer	dbr,lbr	45	31	22
133,2	17	1	207	1	paalspoor	4	5	1	12,5	6,3	nm		Erts	onr					oer	br,dbrgr,lbr	35	26	18
133,2	17	1	207	1	paalspoor	4	6	1	8,7	4,3	nm		Erts	onr					2 delen,oer	br,dbrgr,lbr	40	26	17
157,2	17	1	174	1	paalspoor	5	1	1	4,3	1,5	nm		StK	onr	p.G.breuk	plr	m	p		zw	17	15	11
197,3	5	1	515	1	paalspoor		1	1	3,5	2,2	nm		StK	onr	p.G,StK		c	p		bror,brro,gr	26	20	13
209,1	7	1	475	1	leemwinningskuil		1	1	7,3	4,3	nm		StK	onr	p.G,Schalie.vs?,StK		c	p		dgr	30	21	20
210,2	7	1	486	1	paalspoor	8	1	1	2,9	1,1	lm		StK	onr,vlak	Schalie.vs?		m	m	zwavel	gr	30	16	4
221,1	12	1	530	1	paalspoor	14	1	1	7,2	5,9	nm		Slak	B/W.Af,Vl	As.veel,p.G		a	p	2 delen,Mestslak?	gr,lgr	41	32	18
222,1	12	1	531	1	paalspoor	14	1	1	1,6	1,3	nm		Slak	onr	p.G		a	m	Mestslak?	gr,lge,lgr	20	15	10
222,1	12	1	531	1	paalspoor	15	2	1	0,4	0,3	nm		Slak	onr	p.G.breuk		a	p	Mestslak?	gr,lgr	11	10	7
222,1	12	1	531	1	paalspoor	16	3	1	0,4	0,2	nm		Slak	onr	p.G		c	p	Mestslak?	gr,lgr	11	10	6
222,1	12	1	531	1	paalspoor	17	4	1	0,3	0,2	nm		Slak	onr	p.G		a	p	Mestslak?	gr,lgr	11	8	8
232,1	12	1	531	1	paalspoor	14	1	1	2,1	2,1	nm		Slak	onr	As.veel		a	p	Asslak	gr,lgr	26	18	14
241,1	12	1	539	1	greppel	36	1	1	15,8	7,5	nm		Erts	onr					oer	dbr,lbr	35	34	21
241,1	12	1	539	1	greppel	36	2	1	13,1	6,3	nm		Erts	onr					oer	dbr,lbr	30	24	22
241,1	12	1	539	1	greppel	36	3	1	8,8	4,0	nm		Erts	onr					oer	dbr,lbr	28	23	14
241,1	12	1	539	1	greppel	36	4	1	6,9	3,2	nm		Erts	onr					oer	dbr,grbr,lbr	30	23	13
241,1	12	1	539	1	greppel	36	5	1	8,2	3,6	nm		Erts	onr					oer	dbr,lbr	27	22	15
241,1	12	1	539	1	greppel	36	6	1	6,5	3,0	nm		Erts	onr					oer	br,dbr,lbr	29	18	18
241,1	12	1	539	1	greppel	36	7	1	4,6	2,1	nm		Erts	onr					oer	dbr,grbr,lbr	19	17	16
241,1	12	1	539	1	greppel	36	8	1	3,2	1,5	nm		Erts	onr					oer	br,dbr,lbr	25	20	11
241,1	12	1	539	1	greppel	36	9	1	2,8	1,3	nm		Erts	onr					oer	dbr,lbr	18	16	12
241,1	12	1	539	1	greppel	36	10	1	2,2	1,0	nm		Erts	onr					oer	dbr,lbr	17	15	11
303,1	8	1	822	2	paalspoor	19	1	1	4,8	3,6	nm		StK	onr	As,StK		c	p	SSb?	lgr,zw	30	18	18
330,1	4	1	709	1	paalspoor	54	1	1	131,5	66,2	plm	top	SKt	Kt,Sk	As,p.G	lvw,psr	m	m	2 delen,p.Si-rijk	br,gr,lgr	73	70	30
411,1	25	1	868	1	greppel	35	1	1	5,4	2,9	nm		StK	onr	p.G,Schalie?	plr	m	p		dgr,grro	28	22	14
412,3	25	1	868	1	greppel	35	1	1	1,7	1,6	nm		Slak	Vl.hor.dun,onr	p.G		c	p	Mestslak?	lgr	21	13	12
457,1	2	1	1192	2	waterkuil	107	1	1	656,9		nm		SKt	Kt,Sk	p.G.vw,Hk	sr,svw	c	m		lgr	142	115	56
459,1	2	1	1195	1	waterkuil	109	1	1	455,8	159,4	plm	B	SKt	B.Af.gerond,Kt	p.G	pr	s	m		gr	115		39

Referentietabel slak

LNr	Sub	Kolom	Afkorting	Omschrijving
1		n		aantal stukken
2		G		gewicht (g)
3		Vol		volume (ml)
4		Mgt		magnetische aantrekking
4	1	Mgt	m	magnetisch
4	2	Mgt	nm	niet magnetisch
4	3	Mgt	l-	licht
4	4	Mgt	p-	partieel
4	5	Mgt	s-	sterk
5		Loc		locatie van magnetisme
5	1	Loc	B	onderzijde
5	2	Loc	W	bij de wand / het hitteschild
5	3	Loc	breuk	op het breukvlak
5	4	Loc	top	bovenzijde
6		Type		soort slak
6	1	Type	Erts	natuurlijke ijzerafzetting
6	2	Type	Hs	hamerslag
6	3	Type	Mest	mestslak
6	4	Type	PHb	productieslak; ovenslak (haardbodem)
6	5	Type	PHw	haardwand (oven)
6	6	Type	PHv	productie- of herverhittingsslak
6	7	Type	PSb	productieslak; kuilovenslak (slakblok)
6	8	Type	PVl	productieslak; tapslak (vloeislak)
6	9	Type	Rest	geen slak
6	10	Type	SHv	smeed- of herverhittingsslak
6	11	Type	SHw	haardwand (smeedhaard)
6	12	Type	SKt	ijzerrijke smeedslak, kalotvormig of delen daarvan
6	13	Type	StK	smeedslak, steenkool gestookte haard
6	14	Type	SCu	bewerking van koperlegering/metaal
6	15	Type	Slak	nader te definieren type slak
6	16	Type	SSb	silicaatrijke smeedslak, veelal kleine brokken
6	17	Type	Wolf	wolf of ijzerrijke slak
7		Vorm		belangrijkste kenmerken
7	1	Vorm	.Af	negatiefafdruk van ...
7	2	Vorm	B	leem van de haard- of ovenbodem
7	3	Vorm	Kt	kalotvormig (planoconvex)
7	4	Vorm	Sk	geconglomereerde slakdruppels
7	5	Vorm	Tuy	tuyère
7	6	Vorm	Vl	vloeistructuren
7	7	Vorm	W	leem van de haard- of ovenwand
7	8	Vorm	.dia	diagonaal
7	9	Vorm	.hor	horizontaal
7	10	Vorm	onr	onregelmatig gevormd
7	11	Vorm	.ver	verticaal
8		Uiterlijk		secundaire kenmerken
8	1	Uiterlijk	Af	negatiefafdruk van houtskool
8	2	Uiterlijk	As	brandstofas
8	3	Uiterlijk	Fay	Fayalietkristallen
8	4	Uiterlijk	G	glas / verglaasd
8	5	Uiterlijk	Hk	houtskool
8	6	Uiterlijk	Hs	hamerslag
8	7	Uiterlijk	Q	kwarts
8	8	Uiterlijk	StK	steenkool
8	9	Uiterlijk	gs	gelaagd
8	10	Uiterlijk	p.	partieel
8	11	Uiterlijk	vs	versinterd tot verslakt
8	12	Uiterlijk	vw	verweerd
9		Cons		conservering
9	1	Cons	bd	bedekt met lemig-roestig materiaal
9	2	Cons	l-	licht
9	3	Cons	p-	partieel
9	4	Cons	r	roestig
9	5	Cons	s-	sterk
9	6	Cons	vw	verweerd
10		Ves		vesiculariteit (gasblaasjes)

LNr	Sub	Kolom	Afkorting	Omschrijving
10	1	Ves	r	*rare* (0-1%)
10	2	Ves	s	*sparse* (1-5%)
10	3	Ves	m	*moderate* (5-20%)
10	4	Ves	c	*common* (20-40%)
10	5	Ves	a	*abundant* (40-50%)
11		Sort		verschil in grootte van de gasblaasjes
11	1	Sort	p	*poor*
11	2	Sort	m	*moderate*
11	3	Sort	w	*well*
12		Opmerking		aanvullende opmerkingen
12	1	Opmerking	Cu	koper(-legering)
12	2	Opmerking	Fe	ijzer
12	3	Opmerking	Pb	lood
12	4	Opmerking	Si	silikaat
12	5	Opmerking	Tuy	tuyère
12	6	Opmerking	VKl	gebrande leem
12	7	Opmerking	Z.f /.mf/.g	fijn / middelfijn / grof zand als magering
12	8	Opmerking	org	organische magering
12	9	Opmerking	vs	versinterd tot verslakt
12	10	Opmerking	p.	partieel
13		Kleur		kleur van de slak op breukvlak
13	1	Kleur	B.	leem van de haardbodem
13	2	Kleur	W.	leem van de haardwand
13	3	Kleur	bl	blauw
13	4	Kleur	br	bruin
13	5	Kleur	d-	donker
13	6	Kleur	ge	geel
13	7	Kleur	gr	grijs
13	8	Kleur	gn	groen
13	9	Kleur	l-	licht
13	10	Kleur	met	metallisch
13	11	Kleur	or	oranje
13	12	Kleur	ro	rood
13	13	Kleur	zw	zwart
14		L		lengte (mm)
15		B		breedte (mm)
16		D		dikte (mm)

Bijlage 10 Determinatietabel hout

datum	structuurnr	put	spoor	vondst	sub	soort	structuur	constr_type	spoor_gesp	artefact	art-type	merkteken	bewerking	bew_sporen	gereedschap	grondvorm	gv_extra	deel_boom	schors	L/H_min	L/H_max	B_max	D_max	dia_max	S dia_min	S dia_max	puntvorm	pv_extra	pv_opm	PL_min	PL_max	PL_recon	conser	vraat	verkoold	seizoen	zekerh_Njr	Njr	N spint	jr_extra	jr-analyse?	secundair	dendro	opmerking
13-8-2021		17	310	166		Bambuseae (bamboe)				ja	paal					1			-																								
13-8-2021	102	11	578	470		Quercus	hout (zat los in kern waterput)			?	-	nee	nee	hak? en splijt	-	17	-	stam-tak	-														m					40				nee	nee	braam \\
12-8-2021	102	11	578	471		Alnus	Balk tegen onderkant waterput			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam-tak	ja		52			10		10	2	1 splijt		4	8		m-g					7				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
13-8-2021	102	11	578	472		Quercus	fragment gezaagd uit segment A	bmstmpt		ja	mantel	nee	ja	hak en zaag	ijbijl	12	b	stam	spint												g					63				nee	+/-	met pen
13-8-2021	102	11	578	473		Sorbus aucuparia	pen uit segment A		(segm. D op zakje)	ja	pen	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	tak	ja		11			4		4	8			5	9	4	g					8				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
13-8-2021	100	4	203	479		Alnus	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam-tak	ja		121	16		16		16	4			10	18		m-g					20-30				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen ///|zijtakken verwijder
12-8-2021	100	4	203	480		Quercus	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	7	-	stam	-		88	13	6		26		2	2 plijt		26	36		m-g					45				nee	nee	oxidatie
13-8-2021	100	4	203	481		Quercus	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	4	-	stam	-		87	6	10		12		3			12	24		m-g					40				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
13-8-2021	100	4	203	482		Corylus en Salix	monster twijgen	vlw		ja	vlw	nee	-	-	ijbijl	1	b	tak	ja												g					-				nee	nee	-
13-8-2021	100	4	203	483		Quercus	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak en splijt	ijbijl	7	b	stam	spint		72	7	4		14		3	1 splijt		15	37		m-g					50	24			nee	nee	veel oxidatie aanslag
13-8-2021	100	4	203	484		Alnus	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam-tak	ja		46			11		11	5			20	28		g					10				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
13-8-2021	100	4	203	485		Quercus	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam-tak	ja		48			9		9	5			7	19		m-g					16				nee		veel oxidatie aanslag en braamsporen //
12-8-2021	100	4	203	486		Salix	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam	ja		55			11		11	5	a		6	21	5	m-g					16				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
13-8-2021	100	4	203	487		Capinus betula	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam-tak	ja		59			7		7	4			6	24		m-g					14				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
12-8-2021	100	4	203	488		Quercus	paal			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam	ja		88			10		10	4	a		14	26		m-g					15				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
12-8-2021	100	4	203	489		Quercus	paal			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	7	b	stam	-		91	8	12			24	4			5	36		m-g					55				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //, bewerkingssporen op zijkant
12-8-2021	100	4	203	491		Alnus	paaltje			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam	ja		153			8		8	4	x		4	20		m-g					12				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen // zijtak verwijderd
12-8-2021	100	4	203	497		Quercus	waterput			ja	paal	nee	ja	hak en splijt	ijbijl	7	b	stam	-		115	10	8		20		4			10	29		m-g	witrot				40				nee	nee	veel oxidatie aanslag
13-8-2021	100	4	203	498		Quercus	waterput			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	5	-	stam	-		126	9	6		18		4			12	19		m-g					40				nee	nee	veel oxidatie aanslag
13-8-2021	100	4	203	499		Quercus	waterput			ja	paal	nee	ja	splijt	ijbijl	5	-	stam	-		70	10	7		20				recente beschadiging				m				55				nee	nee	veel oxidatie aanslag
12-8-2021	100	4	203	500		Quercus	Waterput			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	4	-	stam	-		77	7	6		14		4			13	24		m-g					50				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
12-8-2021	100	4	203	501		Alnus	waterput			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam-tak	ja		76			8		8	5			9	14		m-g			10		10				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
12-8-2021	100	4	203	502		Alnus	waterput			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam	ja		99			11		11	4			16	21		m-g			10		20				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //, zijtak verwijderd
12-8-2021	100	4	203	503		Populus	waterput			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam-tak	ja		36			6		6	1	a		-	6		m-g					6				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
12-8-2021	100	4	203	503		indet.	waterput			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam-tak	ja		75			8		8	5			8	11	3	m-g					6				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //, zijtak verwijderd
12-8-2021	100	4	203	504		Salix	waterput			ja	paal	nee	ja	splijt	-	2	b	stam	ja		134			13		13	-			-	-		m-g					6				nee	nee	oxidatie
12-8-2021	100	4	203	505		Alnus	waterput			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	1	b	stam	ja		131			17		17	4			20	28	5	m-g					25				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
	101	18	100	513		Fraxinus excelsior	vlw			ja	vlw	nee	-	-		1	b	tak	ja												g									nee	nee	-
25-05-2021	101	18	100	521		Quercus	waterput			ja	schijf/bodem	nee	ja	hak	ijbijl	14		stam	-						1,4	26	27		>54				g			1400%	140				ja	
13-8-2021	100	4	203	524		Quercus	monster boomstam	bmstmpt	segment A met pen	ja	mantel	nee	ja	hak en zaag	ijbijl	12	b	stam	spint												g				10	70	20		nee	ja	-
13-8-2021	100	4	203	525		Quercus	pen			ja	pen	nee	ja	hak	ijbijl	17	-	stam	-		16	6	6		12		6				16		g					35				nee	nee	veel oxidatie aanslag en braamsporen //
13-8-2021	101	18	100	526		Quercus	segment B	bmstmpt		ja	mantel	nee	ja	hak en zaag	ijbijl	12	b	stam	spint												g					60	7-10			nee	+/-	veel oxidatie aanslag
13-8-2021	104	3	1226	531		Quercus	deel boomstam	bmstmpt		ja	mantel	nee	ja	hak en zaag	ijbijl	12	b	stam	spint												g					40				nee	nee	-
13-8-2021	103	2	1102	539		Quercus				ja	pen	nee	ja	hak	ijbijl	17	b	stam-tak	spint		21	4			8							m					32				nee	nee	braam//
13-8-2021	103	2	1102	540		Quercus	pen			ja	paal	nee	ja	hak	ijbijl	17	-	stam-tak	-												g					25				nee	nee	-
13-8-2021	103	2	1102	542		Quercus	deel boomstam	bmstmpt		ja	mantel	nee	ja	hak	ijbijl	12	b	stam	spint												m-g	witrot		5	55	12		nee	+/-	-

Bijlage 11 BIAXiaal 1628

BIAX CONSULT

biologische archeologie & landschapsreconstructie

Paleo-ecologisch onderzoek van materiaal uit waterputten en andere sporen uit de volle middeleeuwen te Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3






BIAXiaal

RAPPORTNUMMER	1628
DATUM	DECEMBER 2023
AUTEUR	W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:
BIAXiaal 1628
Paleo-ecologisch onderzoek van materiaal uit waterputten en andere sporen uit de volle middeleeuwen te Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3

Auteur:
W. van der Meer (Senior KNA specialist archeobotanie)

Opdrachtgever: Archol BV
Projectcode: BEZ2067
Gemeente: Tilburg
Plaats: Berkel-Enschot
Toponiem: Enschotsebaan Zuid 3
Archis Zaakidentificatie: 4948359100
Centrumcoördinaten vindplaats: 398.300/137.100

ISSN: 1568-2285

©BIAX, Zaandam, 2023

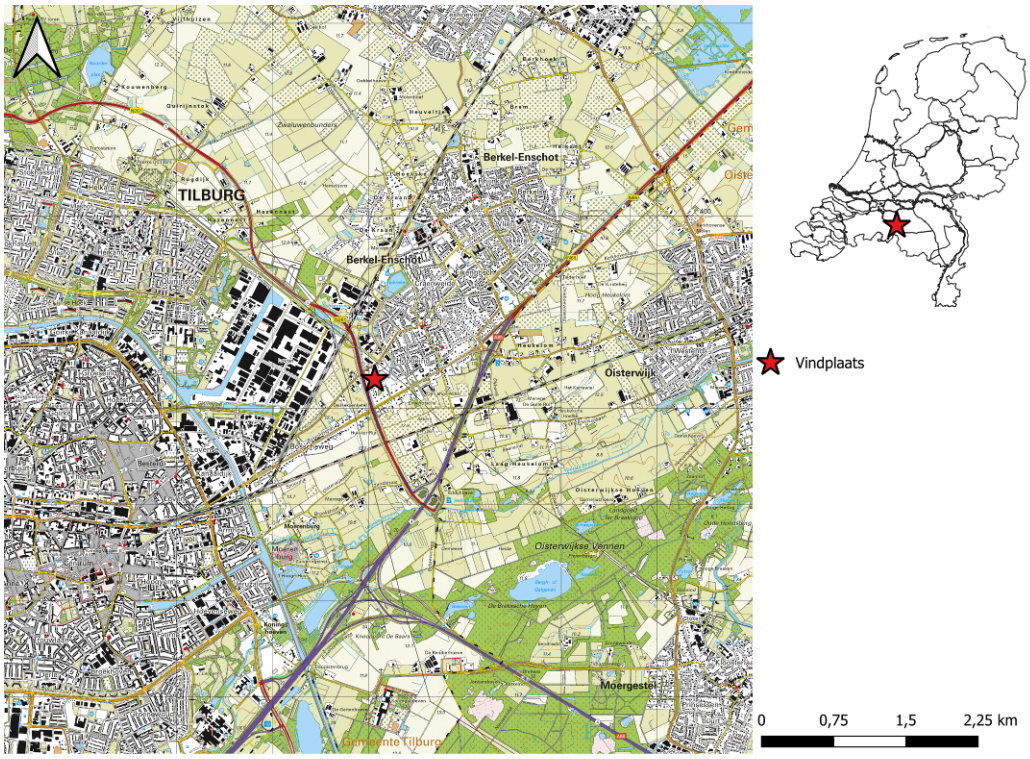
Correspondentieadres:
BIAX
Symon Spiersweg 7-D2
1506 RZ Zaandam
tel: 075 – 61 61 010
e-mail: vandermeer@biax.nl
www.biax.nl

