

SCIENCE connection

50

maart - april 2016

HET KLIMAATONDERZOEK IN BELGIË

www.scienceconnection.be
verschijnt vijfmaal per jaar
afgiftekantoor:
Brussel X / P409661
ISSN 1780-8448



onderzoek



ruimte



natuur



kunst



documentatie

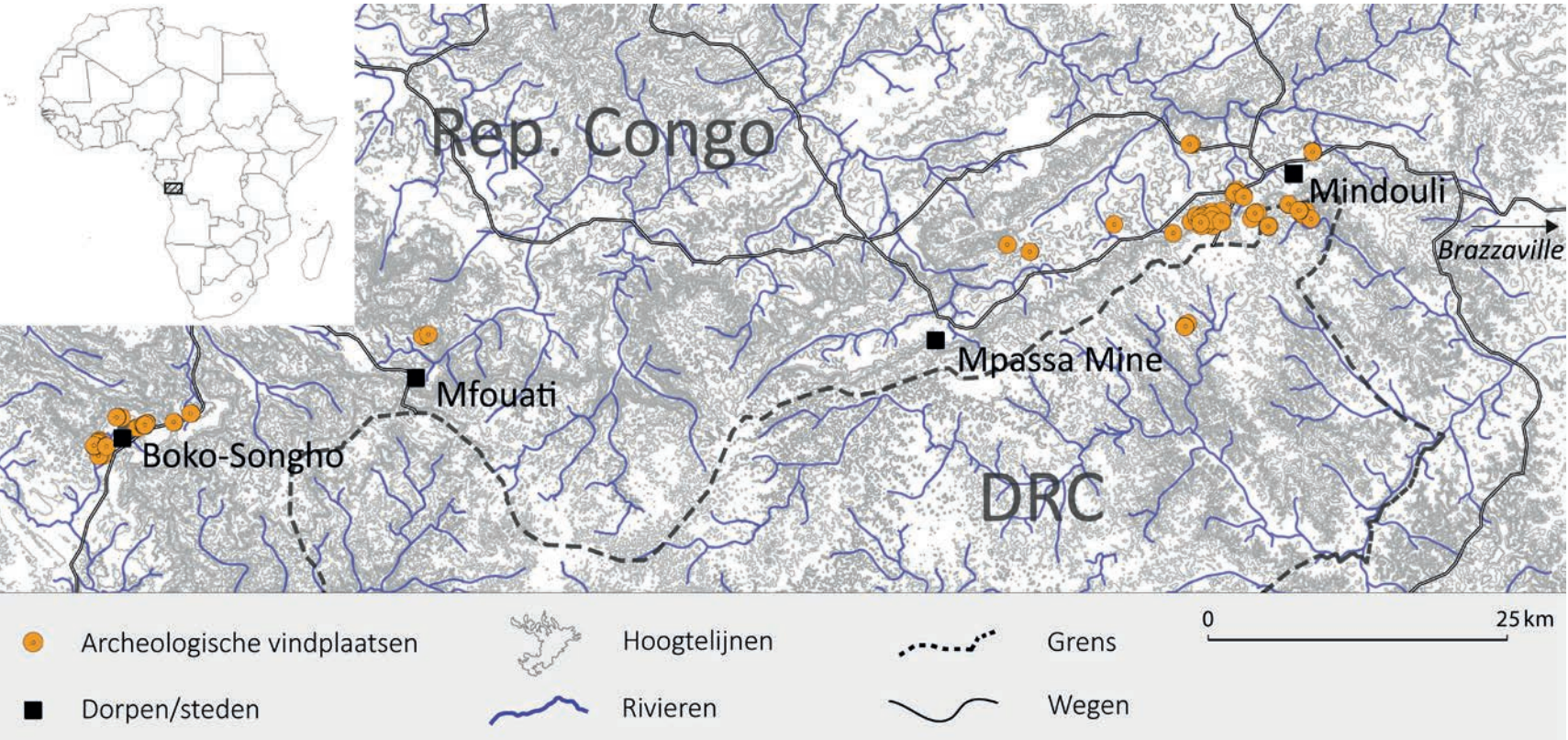
Federaal Wetenschapsbeleid



belspo

.be

Het magazine van het FEDERAAL WETENSCHAPSBELEID



Afb. 1: Kaart van de bestudeerde zones en koperproductie-sites (N. Nikis).

