

Gerichte prospectie naar (prehistorische) vondstclusters I: enkele boorsimulaties gericht op een evaluatie van de onderlinge afstand tussen boorpunten binnen een driehoeks raster

Gunther NOENS & Ann VAN BAELEN

The costs of surveys [...] should follow from their goals, not place limits on what they can accomplish. If such increases [in costs] are needed to produce more reliable results, then we should be prepared to accept them. (Shott, 1985: 467)

1. Inleiding

Alhoewel archeologisch onderzoek naar prehistorische menselijke aanwezigheid in de Lage Landen reeds een lange traditie kent, en de vroegste (gepubliceerde) ontdekkingen van prehistorische vindplaatsen en lithische artefacten in Vlaanderen reeds teruggaan tot tenminste vroeg in de 19^{de} eeuw (Goodrum, 2013), is het pas op het einde van de 20^{ste} eeuw dat de eerste grootschalige en systematische prospectiecampagnes door middel van boringen (inclusief bemonstering), die zich in de eerste plaats richten op de zoektocht naar (afgedekte) vondstclusters, van start zijn gegaan. Dit gebeurde eerst in Nederland (eind jaren '80, Groenewoudt, 1994; Groenewoudt et al., 1994; Verhart & Wansleeben, 1990), en vervolgens ook in Vlaanderen (halfweg jaren '90, Crombé, 1998; Crombé & Meganck, 1996; De Bie, 1999, 2000). Vandaag de dag wordt prospectief booronderzoek naar vondstconcentraties in beide regio's steeds vaker toegepast, voornamelijk als onderdeel van een gefaseerd traject van vooronderzoek¹.

De ontwikkeling, toepassing en evaluatie van effectieve en efficiënte strategieën, methoden en technieken voor het opsporen van het archeologische bestand vormt een cruciaal aspect binnen het archeologische onderzoeksproces. In de praktijk is elke archeologische prospectie verbonden met tal van keuzes die steeds dienen te berusten op een heldere, expliciete en goed onderbouwde afweging tussen omvang, kosten en betrouwbaarheid van het prospectieonderzoek. Vandaag de dag heerst onder specialisten uit de Lage Landen nauwelijks nog twijfel dat (manuele) boringen in een regelmatige driehoeksconfiguratie in combinatie met het systematisch inzamelen en fijnmazig (nat) zeven van bodemstalen, binnen de actueel beschikbare prospectiestrategieën, in vele gevallen het meest doeltreffend en doelmatig zijn om (afgedekte) vondstconcentraties op een voldoende betrouwbare manier in kaart te brengen.

Toch wordt op basis van nieuwe inzichten steeds vaker de nadruk gelegd op de vaststelling dat een intensivering van de actuele prospectiebenaderingen in Vlaanderen en Nederland vereist is (o.a. De Clercq et al., 2011: 82; Verhagen et al., 2011, 2013: 240). Meer dan twee decennia na de introductie, toepassing en verdere verfijning van prospectief booronderzoek wordt immers stilaan duidelijk dat een aanzienlijk deel van de kwantitatief en kwalitatief belangrijke groep van vondstconcentraties met beperkte omvang en/of of lage(-re) vondstdensiteit, evenals andere verschijningsvormen van het archeologische

¹ Dit neemt niet weg dat karterend (en waarderend) archeologisch booronderzoek slechts een uiterst minieme fractie vertegenwoordigt binnen het geheel aan archeologisch vooronderzoek in Vlaanderen en Nederland, en bovendien verwaarloosbaar is in vergelijking met het razendsnelle tempo waarmee de bodem in deze gebieden wordt omgewoeld.

bestand uit de prehistorie, ook bij deze vorm van gerichte prospectie gemakkelijk over het hoofd wordt gezien. Dit is allerm minst wenselijk aangezien het leidt tot een sterk vertekende beeldvorming van onze kennis over de prehistorie en vermoedelijk ook tot een (grootschalige?) niet-gedocumenteerde vernieling van een potentieel behoudenswaardig deel van het archeologische bestand.

De meest cruciale methodische aspecten voor het in kaart brengen van vondstconcentraties d.m.v. gerichte en systematische boorprospectie zijn: (1) het gefaseerde karakter van het onderzoekstraject, (2) de configuratie en resolutie van het boorraster (in relatie tot de vorm en omvang van het studiegebied), (3) de boordiameter samen met de omvang van het bemonsterde volume, (4) de zeefstrategie en (5) een gedegen kennis van de prospectiekenmerken van het deel van het prehistorische bestand dat men wenst op te sporen. Het succes waarmee vondstclusters worden opgespoord, wordt vooral bepaald door een combinatie van deze methodische aspecten. Het is vanzelfsprekend, hoewel dit in de praktijk vaak niet het geval blijkt te zijn, dat de prospectie steeds dient te voldoen aan wetenschappelijke eisen van volledige openbaarheid, toetsbaarheid, expliciete onderbouwing, transparantie, consistentie en validiteit wil het een kwaliteitsvol karakter hebben (Tol et al., 2004: 17 en 22, 2006: 10).

Om binnen het noodzakelijke actuele afwegingskader tussen de omvang, kosten, betrouwbaarheid, efficiëntie en volledigheid van prospectie te komen tot de meest geschikte werkwijze(-s), en om ervoor te zorgen dat een deel van het archeologische bestand niet systematisch door de mazen van het net glipt, is een continue, kritische evaluatie van de actueel opgelegde en toegepaste strategieën, methoden en technieken onontbeerlijk. Toch is er tot op heden betrekkelijk weinig evaluerend wetenschappelijk onderzoek gepubliceerd naar de precieze mate van effectiviteit en efficiëntie van booronderzoek voor het in kaart brengen van (een deel van) het prehistorische bestand. Eén van de manieren waarop een dergelijk evaluerend methodisch onderzoek kan plaatsvinden, is via het uitvoeren van simulaties met bestaande boor- en opgravingsdata van hoge resolutie, waarvan in de literatuur enkele voorbeelden terug te vinden zijn (o.a. Bats, 2001, 2007; De Clercq et al., 2011, 2012; Noens et al., 2013a; Noens, dit volume; Verhagen et al., 2011, 2013).

Als aanvulling op twee recent verschenen artikels, waarin op basis van grootteverdelingsdata van experimentele en archeologische lithische assemblages aandacht werd besteed aan het zeefproces binnen prospectieonderzoek en aan de mate waarin onze perceptie van prospectiekenmerken van vondstclusters beïnvloed wordt door de opgraafmethode (Noens et al., 2013a; Noens, dit volume), pogen we in dit artikel op basis van simulaties met bestaande boordata uit Vlaanderen een relevante bijdrage te leveren aan de discussies omtrent de afstand tussen de boorpunten in het boorraster en de fasering van een boorprospectie².

2. Simulaties van boorrasters op basis van bestaande boordata

2.1. Doelstelling

In 2001, in de beginjaren van gericht prospectief booronderzoek in Vlaanderen, schreven Cordemans & Bauters (2001: 22) het volgende omtrent de prospectie naar steen-

² De configuratie van het boorraster wordt in deze discussie buiten beschouwing gelaten. Over het algemeen heerst er, zowel bij statistici als bij archeologen, overeenstemming dat een gelijkzijdig driehoeks raster de meest aangewezen configuratie is voor het in kaart brengen van het op voorhand grotendeels onvoorspelbare, uiterst complexe en veelzijdig gevarieerde prehistorische bestand (o.a. Kintigh, 1988; Krakker et al., 1983; Tol et al., 2004, 2012, maar zie Wansleeben & Laan, 2012: 258). In de praktijk wordt een gelijkzijdig driehoeks raster echter nauwelijks gehanteerd, maar maakt men meestal gebruik van een gelijkbenig driehoeks raster.

tijdvindplaatsen: *a raster as close-set as 5 by 5 m is only useful on known sites, whereas what is more appropriate for a general survey would be 20 cores per hectare (using the 150 mm Edelman auger) in a staggered 20 by 25 m raster.* Een decennium, en een groot aantal boorprojecten en nieuwe inzichten, later concludeerden Verhagen et al. (2011: 38) echter dat de resolutie van het toegepast raster, [...] gezien de overwegend kleine omvang van de concentraties een voldoende fijn karakter dient te hebben om ervoor te zorgen dat vindplaatsen niet categorisch worden gemist. Concreet bedoelden Verhagen et al. (2011: 38) hiermee dat wanneer kleine vindplaatsen worden verwacht, of wanneer de verwachting omtrent vondstdensiteit of omvang vooraf niet goed kan worden vastgesteld, zoals vaak het geval is, toch steeds in een grid met een resolutie van ca. 5 m dient te worden gewerkt, weliswaar nadat het 'steentijdlandschap', zeker in het geval van omvangrijke studiegebieden, eerst door middel van (verkennende-/landschappelijke) boringen in een ruimer boorraster (met lagere resolutie) nader in kaart werd gebracht. Voor prospectieonderzoek wordt in Vlaanderen vandaag de dag voornamelijk een gelijkbenig driehoekig boorraster met een resolutie van ca. 10 m als standaard voorgeschreven, eventueel aangevuld met een aantal boringen in een fijner raster rondom (geïsoleerde) positieve boorpunten³.

Het uitgangspunt voor de simulaties die we hier presenteren, leunt aan bij deze problematiek van vereiste boorresolutie. Voor deze simulaties maken we gebruik van bestaande, en gepubliceerde, boordata uit Vlaanderen die werden verkregen via prospecties uitgevoerd in een driehoekig boorraster met een resolutie van ca. 5 m. Op basis van deze data trachten we in de eerste plaats na te gaan in hoeverre een driehoeks raster met een lagere resolutie van ca. 10 m vergelijkbare resultaten zou hebben opgeleverd met die uit het originele driehoeks raster waarop de simulaties gebaseerd zijn, met betrekking tot het opsporen van vondstconcentraties en het afbakenen van zones voor verder (waardierend) onderzoek. Via deze simulaties, die in de eerste plaats een illustratief karakter hebben, willen we inzicht verwerven in de mate waarin de (vier) verschillende simulaties die op basis van de bestaande data per gevalstudie mogelijk zijn onderling overeenstemmende resultaten produceren.

De achterliggende redenering is dat een boorraster met een onderlinge afstand tussen de boorpunten van ca. 10 m voldoende betrouwbaar kan worden geacht voor de kartering van vondstconcentraties indien de resultaten van de vier simulaties en het origineel onderling goed in overeenstemming zijn. Wijken de resultaten echter aanzienlijk van elkaar af, dan hebben we een belangrijk argument om aan te nemen dat deze grovere boorasters onvoldoende zijn voor een betrouwbare kartering van vondstclusters. Aangezien de gegevens uit het fijnere raster in vergelijking met de simulaties de meest gedetailleerde en uitgebreide data vormen (ze zijn immers gebaseerd op ca. vier maal zoveel monsternames en observatiepunten in een fijnere resolutie), gaan we ervan uit dat deze originele data de aanwezigheid van vindplaatsen ook op de meest betrouwbare manier vaststellen (in vergelijking met het grovere, gesimuleerde raster). Dit impliceert dat inzichten uit de simulaties die van het origineel afwijken in geen enkel geval meer betrouwbaar zijn dan die uit het origineel zelf.

In theorie zouden we deze simulatieoefening ook kunnen uitbreiden naar boorasters met een nog lagere resolutie (*in casu* 20 m; 30 m, etc., cfr. De Clercq et al., 2011: 83-84). We beperken ons in deze studie echter tot simulaties in een 10 m-resolutie, niet alleen omdat de studie van De Clercq et al. (2011: 83-84) voor de omvangrijke vindplaats van Verrebroek-Dok 1 aantoonde dat deze lagere resoluties geen eenduidige en moeilijk interpreteerbare

³ Ook de voorlopige ontwerpversie van de Code van Goede Praktijk, geassocieerd met het nieuwe Onroerenderfgoed-decreet dat op 1 januari 2015 in werking treedt in Vlaanderen, gaat uit van een (minimale) resolutie van ca. 10 m voor de kartering van steentijdvindplaatsen (nn, 2014: 56). Voor de waardering van reeds opgespoorde vindplaatsen waar voldoende archeologische vondsten aanwezig zijn over een voldoende ruime oppervlakte wordt een minimum resolutie van ca. 5 m voorgeschreven (nn, 2014: 57-58).

resultaten opleverde, maar ook omdat de meest recente inzichten inzake de (prospectie-) kenmerken van vindplaatsen er duidelijk op wijzen dat de overgrote meerderheid van de (geken- de) vondstconcentraties zeer beperkte afmetingen heeft in vergelijking met deze grovere boorresoluties. Met andere woorden, we zijn in navolging van Verhagen et al. (2011: 38), van mening dat de resolutie van het boorraster een voldoende fijn karakter dient te hebben om ervoor te zorgen dat vindplaatsen niet categorisch worden gemist en dat dergelijke rasters met grovere resolutie in geen geval aan deze voorwaarde voldoen.

2.2. *Het databestand: selectiecriteria en beperkingen*

2.2.1. *De belangrijkste selectiecriteria*

Onze simulaties gaan allemaal uit van gepubliceerde, en cartografisch gepresenteerde, resultaten van prospectieonderzoeken naar steentijdvindplaatsen die tussen 1996 en 2012 in Vlaanderen door diverse wetenschappelijke en commerciële instellingen werden uitgevoerd (Tab. 1). We beperken ons hierbij uitsluitend tot die gepubliceerde projecten waarbij, bij voorkeur op grotere schaal, gebruik werd gemaakt van een driehoeks raster met een resolutie van ca. 5 m en die tenminste één positieve boring opleverden. Met een ‘positieve boring’ bedoelen we een bemonsterde boring die tenminste één eenduidige prehistorische indicator opleverde. Dit leverde in totaal 19 studiegebieden op, die samen goed zijn voor zo’n 11.600 afzonderlijke archeologische boringen.

Voor onze doeleinden werden deze 19 studiegebieden verder opgesplitst in 34 afzonderlijke deelzones, met een variabele vorm en omvang, die elk gekenmerkt worden door een *aaneengesloten* boorraster van 5 x 5 m (of variaties hierop). Met andere woorden, niet op elkaar aansluitende zones waar in een raster met resolutie van ca. 5 m werd geboord binnen één van de 19 studiegebieden beschouwen we telkens als afzonderlijke gevalstudies.