1. Inleiding

1.1 ALGEMEEN

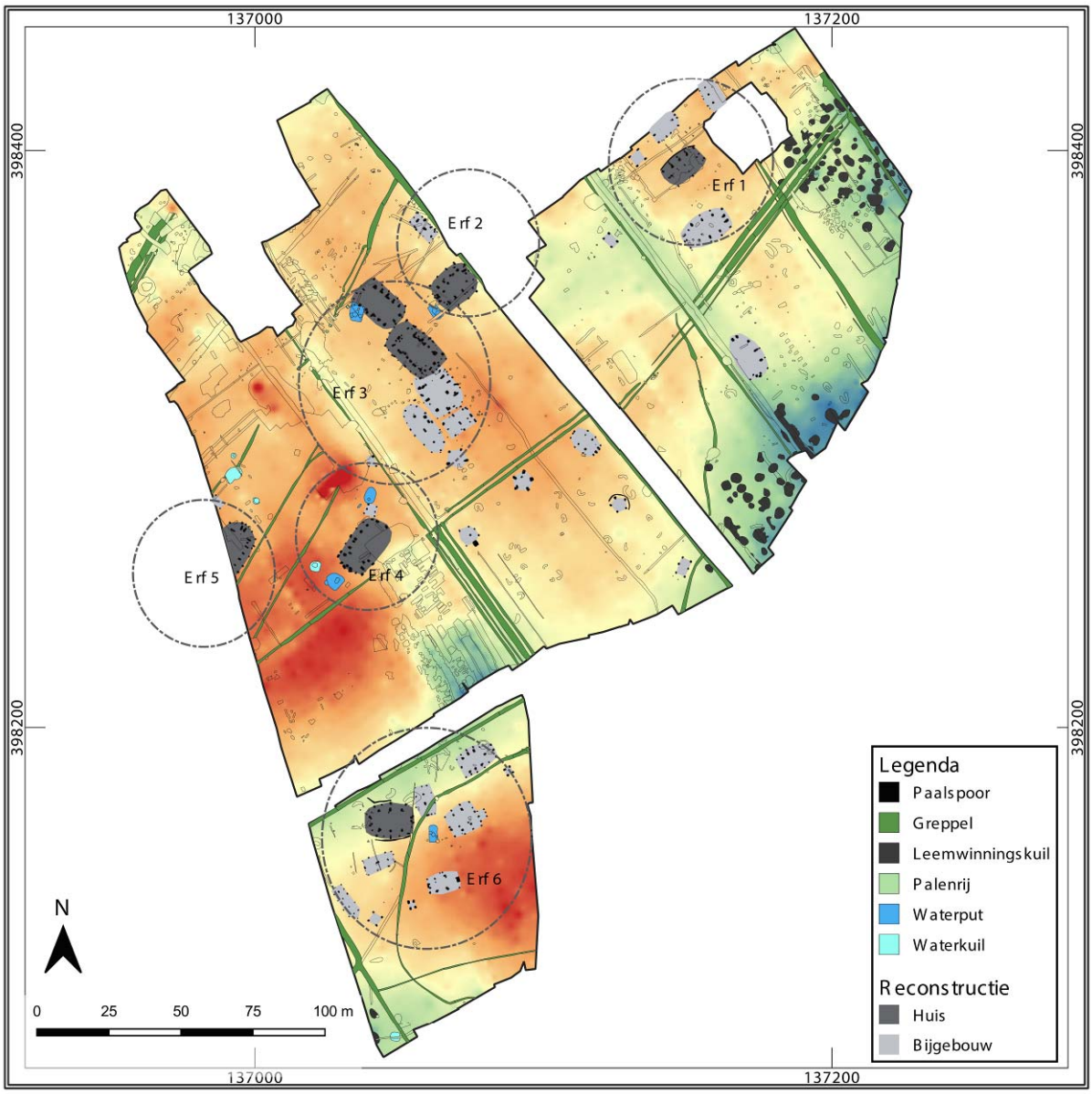
Onder leiding van J. van der Leije voerde Archol BV in maart-mei 2021 een vlakdekkende opgraving uit binnen projectgebied Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3 (*Figuur 1*).[1] Vooronderzoek had de aanwezigheid aangetoond van bewoningssporen uit de volle middeleeuwen, alsook van middeleeuwse leemwinningskuilen.[2] De volmiddeleeuwse bewoning past in het eerder vastgestelde patroon van een uitgestrekt middeleeuws nederzettingsgebied langs de Enschotsebaan, dat werd bewoond van de Karolingische periode tot en met de 15e eeuw.

Binnen het onderzoeksgebied Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3 werden de bewoningssporen van een zestal erven uit de volle middeleeuwen aangetroffen, die deels gelijktijdig hebben gefunctioneerd (*Figuur 2*). De erven bestaan uit één of twee woonhuizen, verscheidene bijgebouwen en dikwijls één of meer waterputten en/of waterkuilen. Het aardewerk wijst op een periode van ononderbroken bewoning vanaf ca. 1050 tot ca. 1300.



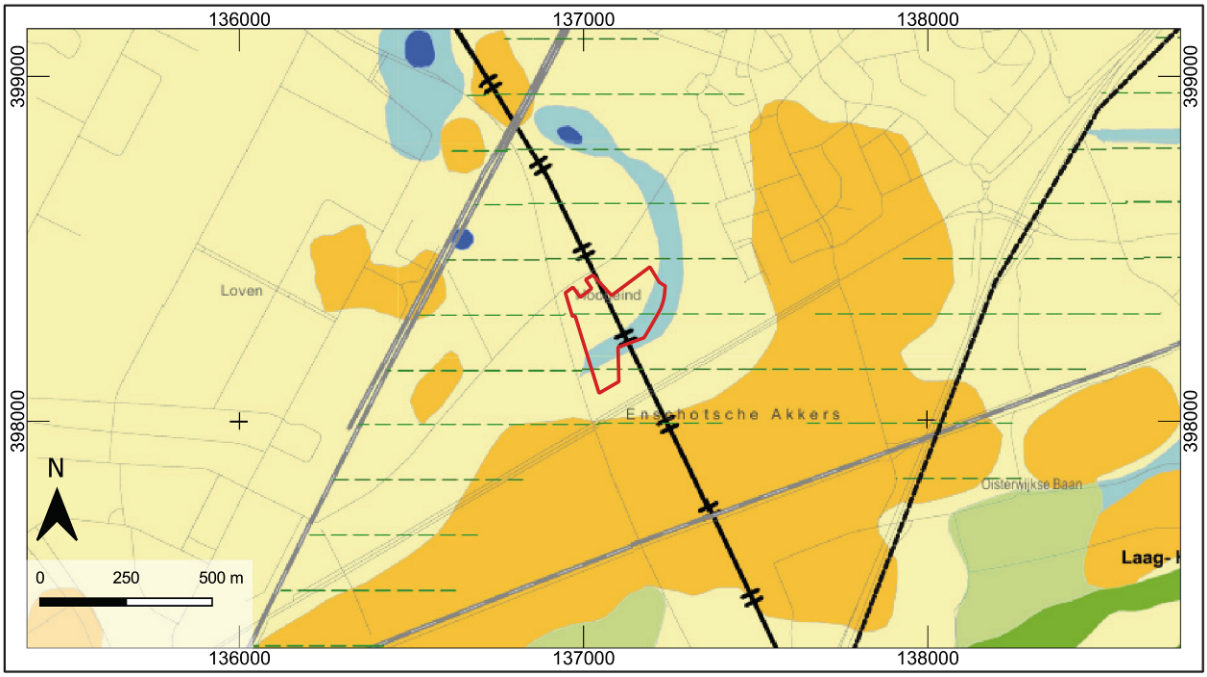
Figuur 1 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, ligging vindplaats (TOPNL25).

[1] Hakvoort & Van der Leije 2022; Van der Leije, in voorbereiding.
[2] Brattinga 2020.



Figuur 2 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, overzicht van de erven (Van der Leije, in voorb.).

Berkel-Enschot is een woonkern ten noordoosten van Tilburg in het Zuid-Nederlandse dekzandgebied. Geologisch bevindt het zich het tektonisch dalingsgebied van de Roerdalslenk. Het plangebied ligt in een vrij vlak deel van het dekzandlandschap, met in het zuidoosten een ondiepe dalvormige laagte (*Figuur 3*). Door deze laagte loopt de Bollekensloop, een gegraven waterloop, die mogelijk uit de 15e eeuw dateert. Er zijn geen aanwijzingen voor een oudere, natuurlijke beekloop. Binnen het onderzoeksgebied komt leemrijke Oude Dekzand op veel plaatsen aan de oppervlakte, maar er zijn ook veel zones met Jong Dekzand. Er zijn geen aanwijzingen voor grootschalige egalisatie van het micro-reliëf.



Figuur 3 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, uitsnede paleogeografische kaart regio Tilburg met ligging van het onderzoeksgebied (bron: Heunks 2012). Lichtgeel = welving/dalflank; donkergeel = rug/plateau; blauw = moeras; lichtgroen = dalvlakte; donkergroen = beekdal (Van der Leije, in voorb.).

Het veldwerkteam van Archol heeft diverse grondmonsters genomen voor palynologisch onderzoek en onderzoek van botanische macroresten. Het doel van dit onderzoek was om de onderzoeksvragen met betrekking tot vegetatie en landgebruik te beantwoorden. De monsters werden gewaardeerd door Archol, waarna een selectie voor analyse werd gemaakt.[3] De analyse werd uitgevoerd door BIAX, met dit verslag als eindresultaat.

1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

In het PvE zijn verscheidene onderzoeksvragen opgenomen, waarop palynologisch onderzoek mogelijk een (deel)antwoord kan geven:[4]

29. Welke greppels waren watervoerend of niet? Zijn greppels gebruikt ter ontwatering voor de bewoonbaarheid en landgebruik? En welk landgebruik dan?

32. Waar zijn de aangetroffen greppels voor gebruikt? Voor erfbakening, afbakening van bezitseenheden, voor ontwatering, als veekering, ter markering van wegen en/of begrenzing van houtwallen? En welke greppels zijn gebruikt in welke fase in de ontwikkeling van het cultuurlandschap? Welke greppels zijn gebruikt voor de inrichting van akkerland in het woon-akkergebied van de volle middeleeuwen en welke greppels zijn gebruikt voor landinrichting vanaf en tijdens het gebruik van het gebied als akkerland in de late middeleeuwen en later?

[3] Van Amerongen *s.d.*; Van den Berg & Amerongen *s.d.*
[4] Kooi & Van den Einde 2020.

33. Reconstrueer het landschap (in combinatie biotisch en abiotisch) voor en na de start van de middeleeuwse bewoning.

34. Welke antropogene en natuurlijke afzettingen bevatten micro- en macrobotanisch materiaal afkomstig uit staande vegetatie?

35. Wat zijn de overeenkomsten en/of verschillen tussen de plantsamenstellingen uit antropogene en natuurlijke afzettingen? Wat is de mate van variatie tussen (gelijktijdige) monsters vanuit hetzelfde categorie?

36. Wat zegt de mate van overeenkomsten en variatie tussen monsters over de mogelijke invloed van zeer lokale processen op de samenstelling van de monsters? Zijn de monsters vergelijkbaar? In hoeverre zijn de monsters betrouwbaar voor een reconstructie van de vegetatie in de directe omgeving van de spoor en op een (sub)regionale schaal (d.w.z. de omgeving van de nederzetting)?

37. Doen er binnen Enschotsebaan-Zuid 3 opmerkelijke verandering voor in de ontwikkeling van de lokale vegetatie die niet te koppelen zijn aan de lokale vegetatie binnen Enschotsebaan-Zuid 2? Zo ja, hoe zien deze veranderingen eruit en hoe kunnen deze geduid worden?

38. Maak aan de hand van de gedateerde waterputvullingen een diachrone reconstructie van de lokale vegetatie met nadruk op het materiaal ouder dan de 8e eeuw of jonger dan de 9e eeuw. Wat is die reconstructie? Hoe verhouden de resultaten zich tot die van Enschotsebaan-Zuid 2?

42. Welke aanwijzingen zijn er voor de functie van de verschillende gebouwen, of welke interne functieverdeling een gebouw had? Te denken valt ook aan de verspreiding en aard van de specifieke materiële cultuur.

66. Zijn er contexten aangetroffen waar grotere hoeveelheden botanisch materiaal is verkoold? Gaat het om één of meerdere brand-gebeurtenissen? Als resten van eenmalige branden worden aangetroffen, wat is de aard van het verkoold materiaal? Bij welk stap van plantenverwerking werd het materiaal verkoold en wat kan gezegd worden over de toegepaste verwerkingstechnieken? Wat zegt de ruimtelijke verspreiding van dit materiaal over het inrichten/gebruik van het huis of erf? In hoeverre komt de verspreiding van het botanisch materiaal overeen met andere categorieën materiele cultuur en wat is de betekenis daarvan?

2. Materiaal en methode

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden werd (onder andere) onderzoek gedaan naar overblijfselen van de vroegere vegetatie. Plantaardig materiaal kan zeer goed bewaard blijven in een nat milieu. Indien grotere plantaardige resten verkolen, blijven ze eveneens boven de grondwaterspiegel bewaard. De microscopische fractie, palynologisch materiaal, wordt van grotere botanische macroresten onderscheiden. Palynologisch materiaal bestaat uit pollen en sporen van planten, alsook microscopische resten van schimmels, algen en dergelijke. Botanische macroresten zijn plantaardige resten zoals zaden, vruchten en knoppen. Dit materiaal is in grote mate karakteristiek voor de planten die ze hebben geproduceerd. Studie van deze resten geeft informatie over de vegetatie rond een vindplaats en de exploitatie daarvan. Botanische macroresten geven

vooral zicht op de lokale vegetatie, terwijl palynologisch materiaal ook de vegetatie in de wijdere omgeving vertegenwoordigt.

2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL

De archeologen van Archol namen tijdens het veldwerk een aantal monsters bestemd voor onderzoek van palynologische materiaal en botanische macroresten. Na waardering van een eerste selectie werd op basis van het waarderingsverslag een verdere selectie gemaakt voor analyse.[5] De geselecteerde monsters zijn afkomstig uit paalkuilen, waterputten en -kuilen, alsook greppels en leemwinningskuilen.

2.2 BEMONSTERING EN MONSTERBEREIDING

2.2.1 Palynologisch materiaal

De submonsters voor palynologisch onderzoek zijn genomen op het lab van Archol onder leiding van Y. van Amerongen (*Tabel 1*). Ze werden door A. Philip van het Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED) van de Universiteit van Amsterdam opgewerkt tot preparaten, volgens de standaardmethode van Erdtman.[6] Hierbij werd aan elk pollenmonster een tablet met een bekend aantal *markers* (*Lycopodium*-sporen) toegevoegd.

Tabel 1 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, monsters geselecteerd voor analyse van palynologisch materiaal. Verklaring: wp = werkput, vnr = vondstnummer, str = structuur.

wp	spoor	vnr	vul.	str	erf	context	datering	periode	labnummer
.	118	50	1	.	.	leemkuil	725-1300	MEVB-MELB	IBED G34.295
4	203	494	10	100	3	waterput	1204-1275	MELA-B	IBED G33.928
.	385	53	53	36	.	leemkuil	1050-1150	MELA	IBED G34.297
.	401	52	1	.	.	leemkuil	725-1300	MEVB-MELB	IBED G34.296
11	578	468	5	102	6	waterput	1129-1175	MELA	IBED G33.927
.	627	286	1	37	.	greppel	1200-1300	MELA-B	IBED G33.919
8	688	327	1	19	1	huisgreppel	1050-1150	MELA	IBED G33.920
11	938	352	1	20	6	huisgreppel	1150-1200	MELA	IBED G33.921
.	1085	386	2	40	.	greppel	1150-1300	MELA-B	IBED G33.922
15	1102	538	5	103	4	waterput	1175-1225	MELA	IBED G33.931
2	1194	544	1	108	.	waterkuil	1175-1300	MELA-B	IBED G33.932
3	1226	530	10	104	4	waterput	1175-1225	MELA	IBED G33.929

2.2.2 Botanische macroresten

De botanische monsters zijn door Archol gezeefd (*Tabel 2*). De monsters zijn met water gezeefd en in fracties te verdeeld met een kolom normzeven. De minimale maaswijdte was 0,25 mm.

[5] Van Amerongen *s.d.*; Van den Berg *s.d.*
[6] Erdtman 1960; Stockmarr 1971; Fægri *et al.* 1989, met toevoeging van markers (sporen van *Lycopodium clavatum*).