Het koper van Niari, een eeuwenlang gegeerde natuurlijke rijkdom

GEOLOGISCHE EN ARCHEOLOGISCHE STUDIES VAN KOPER-LOOD-ZINKMIJNEN VAN HET NIARIBEKKEN (REPUBLIEK CONGO)

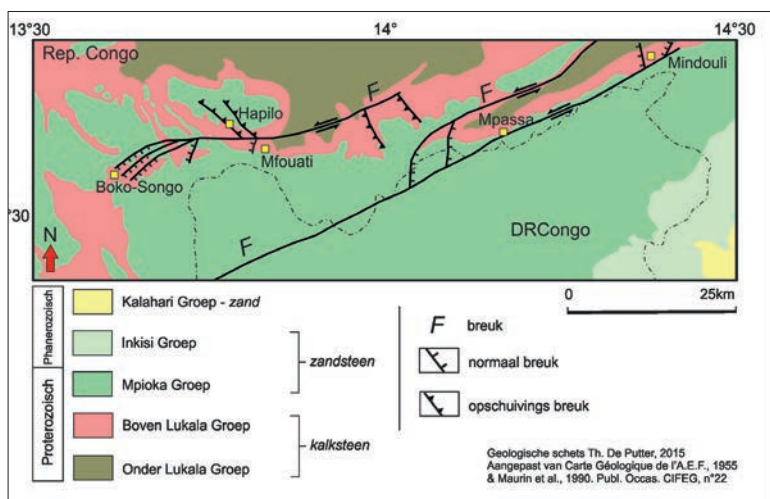
Nicolas Nikis en
Thierry De Putter

In samenwerking met de Université libre de Bruxelles (ULB) voert het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA) al verscheidene jaren archeologisch onderzoek uit in de koperrijke zones van het Niaribekken in de Republiek Congo (afb.1), als onderdeel van het doctoraal onderzoek van Nicolas Nikis naar de koperproductie in prekoloniaal Centraal-Afrika. Tijdens het veldwerk in de zomer van 2015 werd daaraan de expertise van geoloog Thierry De Putter gekoppeld op zoek naar de vorming van die complexe en vrij onbekende afzettingen.

Geologische context van de vindplaatsen in het district Mindouli

De koperzone van het Niaribekken, ook het mijndistrict van Mindouli genoemd, is gelegen in het zuiden van de Republiek Congo, op ongeveer 150 kilometer ten westen van de hoofdstad Brazzaville. De regio telt meerdere kopervindplaatsen – rond Mindouli, Boko-Songho en Mfouati – die langsheen een steile helling met een oost-noord-oost/west-

zuid-west oriëntatie liggen (afb.2). Deze steile helling vormt een markant kenmerk in het landschap (afb. 3), en duidt op de aanwezigheid van een reeks breuken die oude neoproterozoische gesteenten (1000-540 miljoen jaar) van uitlopende aard van elkaar scheiden. De zuidelijke hoogvlakten bestaan uit fijne zandsteen, terwijl het terrein ten noorden van de breuklijn bestaat uit (stromatolitische) algair kalksteen. Dit laatste gesteente heeft in ver vervlogen tijden, een belangrijke karstificatie ondergaan, hetgeen uit de aanwezigheid van oplossingsholten, karstpijpen en een netwerk van grotten (endokarst) blijkt. In een nog onbepaalde periode – maar noodzakelijkerwijs na de afzetting van de meest recente sedimenten (zandsteen) – stroomden warme, hydrothermale vloeistoffen door het poreuze en doorlatende massief, gevormd door de zandsteenrotten, en de karst. Dit resulteerde in concentraties van koperlood-zink sulfides en gebreccieerde gesteenten met een sulfide matrix. Later, hoogst waarschijnlijk in de loop van het Cenozoicum, ondergingen die sulfide mineralen de inwerking van de oppervlaktevloeistoffen en werden geoxideerd, wat tot het ontstaan van een grote verscheidenheid



Afb. 2: Geologische kaart van de streek Mindouli, Boko-Songho en Mfouati (Th. De Putter 2015).