2.2.2. *Over de invloed van de boormethodiek*

Niet alle boorresultaten uit de behouden projecten zijn tot stand gekomen onder dezelfde omstandigheden. Zo worden de verkregen resultaten mogelijk onder meer beïnvloed door onderling afwijkende boorrasters, -diameters, -types en bemonsteringsmethodes. Op enkele uitzonderingen na waar een guts- of archimedesboor werden gebruikt, werd steeds met een Edelmanboor bemonsterd, die in de helft van alle gevalstudies een diameter van 20 cm had; in zes gevallen was de diameter kleiner dan 15 cm (d.w.z. 8, 10 of 12 cm). In iets meer dan de helft van de gevalstudies, zonder uitzondering telkens uitgevoerd met een 20 cm-boor, werd het bemonsterde sediment ter plaatse droog gezeefd over een zeef met maaswijdte van 3 mm; in de 16 gevalstudies waar een Edelmanboor met een diameter van 8, 10 of 12 cm werd gebruikt, werd nat gezeefd, voornamelijk over een zeef met maaswijdte van 1 mm en in één geval (met boordiameter = 10 cm) over een maaswijdte van 2 mm. Het is niet voor alle gevalsituaties waar nat gezeefd werd duidelijk of het zeefresidu nadien ook gedroogd werd vooral archeologische indicatoren uit het residu geselecteerd werden.

2.2.3. *Over de variabele bodembewaring*

Een aantal van de door ons behouden boorprojecten toont duidelijk een variabele, en in sommige gevallen zeer beperkte, bodembewaring aan. In deze gevallen gaan we er, bij afwezigheid van toelichting in de geraadpleegde bronnen, van uit dat in slecht bewaarde zones enkel de *in-situ* sedimenten werden bemonsterd, of dat deze tenminste gescheiden van de verstoorde ploeglaagsedimenten werden ingezameld, waardoor de positieve boringen net als bij onverstoorde contexten ook de mogelijke locatie aangeven van (weliswaar sterk verstoorde) vondstconcentraties ter plaatse.

2.2.4. Over het aantal indicatoren in een boring

We hechten geen bijzonder belang aan het *aantal* vondsten dat een positieve boring opleverde, enkel de aanwezigheid van (één of meer) eenduidige indicatoren telt. Deze keuze is deels uit noodzaak gemaakt aangezien deze gegevens per boring vaak niet, of onvoldoende gedetailleerd, in de geraadpleegde publicaties opgenomen zijn: in sommige gevallen konden we ons enkel baseren op kaarten met cirkels van verschillende grootte die de positieve boorpunten aanduiden. Voor onze simulatieoefening beschouwen we dus elke positieve boring als evenwaardig vanuit de veronderstelling dat elk van deze boringen, ongeacht de vondstaantallen die ze opleverden, een indicatie vormt voor de aanwezigheid van een vondstconcentratie ter plaatse. Bovendien weten we op dit moment niet precies wat de exacte betekenis is van het aantal indicatoren in een boring, het ontbreekt ons hiervoor aan voldoende betrouwbare data uit opgravingen van vindplaatsen die door deze boringen werden ontdekt. Zo hoeft een rijke positieve boring niet *per se* te wijzen op een vondstrijke en/of omvangrijke vindplaats of hoeft een positieve boring met slechts één indicator niet noodzakelijk achtergrondruis te vertegenwoordigen, maar zou het aantal vondsten in een boring ook kunnen afhangen van de plaats waar de boring werd ingepland ten opzichte van de vondstconcentratie (bijvoorbeeld aan de rand of in het centrum van de concentratie). Bovendien speelt de toegepaste boorresolutie, zeefstrategie en waarnemingstechniek hier vermoedelijk ook een belangrijke rol in. De weinige data waarover we momenteel beschikken, suggereren dat er niet noodzakelijk een directe relatie is tussen het aantal vondsten in een boor en de aan- of afwezigheid of rijkdom van een vindplaats ter hoogte van deze positieve boring(en). We gaan er dus vooralsnog, en in afwachting van verder onderzoek en meer betrouwbare gegevens, van uit dat elke positieve boring, zelfs al ligt deze geïsoleerd en/of bevat deze maar één indicator, toch een betrouwbare indicatie vormt voor de (potentiële) aanwezigheid van een vindplaats ter hoogte (of in de directe omgeving) van deze boring. Dit uitgangspunt, dat één van de fundamentele pijlers vormt van prospectief booronderzoek, zou naar onze mening echter door meer opgravingen ter hoogte van positieve boorpunten geverifieerd moeten worden.

2.2.5. Overige beperkingen

Daar waar dit duidelijk in de publicaties werd aangegeven, hebben we zoveel mogelijk rekening gehouden met de beperkingen van de uitgevoerde booronderzoeken zelf. Het gaat met name over informatie omtrent het niet uitvoeren en/of bemonsteren van boringen (die dus ook geen positieve boringen kunnen opleveren), omtrent onzorgvuldigheden die tijdens het veldwerk en/of het verwerkingstraject hebben plaatsgevonden (die ongetwijfeld talrijker voorkomen dan de publicaties vaak laten uitschijnen) of omtrent de afwijkende positie van boringen t.o.v. het vooropgestelde regelmatige boorraster. We hebben echter moeten vaststellen dat in verschillende gevallen deze informatie niet, onvoldoende of zelfs foutief, wordt gerapporteerd.

Niettegenstaande het verschil in bodemopbouw en -bewaring en de variatie in (en beperkingen van) de onderzoeksmethodiek die de verschillende projecten kenmerkt, menen we ze toch allemaal te kunnen gebruiken voor onze simulatieoefening waarbij we deze variatie als minder relevant beschouwen voor *het doel van onze simulaties*. Toch zijn we ons er wel degelijk van bewust dat een andere werkwijze en/of bodembewaring kan (en vermoedelijk ook zal) geresulteerd hebben in andere resultaten. Zo zou het nat zeven op een kleine maaswijdte (1 of 2 mm) en het drogen van het zeefresidu vooraleer te selecteren, daar waar ter plaatse droog werd gezeefd en geselecteerd vermoedelijk hebben geleid tot een hoger aantal positieve boringen en/of een hoger aantal vondsten per boring. Dit laatste aspect (aantal vondsten per boring) is voor onze simulatieoefening minder relevant, zoals hierboven werd toegelicht.

Nr	Vindplaats / deelzone	Datum	Instelling	# boringen	# + boringen	Referenties
1	Bocholt-Smeethof	2000	IAP	87	19	De Bie, 2000b
2	Deinze - Kruishoutem - Stokstorm, noordwestelijke duinflank (zone 1)	2010	VLM	51	2	Cordemans <i>et al.</i> , 2011
3	Deinze - Kruishoutem - Stokstorm, noordwestelijke duinflank (zone 2)	2010	VLM	62	8	Cordemans <i>et al.</i> , 2011
4	Doel - Deurganckdok sector C (zone 1)	2000	UGent	18	4	Cordemans & Bauters, 2001
5	Doel - Deurganckdok sector C (zone 2)	2000	UGent	10	2	Cordemans & Bauters, 2001
6	Evergem-Nest (zone 1)	2010	GATE	329	21	Laloo & Blanchaert, 2010; Devriendt <i>et al.</i> , 2010, 2011
7	Evergem-Nest (zone 2)	2010	GATE	84	2	Laloo & Blanchaert 2010; Devriendt <i>et al.</i> , 2010, 2011
8	Ingelmunster - Nijverheidstraat	2012	GATE	128	5	Noens <i>et al.</i> , 2012a, 2012b
9	Landschap De Liereman Duinengordel (KUL) (zone 1)	2008	KUL	28	3	Meirsmen <i>et al.</i> , 2008
10	Landschap De Liereman Duinengordel (KUL) (zone 2)	2008	KUL	28	5	Meirsmen <i>et al.</i> , 2008
11	Landschap De Liereman Duinengordel (IAP) (zone 1)	2003	IAP	199	45	Van Gils <i>et al.</i> , 2009; Vanmontfort <i>et al.</i> , 2010a
12	Landschap De Liereman Duinengordel (IAP) (zone 2)	2003	IAP	75	7	Van Gils <i>et al.</i> , 2009; Vanmontfort <i>et al.</i> , 2010a
13	Landschap De Liereman Duinengordel (IAP) (zone 3)	2003/ 2008	IAP/VIOE	591	127	Van Gils <i>et al.</i> , 2009; Vanmontfort <i>et al.</i> , 2010a
14	Lier - Duwijk II	2011	GATE	201	17	Noens <i>et al.</i> , 2011a, 2012c
15	Lommel - Kristalpark	2009	KUL	3875	781	Van Neste <i>et al.</i> , 2009; Yperman <i>et al.</i> , 2010; Vanmontfort <i>et al.</i> , 2010
16	Lommel - Maatheide	2003	IAP	217	2	De Bie & Van Gils, 2004, 2005; Van Gils & De Bie, 2005
17	Meer - Meirberg (zone 1)	1999	IAP	589	176	De Bie, 1999, 2000a; Van Gils & De Bie, 2008
18	Meer - Meirberg (zone 2)	1999	IAP	1437	175	De Bie, 1999, 2000a; Depraetere <i>et al.</i> , 2007, 2008; Van Gils & De Bie, 2009
19	Merksplas - Hoekeinde-Bembt Horst (zone 1)	2006	VIOE	144	20	Depraetere <i>et al.</i> , 2006a, 2006b
20	Opglabbeek - Ruiterskuilen	2002	IAP	892	62	Van Gils & De Bie, 2006c
21	Ravels - Witgoor, noordelijke zone (zone 1)	2002	IAP	133	4	Van Gils & De Bie, 2006c
22	Ravels - Witgoor, noordelijke zone (zone 2)	2002	IAP	155	8	Van Gils & De Bie, 2006c
23	Ravels - Witgoor, noordelijke zone (zone 3)	2002	IAP	359	33	Van Gils & De Bie, 2006c
24	Stevoort - Kanenveld (zone 3)	2009	KUL	68	25	Meirsmen <i>et al.</i> , 2009, 2010; [Maes, 2010]
25	Tessenderlo - Schoonhees	2012	Studiebureau Archeologie	49	5	Yperman & Smeets, 2012
26	Verrebroek Dok (zone 1)	1996	UGent	143	20	Crombé & Meganck ,1996; Bats, 2001, 2007; Cordemans <i>et al.</i> , 2001; De Clercq <i>et al.</i> , 2011, 2012
27	Verrebroek Dok (zone 2)	1996	UGent	81	35	Bats, 2001; De Clercq <i>et al.</i> , 2011, 2012
28	Verrebroek Dok (zone 3)	1996	UGent	101	23	Bats, 2001; De Clercq <i>et al.</i> , 2011, 2012
29	Verrebroek Dok (zone 4)	1996	UGent	177	37	Bats, 2001; De Clercq <i>et al.</i> , 2011, 2012
30	Verrebroek Dok (zone 5)	2000	UGent	288	124	Bats, 2001; De Clercq <i>et al.</i> , 2012
31	Wichelen - Bergenmeersen (zone B)	2012	OE	105	18	Perdaen <i>et al.</i> , 2013
32	Wingene - Sportpark (zone 1)	2011	GATE	192	17	Noens <i>et al.</i> , 2011b
33	Wingene - Sportpark (zone 2)	2011	GATE	403	17	Noens <i>et al.</i> , 2011b
34	Wuustwezel - Het Moerken	2006	VIOE	294	27	Van Gils & De Bie, 2006a, 2006b

Tab. 1 – Het behouden databestand en opdeling in deelzones.

2.3. Methode

De boorprojecten die aan bovenvermelde selectiecriteria voldoen, laten ons op een vrij eenvoudige manier toe om per gevalsituatie telkens vier simulaties in een driehoeks raster met een resolutie van ca. 10 m uit te voeren die volledig gebaseerd zijn op de bestaande data. De door ons gevolgde werkwijze wordt hieronder kort toegelicht.

2.3.1. Het vervaardigen van een basiskaart

In de eerste plaats werd op basis van de beschikbare verspreidingskaart(-en) uit de geraadpleegde bron(-nen) een kaart vervaardigd waarop zowel alle boorpunten als de positieve boringen staan aangeduid. Indien een boring een “mogelijke” archeologische indicator bevatte, werd deze als negatieve boring beschouwd, enkel positieve boringen met eenduidige archeologische indicatoren werden weerhouden. Deze door ons vervaardigde basiskaart kan op verschillende punten afwijken van de originele kaarten, met name: (1) door een verdere opsplitsing in kleinere deelzones en/of kleinere uitsneden indien in het studiegebied niet op een aaneengesloten wijze in een 5 x 5 m raster werd geboord, (2) door een geïdealiseerde weergave van de locatie van boorpunten die niet precies volgens het boorraster werden ingepland⁴ en (3) door een heroriëntatie van het studiegebied/boorraster volgens een loodrechte as (met het oog op de afbakening van gebieden voor vervolgonderzoek, *cfr. infra*). De grenzen van het onderzoeksgebied werden steeds rondom de buitenste boorpunten gelegd.

2.3.2. Het uitvoeren van vier simulaties per gevalstudie

Op basis van deze basiskaart werden de simulaties uitgevoerd door alle boringen op elke aanliggende boorlijn te verwijderen (d.w.z. boorlijnen 1 en 3 worden behouden, terwijl boorlijnen 2 en 4 worden gewist) en door op de behouden lijnen om het boorpunt een boring te verwijderen. Op die manier wordt een driehoeks raster met een resolutie van ca. 5 m omgevormd tot een vergelijkbaar raster met een resolutie van ca. 10 m. Het driemaal herhalen van deze procedure door te verschuiven volgens een x- en/of y-as leidt per gevalstudie tot vier simulaties die steeds uitgaan van de bestaande data⁵.