Tabel 2 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, monsters geselecteerd voor analyse van botanische macroresten. Verklaring: wp = werkput, vnr = vondstnummer, str = structuur.

wp	spoor	vnr	vul.	str.	erf	context	datering	periode
18	100	514	7	101	2	waterput	1132-1200	MELA
17	164	117	1	4	3	paalkuil(kern)	1200-1275	MELA
4	203	476	2	100	3	waterput	1204-1275	MELA-B
4	203	494	10	100	3	waterput	1204-1275	MELA-B
17	309	150	1	7	3	paalkuil(kern)	1250-1300	MELB
12	537	233	2	14	6	paalkuil(kern)	990-1160	MEVD-MELA
11	578	467	5	102	6	waterput	1129-1175	MELA
11	578	468	5	102	6	waterput	1129-1175	MELA
7	653	314	1	18		paalkuil(uitgraafkuil)	1100-1150	MELA
7	666	315	1	18		paalkuil(uitgraafkuil)	1100-1150	MELA
25	871	400	1	25	6	paalkuil(kern)	1050-1175	MELA
25	879	404	1	25	6	paalkuil(uitgraafkuil)	1050-1175	MELA
15	1102	538	5	103	4	waterput	1125-1250	MELA
15	1108	380	1	31	4	paalkuil(kern)	1175-1225	MELA
2	1195	454	3	109		waterkuil	1175-1225	MELA

2.3 ANALYSE

2.3.1 Palynologisch materiaal

Het aanwezige pollen is geteld tot een totaalpollensom van 600, met een doorvallend-lichtmicroscoop (maximaal 10x100).[7] Nomenclatuur volgt de 23e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug en Punt *et al*.[8] M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

De resultaten van de pollenanalyse worden weergegeven in tabelvorm, met percentages op basis van de totaalpollensom. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in basale gebruiks- en vegetatiecategorieën. Het softwarepakket Rioja is gebruikt voor een grafische weergave van de palynologische resultaten.[9] Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.[10]

2.3.2 Botanische macroresten

De macrorestenanalyse is uitgevoerd door de auteur, met gebruik van een opvallend-lichtmicroscoop met vergrotingen tot 10x5. Indien nodig is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscoop met vergroting tot 10x40. De fracties zijn in hun geheel onderzocht, of steekproefsgewijs in het geval van de fijnste fractie. Er is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX.[11] Nomenclatuur volgt de 23e druk van de Heukels' Flora van Nederland.[12]

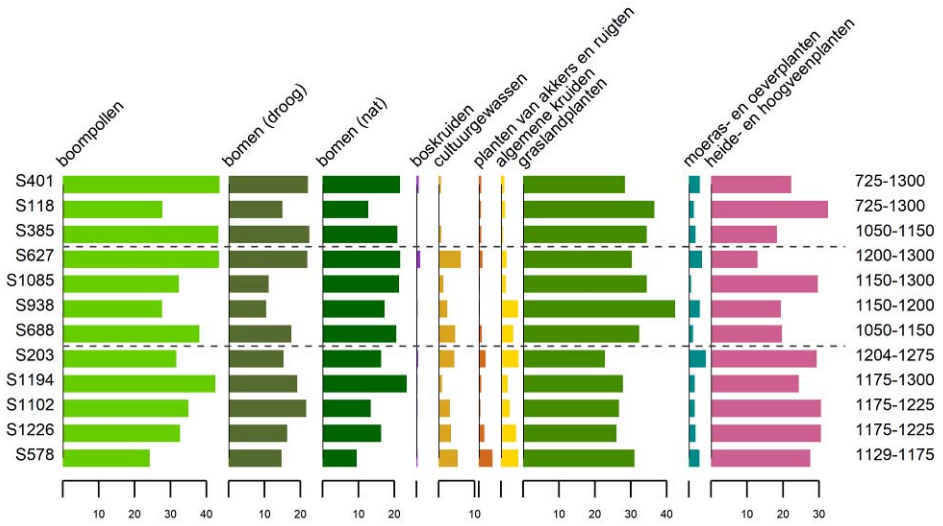
[7] Gebruikte determinatiewerken zijn: Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al*. 1991; Beug 2004; Voor de literatuur over Non-Pollen Palynomorfen, zie Miola 2012.
[8] Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.
[9] Juggins 2019.
[10] Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999.
[11] Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.
[12] Van der Meijden 2005.

De macrorestenanalyse heeft geleid tot een lijst van soorten met het exacte aantal macroresten of een abundantiescore. De soorten zijn geordend, waarbij cultuurgewassen zijn ingedeeld op basis van hun economische rol en wilde soorten op basis van hun ecologische groep.[13] Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.[14]

3. Resultaten

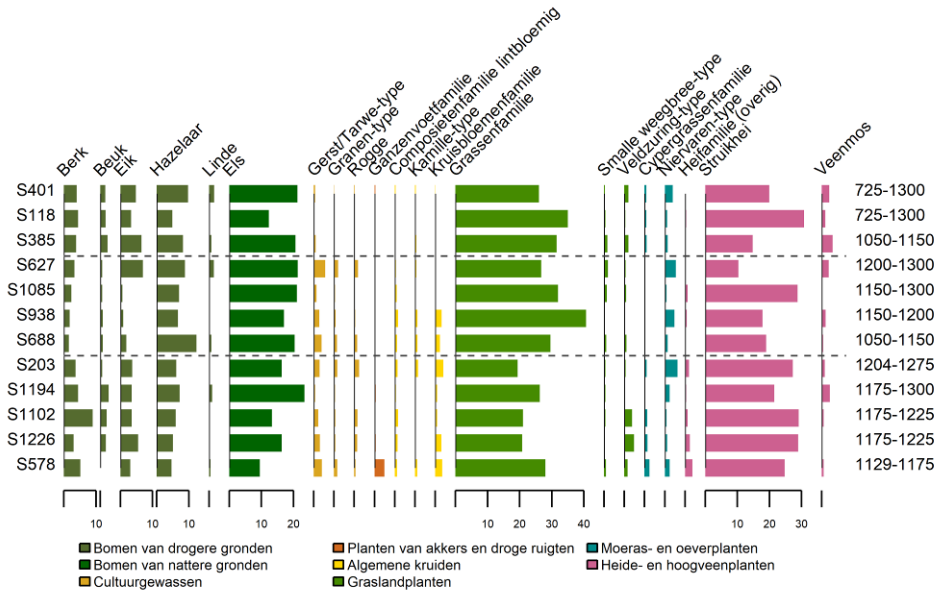
3.1 PALYNOLOGISCH MATERIAAL

De resultaten van de pollenanalyse worden in tabelvorm weergegeven in *Bijlage 1*, alsook grafisch in de vorm van een pollendiagram als *Bijlage 4*. *Figuur 4* t/m *Figuur 5* zijn vereenvoudigde pollendiagrammen.



Figuur 4 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, percentages van de verschillende onderscheiden pollengroepen. De stippellijnen scheiden de waterputten en -kuilen (onder), de greppels (midden) en de leemwinningskuilen (boven).

[13] Tamis *et al.* 2004.
[14] Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999.



Figuur 5 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, pollenpercentages van de meest voorkomende pollentypen. De stippellijnen scheiden de waterputten en -kuilen (onder), de greppels (midden) en de leemwinningskuilen (boven).

De pollenmonsters uit waterputten en -kuilen vertonen in grote lijnen dezelfde patronen, al zijn er enkele kleine onderlinge verschillen, vaak op basis van slechts enkele pollentypen. Het percentage boompollen varieert van ca. 24 tot ca. 42%, waarbij opvalt dat de waterkuilen een hoger percentage hebben dan de waterputten. Els is het sterkst vertegenwoordigde boompollentype, gevolgd door hazelaar, berk en eik. Beuk en linde komen in lage percentages voor, evenals enkele andere boompollentypen. De diepe sporen bevatten veel pollen van grassen (ca.19-28%) en struikhei (ca. 22-29%). In S203 komt het niervaren-type in een relatief hoog percentage (4%) voor en in S1194 veenmos (2,5%).

In alle monsters, behalve dat uit S1194, is veel pollen aanwezig van cultuurgewassen (granen (gerst/tarwe-type en rogge), vlas en walnoot). In S578 is veel pollen van biet aanwezig. Er is vergeleken met de andere typen sporen vrij veel pollen van akkeronkruiden en ruderalen aanwezig, vooral in S578, daar betreft het vooral de ganzenvoetfamilie (3,1%). De waterputten (S578, S1226, S203) bevatten sporen van mestschimmels, maar de waterkuilen niet. De waterputten bevatten ook schildjes van de thecamoebe *Assulina muscorum*, een soort die leeft op (veen)mos. S578 en S1226 bevatten ook veel sporen van schimmels die leven op dood plantaardig materiaal, zoals *Dictyosporium* en *Kretzschmaria deusta.*

De pollenmonsters uit greppels hebben een pollenbeeld dat iets afwijkt van de waterputten. Het boompollenpercentage ligt tussen ca. 28 en 44%, maar andere boompollentypen dan els en hazelaar zijn nauwelijks aanwezig, met uitzondering van S627, waarin ook vrij veel pollen van eik en berk is aangetroffen. Het percentage pollen van de grassenfamilie is over het algemeen hoger (ca. 27-41%) dan in de waterputten en dat van struikhei lager (ca. 10-29%).

In S627 en S938 komen relatief veel sporen van het niervaren-type voor en in S627 ook vrij veel sporen van veenmos. De greppels bevatten eveneens vrij veel pollen van cultuurgewassen: granen (gerst/tarwe-type, rogge), vlas, prunus en boekweit. Alleen S688 bevat enkele sporen van mestschimmels en er zijn geen andere non-pollen palynomorfen aanwezig.

In de leemwinningskuilen is het percentage boompollen het hoogst (ca. 28-44%). De onderlinge verhouding van het boompollen is vergelijkbaar met de waterputten. De verhoudingen van pollen van de grassenfamilie en struikhei zijn meer vergelijkbaar met de greppels, in die zin dat de grassenfamilie vaak een iets groter aandeel heeft dan struikhei. Veenmos is in deze monsters sterker vertegenwoordigd dan in de andere. Cultuurgewassen zijn slechts in lage percentages aanwezig. Het betreft uitsluitend granen en één keer tuinboon. Er zijn geen sporen van mestschimmels of andere non-pollen palynomorfen aangetroffen.

3.2 BOTANISCHE MACRORESTEN

De monsters uit paalsporen bevatten voornamelijk verkoolde resten (*Bijlage 2*, *Figuur 6*). Onverkoolde resten zijn soms aanwezig, maar deze zullen sub-recent zijn. Alle monsters uit paalsporen bevatten enkele tot enkele tientallen resten van cultuurgewassen. Rogge komt het meest voor, daarna gerst en haver. Van rogge en gerst zijn zowel graankorrels als aarspilsegmenten aangetroffen. Een enkele keer is ook pluimgierst aangetroffen. In S871 werden ook resten van vlas (zaden en kapselfragmenten) aangetroffen, alsook een zaad van huttentut. S309 bevatte een verkoold bramenpitje.

De macroresten van wilde soorten vallen hoofdzakelijk in de ecologische groepen van akkeronkruiden en ruigteplanten. In S164 zijn ook planten van storingsmilieu goed vertegenwoordigd. Soms komen ook graslandplanten voor en de meeste monsters bevatten veel resten van struikhei en/of dophei.

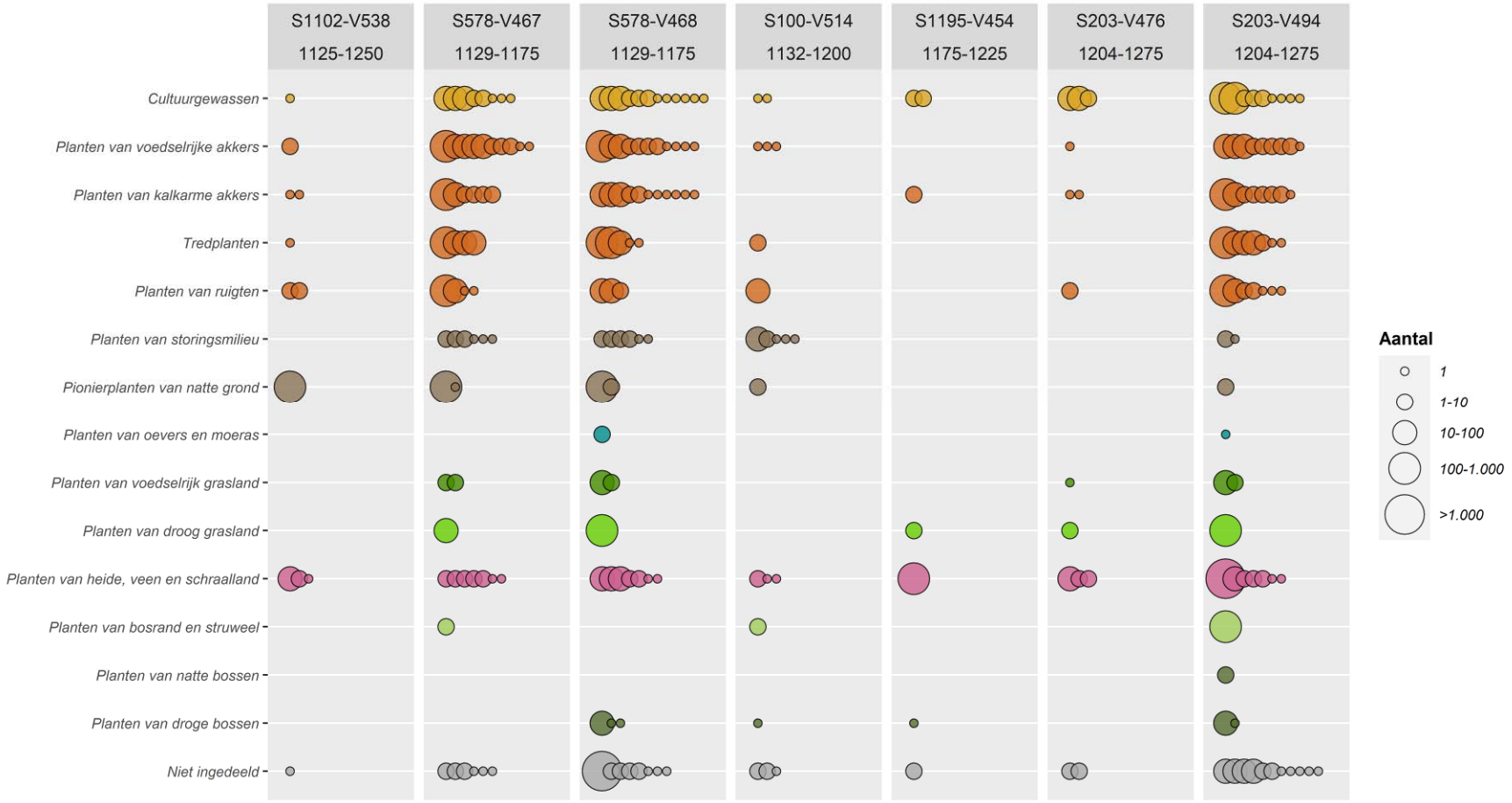
De monsters uit waterputten en -kuilen hebben een zeer variabele samenstelling (*Bijlage 3*, *Figuur 7*). Dit is veroorzaakt door wisselende conserveringsomstandigheden in de sporen. V467 en V468 uit S578 en V494 uit S203 bevatten veel onverkoold botanisch materiaal en zijn zeer rijk aan soorten. V538 uit S1102 en V514 uit S100 bevatten voornamelijk onverkoolde botanische macroresten, maar relatief veel verkoolde en de soortenrijkdom is veel lager. V454 uit S1195 en V476 uit S203 bevatten uitsluitend verkoolde botanische macroresten en hebben ook een lagere soortenrijkdom.

Er zijn diverse cultuurgewassen aangetroffen, voornamelijk in de rijke monsters. Het zijn veel resten van granen (rogge, gerst en haver), maar er zijn ook veel resten van tuinboon, vlas en hennep aangetroffen. Verschillende sporen bevatten resten van noten en fruit: appel/peer, braam, hazelnoot en mispel. In S578 zijn ook groenten en kruiden aangetroffen: biet, selderij en tuinkers.

De wilde soorten in de monsters zijn voornamelijk in te delen tot ecologische groepen die horen bij sterk door mensen beïnvloede vegetatie: akkeronkruiden, tredplanten en ruigteplanten. Ook zijn er veel taxa uit storingsmilieu en heide



Figuur 6 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, verkoolde botanische macroresten in paalsporen, bellendiagram van het aantal taxa en resten per standplaatsgroep. Elke bel representeert één taxon.



Figuur 7 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, botanische macroresten in waterputten en - kuilen, bellendiagram van het aantal taxa en resten per standplaatsgroep. Elke bel representeert één taxon.

aanwezig. Planten van bossen, bosrand of grasland zijn in lagere aantallen aangetroffen.

4. Discussie

4.1 Formatie ecologisch materiaal in verschillende contexten

Veel van het ecologisch materiaal komt uit waterkuilen en -putten. Voor paleo-ecologisch onderzoek zijn dit kleine opvangbekkens. Stuifmeel valt vanuit de lucht in deze opvangbekkens, botanische macroresten eveneens. Dit materiaal accumuleert op de bodem. Waterputten hadden misschien een deksel, dat een deel van het materiaal tegenhield (maar deze zijn nog nooit in waterputten ouder dan de late middeleeuwen aangetoond). Waterkuilen en waterputten werden mogelijk periodiek leeggeschept, trappetjes en scheppen worden wel hier en daar terug gevonden.[15] Na gebruik wordt het spoor gedempt of zakt de wand in. In het materiaal dat aldus in de schacht terechtkomt, kan ook veel organisch materiaal aanwezig zijn, vermoedelijk grotendeels van het loopoppervlak. Voor bemonstering wordt doorgaans de onderste laag in de waterput gekozen, die is ontstaan door sedimentatie tijdens het gebruik.

Alle waterputten op deze vindplaats zijn ingegraven tot een pleniglaciale veenlaag, maar verder lijkt er geen relatie te zijn tussen de ingraving tot in de veenlaag en het voorkomen van opvallend veel resten van veenvormende vegetatie in de monsters. In S203 zijn vrij veel resten van veenvormende vegetatie aangetroffen, maar er zijn geen taxa aangetroffen die niet voorkomen in hedendaagse vegetatie, met uitzondering van één pollenkorrel van fijnspar in S203. Pollen van fijnspar kan zich over grote afstand verplaatsen door luchtzakken, en wordt veel vaker aangetroffen in archeologische sporen in Nederland. De steppe- of toendravegetatie uit het pleniglaciaal wordt in veen vaak vertegenwoordigd door hoge percentages pollen van de cypergrassen- en grassenfamilie. Ook zijn er typerende taxa zoals dwergberk, zonneroosje en selaginella.[16] In de monsters uit de waterputten is dit pollenbeeld niet aanwezig. Hier wordt daarom aangenomen dat de monsters niet noemenswaardig gecontamineerd zijn met ecologisch materiaal uit het oude veen.

Een groot deel van de macroresten is afkomstig uit paalsporen, zowel uit paalkernen als uit uitgraafkuilen. De vulling van deze sporen komt tot stand als de paal verwijderd wordt. Dit gebeurt tijdens de verlatingsfase, eventueel een reparatiefase, van een gebouw. De vulling bestaat vermoedelijk grotendeels uit aan wat toen aan de oppervlakte lag en is eventueel verspit met ouder materiaal uit de bodem. De monsters bevatten veel resten van verkoold graan en soms andere cultuurgewassen, zoals vlas. Er zijn niet alleen eetbare delen aanwezig, maar ook oneetbare, zoals aarspilsegmenten. Samen met de soms grote hoeveelheden zaden van akkeronkruiden wijst deze samenstelling eerder op agrarisch afval (afval van de oogstverwerking) dan op verbrande voorraad of

[15] Lange 2017, 125-126.
[16] Zie Verbruggen 2014 voor het onderzoek van deze veenlaag.

consumptieafval. Het zouden echter ook ongerechtigheden uit het graan kunnen zijn geweest, die kort voor maaltijdbereiding uit het graan waren gezeefd en vervolgens verbrand. Het materiaal heeft dus een relatie met agrarische of huishoudelijke handelingen. De vele verkoolde takjes en blaadjes van struik- en dophei lijken te wijzen op het gebruik van gemaaide heide als (toevoeging aan de) brandstof.

De leemwinningskuilen zijn grote ronde tot ovale kuilen van ca. 1-5 meter in doorsnede, soms wel 2 meter diep, maar gemiddeld lag de diepte tussen 0,6-0,9 meter. De interpretatie is niet geheel zeker. De vulling van de kuilen is zeer heterogeen en bestaat uit brokken humeus en minder humeus zand. Dit wijst erop dat de kuil snel na het graven weer dicht is gegooid. Het bemonsterde pollen zal afkomstig zijn uit het humeuze zand, en dus uit de toenmalige bodem. Het pollen is daardoor een mengsel van pollen uit verschillende perioden, maar zal grotendeels dateren uit de periode waarin de kuil werd gegraven en opgevuld.

De bemonsterde greppels, ten slotte, bestaan uit twee erfgreppels en twee huisgreppels. Dit zijn ondiepe sporen, waardoor er een kans bestaat op contaminatie met jonger pollen door neerwaarts transport.