Afb. 3: Zicht op de steile oost-noord-oost/west-zuid-west georiënteerde en uit zandsteenafzettingen bestaande bergkam, die de regio Mindouli beheerst. Aan de voet van deze helling loopt een breuklijn (rode streepjeslijn) waar de zandsteen in contact komt met de oudere kalksteen. Deze breuklijn heeft de circulatie van hydrothermale vloeistoffen en de vorming van de hydrothermale koper-lood-zinkmineralisatie vergemakkelijkt (Th. De Putter 2015).

aan secundaire koper-, lood en zinkmineralen heeft geleid (afb. 4). Het district Mindouli staat bij mineralogen en mineraalverzamelaars trouwens bekend voor zijn zeer zeldzame koper- (bijv. dioptaas, plancheiet) en loodmineralen (bijv. wulfeniet).

Afb. 4: Boven: Kopermineeraal bestaande uit gebande malachiet (groen) en azuriet (blauw) op een fijn, kleiachtig gesteente; het mineraal moet dus worden verbrijzeld en het malachiet moet van de steriele fasen worden gescheiden om metaal te produceren; afzetting van Mindouli, lengte 10 cm. Onder: monster botryoidale malachiet; afzetting van Boko-Songho, lengte 8 cm (Th. De Putter 2015).



De afzettingen van Mindouli door de eeuwen heen

De afzettingen in het district Mindouli bevatten, net als die in Katanga, beduidende hoeveelheden malachiet, een kopercarbonaat. Het is aangetoond dat de kennis om kopermetaal te verkrijgen door de reductie van malachiet in Katanga (Democratische Republiek Congo, DRC) bestond vanaf de tweede helft van het eerste millennium van onze tijdrekening. Sindsdien speelt koper in die hele immens uitgestrekte regio een belangrijke economische en sociale rol. Koper, dat ook het rode goud werd genoemd omdat het gebruik zo dicht aanleunde bij dat van goud elders in de wereld, werd immers door de lokale elites bijzonder gewaardeerd. De koperafzettingen bevinden zich echter geconcentreerd in enkele specifieke gebieden van Centraal-Afrika en de handel in dit metaal verliep over grote afstanden.

In de loop van het tweede millennium van onze tijdrekening hebben de afzettingen in het Niaribekken en die van Bembe, ten noordoosten van Angola, een vooraanstaande rol gespeeld in de koperbevoorrading van de diverse politieke entiteiten die in het westen van Centraal-Afrika tot stand kwamen, zoals de koninkrijken Kongo, Loango en Teke. De koperhandel wordt in Europese bronnen vermeld sinds de 16de eeuw na Christus.

Alle tegenwoordig gekende afzettingen lijken al in een zeer ver verleden te zijn ontgonnen (cfr. afb. 1) en het archeologische onderzoek van de laatste jaren suggereert dat de actieve ontginning in de streek van Mindouli dateert van het begin van de 14de eeuw (afb. 5). Daar werden meer bepaald koperen staafjes (afb. 6) vervaardigd die als ruilmiddel dienden in het handelsverkeer. Enkele aardewerkscherven die tijdens opgravingen samen met koper werden gevonden wijzen op langeafstandscontacten. Het aardewerk zou immers afkomstig zijn van de streek van de Pool Malebo (regio van Kinshasa en Brazzaville) (afb. 7). In die periode wordt tegelijkertijd een toenemende macht van de regionale machthebbers vastgesteld en blijkbaar ontstonden er conflicten om de controle te verwerven over de zones die rijk waren aan natuurlijke grondstoffen waaronder koper. In de loop