2.3.3. Het afbakenen van een ‘gebied voor vervolgonderzoek’

Zowel van het origineel als van de vier simulaties werd vervolgens op basis van de positieve boringen uit de respectievelijke boorrasters een gebied voor vervolgonderzoek afgebakend. Hiervoor gebruikten we uitsluitend volgend criterium: rondom elk positief boorpunt werd een rechthoekig gebied afgebakend tot aan de eerstvolgende omliggende negatieve boringen in dat raster. Dit betekent dat de afgebakende zone rondom een geïsoleerde positieve boring die niet aan de rand van het studiegebied ligt voor de simulaties met het 10 x 10 m raster sowieso vier maal groter is dan het afgebakende gebied voor een boring in het originele 5 x 5 m raster. Overlappende afgebakende gebieden werden samengevoegd tot één aaneengesloten zone. De delen van de afgebakende zones die buiten de grenzen van het studiegebied liggen, worden buiten beschouwing gelaten. Andere criteria (o.a. bodembewaring, topografische ligging, etc.) die in de originele situaties gebruikt worden om gebieden voor vervolgonderzoek af te bakenen worden in onze simulatieoefening buiten beschouwing gelaten.

⁴ Bij een te grote afwijking van teveel boorpunten werd de gevalstudie niet weerhouden voor verder onderzoek.

⁵ Op dit vlak wijken onze simulaties af van diegene die door De Clercq et al. (2011: 83-84) gerapporteerd werden en waar één van de vier mogelijke simulaties (op basis van de bestaande data) beschouwd werd.

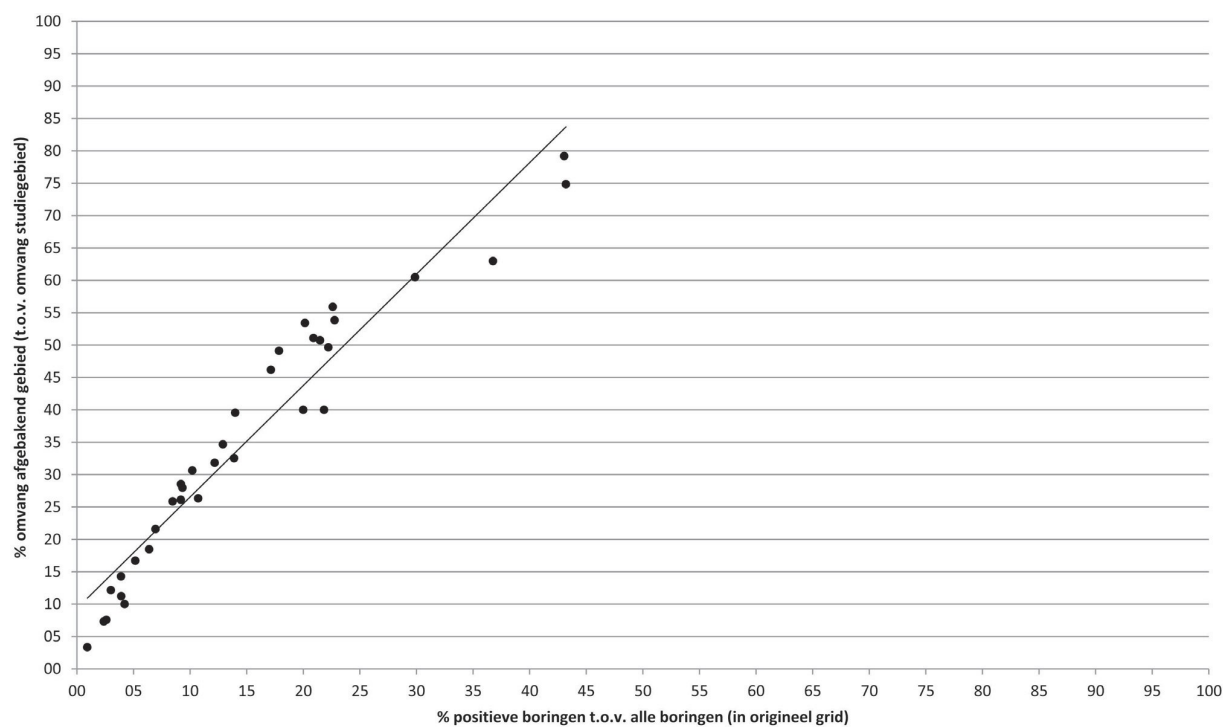


Fig. 1 – Relatie tussen het percentage positieve boringen in het originele raster (t.o.v. alle boringen) en de omvang van het afgebakende gebied voor vervolgonderzoek (t.o.v. omvang van het studiegebied).

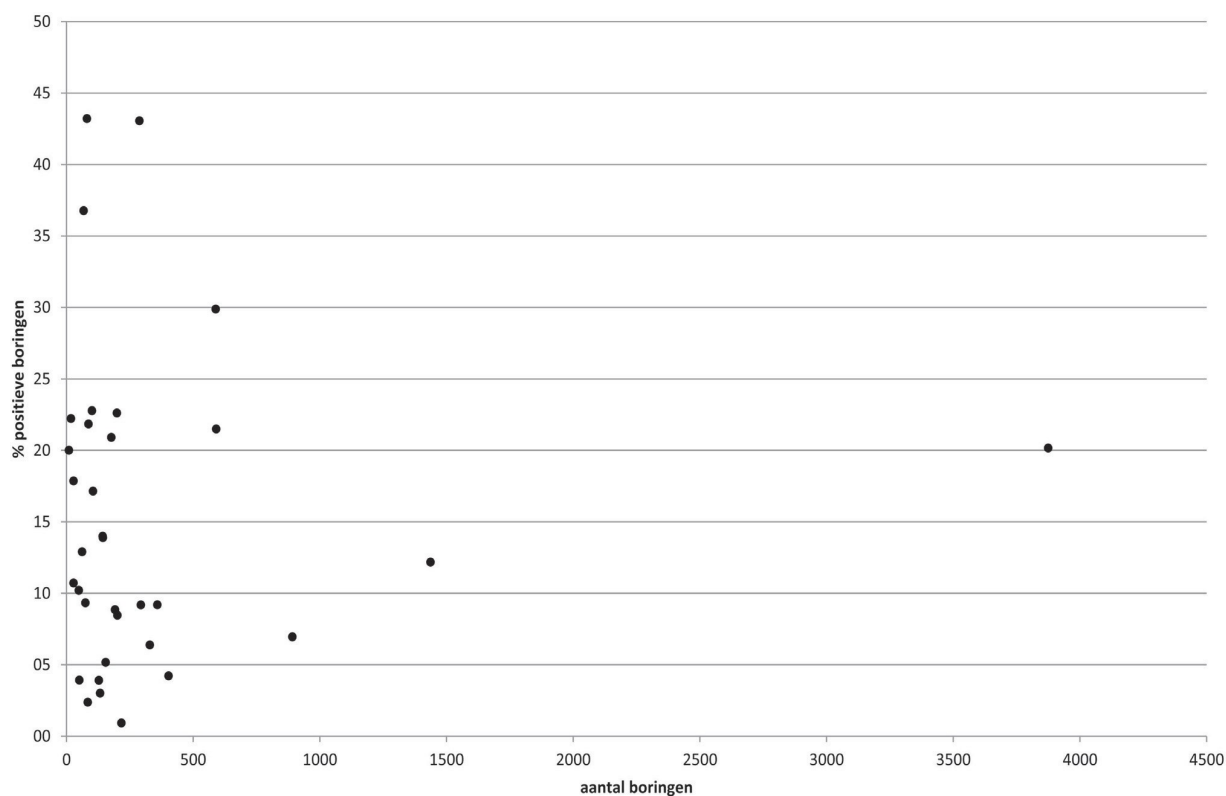


Fig. 2 – Relatie tussen het aantal uitgevoerde boringen en het percentage positieve boringen.

2.3.4. Geregistreeerde variabelen per gevalstudie

Zowel van de originele situatie als van de vier simulaties per gevalstudie werden steeds het aantal boringen, het aantal positieve boringen en het aantal geïsoleerd gelegen positieve boringen geteld. Met een geïsoleerde positieve boring wordt bedoeld elke boring met één of meer eenduidige archeologische indicatoren die in alle richtingen wordt omgeven door boringen zonder archeologische indicatoren. Voor de geïsoleerde positieve boorpunten in de simulaties werden de kenmerken van de (max. 6) omliggende boringen uit het fijner raster eveneens geregistreerd (om inzicht te krijgen in de praktijk van het uitvoeren van extra boringen rondom een positief boorpunt). Tevens werd voor het origineel en de simulaties steeds de omvang van het afgebakende gebied berekend, evenals de mate van overlapping en niet-overlapping tussen het origineel en de simulaties en tussen de simulaties onderling, steeds gezien vanuit het standpunt van elk origineel en elke simulatie. Deze getelde en berekende data vormen de basis voor alle analyses en alle grafieken en tabellen die in dit artikel opgenomen zijn.

2.4. Resultaten

2.4.1. Inleiding

Aangezien voor de 34 deelzones uit tabel 1 op basis van de bestaande data vier simulaties uitgevoerd werden, beschikken we in totaal over 136 simulaties in een raster met een resolutie van ca. 10 m. Het totaal aantal boringen uit het originele raster is (zoals verwacht) gemiddeld genomen zo'n viermaal hoger in vergelijking met het totaal aantal boringen uit de simulaties.

In de 34 originele boorrasters varieert het aantal boringen per deelzone tussen 10 en 3875. Het aantal positieve boringen per deelzone ligt tussen 2 en 781. Dit laatste komt overeen met percentages tussen 1 en 43 % t.o.v. het totaal aantal boringen per deelzone. Er is, zoals te verwachten is, een duidelijk evenredige relatie tussen het percentage positieve boringen en de omvang van het afgebakende gebied voor vervolgonderzoek: hoe meer positieve boringen, hoe groter de omvang van het afgebakende gebied (Fig. 1). Anderzijds kunnen we geen eenduidige relatie vaststellen tussen het totaal aantal boringen enerzijds en het aantal positieve boringen anderzijds (Fig. 2). M.a.w. zowel bij de gevalstudies met een beperkt aantal boringen (overeenkomstig een klein studiegebied) als die met een groot aantal boringen (overeenkomstig een groter studiegebied) komen zowel hoge als lage percentages van positieve boringen voor. Bij de 29 deelzones met minder dan 500 boringen varieert het aantal positieve boringen, op drie uitzonderingen na, tussen ca. 1 en 23 % van het totaal aantal boringen. In de drie afwijkende gevallen (gevalstudies 24, 27 en 30 ⁶) ligt het aandeel van positieve boringen duidelijk een stuk hoger, met name tussen ca. 37 en 43 %. Bij de vijf deelzones met meer dan 500 boringen varieert het aantal positieve boringen tussen ca. 7 en 30 %.

Bij de 136 simulaties varieert het aantal uitgevoerde boringen per deelzone tussen 1 en 988; het aantal positieve boringen tussen 0 en 209. Dit laatste komt overeen met percentages tussen 0 en 75 % t.o.v. het totaal aantal boringen in de simulatie. Net zoals het geval was bij de originelen is er een duidelijke (en verwachte) evenredige relatie tussen het aantal positieve boringen en de omvang van het afgebakende gebied voor vervolgonderzoek (Fig. 3) en is er geen eenduidige relatie tussen het totaal aantal boringen enerzijds en het aantal positieve boringen anderzijds.

⁶ De nummers verwijzen naar de gevalstudies uit Tab. 1.

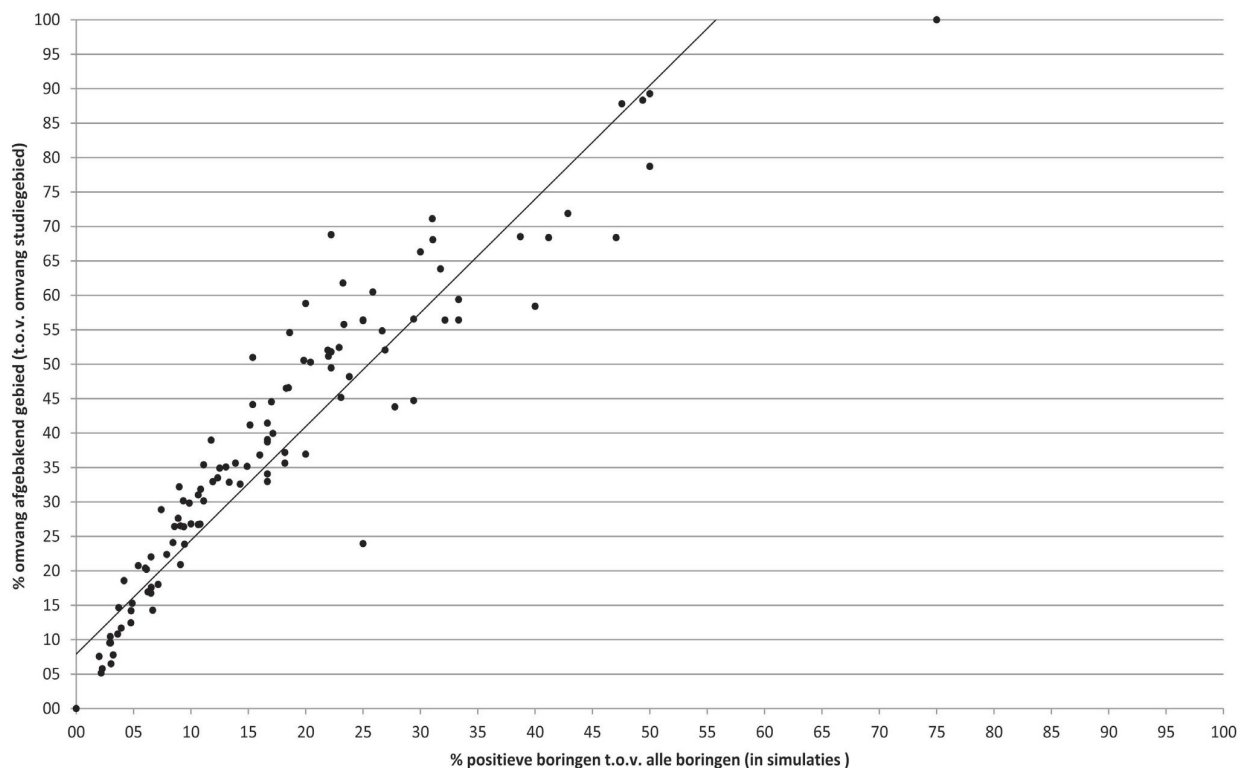


Fig. 3 – Relatie tussen het percentage positieve boringen in de simulaties (t.o.v. alle boringen) en de omvang van het afgebakende gebied voor vervolgonderzoek (t.o.v. omvang van het studiegebied).