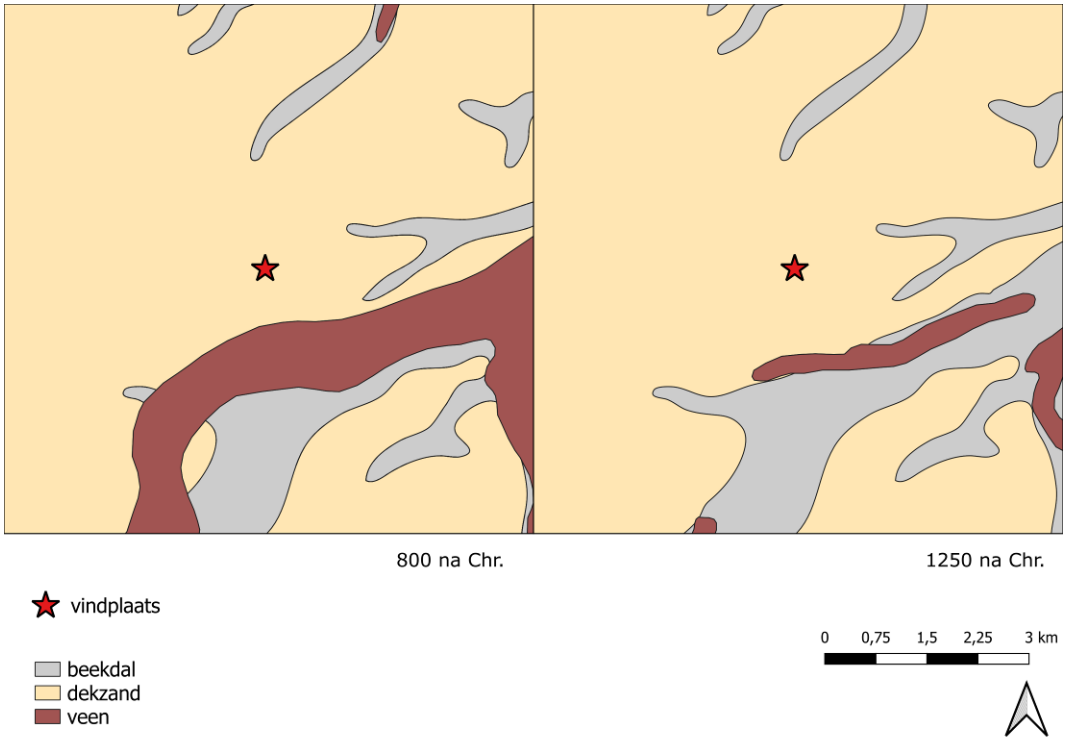
4.2 LANDSCHAP EN LANDGEBRUIK IN DE VOLLE MIDDELEEUWEN

De verschillende pollenmonsters hebben in grote lijnen dezelfde samenstelling en geven dus een vergelijkbaar beeld van de vegetatie rond de volmiddeleeuwse nederzetting langs de Enschotsebaan. De betrekkelijk kleine verschillen zijn vermoedelijk te herleiden tot verschillen in pollendepositie tussen de verscheidene spoortypen en de ligging van de sporen in het landschap. De pollenmonsters uit leemwinningskuilen hebben over het algemeen een hoger boompollenpercentage en bevatten meer sporen van veenmos en minder pollen van cultuurgewassen. Dit kan worden verklaard vanuit de ligging van deze kuilen, die was perifeer aan de bewoning en langs de laagte in het zuidoosten van het onderzoeksgebied.. Er kan ook oud pollen uit een bosbodem in de kuilen aanwezig zijn geweest. Kleine verschillen in vegetatiesamenstelling of vegetatiegebruik kunnen eveneens effect hebben gehad op de pollensamenstelling, waardoor deze in de ene waterput iets afwijkt van de andere. Diachrone veranderingen in vegetatiesamenstelling zijn niet af te leiden uit de dataset, omdat de dateringen zeer dicht bij elkaar liggen en grotendeels overlappen.

Het palynologisch onderzoek schetst een beeld van een halfopen cultuurlandschap rond de nederzetting. Het is een beeld dat past binnen het patroon van de vegetatie rond nederzettingen in het volmiddeleeuwse Brabants dekzandlandschap.[17] De bossen op de hogere delen van het dekzandlandschap behoren tot de klasse van eiken- en beukenbossen op voedselarme grond (*Quercetea robori-petraeae*). Pollen van linde en es wijst op locaties met dagzomend Brabants leem, omdat deze soorten zeldzaam zijn op kalkarme zandgrond. Het

[17] Van Haaster 2018.

hoge aandeel pollen van lichtminnende soorten zoals eik, berk en hazelaar wijst vermoedelijk op bossen die sterk werden geëxploiteerd, bijvoorbeeld als hakhout. Het regelmatig kappen van de nieuw uitgelopen stammen had in dat geval een beperkende invloed op de pollenproductie van de meeste soorten. Knopresten en andere macroresten van eik, hazelaar, populier en wilg duiden op lokaal voorkomen van deze boomsoorten. De open bosstructuur geeft ook kans op een rijkere struiklaag en ondergroei, waar bijvoorbeeld kamperfoelie en verschillende soorten varens kunnen voorkomen. Een deel van de boomsoorten kan ook (in struikvorm) voorkomen in heide.



Figuur 8 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, uitsneden van de paleo-geografische kaarten van 800 en 1250 (Vos *et al.* 2018).

In de lagere delen stonden elzenrijke bossen. Dit zouden bijvoorbeeld de nabijgelegen beekdalen kunnen zijn geweest (*Figuur 8*). Ook in de dalvormige laagte ten zuidoosten van het onderzoeksgebied kan de bodem nat genoeg zijn geweest voor elzenrijke vegetatie. De waterput het dichtstbij deze laagte (S578) bevat echter het laagste aandeel pollen van els en er zijn geen botanische macroresten aangetroffen die de lokale aanwezigheid van els bevestigen. Op plaatsen met lemige bodem en weinig stagnerend water kan in beekdalen Elzen-vogelkersbos voorkomen (*Alno-Padion*), waar water wel stagneert in een eutroof milieu ontstaat elzenbroekbos (*Alnetea glutinosae*).

Volgens de paleogeografische kaarten van Vos *et al.* was het dal van de Voorste Stroom, de benedenloop van de Leij, een locatie waar veenmoerassen voorkwamen. De natuurlijke successie van veenvegetatie in beekdalen loopt in

grote lijnen van elzenbroek naar zeggemoeras naar veenmosveen. Meerdere pollenmonsters bevatten relatief veel sporen van veenmos en in S203 en S578 zijn ook (al dan niet verkoold) veenmosblaadjes aangetroffen. Andere typische veensoorten zijn gagel en lavendelhei, waarbij de laatste een echte indicator voor oligotroof veen is. Echter, ook in natte heide (*Figuur 10*) en rond heidevennen kan veenvorming optreden. Door de voedselarme omstandigheden heeft de vegetatie aldaar veel overeenkomsten met hoogveenvegetatie. Gagel en lavendelhei kunnen ook daar voorkomen. Dophei is in dat soort vegetatie vaak dominant. Tegenwoordig komt lavendelhei (*Figuur 9*), in beperkte mate, nog voor in de Oisterwijkse vennen net ten zuiden van de Voorste Stroom.[18] Verkoolde veenmosresten wijzen mogelijk op het gebruik van (lokaal gestoken) turf als brandstof.



Figuur 9 Lavendelhei in hoogveen (foto: auteur).

Het grote aandeel van heidevegetatie in de omgeving blijkt duidelijk uit het hoge percentage pollen van struikhei en de grote frequentie waarmee macroresten van dophei en struikhei aanwezig zijn in de onderzochte monsters. Van zowel dophei als struikhei zijn zeer veel macroresten aangetroffen, al dan niet verkoold. Dit zijn niet alleen verspreidingseenheden, maar ook veel blaadjes en takjes. Daarnaast zijn veel resten aangetroffen van soorten die indicatief zijn voor de verstoring van heidevegetatie, zoals trekrus en pilzegge. Deze soorten groeien op

[18] Anon 2017.

plekken waar de dwergstruiken zijn aangetast door begrazing of afplaggen. Dit wijst erop dat er lokaal heiplanten groeiden, of wellicht eerder nog dat er veel materiaal van heiden naar de vindplaats werd gebracht, zoals plaggen of gemaaide hei. Dat veel van de heiresten verkoold zijn, wijst mogelijk op het gebruik van gemaaide hei als brandstof.



Figuur 10 Natte heide in de Liereman bij Turnhout (foto: auteur).

De grassenfamilie is één van de meest algemene pollentypen in alle onderzochte monsters. Pollentypen die indicatief zijn voor beheerde graslanden, zoals smalle weegbree-type, veldzuring-type en scherpe boterbloem-type zijn aanwezig in alle monsters in betrekkelijk hoge percentages.[19] Rond de nederzetting zullen dus begraasde weilanden hebben gelegen. Macroresten van de ecologische groep graslanden zijn niet vrij algemeen, en beperkt tot de graanvruchtwanden van enkele grassen (beemdgras, zachte dravik, struisgras) en ogentroost/helmogentroost. Taxa binnen de ecologische groep 'planten van storingsmilieu' komen echter ook vaak voor in begraasd grasland. Dit zijn bijvoorbeeld witte klaver, ruw beemdgras, behaarde boterbloem en vertakte leeuwentand.[20] Schapenzuring is vrij algemeen, deze soort komt voor in droog grasland, heiden en schrale akkers. Er zijn ook enkele typen die wijzen op de exploitatie van nat grasland in beekdalen, zoals egelboterbloem en spirea. De aanwezigheid van vee op de vindplaats wordt bevestigd door enkele vondsten van mestschimmels, in waterputten S578, S1226 en S203 en in greppel S688.[21]

[19] Behre 1981; Hjelle 1999.
[20] Greig 1984.
[21] Van Geel & Aptroot 2006.

Opvallend is dat mestschimmels niet zijn aangetroffen in de waterkuil S1194. Dit is vermoedelijk veroorzaakt door de mindere conservering van het palynologisch materiaal in dit spoor.

Hoewel deze categorie in de pollenmonsters vaak beperkt vertegenwoordigd is, zijn akkeronkruiden en ruigteplanten zeer sterk vertegenwoordigd in de macrorestenmonsters. Het betreft voornamelijk soorten uit de orde van gewone spurrie (*Sperguletalia arvensis*), dat voorkomt op kalkarme akkers op zure zandgrond. Soorten als kleine brandnetel, hoenderbeer, paarse dovenetel, kroontjeskruid, glad biggenkruid, akkerandoorn en knopherik zijn daarbij meer karakteristiek voor zomergraan- en hakvruchtakkers, de associatie van gele ganzenbloem (*Spergulo arvensis-Chrysanthemetum*). Korensla, kleine leeuwenklauw en dreps zijn kenmerkende soorten voor de korensla-associatie (*Sclerantho annui-Arnoseridetum*). Deze associatie komt voor op wintergraanakkers. Planten van droog grasland, zoals schapenzuring en smalle wikke zijn ook erg algemeen in dergelijke onkruidvegetatie. Korensla, de naamgevende soort van deze associatie, komt pas in Nederland voor vanaf 12e-13e eeuw, hoewel er ook enkele eerdere vondsten zijn. Op deze vindplaats zijn er alleen vondsten gedaan in sporen met een datering in de 13e eeuw. Het is een winterakkeronkruid dat niet goed tegen vruchtwisseling kan. Er wordt daarom verband gelegd tussen deze soort en de zeer intensieve, continue roggeteelt, *Der Ewiger Roggenbau*.[22] Als zodanig is het een indicator voor een intensivering van de landbouw te Berkel-Enschot in de 13e eeuw.

Soorten als melganzenvoet, boerenwormkruid, stinkende kamille en kleine ooievaarsbek komen voor in de klasse van ruderale gemeenschappen (*Artemisietea vulgaris*). Deze klasse komt voor op plekken waar de voedselrijkdom wordt verhoogd door de depositie van organisch afval. Ook in tuinen kunnen ze voorkomen. Grote brandnetel, een plant uit bosranden, is ook zeer algemeen op ruderale plekken.

De resten van deze onkruidsoorten wijzen dus op de teelt van zowel winter, als zomergraan, hoewel de scheiding tussen deze onkruidgezelschappen in Nederland niet zo sterk is. Ook zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van moestuinen.

4.3 CULTUURGEWASSEN

Tabel 3 geeft een overzicht van de cultuurgewassen die per erf zijn aangetroffen. Rogge en gerst zijn de meest algemene granen, gevolgd door haver. Pluimgierst is een enkele keer aangetroffen. Er zijn geen resten van tarwe aangetroffen, de aanname is dat het pollen van het gerst/tarwe-type daarom van gerst afkomstig is. Graankorrels van de gecultiveerde en wilde soorten binnen het geslacht haver zijn niet goed van elkaar te onderscheiden, maar de kroonkafresten wel. Kroonkafresten van gecultiveerde haver zijn een aantal keer gedetermineerd, maar het is mogelijk dat een deel van de graankorrels van een andere haversoort afkomstig zijn, zoals het akkeronkruid oot.

[22] Behre 1993.

Duivenboon, biet, selderij en tuinkers zijn meer zeldzaam en alleen aangetroffen in sporen behorend tot erf 6. Het zijn in de middeleeuwen voornamelijk tuinbouwgewassen. Duivenboon is een kleinzadige variant van de huidige tuinboon en in de volle middeleeuwen de enige bekende bonensoort in Nederland. Biet is een belangrijke groente in de middeleeuwen. Men kende in de middeleeuwen vooral snijbiet, een bladgroente. De witte wortels werden ook gegeten, maar men kende geen rode bieten, suikerbieten of voederbieten.[23] Selderij is een bekend keukenkruid. In de middeleeuwen gebruikte men zowel het blad als de zaden. Bleekselderij of selderijknol waren nog onbekend.[24] Tuinkers is een groente of kruid waarvan tegenwoordig de kiemplantjes worden gegeten. Vroeger kende men de soort als 'kerse' en werden ook de volwassen planten gegeten als groente. Kerse wordt als 'gezond' omschreven in de Noordlimburgse gezondheidsregels uit 1253.[25]

De vezelgewassen vlas en hennep zijn aangetroffen in de sporen van erf 3, erf 4 en erf 6. Vlasvezels zijn de grondstof voor linnen en fijn touw. Van de vezels van hennep kon doek (canvas) of touw worden gemaakt. Behalve vezels leveren deze soorten ook eetbare en olierijke zaden. Huttentut is eveneens een plant met eetbare, olierijke zaden. Het gewas was algemeen in de bronstijd en ijzertijd en wordt in middeleeuwse bronnen nog genoemd.[26] Er is een ondersoort van huttentut, de vlashuttentut, die uitsluitend voorkomt als onkruid in vlasakkers. Het is niet mogelijk geweest te bepalen of het zaad van huttentut in paalkuil S871 van de gecultiveerde ondersoort afkomstig is. Het is opvallend dat deze paalkuil ook verkoolde vlasresten bevat.

Er is een aantal soorten noten en fruit gevonden in de sporen van erven 2, 3, 4 en 6. Mispel en walnoot komen niet in het wild voor in Nederland (soms verwilderd), dus moeten op de nederzetting hebben gestaan. Appel- en perenbomen, hazelaars en braamstruiken zijn wel inheemse soorten, maar het is zeker mogelijk dat ze gecultiveerd werden door de bewoners.

De meeste resten en grootste diversiteit van cultuurgewassen zijn aangetroffen in waterputten van erf 6 (12e eeuw) en erf 3 (13e eeuw). Uit de vondsten blijkt dat op die erven moestuintjes aanwezig waren, misschien hennep- en vlastuinen, en verscheidene fruit- en notenbomen. Men verbouwde rogge, vermoedelijk als wintergraan, en gerst en haver als zomergranen. Het is onwaarschijnlijk dat de bewoners uit de 11e eeuw veel minder gewassen verbouwden. Het ontbreken van tuinbouwgewassen en dergelijke voor deze perioden zal te maken hebben met de conservering van botanische macroresten in de betreffende waterputten.

[23] Korber-Gröhne 1987.
[24] Korber-Gröhne 1987.
[25] Braekman & Gysseling 1967.
[26] Van Haaster 1997.

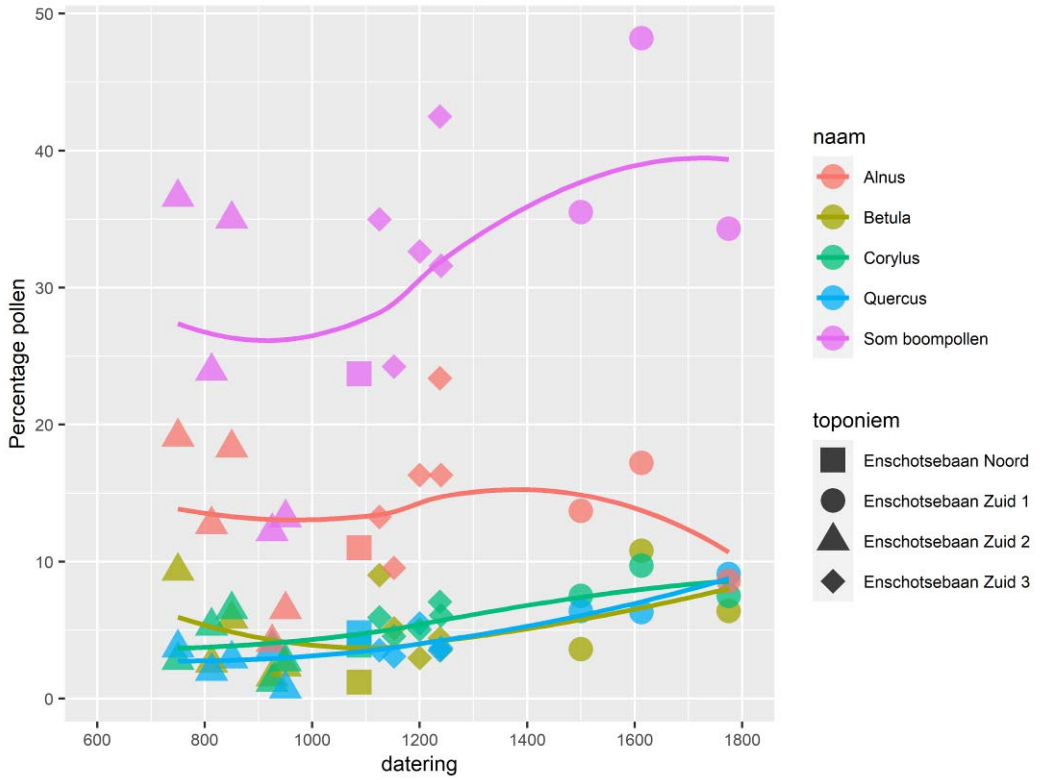
Tabel 3 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, cultuurgewassen aangetroffen bij het archeobotanisch onderzoek, per erf of structuur indien erfnummer onbekend is.

erf/structuur	**ERF1**	**STR18**	**ERF6**	**ERF2**	**ERF4**	**ERF3**	**WK109**
datering	1075-1150	1100-1150	1129-1200	1132-1200	1175-1225	1175-1275	1175-1225
Granen							
Gerst	p	+	++	.	p	+	.
Haver	.	+	.	+	.	++	.
Rogge	p	+	++	.	+	+++	+
Graan	.	+	++	.	+	+	+
Pluimgierst	.	+	.	.	.	.	.
Peulvruchten							
Tuinboon	.	.	++	.	.	.	.
Nijverheidsgewassen							
Vlas	.	.	++	.	p	+++	.
Hennep	.	.	++	.	.	+	.
Groenten							
Biet	.	.	++	.	.	.	.
Kruiden							
Selderij	.	.	++	.	.	.	.
Tuinkers	.	.	+	.	.	.	.
Noten en fruit							
Gewone braam	.	.	++	+	+	+	.
Hazelaar	.	.	++	.	.	+	.
Appel/Peer	.	.	+	.	.	.	.
Mispel	.	.	.	.	.	+	.
Walnoot	.	.	.	.	p	.	.
Oliegewassen							
Huttentut	.	.	+	.	.	.	.