van de volgende eeuwen werd de koperproductie in stand gehouden. In de 16de eeuw meldten Portugese bronnen dat verscheidene ladingen koper door de koning van Kongo naar de koning van Portugal werden verscheept, terwijl het rode metaal in het begin van de 17de eeuw naast ivoor en hout één van de belangrijkste exportproducten was van het aan de kust gelegen koninkrijk Loango. In de streek van Boko-Songho werden sites uit de 15de-16de eeuw gevonden met sporen van metaalproductie, terwijl de aanwezigheid van een reeks smeltplaatsen uit de 16de en 17de eeuw kon worden aangetoond in de streek van Mindouli. Ondanks de concurrentie van het Europese messing, dat massaal werd ingevoerd vanuit de factorijen aan de kust, bleef de koperproductie erg levendig tot aan het einde van de 19de eeuw, wanneer de koloniale overheden de mijnen in bezit namen en een einde maakten aan de lokale ontginning. De sites uit die recente periode zijn in Mindouli gekenmerkt door het overvloedige gebruik van kleine smeltkroezen, die waarschijnlijk geijkt waren om een welbepaalde hoeveelheid koper te bevatten (afb. 8). Het in die periode geproduceerde koper bereikte, in de vorm van staven, verafgelegen streken zoals het tegenwoordige Gabon of de zone van Mbandaka, in het noordwesten van de DRC.

Diverse etnografische bronnen uit diezelfde periode beschrijven de productie en fabricage van het koper en vullen de archeologische gegevens aan. Hierdoor krijgen we inzicht in ingewikkelde en specifieke technische procedures, zoals de toevoeging van andere metalen of types mineralen (met name van lood) om de reductie te verbeteren. Dankzij de etnografische bronnen zijn we ook in staat om bepaalde materiële overblijfselen beter te begrijpen en te interpreteren (afb. 9).

De studie van de materiële sporen van de metallurgische activiteit, van afvalmateriaal (slakken of fragmenten van blaaspijpen, afb. 10) of van resten van ovens (afb. 11), leert ons dat de koperbewerking in de loop der tijd en in de verschillende bestudeerde zones belangrijke technische veranderingen heeft ondergaan.

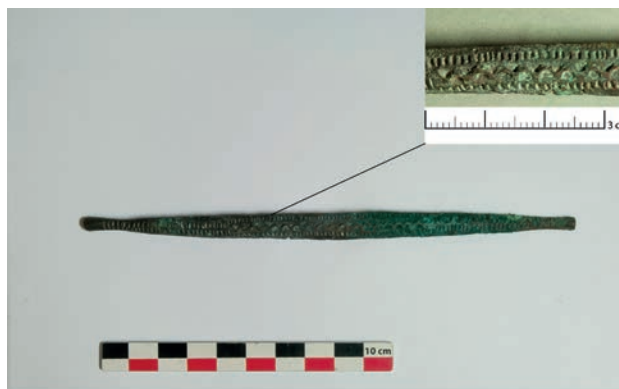
De afzettingen van Mindouli liggen niet geïsoleerd aan de Atlantische zijde van Afrika...

De koper-lood-zinkafzettingen in het district Mindouli liggen als een krans van ertsen, langsheen breuklijnen met een oriëntatie oost-noord-oost/west-zuid-west. Deze oriëntatie is niet uniek in de regio: vergelijkbare tracés van afzettingen zijn gekend in Bas-Congo (DRC) en, meer in het zuiden, in Noord-Angola. Dit is een zone die in vroegere tijden ook lijkt te zijn ontgonnen. De afzettingen in Bas-Congo (met name Bamba Kilenda) en die in Congo-Brazzaville worden op dit ogenblik actief bestudeerd in het KMMA. Meer in het zuiden, in Namibië, vertoont de befaamde Cu-Pb-Zn-afzetting van Tsumeb ook frappante gelijkenissen met de Congolese en Angolese afzettingen. Op dit ogenblik is dit de enige afzetting waarvan kon worden bepaald dat het bovenste, geoxideerde (of supergene) deel tijdens het Mioceen werd gevormd. De werkhypothese die in het KMMA wordt getest, is dat de aanvankelijke sulfide fase van al die afzettingen verband zou houden met de circulatie van hy-