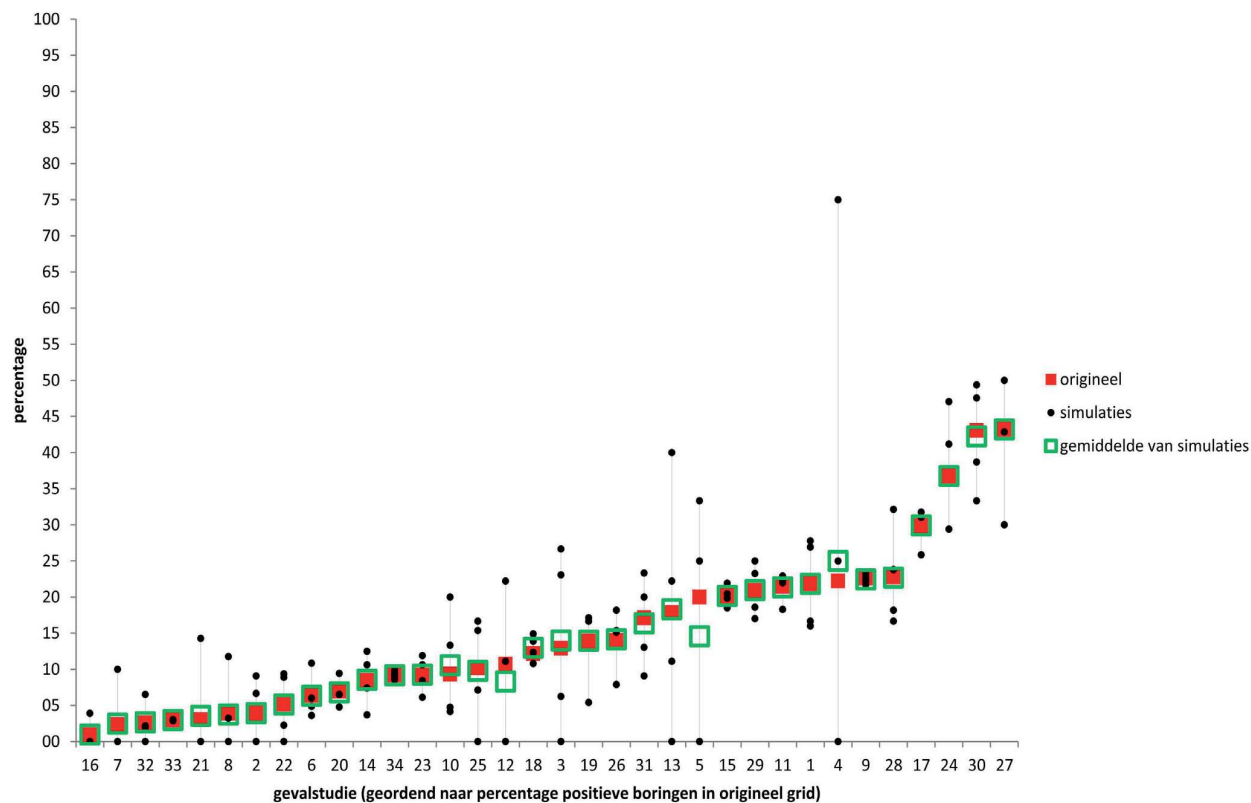


Fig. 4 – Percentage van positieve boringen t.o.v. alle boringen in het raster.

Figuur 4 geeft een beeld van de relatie tussen het aantal positieve boringen in het originele raster ten opzichte van het aantal positieve boringen in de vier daaruit voortvloeiende simulaties, opgesplitst per gevalstudie. Hieruit blijkt dat het percentage positieve boringen bij de simulaties zowel onderling als in vergelijking met het origineel sterk kan variëren (bijvoorbeeld gevalstudies 4 en 13), maar dat het gemiddelde van de vier simulaties per gevalstudie over het algemeen wel sterk overeenkomt met het percentage positieve boringen uit het originele boorraster. Enkel in gevalstudie 5 wijkt dit gemiddelde enigszins af van het origineel. In de helft van de 34 gevalstudies is er een lager percentage positieve boringen dan bij het origineel; in 47 % van de simulaties is dit percentage hoger en slechts in vier simulaties, afkomstig van twee gevalstudies (9 en 33), komen de percentages van het origineel en de simulaties met elkaar overeen.

In figuur 5 wordt nagegaan in hoeverre een relatie bestaat tussen enerzijds het aantal boringen (op de verticale as) en het aantal positieve boringen (op de horizontale as) in het origineel en anderzijds de afwijkingen van het percentage positieve boringen in de simulaties t.o.v. het origineel (uitgedrukt in een hoger, lager of gelijk percentage aan positieve boorpunten). In 61 % van de gevalstudies (rode vierkanten in de grafiek) zijn er steeds twee simulaties die een lager percentage en twee simulaties die een hoger percentage opleveren t.o.v. het aantal positieve boringen in het origineel; in 18 % van de gevalstudies (groene driehoeken in de grafiek) geven drie simulaties een lager percentage en één een hoger, terwijl in 15 % van de gevalstudies (blauwe ruiten in de grafiek) drie simulaties een hoger percentage en één een lager percentage oplevert. In één gevalstudie (paarse cirkel in de grafiek) zijn er twee simulaties die een lager percentage en telkens één simulatie die een hoger of een gelijk percentage geven. Tenslotte is er nog één gevalstudie (zwarte ster in de grafiek) waar drie simulaties een gelijk percentage leveren en de vierde simulatie een lager percentage. Uit de grafiek blijkt duidelijk dat de gevalstudies waar een overwicht aan lagere percentages positieve boringen voorkomt (groene driehoeken) duidelijk overeenkomt met een laag percentage aan positieve boringen in het origineel (met name tussen 1 en 7 %), terwijl een overwicht aan hogere percentages positieve boringen (blauwe ruiten) enkel voorkomt bij gevalstudies met een hoger percentage aan positieve boorpunten (met name tussen 12 en 30 %). Bij drie gevalstudies met een duidelijk hoger percentage aan positieve boorpunten houden de lagere en hogere percentages elkaar in evenwicht. Bij de gevalstudie waar het percentage positieve boringen uit drie simulaties overeenkomt met het origineel is dit percentage laag (m.n. 3 %).

Hieronder bespreken we in meer detail eerst de resultaten van de vergelijking tussen de simulaties en de originele boorrasters en vervolgens de resultaten van de simulaties onderling.

2.4.2. Over de mate van overeenkomst tussen de simulaties en het origineel

Figuur 6 is een histogram van de mate waarin de afgebakende zones uit het originele boorraster overlappen met die van de vier simulaties, beschouwd vanuit het standpunt van de afgebakende zones uit het originele boorraster. Uit deze grafiek blijkt vooreerst dat slechts in 3 % van alle simulaties (uit 12 % van de gevalstudies) dit origineel afgebakende gebied daadwerkelijk volledig wordt opgenomen in de afgebakende gebieden uit de simulaties. Het gaat om simulaties uit de gevalstudies 5, 7, 16 en 21. Het andere extreem, met name de gevallen waar geen enkele overlapping optreedt tussen de simulaties en het origineel, vertegenwoordigt daarentegen maar liefst ca. 18 % van alle simulaties (uit 38 % van de gevalstudies)! Het gaat om verschillende simulaties uit 13 van de 34 gevalstudies die, in tegenstelling tot hun originele boorraster, geen enkele positieve boring opleverden en waar dus bijgevolg geen gebied voor vervolgonderzoek werd afgebakend. Ten derde toont het histogram dat in ca. 80 % van alle simulaties een deel van het origineel afgebakende gebied wordt opgenomen in de afbakeningen bij de simulaties: in slechts ca. één op

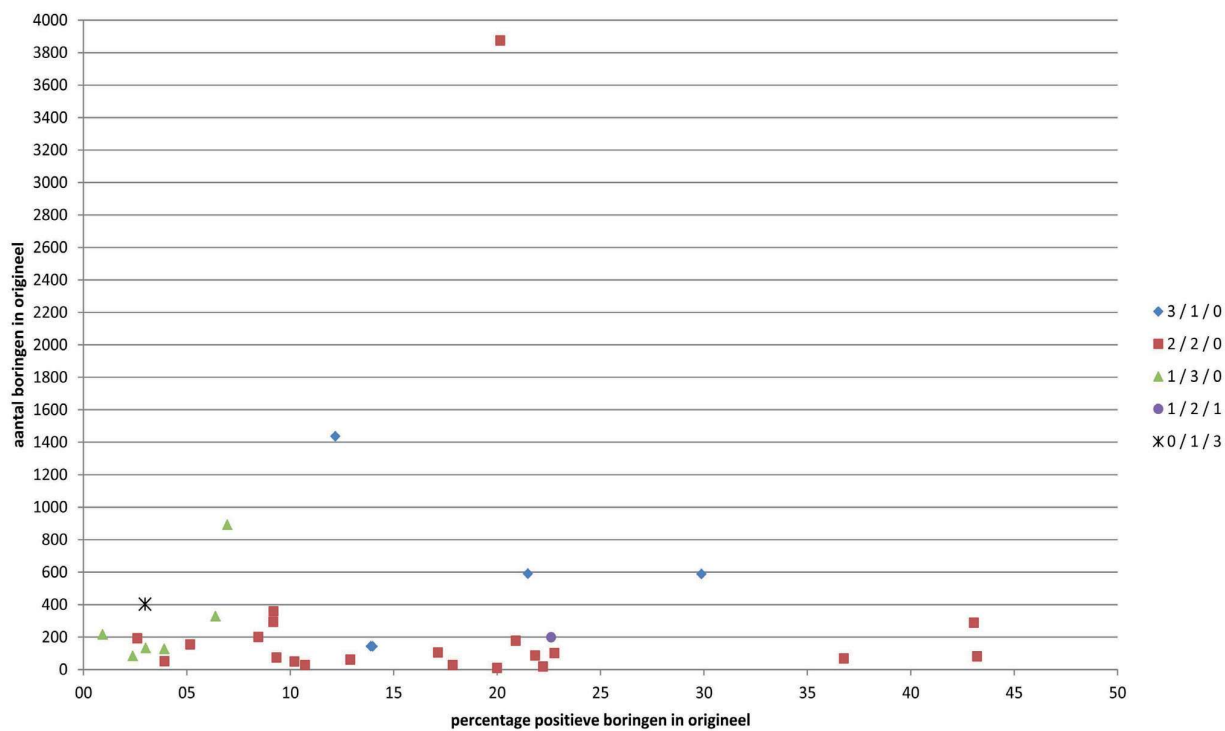


Fig. 5 – Relatie tussen het aantal simulaties met meer (x/.../...), minder (.../x/...) of een zelfde (.../.../x) percentage positieve boringen tussen origineel en simulatie, uitgezet ten opzichte van het aantal boringen en het aantal positieve boringen in het origineel.

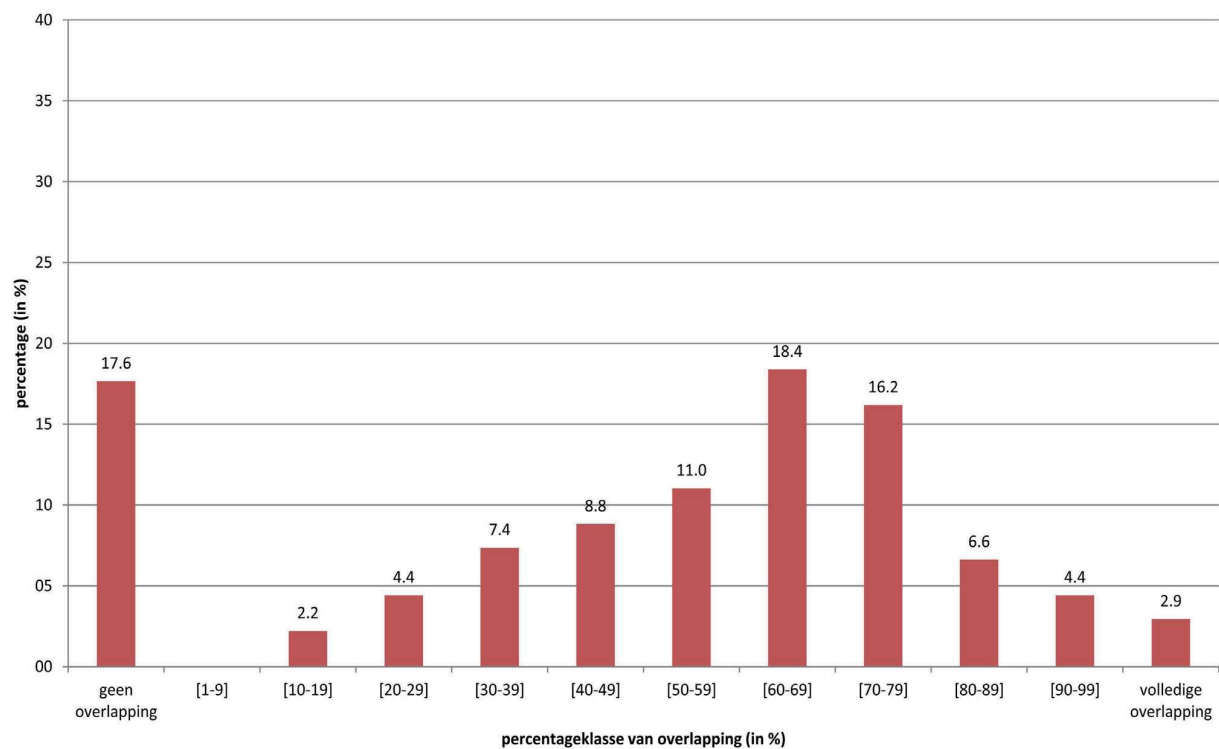


Fig. 6 – Overlapping tussen afgebakende gebieden bij simulaties t.o.v. de originele afbakening (N = 136).

tien van alle simulaties gaat het om tenminste 80 % van het origineel afgebakende gebied, terwijl in bijna één op vier van alle simulaties minder dan de helft van het origineel afgebakende gebied wordt opgenomen. In iets meer dan 45 % van alle simulaties wordt tussen 50 en 80 % van het origineel afgebakende gebied opgenomen in de simulaties.

