

Dierenresten uit een vroege Swifterbant-nederzetting te Doel-Deurganckdok (Vlaanderen, België): jachtwild, maar vooral veel vis

Wim VAN NEER, Anton ERVYNCK, An LENTACKER, Philippe CROMBÉ, Joris SERGANT, Yves PERDAEN, Mark VAN STRYDONCK & Jean-Pierre VAN ROEYEN

1. Inleiding

In het voorjaar en de zomer van 2000 kwam bij controle van uitbreidingswerken op de linkeroever van de Antwerpse haven ter hoogte van het polderdorp Doel een zandrug met prehistorische bewoningsporen aan het licht, die op korte termijn zou verdwijnen. De noodinterventie (Crombé et al., 2000) die hierop volgde, leidde tot de ontdekking van twee "neolithische" zones die ruimtelijk van elkaar gescheiden waren. Beide zones lagen bedolven onder een 3 tot 5 meter dik afdekkend pakket van veen en alluviale klei. De oudste vindplaats, gelegen in de noordelijke en laagste sector van de zandrug, behoort cultureel tot de Swifterbant. De nederzettingsresten in de hogergelegen zuidelijke sector zijn van een jongere datum en kunnen toegeschreven worden aan de Michelsbergcultuur.

Op beide vindplaatsen werden archeologische structuren (vnl. haardkuilen) en *archaeologica* aangetroffen. Laatstgenoemde bestaan voornamelijk uit stenen artefacten (vuursteen en kwartsiet) en aardewerkfragmenten afkomstig uit een intens gebioturbeerde, 10 tot 15 cm dikke humeuze horizont net onder het veen. In dezelfde stratigrafische context bevonden zich, althans op de Swifterbantsite, tevens relatief grote hoeveelheden verkoold organisch materiaal, dat dank zij systematisch nat zeven kon worden geborgen. Behalve talloze houtskoolfragmenten leverde het zeefwerk enkele verkoelde zaad- en vruchtresten (determinaties B. Klinck & J. Bastiaens) evenals talrijke botresten op. Een eerste selectie van dit overwegend verbrand botmateriaal uit de Swifterbantsite is inmiddels geanalyseerd en de resultaten worden in onderhavig artikel besproken. Het zal blijken dat het studiemateriaal slechts beperkte interpretatieve mogelijkheden biedt, maar de grote zeldzaamheid van dierenresten in prehistorische vindplaatsen uit Vlaanderen verantwoordt toch elke onderzoeksinspanning.

2. De vroege Swifterbant nederzetting

In een vroegere bijdrage (Crombé et al., 2000: 115-116) werd op grond van de techno-

typologische attributen van het verzamelde aardewerk en het lithisch materiaal een relatief vroege datering van de Swifterbantvindplaats te Doel geargumenteed. Een datering in de Vroege Swifterbant, tussen ca. 4900 en 4600 cal. BC, werd naar voren geschoven. Inmiddels is deze hypothese bevestigd door twee radiokoolstofdateringen op organisch residu bewaard op het aardewerk (KIA-12260: 5980±35 BP / KIA-14339: 5835±35 BP). Dit plaatst de site van Doel bij de allervroegste Swifterbantvindplaatsen tot nog toe gekend in het gebied van westelijk Nederland en Vlaanderen. De Swifterbantcultuur wordt in zijn algemeenheid tussen circa 4900 en 3500 BC gerekend (zie Raemaekers, 1999). De dateringen uit Doel vallen na kalibratie in de periode van 4950 tot 4600 cal BC, en liggen aldus in de buurt van deze van de onlangs onderzochte vroege sites van Hardinxveld-Giessendam ("De Bruin") (Louwe Kooijmans, 2001b) en Almere "Hoge Vaart" (Hogestijn & Peeters, 1996). De site uit Doel vormt tevens een der meest zuidelijke binnen het verspreidingsgebied van de Swifterbantcultuur, dat de Pleistocene zandgronden en wetlands van een gebied tussen Schelde en Elbe beslaat (vergelijk met Raemaekers, 1999: 26, fig. 3.1). Algemeen geldt dat het late mesolithicum en het vroege neolithicum in de Lage Landen archeozoologisch nog slecht zijn gedocumenteerd, al zijn er nu de omvangrijke vondstencollecties uit het mesolithische Hardinxveld-Giessendam ("Polderweg") en het mesolithisch tot vroeg-neolithische Hardinxveld-Giessendam ("De Bruin") (Louwe Kooijmans, 2001a, b).