Afb. 5: Opgraving van een site voor koperproductie, daterend uit de periode tussen de 14de en de 15de eeuw, waar opgravingen bezig zijn. De donkere vlekken (rood gekleurde grond, met fragmenten van houtskool, slakken en blaaspijpen) beantwoorden aan zones waar metallurgische activiteiten hebben plaatsgevonden. Regio van Mindouli, Republiek Congo (N. Nikis 2014).

drothermale vloeistoffen tijdens de reactivering van oost-west georiënteerde netwerken van oude breuklijnen gelinkt aan de opening van de Atlantische Oceaan tijdens het Mesozoïcum (ongeveer 150 miljoen jaar geleden). Deze circulatie zou tot de vorming van vrij vergelijkbare koper-lood-zinkafzettingen hebben geleid op diverse plaatsen aan de Atlantische zijde van zuidelijk Afrika, het eerste deel van het continent dat zich van Amerika afscheidde. De supergene mineralisaties, hebben zich echter – zowel in Namibië als in de DR Congo – pas veel later gevormd, namelijk in het Mioceen, dankzij grote regionale afvlakkingen op continentale schaal.



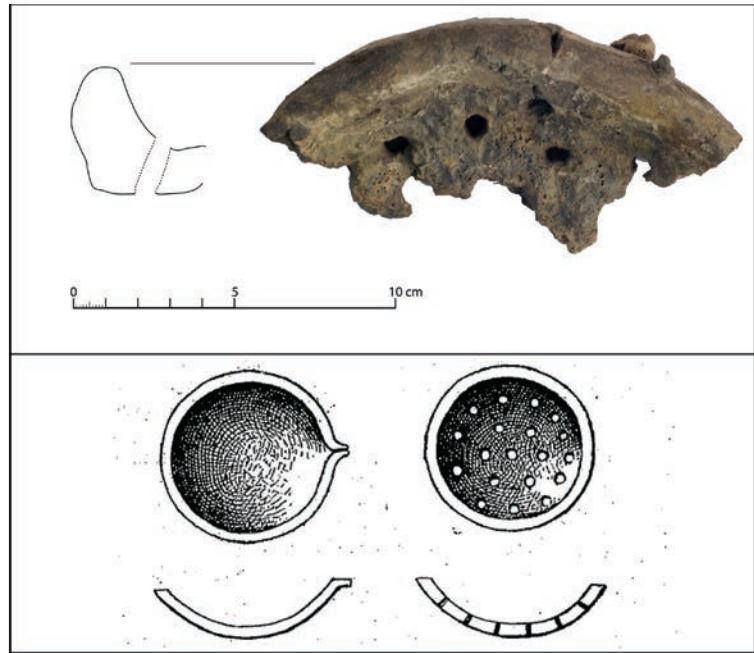
Afb. 6: Koperstaafje (13de -14de eeuw) gebruikt als ruilmiddel in het handelsverkeer, afkomstig van de streek rond Mindouli (N. Nikis 2013).



Afb. 7: Keramiekscherf (13de -14de eeuw) opgegraven in de streek van Mindouli. De scherf is vermoedelijk afkomstig uit de streek van de Pool Malebo en bewijst dat er commerciële contacten waren tussen de twee regio's (N. Nikis 2014).



Afb. 8: Kleine smeltkroes (19de eeuw) die werd gebruikt om koper te smelten. Streek van Mindouli (N. Nikis 2014).



Afb. 9: Geperforeerde terracotta (19de eeuw) opgegraven in de streek van Boko-Songho (bovenaan) en afbeelding van hetzelfde gereedschap (zonder schaal) in een tekst uit de 19de eeuw (onderaan), die een interpretatie van de archeologische overblijfselen mogelijk maakt (N. Nikis 2014 en Pleigneur 1888).