In alle 132 simulaties waar geen of slechts een deel van het origineel afgebakende gebied overlapt met het afgebakende gebied uit de simulaties wordt bijgevolg telkens een deel van het afgebakende gebied uit het originele, fijnere boorraster niet meegenomen voor vervolgonderzoek, hoewel in deze originele rasters op die plaatsen wel degelijk indicaties voor archeologische vindplaatsen aangetroffen werden met het originele raster. M.a.w. vanuit de veronderstelling dat een archeologische indicator een aanwijzing vormt voor de aanwezigheid van een vindplaats, betekent dit dat in die gevallen dus vermoedelijk aanwezige archeologische vindplaatsen zonder voorafgaande documentatie worden vernield. Een histogram van de mate waarin het origineel afgebakende gebied niet wordt meegenomen is weergegeven in figuur 7. In 58 % van alle simulaties bedraagt dit gebied tot 50 % van de omvang van het origineel afgebakende gebied; in de overige simulaties bedraagt het steeds meer.

Op dezelfde wijze kunnen we onderzoeken in hoeverre bij de verschillende simulaties ook zones ('teveel') worden afgebakend die in het originele boorraster geen indicaties voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen opleverden. De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 8. Dit histogram, waarop enkel de 112 simulaties voorkomen waarbij daadwerkelijk een gebied werd afgebakend, toont dat in 58 % van de simulaties dit extra (en dus teveel) afgebakende gebied een omvang heeft die tot 40 % van het origineel afgebakende gebied bedraagt. In 17 % van de gevallen bedraagt dit zelfs meer dan 70 % van de omvang van het origineel afgebakende gebied. Bij de vier eerder aangehaalde simulaties waar het origineel afgebakende gebied volledig werd opgenomen in het afgebakende gebied van de simulaties, en die dus op het eerste zicht goed in overeenstemming zijn met het origineel (*cf. supra*), bedraagt de omvang van dit gebied dat teveel werd afgebakend maar liefst tussen 100 en 260 % van het origineel afgebakende gebied. M.a.w. het gunstige resultaat van volledige overlapping tussen origineel en simulaties dat eerder werd aangehaald dient dus enigszins genuanceerd te worden aangezien de afgebakende zones bij deze vier simulaties telkens vele malen omvangrijker is dan de originele afbakening zelf. Hoewel dit vanuit een wetenschappelijk en methodisch standpunt gezien een interessante situatie vormt (aangezien ook zones zonder positieve indicatoren worden afgebakend voor verder evaluerend onderzoek), kan deze veel te ruime afbakening vanuit commercieel standpunt (d.w.z. kosten-/batenanalyse) allerm minst aantrekkelijk genoemd worden. We kunnen dus besluiten dat bij de simulaties niet alleen vaak te weinig wordt afgebakend t.o.v. het origineel, maar ook regelmatig teveel.

Figuur 9 toont voor alle gevalstudies de omvang van het gemeenschappelijke gebied (berekend t.o.v. de omvang van de originele afbakening) dat zowel door de vier simulaties als door het origineel wordt afgebakend (dus het overlappende gebied uit de vijf situaties samen). Uit deze grafiek blijkt vooreerst dat er voor de 13 gevalstudies waar tenminste één simulatie geen positieve boringen (en dus geen afbakening) opleverde, uiteraard geen gemeenschappelijk overlappend gebied bestaat; deze gevalstudies zijn in de grafiek zonder label aangegeven. Daarnaast is het opvallend dat ook in vier gevalstudies waar alle simulaties tenminste één positieve boring (en dus een afbakening) opleverde toch geen gemeenschappelijk overlappend gebied aanwezig is. Het gaat om de gevalstudies 6, 12, 14 en 33, waar in het origineel het totaal aantal boringen varieert tussen 157 en 490 (resp. 157, 490, 232 en 430) en het totaal aantal positieve boringen tussen 10 en 28 % (resp. 19; 28; 26 en 10 %), dus niet noodzakelijk kleine onderzoeksgebieden of gebieden met een laag aantal positieve boringen. Ten derde toont de grafiek aan dat slechts in de helft van de 34 gevalstudies sprake is van een gemeenschappelijk overlappend gebied,

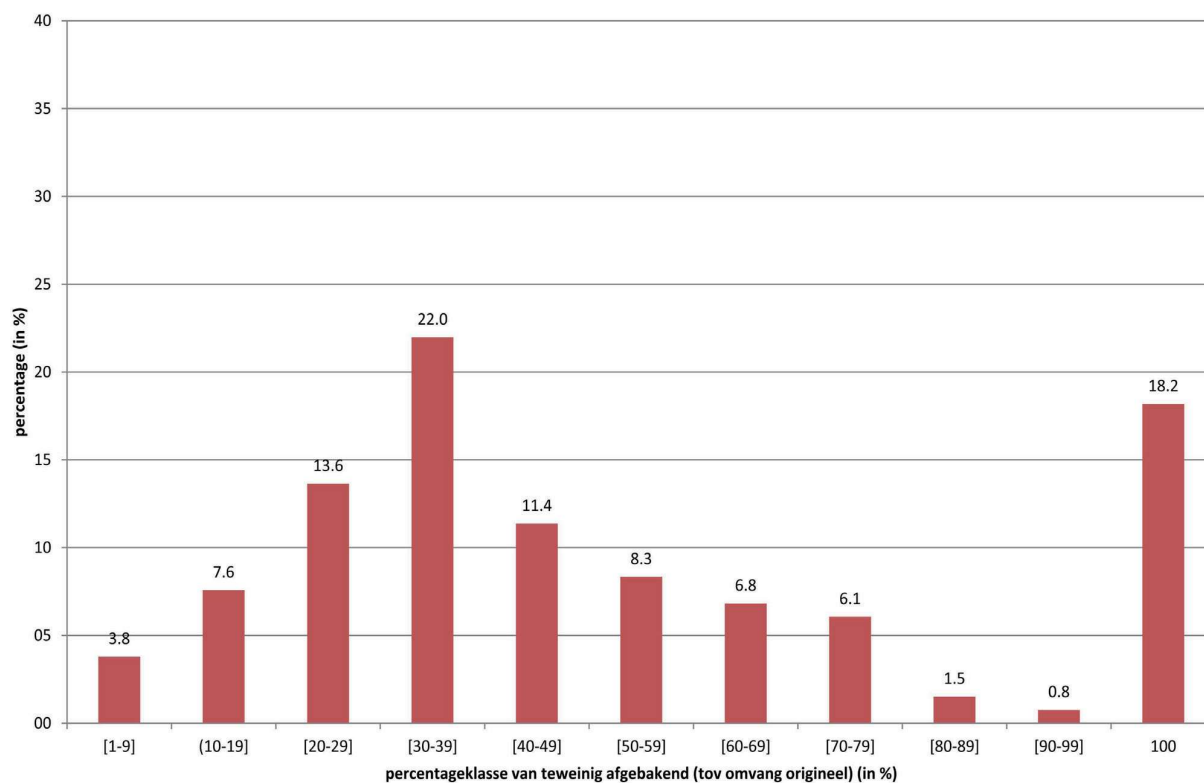


Fig. 7 – ‘Te weinig’ afgebakend gebied bij simulaties t.o.v. de originele afbakening (N = 132).

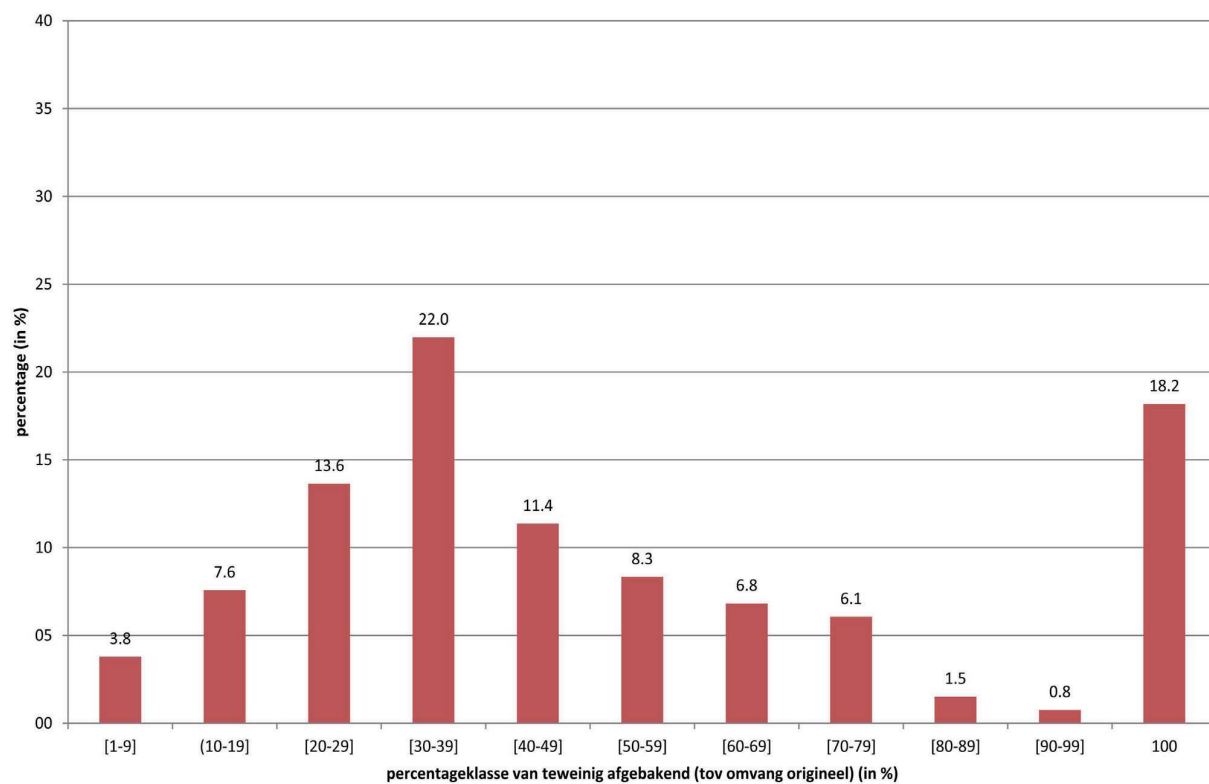


Fig. 8 – ‘Te veel’ afgebakend bij simulaties t.o.v. de originele afbakening (N = 112).

waarvan de omvang sterk varieert, maar in de twee beste gevallen (gevalstudies 17 en 27) slechts iets meer dan de helft van het origineel afgebakende gebied omvat. Wanneer we enkel rekening houden met die gevalstudies waar een gemeenschappelijke overlapping aanwezig is, bedraagt de omvang van dit gemeenschappelijke gebied gemiddeld 26 % van het origineel afgebakende gebied. Rekening houdend met alle gevalstudies bedraagt de omvang ervan gemiddeld slechts 13 % van het origineel afgebakende gebied.

Deze resultaten wijzen er dus duidelijk op dat noch de simulaties onderling, noch de simulaties in vergelijking met het origineel eenzelfde gebied voor vervolgonderzoek afbakenen, hoewel voor alle simulaties per gevalstudie dezelfde data aan de oorsprong liggen. Op basis van bovenstaande resultaten kunnen we, tenminste voor deze 34 gevalstudies, samengevat stellen dat de afbakening van een gebied voor vervolgonderzoek bij de gesimuleerde boorrasters over het algemeen sterk afwijkt ten opzichte van de afbakeningen uit de originele boorrasters met fijnere resolutie. We zouden dus wel degelijk kunnen besluiten dat we de betrouwbaarheid van deze boorrasters met ca. 10 m-resolutie in vraag moeten stellen.

2.4.3. Over de mate van overeenkomst tussen de simulaties onderling

Figuur 10 toont in welke mate de vier simulaties per gevalstudie onderling overeenkomstige resultaten opleveren. In dit histogram wordt weergegeven in welke mate de afgebakende zones uit de vier simulaties overeenstemmen, telkens beschouwd vanuit het standpunt van de afgebakende zones uit elk van de vier simulaties. Dit levert 406 afzonderlijke situaties op⁷. Uit deze grafiek blijkt vooreerst dat volledige overeenstemming tussen twee simulaties nauwelijks voorkomt (1 %), terwijl in maar liefst 1/3 van alle gevallen geen enkele overlapping van het afgebakende gebied optreedt (inclusief de simulaties die in tegenstelling tot het origineel geen positieve boorpunten opleverden). In 66 % van de gevallen is een gedeeltelijke overlapping aanwezig; in iets meer dan 40 % van deze gevallen bedraagt deze gedeeltelijke overlapping minder dan 50 % van de simulatie die in beschouwing wordt genomen. Deze resultaten wijzen erop dat de vier simulaties per gevalstudie, niet alleen vaak sterk afwijken van het origineel (*cfr. supra*), maar ook onderling weinig consistentie vertonen in de mate waarin gebieden voor vervolgonderzoek worden afgebakend.

3. Discussie

Uit bovenstaande resultaten kunnen we alvast het volgende concluderen: indien de boorprojecten in de 34 gepresenteerde gevalstudies zouden zijn uitgevoerd in een driehoeks-raster met een resolutie van ca. 10 m op de locatie van en in plaats van het driehoeks-raster van ca. 5 m waarin ze daadwerkelijk werden uitgevoerd, en indien alle andere factoren (d.w.z. zeefstrategie, bodembewaring, etc.) ongewijzigd bleven, dan zouden de verkregen resultaten (m.n. afbakenen van een gebied voor vervolgonderzoek) over het algemeen sterk van elkaar afwijken. Deze afwijking geldt in de eerste plaats ten opzichte van het originele boorraster, waarvan de resultaten nauwkeuriger (en dus betrouwbaarder) zijn aangezien ze via een gemiddeld vier maal hogere bemonstering en in raster met vier maal hogere resolutie werden verkregen. Daarnaast geldt deze afwijking ook ten opzichte van de simulaties onderling, hetgeen dus suggereert dat de resultaten tevens afhankelijk zijn van de locatie waar het grovere boorraster wordt ingepland (waarvan in onze simulaties telkens maar vier mogelijke gevallen -van een groot aantal theoretische mogelijkheden- beschouwd werden). We kunnen dus stellen dat de betrouwbaarheid van een raster met een resolutie van ca. 10 m voor de kartering van steentijdvindplaatsen in vraag kan worden gesteld.