4.4 VERGELIJKING MET ANDERE VINDPLAATSEN LANGS DE ENSCHOTSEBAAN

In de afgelopen decennia zijn er verschillende archeologische onderzoeken geweest van vindplaatsen die behoren tot de verspreide bewoning ter hoogte van de Enschotsebaan.[27] Hierbij zijn verschillende specialistische rapporten verschenen die onderzoek van palynologische resten en botanische macroresten beschrijven.[28] Deze onderzoeken zijn uitgevoerd op monsters uit waterputten en -kuilen, paalsporen en esdekken. Hieronder zullen de gegevens uit waterputten en -kuilen en paalsporen hiermee worden vergeleken.

[27] Mostert 2014; Brouwer & Van Mousch 2015.
[28] Hänninen & Van der Linden 2012; Van Beurden 2012; 2017.

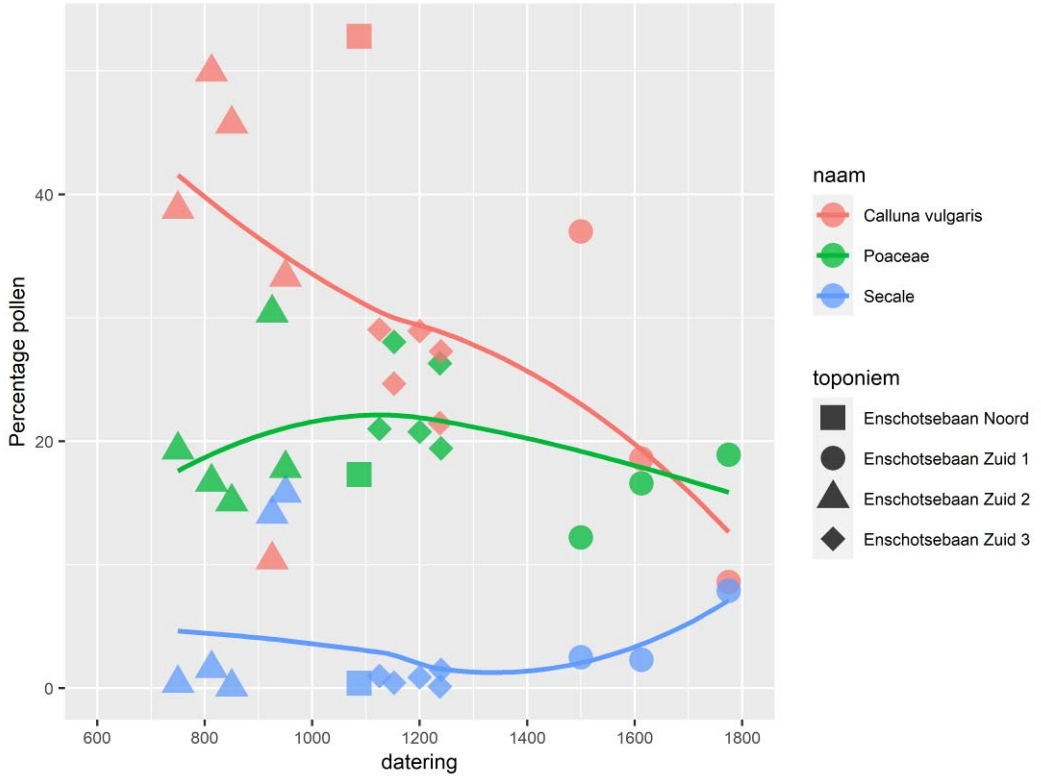


Figuur 11 Boompollenpercentages van de verschillende sites aan de Enschotsebaan (waterputten en -kuilen) uitgezet tegen de datering (gemiddelde van begin- en einddatering).

Er lijkt sprake te zijn geweest van een toenemende bebossing vanaf de Karolingische periode rond de nederzettingen langs de Enschotsebaan (*Figuur 11*). De toename is vooral op de drogere gronden en betreft het pollen van eik (*Quercus*), berk (*Betula*) en hazelaar (*Corylus*). Het pollen van els (*Alnus*) neemt vanaf de late middeleeuwen juist af. Wanneer enkele indicatieve niet-boompollentypen op eenzelfde manier worden vergeleken (*Figuur 12*), lijkt er binnen het verloop van de middeleeuwen aan afname te zijn van het areaal heide en een toename van het areaal akkergrond, en mogelijk een zwakke afname van het areaal grasland. Een en ander lijkt te wijzen op een toenemende intensivering van de landbouw, waarbij akkerbouw en intensieve veeteelt met opstalling wordt bevoordeeld ten opzichte van extensieve veeteelt in het verloop van de middeleeuwen en Nieuwe tijd. De toename van boompollen ook na de 13e eeuw wijst mogelijk op veranderingen in nederzettingspatroon, bijvoorbeeld de concentratie van bewoning elders. Dit past in grote lijnen bij het beeld van de economische en demografische ontwikkelingen in het Brabants dekzandgebied.[29] De toename van boompollen vanaf de vroege middeleeuwen is echter onverwacht. Opvallend is ook dat de ontwikkeling van de plaggenlandbouw in de late middeleeuwen-nieuwe tijd niet resulteert in een toename van heipollen in waterputten langs de Enschotsebaan Zuid 1. Het ecologisch onderzoek bij het synthese-onderzoek binnen de regio Oost-Brabant toonde aan dat lokale

[29] Ball *et al.* 2018.

vegetatiepatronen vaak een grote invloed hebben op het palynologisch beeld.[30] In het geval van de Enschotsebaan zou dit de nabijheid van de verschillende onderdelen van de hoevenzwerm tot bepaalde landschappelijke elementen zoals heidevelden kunnen zijn geweest. Een meer gedetailleerde landschappelijke studie zou hier meer inzicht in kunnen geven.



Figuur 12 Percentages van enkele indicatieve pollentypen van de verschillende sites aan de Enschotsebaan (waterputten en -kuilen) uitgezet tegen de datering (gemiddelde van begin- en einddatering).

Uit de data van de verschillende vindplaatsen blijkt dat rogge het meest wordt aangetroffen, maar dat gerst en haver in de middeleeuwen eveneens vaak voorkomen *Tabel 4*. Vanaf de nieuwe tijd is ook boekweit aanwezig en lijkt het belang van andere zomergranen minder groot. De pluimgierst in S666 van deze vindplaats blijkt een unieke vondst. Dat geldt ook voor het zaadje van huttentut in S871. Wat peulvruchten betreft komt duivenboon het meest voor, al is erwt ook aangetroffen in monsters uit de 13e eeuw. Vlas is een algemene vondst en hennep komt voor vanaf de 12e eeuw. Groenten en kruiden worden vrij zelden aangetroffen, de vondsten op deze vindplaats zijn de vroegste. Pruimenpitten wijzen op de consumptie van kweekfruit vanaf de 8e eeuw. Macroresten van gecultiveerde fruitsoorten blijven echter vrij zeldzaam. De meeste resten van noten en fruit zijn van soorten die in het wild kunnen worden verzameld.

[30] Van Haaster 2018.

De cultuurgewassen die zijn aangetroffen in de sporen uit de volle middeleeuwen passen dus in het beeld van de verbouwde gewassen dat naar voren kwam bij andere onderzoeken in dit gebied. Uitzonderingen zijn pluimgierst en huttentut. Hierbij is het onduidelijk of huttentut wel werkelijk een cultuurgewas is geweest. Pluimgierst was blijkbaar geen algemeen gewas in dit gebied. Dit past bij historische bronnen. Vanwege het korte groeiseizoen kan pluimgierst worden gebruikt om een misoogst te verzachten, door het in te zaaien op een akker waar al in het vroege seizoen duidelijk is dat de oogst mislukt.

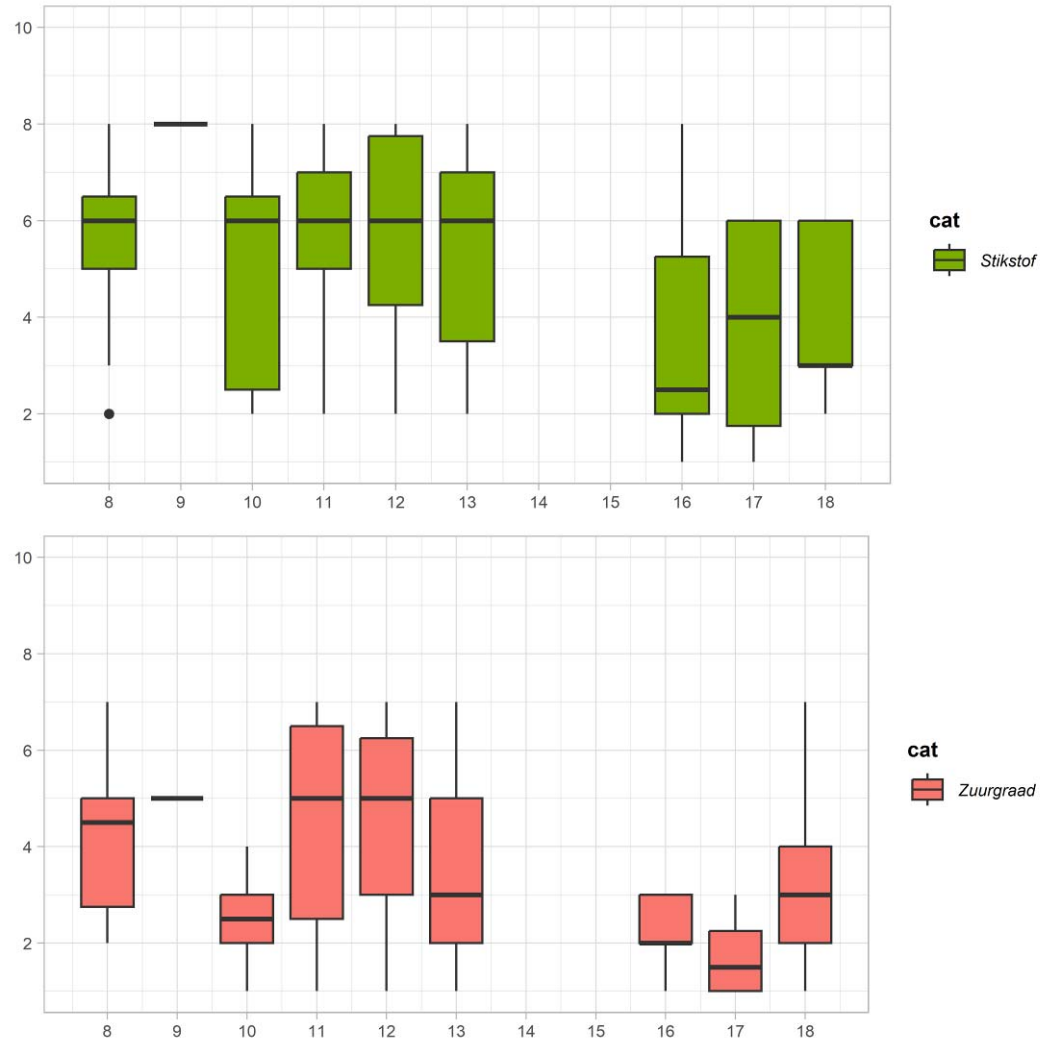
Andere bijzondere vondsten zijn die van boekweitpollen in greppels in S688 (11e-12e eeuw). De meeste bronnen wijzen erop dat boekweit algemeen werd in de late middeleeuwen. Er bestaan echter ook vroegere vondsten en mogelijk vond boekweitcultivatie al eerder plaats op kleine schaal.[31] In greppel S1085 is ook pollen van boekweit aangetroffen, maar de datering van dit spoor overlapt met de 13e eeuw. Het is de vraag of het pollen in S688 wijst op boekweitcultivatie in een vroege vorm. Contaminatie door neerwaarts transport van pollen kan gezien de geringe diepte van dit spoor niet uitgesloten worden.

Met als uitgangspunt dat verkoolde botanische macroresten een sterke relatie hebben met economisch benutte vegetatie, kunnen deze worden gebruikt om inzicht te krijgen in het landgebruik.[32] *Figuur 13* geeft een overzicht van de Ellenbergwaarden voor de milieufactoren *stikstofbeschikbaarheid* en *zuurgraad* van taxa met verkoolde macroresten in de monsters van de vindplaatsen langs de Enschotsebaan, gegroepeerd per eeuw.[33] Op basis van deze gegevens lijkt er in de volle middeleeuwen een herstel te zijn van een sterke mate van verzuring gedurende de vroege middeleeuwen. In de 13e eeuw is er wederom een grote mate van verzuring van de akkerbodem, hoewel de stikstofrijkdom niet afneemt. Vermoedelijk is er sprake van een agrarische intensivering, waarbij het stikstoftekort kan worden aangevuld door een grotere mestgift, maar waardoor het kalkgehalte van de bodem sterk wordt aangetast. In de nieuwe tijd is de akkergrond zeer zuur geworden en is de bodemvruchtbaarheid minder.

[31] Wiethold 2014; De Klerk *et al.* 2015.
[32] Van der Veen 2007.
[33] Ellenberg *et al.* 1992.

Tabel 4 Macroresten van cultuurgewassen aangetroffen op de vindplaatsen langs de Enschotsebaan, per eeuw. Verklaring: + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

	8e eeuw	9e eeuw	10e eeuw	11e eeuw	12e eeuw	13e eeuw	16e eeuw	17e eeuw	18e eeuw
Granen									
Boekweit	.	.	.	.	.	.	++++	++	+++
Gerst	++	.	+	.	++	+	.	.	.
Haver	++	.	++	++	++	+	.	+	.
Pluimgierst	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Rogge	+++	+	+	++	+++	+++	++	+	++
Peulvruchten									
Erwt	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Duivenboon	.	.	+	.	++	.	.	.	+
Nijverheidsgewassen									
Hennep	.	.	.	.	++	+	.	+	+
Vlas	+	.	++	.	++	+++	++	++	+
Groenten									
Biet	.	.	.	.	++	.	.	+	.
Peen	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Kruiden									
Hop	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Selderij	.	.	.	.	+++	.	.	.	++
Slaapbol	.	.	.	.	.	.	+	++	.
Tuinkers	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Noten en fruit									
Appel	.	.	.	.	.	.	++	.	.
Appel/Peer	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Blauwe bosbes	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Framboos	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Gewone braam	+	+	.	.	+	+	++	++	+
Gewone vlier	+	.	+	.	+	.	+	.	.
Hazelaar	+	.	.	.	++	+	+	.	.
Kleine veenbes	.	.	.	.	.	.	++	.	.
Mispel	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Pruim	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Zoete kers	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Oliegewassen									
Huttentut	.	.	.	.	+	.	.	.	.



Figuur 13 Boxplots van Ellenbergwaarden per eeuw (op basis van gemiddelde begin- en einddatering) voor stikstof en zuurgraad van taxa met verkoolde macroresten in monsters van de vindplaatsen langs de Enschotsebaan (heisoorten zijn gedeselecteerd).

5. Samenvatting en beantwoording onderzoeksvragen

5.1 ALGEMEEN

Binnen het onderzoeksgebied Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3 werden de sporen van zes erven uit de volle middeleeuwen onderzocht. Voor de uitwerking van het archeologisch onderzoek zijn ecologische monsters geanalyseerd uit waterputten, greppels, leemwinningskuilen en paalsporen.

5.2 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

29. Welke greppels waren watervoerend of niet? Zijn greppels gebruikt ter ontwatering voor de bewoonbaarheid en landgebruik? En welk landgebruik dan?

Geen van de palynologische monsters uit greppels bevat aanwijzingen voor staand of stromend water.

32. Waar zijn de aangetroffen greppels voor gebruikt? Voor erfbakening, afbakening van bezitseenheden, voor ontwatering, als veekering, ter markering van wegen en/of begrenzing van houtwallen? En welke greppels zijn gebruikt in welke fase in de ontwikkeling van het cultuurlandschap? Welke greppels zijn gebruikt voor de inrichting van akkerland in het woon-akkergebied van de volle middeleeuwen en welke greppels zijn gebruikt voor landinrichting vanaf en tijdens het gebruik van het gebied als akkerland in de late middeleeuwen en later?

Het palynologisch onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor een specifieke functie van de greppels.

33. Reconstrueer het landschap (in combinatie biotisch en abiotisch) voor en na de start van de middeleeuwse bewoning.

De paleo-ecologische gegevens zijn afkomstig uit sporen die dateren van tijdens de bewoning, mogelijk met uitzondering van twee zeer breed gedateerde leemwinningskuilen. De dateringen van de onderzochte sporen liggen bovendien zeer dicht bij elkaar en er is geen verdere fasering. De palynologische gegevens kunnen echter worden vergeleken met die van Enschotsebaan Zuid 1, Zuid 2 en Noord, waardoor een toch een diachroon beeld ontstaat.

Er zijn enkele vegetatietypen die een duidelijke rol hebben gespeeld in het landschap. Dit zijn eiken- en beukenbossen op voedselarme grond, elzenrijke bossen in de depressies en beekdalen, heiden en verschillende typen grasland. Ten opzichte van de vroegmiddeleeuwse bewoning ligt de volmiddeleeuwse bewoning in een landschap waarbij de hogere delen meer bebost zijn en het areaal heide kleiner is. In tegenstelling tot het open, heideachtige landschap in de vroege middeleeuwen, valt het pollenspectrum uit de volle middeleeuwen te interpreteren als een halfopen cultuurlandschap. Het aandeel elzenrijke bossen rond de bewoning neemt in de loop van de middeleeuwen wel af. Aangezien het aandeel graspollen niet noemenswaardig stijgt, is er vermoedelijk sprake van betere drainage van de lage delen, bijvoorbeeld door het (ver)graven van waterlopen. Het is onduidelijk in hoeverre de veranderingen in vegetatie rond de bewoning het gevolg zijn van ontwikkelingen in de vegetatie zelf of van verschuiving van de bewoning binnen het landschap.

Duidelijk is verder de toename van roggepollen, wijzend op een toenemend areaal van bouwgrond rond de bewoning. Vanaf de 13^{e} eeuw is er sprake van een verzuring van de akkergrond, vermoedelijk gecombineerd met een hogere mestgift. De patronen passen bij een meer intensief gebruik van het landschap vanaf de 13^{e} eeuw, tegenover eerder meer extensief gebruik in de 10^{e}-12^{e} eeuw.

34. Welke antropogene en natuurlijke afzettingen bevatten micro- en macrobotanisch materiaal afkomstig uit staande vegetatie?