Koperafzettingen en archeometallurgie in Afrika (Brain.be-project EACoM)

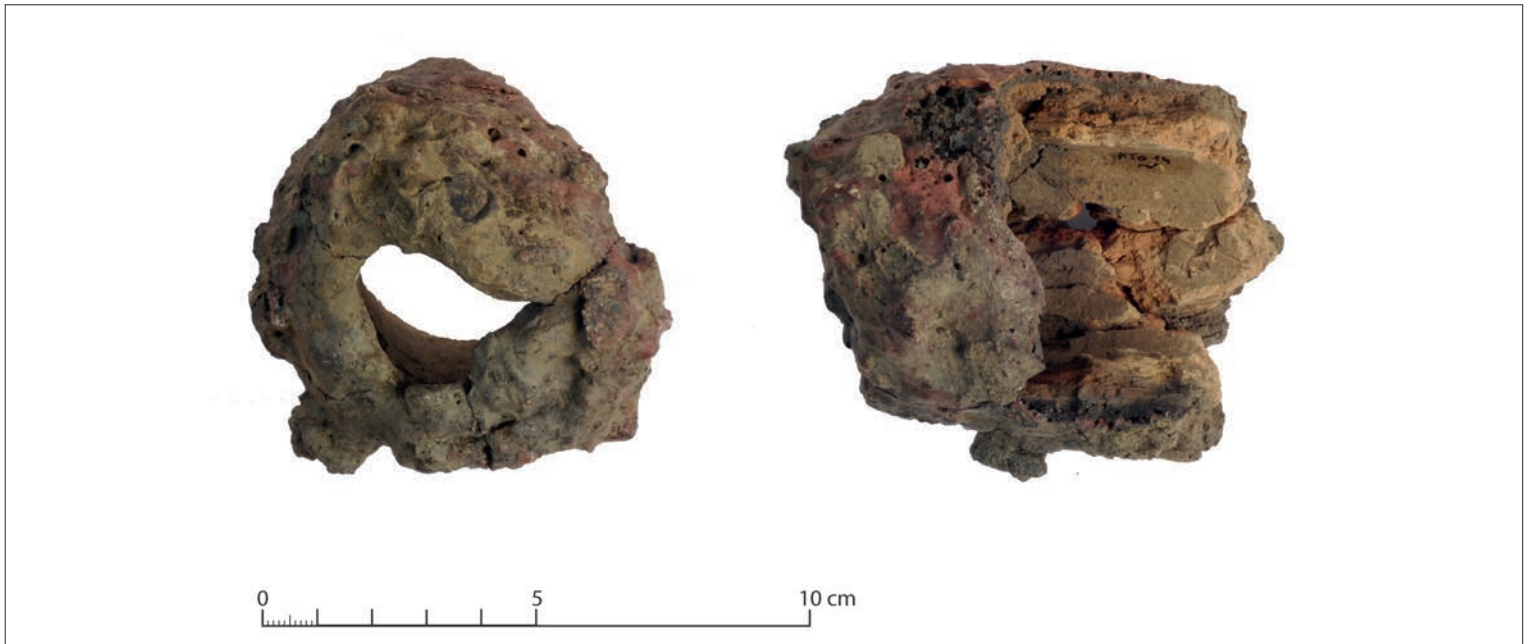
De multidisciplinaire studie van de afzettingen van basismetalen zorgt voor een wederzijdse verrijking van de methodologische aanpak van elke discipline. De geoloog besteedt meer aandacht aan de landschapskenmerken, aan de aanwezigheid en de vermoedelijke bereikbaarheid van mineralen in een pre-industriële omgeving en aan de aard van de minerale resten op archeologische vindplaatsen. Die resten zijn immers het resultaat van een ontginning van het gezochte mineraal, waardoor alleen onbruikbare producten achterblijven (silicaten of andere). De som van de zowel residuele als verdwenen componenten geeft een vrij nauwkeurig idee van het type van minerale samenstelling dat in de naburige mijnen moet worden gezocht. De archeoloog, van zijn kant, heeft een duidelijker beeld van de bevoorradingsstrategieën van de smelters uit vroegere tijden, alsook van de bij voorkeur gebruikte mineralen voor de productie van het metaal.