⁷ M.n. 4 simulaties x 3 vergelijkmogelijkheden per simulatie x 34 gevalstudies.

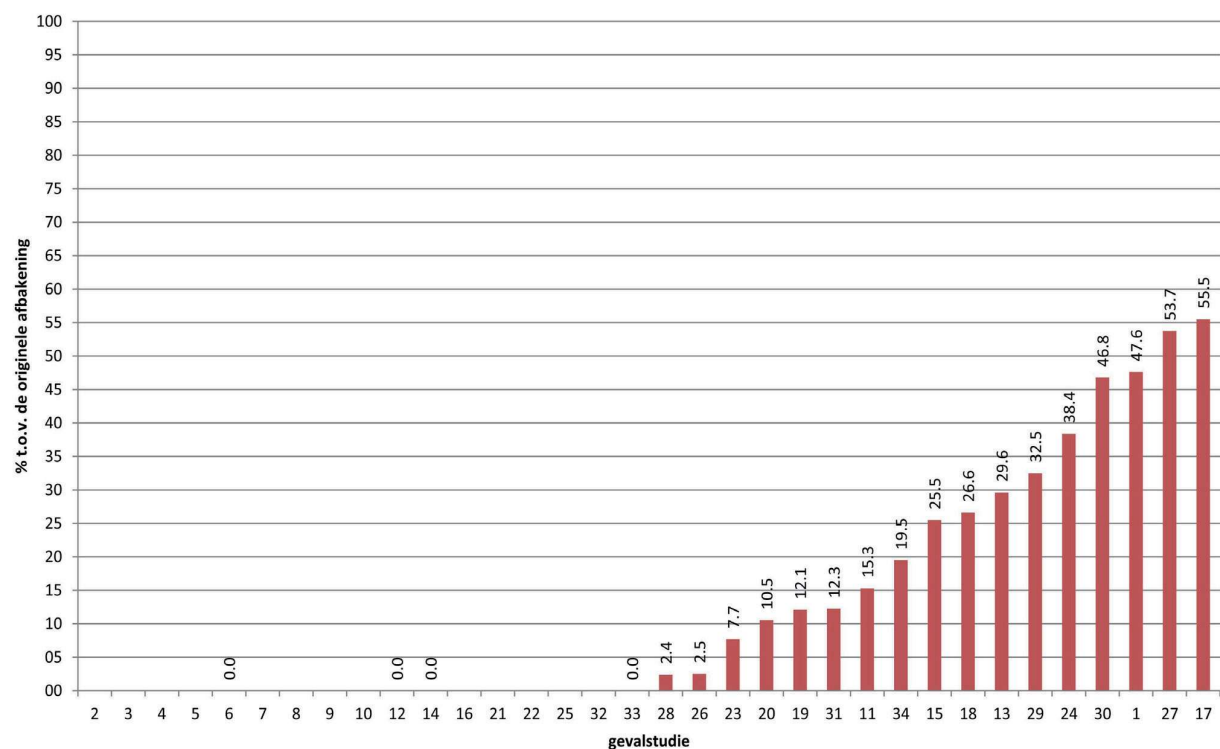


Fig. 9 – Percentage gemeenschappelijk afgebakend gebied tussen de vier simulaties en het origineel t.o.v. de originele afbakening.

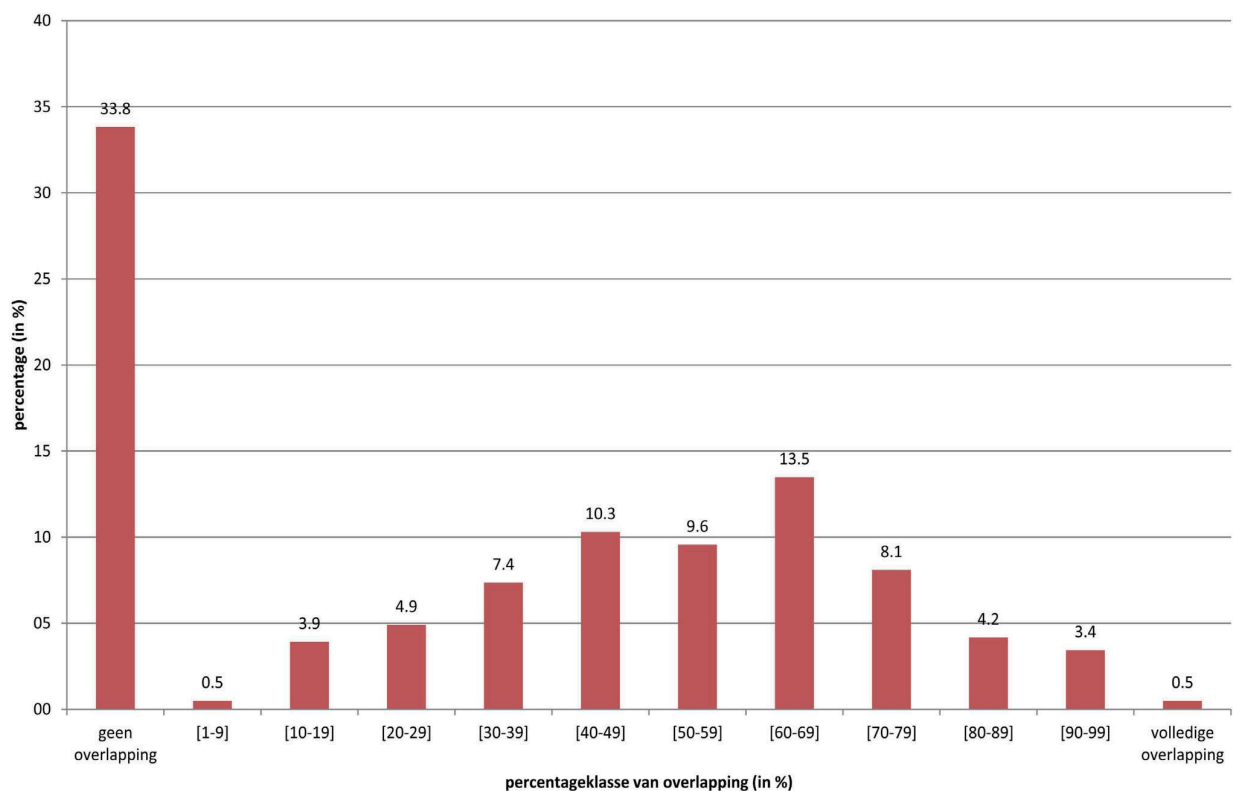


Fig. 10 – Overlapping tussen afgebakende gebieden bij simulaties onderling (N = 408).

De vraag kan gesteld worden of er een relatie bestaat tussen enerzijds het aantal positieve boringen in het originele boorraster en anderzijds de mate waarin afgebakende zones bij de simulaties en het origineel met elkaar overlappen. Men zou immers kunnen verwachten dat er een grotere overeenkomst bestaat tussen de vier simulaties en het origineel naarmate er meer positieve boringen in het originele raster voorkomen. Figuur 11a geeft het verband tussen beide weer. Op de horizontale as van deze grafiek zijn de 34 gevalstudies opgenomen, geordend naar toenemend aantal positieve boringen (cfr. Fig. 4). Op de verticale as staat de mate waarin de afgebakende gebieden bij de vier simulaties overlappen t.o.v. het origineel afgebakende gebied. Hoewel er veel afwijkende waarden te noteren zijn is (voornamelijk voor die gevallen waar de simulaties geen positieve boorpunten en dus geen afbakening opleverden), is over het algemeen een lichte stijgende trend waarneembaar van links naar rechts op de grafiek die zou kunnen wijzen op een zeker verband. Dit beeld wordt duidelijker wanneer niet de afbakening bij de vier simulaties afzonderlijk, maar wel het rekenkundig gemiddelde van de vier simulaties wordt beschouwd (dit zijn de rode vierkanten in Fig. 11a), zoals ook weergegeven in figuur 11b. Deze figuur toont alvast aan dat de mate van overeenkomst tussen het gemiddelde van de vier simulaties en het origineel bij de gevalstudies die het grootst aantal positieve boringen opleverden (variërend tussen 30 en 43 %, gevalstudies 17, 24, 27 en 30 rechtsboven op Fig. 11b), over het algemeen het hoogst is, met name tussen 75 en 86 % (gem. 81 %). Tevens toont deze figuur aan dat de mate van overeenkomst tussen het gemiddelde van de simulaties en het origineel bij de gevalstudies die het laagst aantal positieve boringen opleverden (variërend tussen 1 en 5 %, gevalstudies 2, 7, 8, 16, 21, 22, 32 en 33 linksonder op Fig. 11b), over het algemeen het laagst is, met name tussen 25 en 35 % (gem. 28 %).

Een andere vraag, die door ons vooralsnog niet in detail werd onderzocht maar zeker een nadere beschouwing verdient, is of er een relatie bestaat tussen enerzijds de mate waarin positieve boringen in het originele boorraster geclusterd voorkomen en anderzijds de mate waarin afgebakende zones bij de simulaties en het origineel met elkaar overlappen. Ongeacht de uitkomst van deze oefening, blijft het maar zeer de vraag in hoeverre beide inzichten (d. i. de relatie tussen aantal en clustering van positieve boorpunten enerzijds en de mate van overeenstemming bij de afbakening van gebieden voor vervolgonderzoek anderzijds) kunnen helpen bij het verfijnen of kiezen van de prospectiemethodiek, aangezien dergelijke inzichten omtrent aantal en clustering van positieve boorpunten steeds pas gekend zijn nadat de prospectie werd uitgevoerd.

Archeologische prospectie naar (prehistorische) vondstconcentraties d.m.v. boringen en bemonstering vormt over het algemeen een onderdeel van een gefaseerd traject van verkennend, karterend en waarderend vooronderzoek, waarbij het veldonderzoek al dan niet wordt uitgevoerd tegen de achtergrond van een bestaand verwachtingsmodel (o.a. Bats, 2007: 86; Tol *et al.*, 2004: 17-29; Wansleebe & Laan, 2012: 259). Hierbij worden de opeenvolgende terreininterventies meestal gekenmerkt door een andere intensiteit en resolutie die in essentie progressief toenemen in een steeds kleiner wordend onderzoeksgebied (d.w.z. een progressieve toepassing van een kleiner maar fijner boorraster). Er treedt dus een verschuiving op van een onderzoek met lagere resolutie in een groter gebied naar een onderzoek met hogere resolutie in een kleiner gebied. Het is evident dat in de verschillende fases de resolutie van het onderzoek voldoende groot moet zijn om die verantwoording op een wetenschappelijk correcte wijze te kunnen uitvoeren, en om er enigszins zeker van te zijn dat geen potentieel interessante zones op basis van een te laag aantal observaties wordt uitgesloten voor verder onderzoek (cfr. Cruz *et al.*, 2012; Noens *et al.*, 2013b).

Op basis van de behaalde resultaten doorheen het traject van vooronderzoek wordt verantwoord of, en waar, een volgende fase gewenst en noodzakelijk is. Deze verantwoor-

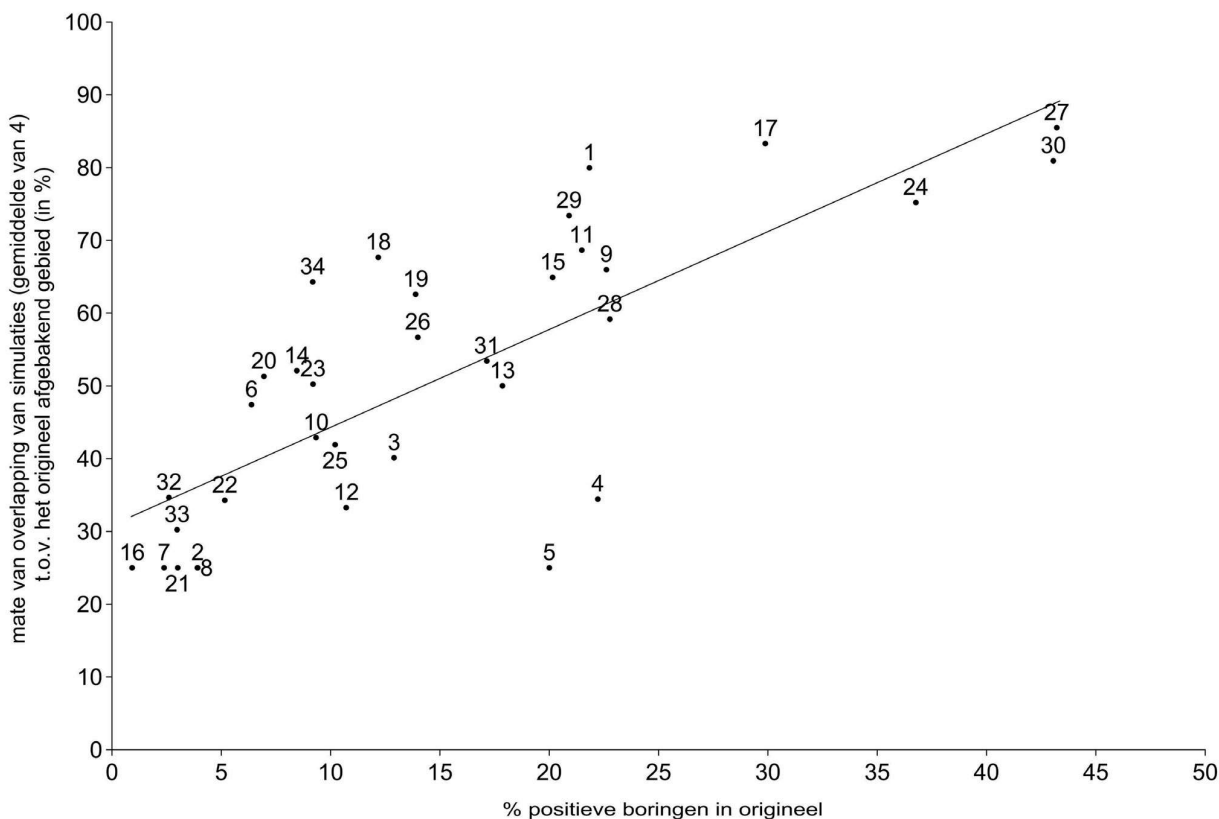
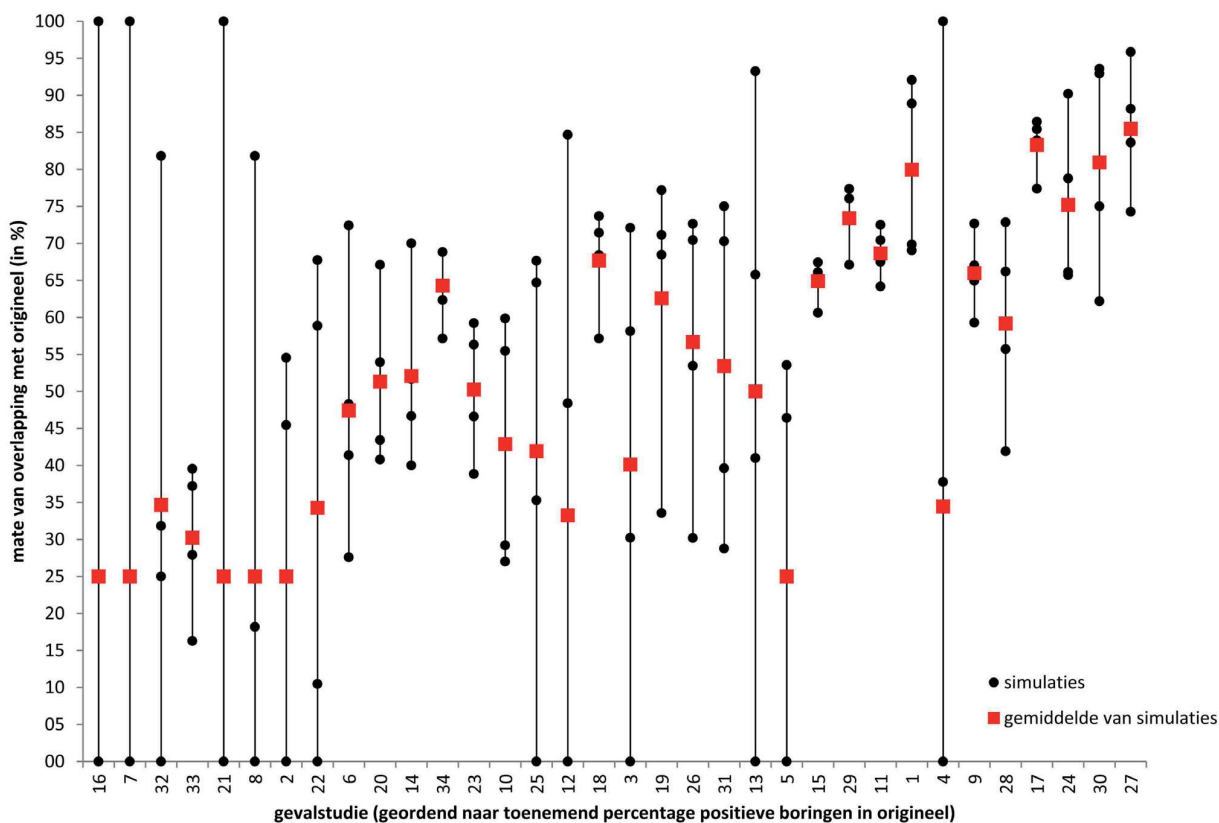