Botanische resten zijn in waterverzadigde staat aangetroffen in enkele diepe sporen, zoals waterputten. In ondiepere sporen zijn ze alleen in verkoolde staat bewaard gebleven. Pollen is aangetroffen in zowel diepe als ondiepe sporen, zoals bijvoorbeeld waterkuilen, leemwinningskuilen en (huis)greppels.

35. Wat zijn de overeenkomsten en/of verschillen tussen de plantsamenstellingen uit antropogene en natuurlijke afzettingen? Wat is de mate van variatie tussen (gelijktijdige) monsters vanuit hetzelfde categorie?

Er zijn geen plantenresten uit natuurlijke afzettingen onderzocht. De variatie in botanische macroresten in diepe sporen wordt vermoedelijk voornamelijk door de mate van conservering bepaald. In de best geconserveerde monsters zijn resten aangetroffen van diverse categorieën cultuurgewassen en verder vooral veel soorten uit sterk antropogeen milieu. De verkoolde botanische macroresten uit paalsporen hebben een onderling sterk vergelijkbare samenstelling, met verkoold graan, akkeronkruiden en heiresten. De pollenmonsters uit de verschillende categorieën sporen laten vooral veel overeenkomsten zien.

36. Wat zegt de mate van overeenkomsten en variatie tussen monsters over de mogelijke invloed van zeer lokale processen op de samenstelling van de monsters? Zijn de monsters vergelijkbaar? In hoeverre zijn de monsters betrouwbaar voor een reconstructie van de vegetatie in de directe omgeving van de spoor en op een (sub)regionale schaal (d.w.z. de omgeving van de nederzetting)?

Zeer lokale vegetatie of zeer lokale processen lijken slechts een zeer beperkte invloed te hebben gehad op de pollensamenstelling van de verschillende sporen. Dit blijkt onder andere uit de lage mate van variatie. De pollenmonsters lijken daarmee geschikt te zijn om de vegetatie in de omgeving van de nederzetting te reconstrueren.

37. Doen er binnen Enschotsebaan-Zuid 3 opmerkelijke verandering voor in de ontwikkeling van de lokale vegetatie die niet te koppelen zijn aan de lokale vegetatie binnen Enschotsebaan-Zuid 2? Zo ja, hoe zien deze veranderingen eruit en hoe kunnen deze geduid worden?

Door de grote chronologische overlap tussen de monsters van Enschotsebaan Zuid 3 onderling is het niet mogelijk om een idee te krijgen van de ontwikkeling van de vegetatie rond de vindplaats. De pollenmonsters van beide vindplaatsen vertonen veel overeenkomsten, maar over het algemeen is het pollensignaal van heide duidelijk sterker op Enschotsebaan-Zuid 2. Ook zijn lage boompollenpercentages vaker aanwezig te Enschotsebaan-Zuid 2 en hogere percentages vaker te Enschotsebaan-Zuid 3. Zie voor de verdere duiding het antwoord op vraag 33.

38. Maak aan de hand van de gedateerde waterputvullingen een diachrone reconstructie van de lokale vegetatie met nadruk op het materiaal ouder dan de 8e eeuw of jonger dan de 9e eeuw. Wat is die reconstructie? Hoe verhouden de resultaten zich tot die van Enschotsebaan-Zuid 2?

Door de grote chronologische overlap tussen de monsters van Enschotsebaan Zuid 3 is het niet mogelijk om een idee te krijgen van de ontwikkeling van de vegetatie rond de vindplaats. De resultaten zijn daarentegen gebruikt om een ontwikkeling van de vegetatie rond de middeleeuwse bewoning van de Enschotsebaan in het algemeen te beschrijven. Zie voor deze beschrijving het antwoord op vraag 33.

42. Welke aanwijzingen zijn er voor de functie van de verschillende gebouwen, of welke interne functieverdeling een gebouw had? Te denken valt ook aan de verspreiding en aard van de specifieke materiële cultuur.

Uit de botanische monsters uit paalsporen blijkt niet duidelijk een functie van de gebouwen. Mogelijk kan het botanisch materiaal in combinatie met ander archeologisch vondstmateriaal wel bijdragen tot het toekennen van een functie of interne functieverdeling.

66. Zijn er contexten aangetroffen waar grotere hoeveelheden botanisch materiaal is verkoold? Gaat het om één of meerdere brand-gebeurtenissen? Als resten van eenmalige branden worden aangetroffen, wat is de aard van het verkoold materiaal? Bij welk stap van plantenverwerking werd het materiaal verkoold en wat kan gezegd worden over de toegepaste verwerkingstechnieken? Wat zegt de ruimtelijke verspreiding van dit materiaal over het inrichten/gebruik van het huis of erf? In hoeverre komt de verspreiding van het botanisch materiaal overeen met andere categorieën materiele cultuur en wat is de betekenis daarvan?
Er zijn geen contexten aangetroffen waar zeer grote hoeveelheden botanisch materiaal is verkoold. Wel zijn er in sommige paalsporen vele tientallen verkoolde botanische macroresten aangetroffen. Dit materiaal is afkomstig van het loopvlak/de cultuurlaag in de verlatingsfase van de structuur. Het gaat vermoedelijk om meerdere brand-gebeurtenissen. Het verkoolde materiaal bestaat voornamelijk uit resten van granen en soms andere cultuurgewassen, samen met verkoolde zaden van voornamelijk akkeronkruiden en takjes en blaadjes van struik- en dophei. Gezien de samenstelling en de verhoudingen lijkt er vooral agrarisch afval te zijn verbrand, of uitgezeefde verontreinigingen, waarbij kennelijk ook gemaaide heide werd gebruikt. Er lijkt geen duidelijke relatie te zijn met het gebruik van het huis of erf, maar er is vooralsnog geen ruimtelijke analyse uitgevoerd. Hierdoor is ook niet duidelijk wat de relatie van het botanisch materiaal met andere categorieën materiële cultuur is.

6. Literatuur

Amerongen, Y. van, *s.d.*: *Pollen Berkel-Enschot – Enschotsebaan, Waarderingsrapport (concept 1.0),* Leiden.

Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae,* Stockholm.

Anon., 2017: *Gebiedsanalyse Kampina en Oisterwijkse vennen, Programma Aanpak Stikstof (PAS)*, s.l.

Ball, E.A.G., & Jansen, R., 2018: *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).

Behre, K.-E., 1981: The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23:2, 225-245.

Behre, K.-E., 1993: Die tausendjährige Geschichte des Teesdalio-Arnoseridetums, *Phytocoenologia* 23, 449-456.

Berg, E.M. van den & Van Amerongen, *s.d.*: *Macrobotanie en geschiktheidsbepaling 14C-datering Berkel-Enschot – Enschotsebaan. Waarderingsrapport (concept 1.0),* Leiden.

Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae,* Stockholm.

Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae,* Stockholm.

Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

Beurden, L. van, 2012: *Pollen en macroresten uit vroeg- en volmiddeleeuwse sporen van de vindplaats Tilburg-Enschotsebaan-Zuid 2*, Zaandam (BIAXiaal 601).

Beurden, L. van, 2017: *Pollen- en macrorestenonderzoek aan drie waterputvullingen van de vindplaats Tilburg - Berkel-Enschot, Enschotsebaan-Zuid 1 (late middeleeuwen & nieuwe tijd)*, Zaandam (BIAXiaal 1022).

Braekman, W. & M. Gysseling 1967: Het Utrechtse kalendarium van 1253 met de Noordlimburgse gezondheidsregels, *Verslagen en Mededelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Taal- en Letterkunde*, 575-636.

Brattinga, J.J., 2020: *Volmiddeleeuwse bewoning opgespoord langs de Enschotsebaan en de Bollekensloop in Berkel-Enschot, gemeente Tilburg. Archeologisch proefsleuvenonderzoek in het kader van de ontwikkeling van plangebied Enschotsebaan-Zuid 3,* Leiden (Archol Rapport 494).

Brouwer, M.C. & R.G. van Mousch 2015: *Leemspitters en landbouwers. Bewoning uit de late prehistorie en de middeleeuwen (8e t/m 14e eeuw) in plangebide Tilburg, Enschotsebaan-Zuid 2*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport A-09.0407).

Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland,* Groningen.

Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulisen 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, *Scripta Geobotanica* 18, 1-248.

Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.

Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (vierde editie).

Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82:3/4, 313-329.

Greig, J., 1984: The palaeoecology of some British hay meadow types, In: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.): *Plants and Ancient Man, Studies in palaeoethnobotany; Proceedings of the Sixth Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany / Groningen / 30 May - 3 June 1983*, Rotterdam, 213-226.

Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze*

cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD, Wageningen, 53-104.

Haaster, H. van, 2018: Het botanisch landschap, in: Ball, E.A.G., & Jansen, R. (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), 87-145.

Haaster, H. van, & O. Brinkkemper 1995: RADAR, a relational archaeobotanical database for advanced research. *Vegetation History & Archaebotany* 4: 117.

Hakvoort, S. & J. van der Leije 2022: *Opgraving (DO) Berkel-Enschot, Enschotsebaan Zuid 3*. Evaluatierapport, Leiden.

Hänninen, K., & M. van der Linden 2012: *Berkel-Enschot – Enschotsebaan Noord, pollen en macroresten uit een volmiddeleeuwse waterput*, Zaandam (BIAXiaal 589).

Hjelle, K.L., 1999: Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway, *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55–81.

Juggins, S., 2019: *Rioja: Analysis of Quaternary Science Data.*

Klerk, P. de, J. Couwenberg & H. Joosten 2015: Pollen and macrofossils attributable to Fagopyrum in western Eurasia prior to the late Medieval: an intercontinental mystery, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 440, 1-21.

Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (intern rapport Vrije Universiteit).

Kooi, M. & G. van den Eynde 2020: *Programma van Eisen Berkel-Enschot, Enschotsebaan Zuid 3*, s-Hertogenbosch (BAAC-PVE A-20.0055)

Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.

Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.

Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim, 169-234.

Lange, S., 2017: *Uit het juiste hout gesneden - Houten gebruiksvoorwerpen uit archeologische context tot 1300 n.Chr., Amersfoort* (NAR 54).

Leije, J. van der, in voorbereiding: *Berkel Enschot Enschotsebaan DO*, Leiden (Archol Rapport 681).

Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.

Miola, A., 2012: Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972–2011), *Review of Palaeobotany and Palynology* 186, 142–161.

Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.

Mostert, M. 2014: *Twee erven uit de 12e eeuw. Middeleeuwse bewoning in plangebied Tilburg, Enschotsebaan-Noord,* 's-Hertogenbosch (BAAC rapport F10-0051).

Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore & P.J. Stafford (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (negen delen).

Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).

Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.

Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.

Veen, M. van der, 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains – the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.

Verbruggen, F., 2014: *Palynologisch onderzoek aan een pleistocene laag uit Tilburg*, Zaandam (BIAXiaal 743).

Vos, P., J. Bazelmans, M. van der Meulen & H. Weerts 2018, *Atlas van Nederland in het Holoceen*, Amsterdam.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Wiethold, J., 2007: The history of buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) in northwestern Europe. The archaeobotanical and historical evidence – a critical review, *14th symposium of the International Work Group for Palaeobotany, 17-23 June 2007,* Krakau (Programme and abstracts).

Bijlage 1 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, resultaten van de pollenanalyse.
Verklaring: + = waarneming buiten pollensom, (B) = pollentype Beug 2004, (P) = pollentype Punt et al., T… = type NPP.

labnummer (IBED G33)	**931**	**932**	**927**	**929**	**928**	**920**	**921**	**922**	**919**	**295**	**296**	**297**	
vondstnummer	**538**	**544**	**468**	**530**	**494**	**327**	**352**	**386**	**286**	**50**	**52**	**53**	
spoor	**1102**	**1194**	**578**	**1226**	**203**	**688**	**938**	**1085**	**627**	**118**	**401**	**385**	
vulling	**5**	**1**	**5**	**10**	**10**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**53**	
context	waterkuil	waterkuil	waterput	waterput	waterput	greppel	greppel	greppel	greppel	kuil	kuil	kuil	
datering	1025-1225	1175-1300	1129-1175	1175-1225	1204-1275	1050-1150	1150-1200	1150-1300	1200-1300	725-1300	725-1300	1050-1150	
Getelde pollensom	709	680	681	674	674	742	664	640	667	701	692	683	
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Som boompollen	35.0	42.5	24.2	32.6	31.6	38.0	27.6	32.3	43.5	27.7	43.6	43.3	
Som niet-boompollen	65.0	57.5	75.8	67.4	68.4	62.0	72.4	67.7	56.5	72.3	56.4	56.7	
Bomen van drogere gronden	21.6	19.1	14.7	16.3	15.3	17.5	10.4	11.1	21.9	15.0	22.1	22.5	
Bomen van nattere gronden	13.4	23.4	9.5	16.3	16.3	20.5	17.2	21.3	21.6	12.7	21.5	20.8	
Boskruiden	0.3	0.3	0.3	.	0.4	0.1	0.3	.	1.0	0.1	0.6	0.1	
Cultuurgewassen	3.1	0.9	5.3	3.4	4.3	4.6	2.4	1.3	6.1	.	0.6	0.7	
Planten van akkers en droge ruigten	0.4	0.7	3.8	1.5	1.8	0.8	0.3	0.3	1.0	0.6	0.7	0.7	
Algemene kruiden	2.4	1.8	4.8	4.2	4.9	3.4	4.7	1.4	1.5	1.1	0.9	0.6	
Graslandplanten	26.7	27.8	31.0	26.0	22.8	32.3	42.3	34.4	30.3	36.5	28.3	34.4	
Moeras- en oeverplanten	1.6	1.6	2.9	1.8	4.7	1.1	3.0	0.6	3.6	1.4	3.0	1.8	
Heide- en hoogveenplanten	30.6	24.4	27.6	30.6	29.4	19.7	19.4	29.7	12.9	32.5	22.3	18.3	
Bomen van drogere gronden													
Berk	9.0	4.4	5.1	3.0	3.6	1.5	1.8	2.3	3.3	4.4	4.0	3.8	Betula (B)
Beuk	2.0	2.6	.	1.8	0.6	0.8	0.8	0.6	0.6	1.7	1.6	2.3	Fagus (B)
Den	.	0.1	0.1	0.1	0.9	0.1	.	.	0.1	0.1	+	0.1	Pinus (B)
Eik	3.5	3.5	3.1	5.5	3.7	1.8	0.9	0.6	7.0	3.3	4.8	6.6	Quercus (B)
Gewone vlier-type	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sambucus nigra-type (B)
Haagbeuk	0.4	0.3	0.7	0.4	+	0.1	.	0.5	0.3	0.4	0.3	0.7	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	5.9	7.1	4.6	5.0	6.1	12.4	6.6	7.0	8.8	4.9	9.8	8.2	Corylus (B)
Hulst	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	Ilex aquifolium (B)
Iep	0.1	+	0.1	0.1	+	0.1	+	.	0.1	0.1	.	.	Ulmus (B)
Lijsterbes-groep	0.3	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sorbus-groep (B)
Linde	0.3	1.0	0.4	0.3	0.3	0.7	0.3	.	1.5	+	1.6	0.7	Tilia (B)
Spar	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	Picea (B)
Bomen van nattere gronden													

labnummer (IBED G33)	**931**	**932**	**927**	**929**	**928**	**920**	**921**	**922**	**919**	**295**	**296**	**297**	
vondstnummer	**538**	**544**	**468**	**530**	**494**	**327**	**352**	**386**	**286**	**50**	**52**	**53**	
spoor	**1102**	**1194**	**578**	**1226**	**203**	**688**	**938**	**1085**	**627**	**118**	**401**	**385**	
vulling	**5**	**1**	**5**	**10**	**10**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**53**	
context	waterkuil	waterkuil	waterput	waterput	waterput	greppel	greppel	greppel	greppel	kuil	kuil	kuil	
datering	1025-1225	1175-1300	1129-1175	1175-1225	1204-1275	1050-1150	1150-1200	1150-1300	1200-1300	725-1300	725-1300	1050-1150	
Els	13.3	23.4	9.5	16.3	16.3	20.4	17.0	21.1	21.3	12.3	21.2	20.6	Alnus (B)
Es-type	0.1	.	.	.	.	.	.	0.2	.	0.3	0.1	0.1	Fraxinus excelsior-type (B)
Wilg	.	.	+	.	.	0.1	0.2	.	0.3	0.1	0.1	.	Salix (B)
Boskruiden													
Adelaarsvaren	0.3	0.1	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	Pteridium aquilinum (M)
Eikvaren	.	0.1	.	.	.	0.1	0.3	.	1.0	0.1	0.6	0.1	Polypodium (M)
Hop	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Humulus lupulus (P)
Koningsvaren	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	Osmunda regalis (M)
Wilde kamperfoelie-type	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Lonicera periclymenum-type (B)
Cultuurgewassen													
Biet	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Beta vulgaris (B)
Boekweit	.	.	.	.	.	0.3	.	+	.	.	.	.	Fagopyrum (B)
Gerst/Tarwe-type	1.4	0.4	2.5	1.9	1.8	2.4	1.7	0.9	3.6	+	0.4	0.6	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	0.4	0.3	1.0	0.4	1.0	0.9	0.5	0.3	1.3	+	0.1	.	Cerealia-type
Prunus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Prunus
Rogge	1.0	0.1	0.4	0.9	1.5	0.9	0.3	+	1.2	+	+	0.1	Secale (B)
Tuinboon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Vicia faba
Vlas-type	.	.	.	0.1	.	.	.	.	+	.	.	.	Linum usitatissimum-type (B)
Walnoot	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Juglans (B)
Planten van akkers en droge ruigten													
Akkerwinde-type	.	.	.	.	0.1	.	.	.	+	.	.	.	Convolvulus arvensis-type (B)
Alsem	0.1	0.1	.	.	.	0.3	+	.	0.1	0.1	0.1	0.4	Artemisia (B)
Brandnetelfamilie	.	.	.	0.3	.	.	.	.	.	0.1	.	.	Urticaceae (B)
Driekleurig viooltje-type	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	Viola tricolor-type (B)
Ganzenvoetfamilie	.	0.4	3.1	0.4	0.3	.	0.2	.	0.3	0.1	0.3	.	Chenopodiaceae p.p. (B)
Gewone spurrie	0.1	.	0.3	0.3	0.6	0.5	0.2	0.2	0.1	+	0.1	.	Spergula arvensis
Gewoon varkensgras-type	.	.	0.1	.	0.3	.	+	.	0.1	.	0.1	.	Polygonum aviculare-type (B)
Groot warkruid-type	.	.	.	0.3	.	.	.	.	.	0.1	.	.	Cuscuta europaea-type (B)
Grote klaproos-type	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	0.1	Papaver rhoeas-type (B)