De geoloog en de archeoloog worden geconfronteerd met een gemeenschappelijke uitdaging, namelijk de *sourcing* en oorsprongsbepaling van de mineralen die in de prekoloniale metallurgie werden gebruikt. Een malachiet van Katanga (DR Congo) lijkt vanzelfsprekend op een malachiet van Mindouli (Republiek Congo), maar een nauwkeurige beschrijving van zowel de chemische als van de isotopische samenstelling is nodig om bij de analyse van koperen artefacten de specifieke kenmerken van de oorspronkelijke mineralen te kunnen 'traceren'.

Zo kan op termijn de herkomst gepreciseerd worden van metalen die in een archeologische context buiten de eigenlijke productie zones aangetroffen worden. Op die manier kan dan



Fig. 11: Oven voor de productie van koper. Bovenaanzicht voor het begin van de opgraving (bovenaan) en dwarsdoorsnede van de structuur tijdens de uitvoering van de studie (onderaan) (N. Nikis 2015).



Afb. 10: Voorbeeld van een blaaspijp (voorwerp gebruikt om lucht toe te voeren tijdens de reductie van het mineraal) gevonden op een site uit de 19de eeuw. Afdrukken van de houder waarrond ze werd gevormd zijn nog zichtbaar op de klei aan de binnenzijde (N. Nikis 2014).

weer de omvang van de respectieve verspreidingszones van de verschillende koperafzettingen doorheen de tijd achterhaald worden. Dit soort informatie laat toe om economische netwerken uit vroegere tijden te reconstrueren.

Omdat er zowel archeologen als natuurwetenschappers werkzaam zijn, is het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika onbetwistbaar een bevoorrecht instituut voor de ontwikkeling van dergelijke multidisciplinaire geoarcheologische en archeometrische benaderingen. Onze studie van de koper-lood-zinkmijnen van het district Mindouli levert een concreet voorbeeld van deze unieke troef van het KMMA. Dit institutionele potentieel komt volledig tot zijn recht in het Brain.be EACoM-project (*Egyptian and African Copper Metallurgy*) dat onder leiding van Luc Delvaux (Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis, KMKG), experts van de KMKG, het KMMA, de KU Leuven en de Université libre de Bruxelles samenbrengt rond de thematiek van de koperproductie in faraonisch Egypte en in Centraal-Afrika in het prekoloniale tijdperk. Dit innoverende project wil voorwerpen die bewaard worden in de collecties van de twee musea en die verband houden met de koperproductie, terugplaatsen in hun concrete fabricageproces. Bedoeling hierbij is via een multidisciplinaire benadering en contextualisering van de objecten, de vaak minder gekende technische aspecten van hun fabricage naar juiste waarde in te schatten.

Daarnaast wordt het dankzij een samenwerking met het ERC-project *KongoKing* (European Research Council Starting Grant No. 284126 toegekend aan Koen Bostoën) mogelijk om de koperproductie in een regionale historische context te plaatsen en de contacten tussen het Niaribekken en het koninkrijk Kongo te onderzoeken.

De auteur

Thierry De Putter is geoloog en hoofd van de dienst Geodynamica en minerale rijkdommen van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika. Hij interesseert zich voor de vorming van minerale afzettingen en voor het gebruik en de ontginning van delfstoffen, zowel in de Oudheid (Egypte, Rome) als in recentere perioden in Afrika (prekoloniaal koper, conflictmineralen).

Nicolas Nikis is aspirant van het F.RS./FNRS, verbonden aan het CReA-Patrimoine van de Université libre de Bruxelles en geassocieerd onderzoeker van de dienst Erfgoedstudies van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika. Zijn onderzoek over koper heeft zowel betrekking op de diverse aspecten van de productie als op de verspreidingsroutes.

Meer

<http://www.kongoking.org>
<http://eacom.be>