Fig. 11 – Relatie tussen het aantal positieve boringen in het originele raster en de mate van overlapping tussen de afbakening in het originele raster en in de simulaties. De nummers in de onderste grafiek verwijzen naar de gevalstudies.

de keuze is steeds gebaseerd op één of meerdere criteria, die in veel rapporten echter vaak te weinig expliciet onderbouwd worden. Prospectie vindt dan meestal plaats in die gebieden waar de voorafgaande bureaustudie en/of het verkennende (paleolandschappelijke) terreinonderzoek, vnl. uitgevoerd door boringen in een raster met lagere resolutie, duidelijke aanwijzingen leverden voor goed bewaarde (afgedekte) paleolandschappen, terwijl andere zones waar geen behoudenswaardige vindplaatsen worden verwacht (i.e. sterk verstoorde zones, diepe geulen, etc.) volledig worden vrijgesteld van verder onderzoek. Vaak gaat men echter nog een stap verder en wordt, op basis van een al dan niet onderbouwd verwachtingsmodel, enkel gefocust op die gebieden met een zeer hoge verwachting voor de potentiële aanwezigheid van archeologische vondstconcentraties (i.e. zandopduikingen, etc.). In de (niet verstoorde) zones waar die hogere initiële verwachting niet aanwezig is, wordt daarentegen veel minder tot geen verder onderzoek uitgevoerd, een situatie die allerminst wenselijk is. Shott (1985: 458) formuleerde deze problematiek bijna dertig jaar geleden als volgt: *It bears emphasizing that the practise of more intensive sampling in areas of suspected high site density is not recommended. It runs the risk of skewing survey results toward those areas, which can only reinforce what are often simplistic or mistaken notions concerning a location's potential. In fact, the interests of more representative survey results would dictate the reverse of this practice. Areas of suspected low site density should be more intensively surveyed.* Uitspraken over geprefereerde locatiekeuzes van prehistorische gemeenschappen, die overvloedig aanwezig zijn in de literatuur, hebben dus pas enige wetenschappelijke waarde indien ze gebaseerd zijn op uitgebreide prospecties die op (minstens) even intensieve wijze voorbij de grenzen van de vermeende voorkeurslocaties hebben plaatsgevonden.

Een basisveronderstelling bij onze simulatieoefening, en van archeologisch booronderzoek in het algemeen, is dat een positieve boring een indicatie vormt voor de potentiële aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De enige manier om deze fundamentele basisveronderstelling te testen is door uitgebreid gravend onderzoek uit te voeren ter hoogte van (geïsoleerde) boringen met één enkele indicator, iets wat in de praktijk tot dusver nauwelijks is gebeurd. Het is bovendien maar zeer de vraag of in de praktijk één positieve boring (ongeacht de resolutie van het boorraster en rekening houdend met andere selectiecriteria zoals bodembewaring) effectief ook steeds leidt tot vervolgonderzoek. Verhagen (2013: 219-220) schrijft in dit verband het volgende: *When we have struck an artefact [by core sampling or test pitting] this will usually be a reason to look more closely, by taking more samples in the vicinity of the find location and trying to establish a sites contour. This approach is also known as adaptive sampling. However, since we are dealing with imperfect detectability of the artefacts, the neighbouring samples may be empty, even when they are inside the site's boundaries.* Wansleebe en Laan (2012: 258) zijn anderzijds de mening toegedaan dat *[f]lint fragments are found everywhere, but a single artefact in a single coring does not mean we are talking about an archaeological site yet. The existence of an off-site distribution pattern plays, of course, a conscious role in this interpretation. A single, loose find is not usually regarded as significant. Only if relatively high numbers of finds in (adjacent) samples occur is there sufficient motivation to investigate a location more closely. Based on this, our rule of thumb is that a sampling distance of 5×5 m renders a fairly trustworthy insight into sites or concentrations of roughly 10 m size.*

Een evaluatie van de toegepaste boorstrategieën op basis van opgravingsresultaten van vindplaatsen die via boringen aan het licht zijn gekomen verdient meer aandacht, om zo een beter zicht te krijgen op de precieze betekenis van de aanwezigheid en hoeveelheid van archeologische indicatoren in boringen. Van de gevalstudies die door ons werden behouden voor de simulaties, zijn er slechts een beperkt aantal waar ter hoogte van (een beperkt deel van de) positieve boorpunten uit het booronderzoek vervolgens effectief ook opgravingen hebben plaatsgevonden (o.a. Doel-Deurganckdok Sector C, Evergem-Nest, Lommel-Kristalpark, Meer-Meirberg). Kleinschalig waarderend onder-

zoek d.m.v. testvakken werd in een groter aantal gevallen uitgevoerd (o.a. Bocholt-Smeetshof, Ingelmunster-Nijverheidsstraat, Landschap De Liereman Duinengordel, Lier-Duwijk II, Merksplas - Hoekeinde-Bembt Horst, Tessenderlo-Schoonhees, Wichelen-Bergenmeersen zone B).

Bovenstaande resultaten uit de simulaties, en met name de onderling sterke afwijkingen van de simulaties per gevalstudie, werpen ook de vraag op of prospectie in een raster met resolutie van 10 m en vervolgens enkel verdichten op die plaatsen waar (geïsoleerde) positieve boringen voorkomen, een praktijk die bij het actuele prospectief booronderzoek vaak voorkomt, voldoende is voor een betrouwbare kartering van vondstconcentraties. Het lijkt er immers op dat via die benadering tal van vondstconcentraties toch aan het oog ontsnappen. Bovenstaande simulaties suggereren immers een zekere mate van 'willekeur' van de verkregen resultaten, afhankelijk van de plaats van inplanting van het boorraster. In dit opzicht stellen we ons vragen bij de mate waarin vindplaatsen werden gemist bij alle karteringsprojecten die tot dusver in een driehoeksgrid met een ca. 10 m-resolutie (en grover) werden uitgevoerd.

4. Conclusie

De nood aan methodische evaluaties van archeologische prospecties en opgravingen van steentijdvindplaatsen blijft groot. Statistische software laat toe om grootschaliger simulaties van boorrasters, op basis van fictieve data, op grotere, en statistisch meer onderbouwde, schaal uit te voeren om bovenstaande bevindingen te evalueren en verfijnen. Dergelijke uitgebreide simulaties laten toe om de invloed van verschillende variabelen (o.a. de omvang en vorm van het onderzoeksgebied, het aantal, de onderlinge afstand en de configuratie van boringen, het aantal, de clustering en de ligging van positieve boringen, etc.) meer uitgebreid te testen.

Ondanks de beperkte omvang en het eerder illustratieve en anekdotische karakter van de hier gepresenteerde simulaties, die weliswaar zijn gebaseerd op bestaande boordata, bieden ze ons toch een aantal interessante inzichten die de recente claims voor de noodzaak van een intensifiëring van de actuele prospectiebenaderingen naar steentijdvindplaatsen duidelijk mee onderschrijven. De simulaties van een boorraster met een resolutie van 10 m leveren vaak inconsistente (en ronduit tegenstrijdige) resultaten op met betrekking tot de vorm, omvang en locatie van afgebakende gebieden voor vervolgonderzoek, zowel bij een onderlinge vergelijking van de vier simulaties per gevalstudie als bij een vergelijking met het originele 5 m-boorraster waarop de vier simulaties telkens gebaseerd waren. Op basis hiervan kunnen vraagtekens worden geplaatst bij de mate van betrouwbaarheid, en het systematische en gerichte karakter, van alle karterende boorprojecten die de voorbije decennia in een driehoeksgrid met een resolutie van 10 m (of grover) werden uitgevoerd, inclusief die projecten waar rondom de (geïsoleerde) positieve boorpunten vervolgens werd verdicht tot een resolutie van 5 m. Een consistent gebruik van een driehoeks raster met een resolutie van 5 m lijkt beter afgestemd te zijn op de omvang en densiteit van de meeste vondstconcentraties zoals we die momenteel kennen, rekening houdend met de vaststelling dat ons huidige gekende bestand mogelijk (sterk) vertekend is ten voordele van de meer omvangrijke vindplaatsen met hogere vondstdensiteiten die in vergelijking met kleinere vindplaatsen met lagere densiteit en zgn. 'off-site' fenomenen makkelijker opspoorbaar zijn.

Bibliografie

- BATS M., 2001. *Prospectie- en waarderingsonderzoek van twee steentijdsites in Zandig Vlaanderen*. Onuitgegeven licentiaatsverhandeling Universiteit Gent.
- BATS M., 2007. *The Flemish Wetlands. An archaeological survey of the valley of the river Scheldt*. In: BARBER J., CLARK C., CRESSEY M., CRONE A., HALE A., HENDERSON J., HOUSLEY R., SANDS R. & SHERIDAN A. (ed.), *Archaeology from the Wetlands: recent perspectives. Proceedings of the 11th WARP conference, Edinburgh 2005*, Society of Antiquaries of Scotland, Edinburgh: 93-100.
- CORDEMANS K. & BAUTERS L., 2001. Flanders final report. In: CUMING P., EVANS K. & WILLIAMS J. (ed.), *The Planarch Project in Belgium (Flanders and Wallonia), England, France and the Netherlands*, Maidstone: 9-28.
- CORDEMANS K., BATS M., CROMBÉ Ph. & MEGANCK M., 2001. Extensive survey in the Antwerp harbour area: assessing the buried Mesolithic landscape at Verrebroek (East-Flanders, Belgium). *Notae Praehistoricae*, 21: 79-83.
- CORDEMANS K., CROMBÉ P. & SERGANT J., 2011. Vuursteen onder glas. Steentijdvondsten in de glasbouwzone Stockstorm (Deinze, Kruishoutem, B). *Notae Praehistoricae*, 31: 47-54.
- CROMBÉ Ph., met bijdrage van DE PAEPE P., GAUTIER A., HEIM J., MEGANCK M., STEENHOUDT F., VAN STRYDONCK M. & VERBRUGGEN C., 1998. *The Mesolithic in Northwestern Belgium. Recent excavations and surveys*. British Archaeological Reports, International Series, 716, Oxford.
- CROMBÉ Ph. & MEGANCK M., 1996. Results of an auger survey research at the Early Mesolithic site of Verrebroek "Dok" (East-Flanders, Belgium). *Notae Praehistoricae*, 16: 101-115.
- CRUZ F., NOENS G., DE BRANT R., LALOO P. & SERGANT J., 2012. *Wuustwezel - Sterbos. Rapportage van een paleolandschappelijk booronderzoek (29 oktober 2012)*. Evergem (GATE-rapport 47).
- DE BIE M., 1999. Extensieve prospectie op de Meirberg te Meer en opgraving van Meer 5 en Meer 6 (Oud-Mesolithicum). *Notae Praehistoricae*, 19: 69-70.
- DE BIE M., 2000a. *Het steentijdmonument te Meer-Meirberg (Hoogstraten)*. Archeologisch Waarderingsonderzoek. Campagne 1999: percelen Sie E, nrs. 60l, 60k, 65v, 62e, 63s & 111h. Intern rapport. Asse-Zellik.
- DE BIE M., 2000b. *Archeologische waardering in het Natuurinrichtingsgebied 'Het Smeethof' te Bocholt. Prospectie en diagnose van een vroegmesolithisch site. Campagne zomer 2000*. Intern rapport. Asse-Zellik.
- DE BIE M. & VAN GILS M., 2004. Steentijdsites op de Maatheide te Lommel. Archeologisch waarderingsonderzoek 2003. Intern Rapport. Brussel.
- DE BIE M. & VAN GILS M., 2005. Steentijdsites op de Maatheide te Lommel. Archeologische opgravingen 2004. *Te Lomelle op die Campine*, 31(2): 3-13.
- DE CLERCQ W., BATS M., LALOO P., SERGANT J. & CROMBÉ Ph., 2011. *Beware of the known. Methodological issues in the detection of low density rural occupation in large-surface archaeological landscape-assessment in Northern-Flanders (Belgium)*. In: BLANCQUAERT G., MALRAIN F., STÄUBLE H. & VANMOERKERKE J. (ed.), *Understanding the past: a matter of surface-area. Acts of the XIIIth Session of the EAA Congress, Zadar 2007*. British Archaeological Reports, International Series, 2194, Oxford: 73-89.
- DE CLERCQ W., BATS M., BOURGEOIS J., CROMBÉ Ph., DE MULDER G., DE REU J., HERREMANS D., LALOO P., LOMBAERT L., PLETS G., SERGANT J. & STICHELBAUT B., 2012. *Developer-led archaeology in Flanders: an overview of practices and results in the period 1990-2010*. In: WEBLEY L., VANDER LINDEN M., HASELGROVE C. & BRADLEY R. (ed.) *Development-led Archaeology in Northwest Europe. Proceedings of a round table at the University of Leicester, 19th-21th November 2009*. Oxbow books, Oxford: 29-55.
- DEPRAETERE D., DE BIE M. & VAN GILS M., 2006. *Archeologisch detailonderzoek naar steentijdsites in ruilverkaveling Merksplas. Intern Rapport. Uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij*. Brussel.
- DEPRAETERE D., DE BIE M. & VAN GILS M., 2006. Kartering en waardering van finaal-paleolithicum en mesolithicum te Merksplas (prov. Antwerpen). *Notae Praehistoricae*, 26: 129-132.
- DEPRAETERE D., DE BIE M. & VAN GILS M., 2007. Opgraving van de vroegmesolithische locus 7 te Meer-Meirberg (prov. Antwerpen). *Notae Praehistoricae*, 27: 83-87.