labnummer (IBED G33)	**931**	**932**	**927**	**929**	**928**	**920**	**921**	**922**	**919**	**295**	**296**	**297**	
vondstnummer	**538**	**544**	**468**	**530**	**494**	**327**	**352**	**386**	**286**	**50**	**52**	**53**	
spoor	**1102**	**1194**	**578**	**1226**	**203**	**688**	**938**	**1085**	**627**	**118**	**401**	**385**	
vulling	**5**	**1**	**5**	**10**	**10**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**53**	
context	waterkuil	waterkuil	waterput	waterput	waterput	greppel	greppel	greppel	greppel	kuil	kuil	kuil	
datering	1025-1225	1175-1300	1129-1175	1175-1225	1204-1275	1050-1150	1150-1200	1150-1300	1200-1300	725-1300	725-1300	1050-1150	
Hardbloem	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	Scleranthus (B)
Kielduizendknoop	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Fallopia (B)
Korenbloem	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	Centaurea cyanus (B)
Perzikkruid-type	0.1	.	0.3	+	.	.	.	0.2	0.3	+	+	0.1	Persicaria maculosa-type (B)
Zandblauwtje-type	.	0.1	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	Jasione montana-type (B)
Algemene kruiden													
Anjerfamilie	.	.	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	.	.	.	+	.	Caryophyllaceae (B)
Composietenfamilie buisbloemig	0.1	.	0.1	.	.	.	0.5	0.2	0.1	.	.	.	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	1.1	0.4	0.7	0.9	0.9	0.7	1.1	0.6	0.4	0.1	0.3	0.1	Asteraceae liguliflorae
Distel/Vederdistel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Carduus/Cirsium
Dwergvlas	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	Radiola linoides (B)
Geel hauwmos	.	.	.	0.1	.	.	+	.	+	.	.	.	Phaeoceros laevis (M)
Kamille-type	0.1	0.3	0.7	0.3	1.0	0.8	0.8	0.3	0.4	0.1	0.3	0.4	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	0.6	0.6	2.2	1.9	2.5	1.5	2.0	0.2	0.1	0.1	0.1	.	Brassicaceae (B)
Land-/Watervorkje	.	.	.	.	0.1	.	.	.	+	.	.	.	Riccia (M)
Rozenfamilie	0.4	0.4	0.7	0.4	.	.	0.3	0.2	0.1	0.7	0.1	.	Rosaceae
Schermbloemenfamilie	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Apiaceae (B)
Zwart hauwmos	.	.	0.1	+	+	0.1	.	.	0.1	.	.	.	Anthoceros punctatus (M)
Graslandplanten													
Blauwe knoop	0.1	0.1	.	0.3	0.1	+	0.2	0.2	+	0.4	+	+	Succisa pratensis (P)
Ganzerik-type	0.7	0.1	0.1	0.4	0.3	.	0.3	.	.	0.4	0.4	0.1	Potentilla-type (B)
Gewone waternavel	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	0.1	Hydrocotyle vulgaris (B)
Grassenfamilie	21.0	26.3	28.0	20.8	19.4	29.6	40.7	32.0	26.7	35.0	26.0	31.5	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 mu	0.4	0.4	0.1	0.3	0.6	0.8	0.3	0.3	0.1	.	.	.	Poaceae >40 mu
Klaver	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Trifolium
Knoopkruid-type	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Centaurea jacea-type (B)
Ooievaarsbek	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Geranium (B)
Schapenzuring	1.0	.	0.6	0.9	0.6	0.1	0.2	0.2	1.0	.	.	.	Rumex acetosella (P)
Scherpe boterbloem-type	0.1	0.1	0.4	0.1	0.6	0.3	0.5	.	0.1	.	0.1	0.1	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	0.4	0.4	0.6	0.1	0.4	0.7	0.2	0.9	1.2	0.4	0.3	1.0	Plantago lanceolata-type (B)

labnummer (IBED G33)	**931**	**932**	**927**	**929**	**928**	**920**	**921**	**922**	**919**	**295**	**296**	**297**	
vondstnummer	**538**	**544**	**468**	**530**	**494**	**327**	**352**	**386**	**286**	**50**	**52**	**53**	
spoor	**1102**	**1194**	**578**	**1226**	**203**	**688**	**938**	**1085**	**627**	**118**	**401**	**385**	
vulling	**5**	**1**	**5**	**10**	**10**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**53**	
context	waterkuil	waterkuil	waterput	waterput	waterput	greppel	greppel	greppel	greppel	kuil	kuil	kuil	
datering	1025-1225	1175-1300	1129-1175	1175-1225	1204-1275	1050-1150	1150-1200	1150-1300	1200-1300	725-1300	725-1300	1050-1150	
Sterbladigenfamilie	.	.	.	.	0.1	.	.	.	0.3	+	+	0.1	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	2.4	0.1	1.0	3.0	0.4	0.7	+	0.6	0.4	0.3	1.3	1.3	Rumex acetosa-type (P)
Vlinderbloemenfamilie	0.4	.	.	.	0.1	0.1	0.2	.	0.1	.	.	.	Fabaceae p.p. (B)
Weegbree	.	.	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	Plantago
Moeras- en oeverplanten													
Cypergrassenfamilie	0.8	0.1	1.5	0.9	0.7	0.1	.	.	.	0.6	0.6	0.7	Cyperaceae (B)
Kattenstaart	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Lythrum (B)
Kleine lisdodde	.	.	.	0.1	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	Typha angustifolia
Munt-type	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Mentha-type (B)
Niervaren-type	0.6	1.5	1.5	0.7	4.0	0.9	3.0	0.6	3.4	0.7	2.5	0.9	Dryopteris-type (M)
Spirea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	Filipendula (B)
Heide- en hoogveenplanten													
Heifamilie (overig)	0.8	0.4	2.3	1.5	1.2	0.3	0.5	0.8	0.3	0.4	.	+	Ericaceae (overig)
Struikhei	29.1	21.5	24.7	28.9	27.3	19.0	17.8	28.8	10.3	30.8	19.9	14.8	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	0.6	2.5	0.6	0.1	0.9	0.4	1.2	0.2	2.2	1.1	2.3	3.4	Sphagnum (M)
Wilde gagel	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	Myrica gale (B)
Algen													
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	.	0.7	.	.	.	0.3	.	.	1.6	.	0.3	0.3	Volvocaceae
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128B)	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	.	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	.	0.3	0.1	.	0.1	0.1	+	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	Zygnemataceae
Groenwier-genus Botryococcus	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Botryococcus
Groenwier-genus Debarya	.	.	0.1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	Debarya
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Spirogyra
Mestschimmelsporen													
Brokkelspoorzwam-type (T.113)	.	.	0.7	0.7	1.3	0.1	.	.	.	.	.	.	Sporormiella-type
Menhirzwammetje-type (T.368)	.	.	0.6	0.4	0.1	+	.	.	.	.	.	.	Podospora-type
Mestvaasje-type (T.55A)	.	.	0.4	0.6	0.3	.	.	.	.	.	.	.	Sordaria-type
Mestvaasje-type (T.55B)	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	Sordaria-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	.	.	0.4	+	0.3	.	.	.	.	.	.	.	Apiosordaria verruculosa

labnummer (IBED G33)	**931**	**932**	**927**	**929**	**928**	**920**	**921**	**922**	**919**	**295**	**296**	**297**	
vondstnummer	**538**	**544**	**468**	**530**	**494**	**327**	**352**	**386**	**286**	**50**	**52**	**53**	
spoor	**1102**	**1194**	**578**	**1226**	**203**	**688**	**938**	**1085**	**627**	**118**	**401**	**385**	
vulling	**5**	**1**	**5**	**10**	**10**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**53**	
context	waterkuil	waterkuil	waterput	waterput	waterput	greppel	greppel	greppel	greppel	kuil	kuil	kuil	
datering	1025-1225	1175-1300	1129-1175	1175-1225	1204-1275	1050-1150	1150-1200	1150-1300	1200-1300	725-1300	725-1300	1050-1150	
Overige microfossielen													
Assulina muscorum (T.32A)	.	.	+	0.1	0.3	.	.	.	.	.	.	.	Assulina muscorum
Dictyosporium (T.498)	.	.	4.1	12.2	.	.	.	.	.	.	.	.	Dictyosporium
Helicoon pluriseptatum (T.30)	.	.	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	Helicoon pluriseptatum
Houtskool fragmenten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Korsthoutskoolzwam (T.44)	.	.	.	0.4	.	.	.	.	.	.	.	.	Kretzschmaria deusta
Kraterspoorzwam (T.1)	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	Gelasinospora
Schimmel op monocotylen (vnl. grassen)	.	.	.	+	0.6	.	.	.	.	.	.	.	Tetraploa aristata (T.89)
Tilletia sphagni (T.27)	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tilletia sphagni
Verkoolde plantenresten	+	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	Verkoolde plantenresten
Indet	2.3	4.1	0.6	0.7	2.2	1.2	0.8	1.4	1.8	0.6	1.2	0.6	Indet
gegevens t.b.v. concentratieberekening													**gegevens t.b.v. concentratieberekening**
Exoten per pil	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Exoten per pil
Aantal pillen met exoot	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Aantal pillen met exoot
Getelde exoten	23	25	71	78	115	76	36	39	37	3	11	38	Getelde exoten
Monstervolume in ml	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Monstervolume in ml

Bijlage 2 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, resultaten van de macrorestenanalyse van paalsporen.
Verklaring: (o) = onverkoold, (v) = verkoold, cf. = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden.

vondstnummer	**233**	**400**	**404**	**314**	**315**	**380**	**117**	**150**	
spoornummer	**537**	**871**	**879**	**653**	**666**	**1108**	**164**	**309**	
spooraard	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	
datering	900-1000	1050-1175	1050-1175	1100-1150	1100-1150	1175-1225	1200-1275	1250-1300	
Granen									
Bedekte gerst (v)	8	3	.	5	5	.	3	.	Hordeum vulgare var. vulgare
Bedekte gerst, gekiemd (v)	.	2	.	.	2	.	.	.	Hordeum vulgare var. vulgare
Gerst, aarspilsegment (v)	.	1	1	.	.	.	.	.	Hordeum vulgare
Graan, fragment (v)	22	1	.	7	2	1	.	1	Cerealia indet.
Haver (v)	.	.	.	1	4	.	1	.	Avena
Gecultiveerde haver (v)	.	.	.	1	.	.	.	.	Avena sativa
Pluimgierst (v)	.	.	.	.	1	.	.	.	Panicum miliaceum
Rogge (v)	2	2	1	4	3	.	12	.	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (v)	.	8	4	5	2	1	44	.	Secale cereale
Nijverheidsgewassen									
Vlas (v)	.	4	.	.	.	.	.	.	Linum usitatissimum
Vlas, vrucht (v)	.	4	.	.	.	.	.	.	Linum usitatissimum
Noten en fruit									
Gewone braam (v)	.	.	.	.	.	.	.	1	Rubus fruticosus
Oliegewassen									
Huttentut (v)	.	1	.	.	.	.	.	.	Camelina sativa
Planten van voedselrijke akkers									
Guichelheil (v)	.	.	.	.	3	.	.	.	Anagallis arvensis
Korrelganzenvoet (v)	.	.	.	.	1	.	.	.	Chenopodium polyspermum
Perzikkruid (v)	.	.	.	.	2	.	1	.	Persicaria maculosa
Ringelwikke (v)	.	.	.	.	1	.	.	.	Vicia hirsuta
Vlasdolik/Dolik (v)	.	4	.	.	.	.	.	.	Lolium remotum/temulentum
Vogelmuur (o)	.	.	.	.	.	19	.	.	Stellaria media
Vogelmuur (v)	.	.	.	.	8	.	.	.	Stellaria media
Zwaluwtong (v)	2	.	1	1	8	.	.	.	Fallopia convolvulus

vondstnummer	**233**	**400**	**404**	**314**	**315**	**380**	**117**	**150**	
spoornummer	**537**	**871**	**879**	**653**	**666**	**1108**	**164**	**309**	
spooraard	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	
datering	900-1000	1050-1175	1050-1175	1100-1150	1100-1150	1175-1225	1200-1275	1250-1300	
Planten van kalkarme akkers									
Dreps-type (v)	.	.	.	1	.	.	.	.	Bromus secalinus-type
Eenjarige hardbloem (v)	.	.	.	.	1	.	1	.	Scleranthus annuus
Knopherik, vrucht (v)	2	3	.	.	2	.	1	.	Raphanus raphanistrum
Korensla (v)	.	.	.	.	.	.	2	.	Arnoseris minima
Ringelwikke-type (v)	4	.	.	1	2	.	.	.	Vicia hirsuta-type
Spurrie (v)	.	1	.	.	9	.	33	.	Spergula arvensis subsp. arvensis
Tredplanten									
Gewoon varkensgras (o)	.	.	.	.	.	3	+	1	Polygonum aviculare
Gewoon varkensgras (v)	1	.	.	.	.	.	2	.	Polygonum aviculare
Planten van ruigten									
Beklierde duizendknoop (o)	1	.	.	.	.	.	.	.	Persicaria lapathifolia
Beklierde duizendknoop (v)	11	5	6	.	1	.	6	.	Persicaria lapathifolia
Beklierde duizendknoop/Perzikkruid (v)	4	.	.	.	5	.	2	.	Persicaria lapathifolia/maculosa
Melganzenvoet (o)	.	.	1	.	.	14	.	.	Chenopodium album
Melganzenvoet (v)	3	1	3	1	62	.	1	.	Chenopodium album
Stinkende kamille (v)	.	.	1	.	1	.	.	.	Anthemis cotula
Planten van storingsmilieu									
Behaarde boterbloem (v)	.	.	.	.	.	.	2	.	Ranunculus sardous
Gewone/Slanke waterbies (v)	.	.	.	.	1	.	1	.	Eleocharis palustris/uniglumis
Hazenzegge (v)	.	.	.	.	1	.	2	.	Carex ovalis
Kruipende boterbloem-type (v)	.	.	.	.	.	.	1	.	Ranunculus repens-type
Krul-/Ridderzuring (o)	.	1	.	.	.	.	.	.	Rumex crispus/obtusifolius
Krul-/Ridderzuring (v)	.	1	.	.	.	.	4	.	Rumex crispus/obtusifolius
Pionierplanten van natte grond									
Waterpeper (v)	.	.	.	.	2	.	.	.	Persicaria hydropiper
Kleine duizendknoop (v)	.	1	.	.	.	.	.	.	Persicaria minor
Waterplanten									

vondstnummer	**233**	**400**	**404**	**314**	**315**	**380**	**117**	**150**	
spoornummer	**537**	**871**	**879**	**653**	**666**	**1108**	**164**	**309**	
spooraard	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	
datering	900-1000	1050-1175	1050-1175	1100-1150	1100-1150	1175-1225	1200-1275	1250-1300	
Fonteinkruid (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	Potamogeton
Planten van oevers en moeras									
Haagwinde (v)	.	.	.	.	1	.	.	.	Convolvulus sepium
Planten van voedselrijk grasland									
Smalle weegbree (v)	2	.	.	.	.	.	1	.	Plantago lanceolata
Planten van droog grasland									
Smalle wikke (v)	7	.	.	.	.	.	.	.	Vicia sativa subsp. nigra
Schapenzuring (v)	.	1	.	.	35	1	81	2	Rumex acetosella
Planten van heide, veen en schraalland									
Heifamilie, bloemdek (v)	6	.	5	.	.	.	.	13	Ericaceae
Gewone dophei, blad (v)	36	.	5	.	.	.	.	18	Erica tetralix
Gewone dophei, twijg (v)	2	.	1	.	.	.	.	.	Erica tetralix
Struikhei, blad (v)	2	.	.	.	.	.	.	15	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg (v)	++	+	++	++	++	.	++	++	Calluna vulgaris
Tandjesgras (v)	2	.	.	.	.	.	.	.	Danthonia decumbens
Planten van bosrand en struweel									
Kruisbladwalstro (v)	.	.	.	.	1	.	.	.	Cruciata laevipes
Planten van droge bossen									
Winter-/Zomereik, knop (v)	.	.	.	1	.	.	.	.	Quercus petraea/robur
Niet ingedeeld									
Bruinmossen, stengel (v)	.	.	.	.	.	.	.	+	Bryales
Bruinmossen, twijg (v)	+	.	.	.	.	.	.	.	Bryales
Cypergrassenfamilie, rizoom (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	Cyperaceae
Duizendknoop (o)	.	.	1	.	.	.	.	.	Persicaria
Duizendknoop, fragment (v)	.	.	2	.	.	.	.	.	Persicaria
Grassenfamilie (v)	1	.	.	.	1	.	.	.	Poaceae
Grassenfamilie, halm (fr.) (v)	.	1	.	.	.	.	.	.	Poaceae
Grassenfamilie, stengel (v)	1	.	.	1	.	.	++	.	Poaceae
Mossen, stengel (v)	.	.	+	.	.	.	.	.	Bryophyta

vondstnummer	**233**	**400**	**404**	**314**	**315**	**380**	**117**	**150**	
spoornummer	**537**	**871**	**879**	**653**	**666**	**1108**	**164**	**309**	
spooraard	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	**paalkuil**	
datering	900-1000	1050-1175	1050-1175	1100-1150	1100-1150	1175-1225	1200-1275	1250-1300	
Niet determineerbaar, knop (v)	.	.	.	.	1	.	.	.	Indet.
Niet determineerbaar, stengel (v)	.	.	.	.	.	.	.	++	Indet.
Niet determineerbaar, twijg (v)	.	.	.	.	.	.	.	++	Indet.
Rus (v)	.	.	.	.	.	.	.	++	Juncus
Walstro (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	Galium
Dierlijke resten									
Geit/Schaap, verkoolde keutel	.	.	.	.	.	.	25	.	Capra/Ovis
Insekten, skeletdeel	.	.	.	.	.	.	1	.	Insecta
Archeologische resten									
Houtskool	++	++	++	++	+	+++	.	++	Houtskool
Slak	++	.	.	.	.	.	+	.	Slak
Verbrande leem	.	.	.	+++	.	.	.	.	Verbrande leem

Bijlage 3 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, resultaten van de macrorestenanalyse van waterputten.
Verklaring: (o) = onverkoold, (v) = verkoold, cf. = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden.