- DEPRAETERE D., VAN GILS M. & DE BIE M., 2008. *Aanvullend archeologisch waarderingsonderzoek op het steentijdmonument Meer-Meirberg (Hoogstraten) en opgraving van de vroegmesolithische locus 7. Intern rapport*. Brussel.
- DEVRIENDT I., MESSIAEN L., BATS M., LALOO P., SERGANT J. & CROMBÉ Ph., 2010. Evergem-Nest, Mesolithic habitation in the harbour of Ghent: a preliminary report. *Notae Praehistoricae*, 30: 23-28.
- DEVRIENDT I., MESSIAEN L., DECONYNCK J., LALOO P., SERGANT J. & BATS M., 2011. *Evergem - De Nest. Rapportage van het archeologische onderzoek van enkele steentijdvindplaatsen en van een laatmiddeleeuws greppelsysteem*. Bredene (GATE-rapport 13).
- GOODRUM M. R., 2013. The Study of Prehistoric Artefacts in National Context. Belgian Archaeologists and the Problem of Ancient Stone Implements. *Bulletin of the History of Archaeology*, 23(2): 1-11.
- GROENEWOUDT B. J., 1994. *Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden*. Amersfoort.
- GROENEWOUDT B., MUSCH J. & WIEMER R., 1994. Diagnostic de sites par carotages et par systèmes d'information géographiques (SIG): quelques exemples de diagnostics de sites de l'Épipaléolithique, du Mésolithique et de l'Âge de Bronze aux Pays-Bas. *Paléo*, 6: 261-284.
- KINTIGH K. W., 1988. The effectiveness of subsurface testing: a simulation approach. *American Antiquity*, 53(4): 686-707.
- KRAKKER J. L., SHOTT M. J. & WELCH P. D., 1983. Design and evaluation of shovel-test sampling in regional archaeological survey. *Journal of Field Archaeology*, 10(4): 469-480.
- LALOO P. & BLANCHART H., 2010. *Evergem-Nest. Archeologisch booronderzoek maart-april 2010*. Bredene (GATE-rapport 3b).
- MAES B., 2010. *Het lithische materiaal van de opgraving van site Stevoort-Kanenveld*. Onuitgegeven Master thesis, Katholieke Universiteit Leuven.
- MEIRSMAN E., VANMONTFORT B. & VAN PEER P., 2008. *Waardering van de site Bergstraat te Oud-Turnhout (provincie Antwerpen) in het kader van een eventueel toekomstige bescherming*. Leuven (Eenheid Prehistorische Archeologie rapport 7).
- MEIRSMAN E., VANMONTFORT B., VAN PEER P., PAULISSEN E., KUIJPER L., VERLINDEN P. & METALIDIS I., 2009. *Stevoort - Kanenveld: voorlopig rapport van een gestratificeerde Holocene site*. *Notae Praehistoricae*, 29: 131-137.
- MEIRSMAN E., KUIJPER L. & VANMONTFORT B., 2010. *Archeologische opvolging bij infrastructuurwerken inzake waterbeheersing. Subopdracht wachtbekken Stevoort*. Leuven (Eenheid Prehistorische Archeologie rapport 10).
- nn, 2014. *Code van Goede Praktijk voor archeologisch vooronderzoek, archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (ontwerpversie 2)*. Brussel.
- NOENS G., LALOO P., TEETAERT D. & VAN GOIDSENHOVEN W., 2011. *Lier-Duwijk II. Rapportage van een archeologisch booronderzoek*. Bredene (GATE-rapport 19).
- NOENS G., LALOO P., BEEK W., DECONYNCK J., DEVRIENDT I., STEURBAUT A., TEETAERT D. & VAN GOIDSENHOVEN W., 2011. *Wingene-Rozendalestraat (Sportpark). Rapportage van een archeologisch booronderzoek*. Bredene (GATE-rapport 17).
- NOENS G., MIKKELSEN J. H., LALOO P. & SERGANT J., 2012a. *Archeologisch booronderzoek. Nijverheidstraat Ingelmunster (prov. West-Vlaanderen)*. Ingelmunster.
- NOENS G., LALOO P., SERGANT J., WUYTS F., HEYNSSENS N., TRACHET J. & VERBRUGGHE G., 2012b. *Aanvullend archeologisch booronderzoek. Ingelmunster-Nijverheidstraat (prov. West-Vlaanderen)*. Ingelmunster.
- NOENS G., MIKKELSEN J. H., CRUZ F., LALOO P., TEETAERT D., TRACHET J. & VAN GOIDSENHOVEN W., 2012c. *Kartering & waardering van een steentijdvindplaats met resten uit het mesolithicum te Lier-Duwijk II (prov. Antwerpen, B)*. *Notae Praehistoricae*, 32: 213-226.
- NOENS G., BATS M., VAN BAELEN A. & CROMBÉ Ph., 2013a. *Archeologische (lithische) indicatoren met geringe afmetingen en hun rol bij het opsporen van afgedekte prehistorische vindplaatsen: experimentele en archeologische observaties*. *Notae Praehistoricae*, 33: 193-215.
- NOENS G., CRYNS J., CRUZ F., LALOO P. & ROZEK J., 2013b. *Wuustwezel - Sterbos. Rapportage van een archeologisch boor- en proefsleuvenonderzoek (25/09 - 8/10/2013)*. Evergem (GATE-rapport 60).

- PERDAEN Y., MEYLEMANS E. & VANHOLME N., 2013. Preventief onderzoek in het kader van het Sigmaphan te Wichelen-Bergenmeersen (Oost-Vlaanderen, B). *Notae Praehistoricae* 33: 75-89.
- SHOTT M., 1985. Shovel-test sampling as a site discovery technique: a case study from Michigan. *Journal of Field Archaeology*, 12(4): 457-468.
- TOL A. J., VERHAGEN J. W. H. P., BORSBOOM A. & VERBRUGGEN M., 2004. *Prospectief boren. Een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie*. Amsterdam (RAAP-rapporten 1000).
- TOL A. J., VERHAGEN J. W. H. P. & VERBRUGGEN M., 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek. Versie 2.0*. Gouda.
- VAN GILS M. & DE BIE M. 2005. *Steentijdsites op de Maatheide te Lommel. Archeologische opgravingen 2004*. Brussel.
- VAN GILS M. & DE BIE M., 2006a. Kartering en waardering van een nieuw mesolithisch complex te Wuustwezel - Het Moerken (prov. Antwerpen). *Notae Praehistoricae*, 26: 157-160.
- VAN GILS M. & DE BIE M., 2006b. *Kartering en waardering van een nieuw mesolithisch site-complex te Wuustwezel Het Moerken. Intern rapport*. Brussel.
- VAN GILS M. & DE BIE M., 2006c. Uit-gestreckte mesolithische site-complexen in de Kempen. Ravels Witgoor en Opglabbeek Ruiterskuilen-Turfven (boorcampagne 2002). *Relicta. Archeologie, Monumenten- en Landschapsonderzoek in Vlaanderen*, 1: 11-28.
- VAN GILS M. & DE BIE M., 2008. Les occupations tardiglaciaires et postglaciaires du nord de la Belgique: modalités d'occupation du territoire. In : FAGNART J.-P., THÉVENIN A., DUCROCQ T., SOUFFI B. & COUDRET P. (ed.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest. Actes de la table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004*, Société Préhistoire Française, Mémoire XLV, Paris: 205-218.
- VAN GILS M., DE BIE M., PAULISSEN E. & DEFORCE K., 2009. Kartering en waardering van een finaalpaleolithisch/mesolithisch sitecomplex te Arendonk-Korhaan (provincie Antwerpen). Boorcampagne 2003. *Relicta. Archeologie, Monumenten- en Landschapsonderzoek in Vlaanderen*, 4: 9-22.
- VANMONTFORT B., VAN GILS M., PAULISSEN E., BASTIAENS J., DE BIE M. & MEIRSMAN E., 2010a. Human occupation of the Late and Early Post-Glacial environments in the Lierman Landscape (Campine, Belgium). *Journal of Archaeology in the Low Countries*, 2(2): 31-51.
- VANMONTFORT B., YPERMAN W., LAMBRECHTS B., VAN GILS M. & GEERTS F., 2010b. Een finaalpaleolithisch en mesolithisch sitecomplex te Lommel, Molse Nete. Opgravingscampagne 2010. *Notae Praehistoricae*, 30: 29-34.
- VAN NESTE T., YPERMAN W., VANMONTFORT B., VAN GILS M. & GEERTS F., 2009. Nieuw onderzoek op het sitecomplex langs de Molse Nete te Lommel. *Notae Praehistoricae*, 29: 87-91.
- VERHAGEN J. W. H. P., RENSINK E., BATS M. & CROMBÉ Ph., 2011. *Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 197, Amersfoort.
- VERHAGEN P., RENSINK E., BATS M. & CROMBÉ Ph., 2013. Establishing discovery probabilities of lithic artefacts in Palaeolithic and Mesolithic sites with core sampling. *Journal of Archaeological Science*, 40: 240-247.
- VERHART L. B. M. & WANSLEEBEN M., 1990. *Een verkennend onderzoek naar archeologische vindplaatsen in Linden, gemeente Beers*. RMO, Leiden.
- WANSLEEBEN M. & LAAN W., 2012. The archaeological practice of discovering Stone Age sites. In: BAKELS C. & KAMERMANS H. (ed.), *The End Of Our Fifth Decade*, Leiden (*Analecta Praehistorica Leidensia*, 43/44): 254-261.
- YPERMAN W. & SMEETS M., 2012. *Boor- en proefputtenonderzoek te Tessenderlo-Schoonhees (fase 5)*. Tienen (Archeo-rapport 101).
- YPERMAN W., VAN NESTE T. & VANMONTFORT B., 2010. *Lommel Kristalpark fase 3B. Archeologische prospectie*. Leuven (Eenheid Prehistorische Archeologie rapport 14).

Abstract

Discrete, dense scatters of artefacts are an important component of the known archaeological stone age record. The success achieved in locating these clusters through archaeological survey by means of (manual) auguring depends, amongst other variables, on the multi-phased character of the survey, on the location (i. e. configuration and distance) of the sample points and on our knowledge of the characteristics of the clusters we wish to discover (i. e. size, morphology, find density, composition). By means of simulations, based on existing auguring data from Flanders, this article aims to contribute to the question whether a ca. 10 m interval between the sample points in a staggered configuration, which is currently mostly applied in Flanders, is sufficient to systematically discover these artefact clusters. The results of these simulations, which have a mere illustrative character, subscribe recent claims for the urgent need to intensify our current approaches to detect stone age sites.

Keywords: Flanders (B), survey, simulation, (lithic) find clusters, augur grid.

Samenvatting

Vondstclusters vormen wereldwijd een belangrijke component van het gekende archeologische bestand uit de prehistorie. Het succes waarmee deze vondstclusters via prospectief booronderzoek in kaart kunnen gebracht worden, hangt onder meer nauw samen met het gefaseerde karakter van het vooronderzoek, de spreiding (d.i. configuratie en onderlinge afstand) van de boorpunten en onze kennis over de vindplaatskenmerken (o.a. omvang, vorm, vondstdensiteit en -samenstelling) van deze vondstconcentraties. Dit artikel tracht, aan de hand van een reeks simulaties op basis van bestaande boordata uit Vlaanderen, een bijdrage te leveren aan de vraag of de actueel meest gangbare resolutie van ca. 10 m van het boorraster voldoende fijn is om vondstclusters systematisch in kaart te brengen. De bevindingen uit deze simulaties, die in de eerste plaats een illustratief karakter hebben, onderschrijven de recente claims voor de noodzaak van een intensifiëring van de actuele prospectiebenaderingen naar steentijdvindplaatsen.

Trefwoorden: Vlaanderen (B), prospectie, simulatie, (lithische) vondstcluster, boorraster.

Gunther NOENS
gunther.noens@gmail.com

Ann VAN BAELEN
annvanbaelen@gmail.com