vondstnummer	**538**	**467**	**468**	**514**	**454**	**476**	**494**	
spoornummer	**1102**	**578**	**578**	**100**	**1195**	**203**	**203**	
spooraard	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterkuil**	**waterput**	**waterput**	
datering	1025-1225	1129-1175	1129-1175	1132-1200	1175-1225	1204-1275	1204-1275	
Granen								
Gerst, aarspilsegment (o)	.	.	1	.	.	.	.	Hordeum vulgare
Graan (v)	.	1	.	.	.	.	.	Cerealia indet.
Graan, fragment (v)	.	.	.	.	5	.	.	Cerealia indet.
Granen, graanvruchtwand (o)	.	.	.	.	.	.	2	Cerealia
Haver (o)	.	.	1	.	.	.	.	Avena
Haver (v)	.	.	.	1	.	1	1	Avena
Haver, kaf (o)	.	.	1	.	.	.	1	Avena sativa
Haver, kafnaald (fr.) (v)	.	.	.	.	.	1	.	Avena
Rogge (o)	.	.	2	.	.	.	.	Secale cereale
Rogge (v)	.	.	.	.	.	11	4	Secale cereale
Rogge, aarbasis (v)	.	.	.	.	1	.	.	Secale cereale
Rogge, aarspilfragment (o)	.	.	1	.	.	.	+	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (o)	.	.	+	.	.	.	+++	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (v)	.	.	1	.	5	6	6	Secale cereale
Peulvruchten								
Tuinboon (o)	.	.	2	.	.	.	.	Vicia faba
Tuinboon, kelk (o)	.	.	1	.	.	.	.	Vicia faba
Tuinboon, vrucht (o)	.	.	++	.	.	.	.	Vicia faba
Nijverheidsgewassen								
Hennep (o)	.	++	1	.	.	.	+	Cannabis sativa
Vlas (o)	.	.	+	.	.	.	++	Linum usitatissimum
Vlas (v)	.	.	.	.	.	1	.	Linum usitatissimum
Vlas, stengel (o)	.	.	+	.	.	.	.	Linum usitatissimum
Vlas, vrucht (o)	.	+	+	.	.	.	++	Linum usitatissimum
Vlas, vrucht (v)	.	.	.	.	.	12	1	Linum usitatissimum
Groenten								
Biet, bloemdek (o)	.	++	+	.	.	.	.	Beta vulgaris subsp. vulgaris

vondstnummer	**538**	**467**	**468**	**514**	**454**	**476**	**494**	
spoornummer	**1102**	**578**	**578**	**100**	**1195**	**203**	**203**	
spooraard	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterkuil**	**waterput**	**waterput**	
datering	1025-1225	1129-1175	1129-1175	1132-1200	1175-1225	1204-1275	1204-1275	
Kruiden								
Selderij (o)	.	++	++	.	.	.	.	Apium graveolens
Tuinkers (o)	.	1	.	.	.	.	.	Lepidium sativum
Noten en fruit								
Appel/Peer (o)	.	.	1	.	.	.	.	Malus/Pyrus
Gewone braam (o)	1	1	1	1	.	.	+	Rubus fruticosus
Hazelaar, fragment (o)	.	2	+	.	.	.	.	Corylus avellana
Hazelaar, knop (o)	.	.	+	.	.	.	.	Corylus avellana
Hazelaar, knopschub (o)	.	.	.	.	.	.	1	Corylus avellana
Mispel (o)	.	.	.	.	.	.	1	Mespilus germanica
Planten van voedselrijke akkers								
Gekroesde melkdistel (o)	.	++	+	.	.	.	++	Sonchus asper
Gewone duivenkervel (o)	.	1	.	1	.	.	.	Fumaria officinalis
Guichelheil (o)	.	+	1	.	.	.	.	Anagallis arvensis
Herik (o)	.	.	1	.	.	.	1	Sinapis arvensis
Herik, vrucht (o)	.	.	.	.	.	.	1	Sinapis arvensis
Hoenderbeet (o)	.	.	1	.	.	.	+	Lamium amplexicaule
Kleine brandnetel (o)	.	++	++	.	.	.	+	Urtica urens
Kroontjeskruid (o)	.	1	+	.	.	.	.	Euphorbia helioscopia
Paarse dovenetel (o)	.	++	+	1	.	.	+	Lamium purpureum
Perzikkruid (o)	+	+	1	1	.	.	+	Persicaria maculosa
Vogelmuur (o)	.	+++	+++	.	.	.	++	Stellaria media
Vogelmuur (v)	.	.	.	.	.	1	.	Stellaria media
Zwaluwtong (o)	.	+	+	.	.	.	1	Fallopia convolvulus
Zwarte en Beklierde nachtschade (o)	.	++	++	.	.	.	++	Solanum nigrum
Planten van kalkarme akkers								
Akkerandoorn (o)	.	+	1	.	.	.	++	Stachys arvensis
Akkervioolтje (o)	.	.	1	.	.	.	.	Viola arvensis
Dreps (o)	.	.	+	.	.	.	.	Bromus secalinus
Eenjarige hardbloem (o)	.	+	++	.	.	.	+	Scleranthus annuus
Eenjarige hardbloem (v)	.	.	.	.	.	1	.	Scleranthus annuus

vondstnummer	**538**	**467**	**468**	**514**	**454**	**476**	**494**	
spoornummer	**1102**	**578**	**578**	**100**	**1195**	**203**	**203**	
spooraard	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterkuil**	**waterput**	**waterput**	
datering	1025-1225	1129-1175	1129-1175	1132-1200	1175-1225	1204-1275	1204-1275	
Europese hanenpoot (o)	.	+	.	.	.	.	.	Echinochloa crus-galli
Europese hanenpoot (v)	1	.	.	.	.	.	.	Echinochloa crus-galli
Europese hanenpoot, kaf (o)	.	.	++	.	.	.	.	Echinochloa crus-galli
Gele ganzenbloem (o)	.	.	1	.	.	.	+	Glebionis segetum
Glad biggenkruid (o)	.	.	1	.	.	.	+	Hypochaeris glabra
Kleine leeuwenklauw (o)	.	.	1	.	.	.	1	Aphanes australis
Knopherik (o)	.	+	+	.	.	.	+	Raphanus raphanistrum
Knopherik, vrucht (o)	.	+	+	.	.	.	+	Raphanus raphanistrum
Korensla (o)	.	.	.	.	.	.	+	Arnoseris minima
Ringelwikke-type (v)	1	.	.	.	.	1	.	Vicia hirsuta-type
Ruige klaproos (o)	.	++	1	.	.	.	.	Papaver argemone
Spurrie (o)	.	+++	++	.	.	.	+++	Spergula arvensis subsp. arvensis
Spurrie (v)	.	.	.	.	4	.	.	Spergula arvensis subsp. arvensis
Tredplanten								
Gewoon varkensgras (o)	.	++	+++	+	.	.	++	Polygonum aviculare
Glad vingergras (o)	.	.	.	.	.	.	+	Digitaria ischaemum
Grote en Getande weegbree (o)	.	+++	++	.	.	.	++	Plantago major
Herderstasje (o)	.	++	1	.	.	.	++	Capsella bursa-pastoris
Schijfkamille (o)	.	.	.	.	.	.	1	Matricaria discoidea
Straatgras (o)	1	++	+++	.	.	.	+++	Poa annua
Tengere-/Liggende vetmuur (o)	.	.	1	.	.	.	1	Sagina apetala/procumbens
Planten van ruigten								
Beklierde duizendknoop (o)	+	++	++	.	.	.	+	Persicaria lapathifolia
Beklierde duizendknoop (v)	.	.	.	.	.	2	.	Persicaria lapathifolia
Kleine ooievaarsbek (o)	.	.	.	.	.	.	1	Geranium pusillum
Melganzenvoet (o)	+	+++	++	++	.	.	+++	Chenopodium album
Stinkende kamille (o)	.	1	+	.	.	.	1	Anthemis cotula
Uitstaande melde-type (o)	.	1	.	.	.	.	+	Atriplex patula-type
Witte honingklaver, bloemdek (o)	.	.	.	.	.	.	1	Melilotus albus
Boerenwormkruid (o)	.	.	.	.	.	.	++	Tanacetum vulgare
Planten van storingsmilieu								
Behaarde boterbloem (o)	.	1	+	.	.	.	.	Ranunculus sardous

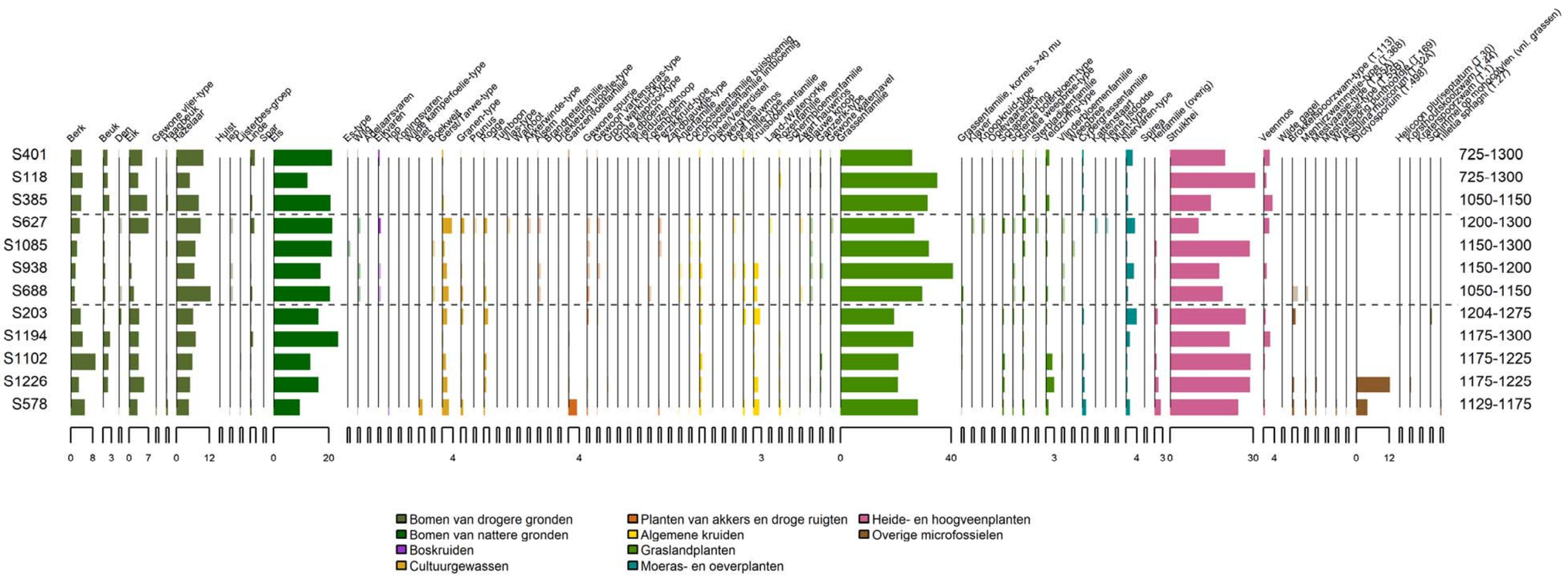
vondstnummer	**538**	**467**	**468**	**514**	**454**	**476**	**494**	
spoornummer	**1102**	**578**	**578**	**100**	**1195**	**203**	**203**	
spooraard	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterkuil**	**waterput**	**waterput**	
datering	1025-1225	1129-1175	1129-1175	1132-1200	1175-1225	1204-1275	1204-1275	
Geknikte vossenstaart (o)	.	.	.	.	.	.	1	Alopecurus geniculatus
Gewone/Slanke waterbies (o)	.	1	.	1	.	.	.	Eleocharis palustris/uniglumis
Hazenzegge (o)	.	1	.	1	.	.	.	Carex ovalis
Kruipende boterbloem-type (o)	.	.	.	1	.	.	.	Ranunculus repens-type
Krul-/Ridderzuring (o)	.	+	+	++	.	.	1	Rumex crispus/obtusifolius
Krul-/Ridderzuring, bloemdek (o)	.	.	.	.	.	.	1	Rumex crispus/obtusifolius
Pitrus-type (o)	.	+	+	.	.	.	.	Juncus effusus-type
Ruw beemdgras (o)	.	+	.	.	.	.	.	Poa trivialis
Vertakte leeuwentand (o)	.	.	1	.	.	.	.	Leontodon autumnalis
Water-/Akkermunt (o)	.	.	1	+	.	.	.	Mentha aquatica/arvensis
Witte klaver, bloem (o)	.	.	+	.	.	.	.	Trifolium repens
Pionierplanten van natte grond								
Greppelrus (o)	+++	+++	+++	.	.	.	.	Juncus bufonius
Waterpeper (o)	.	1	+	+	.	.	+	Persicaria hydropiper
Planten van oevers en moeras								
Mannagras (o)	.	.	+	.	.	.	.	Glyceria fluitans
Scherpe/Stijve zegge (o)	.	.	.	.	.	.	1	Carex acuta/elata
Planten van voedselrijk grasland								
Beemdgras (v)	.	.	.	.	.	1	.	Poa
Moeras-/Gewoon struisgras (o)	.	.	+	.	.	.	.	Agrostis canina/capillaris
Ogentroost/Helmogentroost (o)	.	.	.	.	.	.	+	Euphrasia/Odontites
Ruw beemdgras-type (o)	.	+	.	.	.	.	.	Poa trivialis-type
Veld-/Ruw Beemdgras (o)	.	.	++	.	.	.	++	Poa pratensis/trivialis
Zachte dravik en Duindravik (o)	.	+	.	.	.	.	.	Bromus hordeaceus
Planten van droog grasland								
Schapenzuring (o)	.	++	+++	.	.	.	+++	Rumex acetosella
Schapenzuring (v)	.	.	.	.	2	3	2	Rumex acetosella
Planten van heide, veen en schraalland								
Heifamilie, blad (o)	.	.	.	.	.	.	1	Ericaceae
Heifamilie, bloemdek (v)	.	1	+	1	.	4	.	Ericaceae

vondstnummer	**538**	**467**	**468**	**514**	**454**	**476**	**494**	
spoornummer	**1102**	**578**	**578**	**100**	**1195**	**203**	**203**	
spooraard	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterkuil**	**waterput**	**waterput**	
datering	1025-1225	1129-1175	1129-1175	1132-1200	1175-1225	1204-1275	1204-1275	
Egelboterbloem (o)	.	.	.	.	.	.	1	Ranunculus flammula
Veenmos, blad (o)	.	.	.	.	.	.	+	Sphagnum
Veenmos, blad (v)	.	1	.	.	.	.	.	Sphagnum
Gewone dophei, blad (o)	.	.	++	.	.	.	++	Erica tetralix
Gewone dophei, blad (v)	.	2	+	1	.	1	.	Erica tetralix
Gewone dophei, twijg (o)	.	.	1	.	.	.	.	Erica tetralix
Gewone dophei, twijg (v)	.	.	.	.	.	1	.	Erica tetralix
Lavendelhei (o)	.	.	1	.	.	.	.	Andromeda polifolia
Trekrus (o)	1	+	+	.	.	.	.	Juncus squarrosus
Wilde gagel (o)	.	.	.	.	.	.	1	Myrica gale
Wilde gagel, blad (o)	.	.	.	.	.	.	1	Myrica gale
Pilzegge (o)	+	+	1	.	.	.	.	Carex pilulifera
Struikhei (o)	.	1	.	.	.	.	+	Calluna vulgaris
Struikhei, blad (v)	1	.	1	.	.	.	.	Calluna vulgaris
Struikhei, bloemdek (o)	.	1	+	.	.	.	++	Calluna vulgaris
Struikhei, bloemdek (v)	.	.	.	.	.	.	1	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg (o)	+	.	++	.	.	.	++++	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg (v)	+	+	1	+	+++	++	+	Calluna vulgaris
Tormentil (o)	.	+	++	.	.	.	+	Potentilla erecta
Planten van bosrand en struweel								
Grote brandnetel (o)	.	+	.	+	.	.	+++	Urtica dioica
Planten van natte bossen								
Wilg, knopschub (o)	.	.	.	.	.	.	+	Salix
Planten van droge bossen								
Populier, knop (o)	.	.	.	.	.	.	1	Populus
Populier, knopschub (o)	.	.	1	.	.	.	.	Populus
Haagbeuk (o)	.	.	1	.	.	.	.	Carpinus betulus
Winter-/Zomereik, blad (o)	.	.	+	.	.	.	+	Quercus petraea/robur
Winter-/Zomereik, knop (o)	.	.	.	1	.	.	.	Quercus petraea/robur
Winter-/Zomereik, knopschub (o)	.	.	++	.	.	.	++	Quercus petraea/robur
Winter-/Zomereik, vrucht (v)	.	.	.	.	1	.	.	Quercus petraea/robur
Niet ingedeeld								

vondstnummer	**538**	**467**	**468**	**514**	**454**	**476**	**494**	
spoornummer	**1102**	**578**	**578**	**100**	**1195**	**203**	**203**	
spooraard	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterkuil**	**waterput**	**waterput**	
datering	1025-1225	1129-1175	1129-1175	1132-1200	1175-1225	1204-1275	1204-1275	
Akker-/Bosandoorn (o)	.	+	.	1	.	.	+	Stachys arvensis/sylvatica
Akkervergeet-mij-nietje-type (o)	.	+	.	.	.	.	++	Myosotis arvensis-type
Bruinmossen, twijg (o)	.	.	.	.	.	.	++	Bryales
Bruinmossen, twijg (v)	.	.	++++	.	.	.	.	Bryales
Distel/Vederdistel (o)	.	.	.	.	.	.	1	Carduus/Cirsium
Dravik (o)	.	.	1	.	.	.	1	Bromus
Gele zegge-type (o)	.	.	.	.	.	.	1	Carex flava-type
Gespleten hennepnetel-type (o)	1	+	+	+	.	.	1	Galeopsis bifida-type
Grassenfamilie (o)	.	.	1	.	.	.	.	Poaceae
Grassenfamilie, stengel (o)	.	.	.	.	.	.	++	Poaceae
Grassenfamilie, stengel (v)	.	.	.	.	.	4	2	Poaceae
Haarmos, blad (o)	.	.	+	.	.	.	.	Polytrichum
Hoornbloem (o)	.	1	.	.	.	.	.	Cerastium
Kool (o)	.	.	.	.	.	.	1	Brassica
Kruiskruid (o)	.	.	+	.	.	.	.	Senecio
Niet determineerbaar (o)	.	.	.	.	.	.	++	Indet.
Niet determineerbaar (v)	.	.	2	.	2	.	.	Indet.
Niet determineerbaar, bladmerk (o)	.	.	.	+	.	.	.	Indet.
Rozenfamilie, knop (o)	.	.	1	.	.	.	.	Rosaceae
Tandzaad (o)	.	1	.	.	.	.	.	Bidens
Viooltje (o)	.	.	.	.	.	.	1	Viola
Viooltje, vrucht (o)	.	.	.	.	.	.	1	Viola
Zwenk-/Raaigras (o)	.	1	.	.	.	.	.	Festuca/Lolium
Zwenk-/Raaigras (v)	.	.	.	.	.	3	.	Festuca/Lolium
Dierlijke resten								
Amfibieën, bot	.	.	.	.	.	.	+	Amphibia
Insekten, skeletdeel	.	+	+++	+++	.	.	+++	Insecta
keutel	.	.	1	.	.	.	.	Capra/Ovis
Mijten, skeletdeel	.	.	+	.	.	.	++	Acari
Plaatjesgalwesp, gal	.	.	1	.	.	.	.	Neuroterus albipes
Regenwormen, eikapsel	.	+	++	+	.	.	+++	Lumbricidae
Schietmotten, kokertje	.	.	.	+	.	.	.	Trichoptera

vondstnummer	**538**	**467**	**468**	**514**	**454**	**476**	**494**	
spoornummer	**1102**	**578**	**578**	**100**	**1195**	**203**	**203**	
spooraard	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterput**	**waterkuil**	**waterput**	**waterput**	
datering	1025-1225	1129-1175	1129-1175	1132-1200	1175-1225	1204-1275	1204-1275	
Watervlo, ephippium	.	.	.	.	.	.	+	Daphnia
Archeologische resten								
Hout	.	++	+++	+	.	.	+++	Hout
Houtskool	.	++	+	++	.	+++	+	Houtskool
PPM	.	.	++	.	.	.	.	PPM
Verbrande leem	.	+	.	.	.	.	.	Verbrande leem

Bijlage 4 Tilburg-Enschotsebaan Zuid 3, pollendiagram. De stippellijnen scheiden de waterputten en -kuilen (onder), de greppels (midden) en de leemwinningskuilen (boven).



Bijlage 12 Sporenkaart met spoornummers

136950.000
137000.000
137050.000
137100.000
137150.000
137200.000
398450.000
398400.000
398350.000
398300.000
398250.000
398200.000
398150.000
398100.000
Enschotsebaan
Schoolmeesterstraat
Hooglandpad
Meester Van Merwoonststraat
Burgemeester Bechtweg
Bosscheweg
0
25
50 m