3. Methodiek van het archeozoologisch onderzoek

Uit de vroeg-Swifterbantsite is een collectie dierlijke resten bestudeerd, afkomstig uit het noordwestelijke kwadrant van de site (Crombé et al., 2000: 112). De vondsten zijn geborgen via een uitgebreide zeefcampagne die erin bestond grote bodemvolumes met water te spoelen op zeven met een maaswijdte van 2 mm. De herkomst van de zeefstalen werd vastgelegd door het noordwestelijke kwadrant via een grid op te delen in blokken van 0,25 m². Deze strategie werd gekozen omdat bij het opgraven bleek

dat het dierlijk materiaal uit de site vrijwel steeds heel klein maar toch vrij talrijk was. Het opmeten van alle vondsten in een 3D-assenstelsel was geen zinnige optie, zeker gezien de tijdsdruk waarmee het onderzoek gepaard ging. Het is mogelijk dat door de krachtige waterstraal waarmee het zeven werd uitgevoerd bepaalde zeer fragiele botresten verloren gingen maar door het grote, ingezamelde bodemvolume was een veel tragere, zachtere manier van spoelen niet aangewezen. De aangetroffen hoge frequentie van heel kleine, fragiele vissenresten (zie verder) bewijst trouwens dat het verlies aan materiaal tijdens het zeven niet dramatisch zal geweest zijn. Uit elk oppervlak van 0,25 m² komt ook nog een staal van enkele liters dat niet werd gezeefd. Het is de bedoeling die stalen later te spoelen op zeven met 0,25 mm maaswijdte, vooral met het oog op de recuperatie van zaden en vruchten.

De zeefresidu's werden gedroogd en de dierenresten werden door vrijwilligers op de Universiteit Gent uitgesorteerd. Hierbij werd in eerste instantie een selectie gemaakt van stalen die op het zicht een grote densiteit aan dierlijk materiaal bevatten. Dergelijke selectie was vrij makkelijk te maken vermits het dierlijk materiaal meestal witverbrand is, en dus opvalt temidden de bruin-zwarte matrix van houtskool en plantenresten. De uitgesorteerde residu's zijn achteraf nog gecontroleerd in het laboratorium van het Instituut voor het Archeologisch Patrimonium, waarbij nog een aantal vondsten aan de collectie konden worden toegevoegd. Uiteindelijk werd het dierlijk materiaal gedetermineerd a.d.h.v. de referentiecollections van het Museum voor Midden-Afrika. De identificatie van de amfibieënresten steunt op Bailon (1999).

Bij de bespreking van de vondsten wordt voorlopig geen rekening gehouden met de ruimtelijke spreiding. De botresten, die trouwens toch niet uit welomschreven structuren komen (zie Crombé et al., 2000), worden als één ensemble behandeld maar in een latere fase van onderzoek komt dit aspect nog aan de orde. Tevens mag niet uit het oog worden verloren dat voorlopig enkel de vondsten groter dan 2 mm onder de loep zijn genomen. Bij verder onderzoek zullen echter ook de kleinere dierlijke resten, uit de stalen voor het zaden- en vruchtenonderzoek, worden bekeken.

4. Inventaris van de dierenresten

Vrijwel alle in de zeefstalen aangetroffen dierenresten zijn witverbrand en klein van afmetingen, waardoor een groot deel van de resten ongedetermineerd blijft. Toch was het in de meeste gevallen mogelijk het onderscheid te maken tussen de botten van vissen, amfibieën en zoogdieren. De laatste groep

omvat een groot aantal botfragmenten, wellicht duizenden, maar dit deel van de collectie werd nog niet exact geteld. Het gaat in hoofdzaak om de resten van grote zoogdieren, meer bepaald splinters van de schacht van lange beenderen, fragmenten van de gewrichtsuit-einden, stukken van ribben en wervels, een gering aantal tandfragmenten en enkele kleine, compacte botten die soms nog enigszins volledig bewaard waren. Slechts een miniem deel van deze botten van grote zoogdieren was determineerbaar (tabel 1) en dan gaat het meestal om de kleinere, compacte skeletelementen uit hand of voet. Van deze laatste categorie werden er 21 op soort gebracht; het betreft edelhert (*Cervus elaphus* : 13) en everzwijn (*Sus scrofa* : 7).

Edelhert (<i>Cervus elaphus</i>)	18
Ever (<i>Sus scrofa</i>)	7
Bunzing (<i>Putorius putorius</i>)	1
Klein knaagdier (<i>Rodentia</i> sp.)	1
Totaal	27

Tabel 1 – Gedetermineerde zoogdierresten.

De determinatie van de eerste soort gebeurde zonder twijfel, maar bij de botten van everzwijn diende nagegaan te worden of geen verwarring mogelijk was met de skeletelementen van varken. In feite moet het onderscheid tussen het varken en zijn wilde soortgenoot bij dergelijk materiaal op basis van de grootte gebeuren (waarbij de ever groter is dan het varken), en moeten de duidelijkste verschillen op de tanden zichtbaar zijn (Clason, 1967). Makkelijk is dit echter niet en bij de studie van wat jongere neolithische sites in Nederland werden beide groepen bijvoorbeeld niet uit elkaar gehouden (Zeiler, 1997). In het geval van de site uit het Deurganckdok is door de verbranding, en door het kleine vondstenaantal, elke biometrische analyse uitgesloten. Tijdens experimenten op zoogdierbot is immers gebleken dat beenderen van zoogdieren bij verbranding 5 tot 30 % kunnen krimpen (Gilchrist & Mytum, 1986), zonder dat de precieze omvang van deze krimp voorspelbaar is. Dit betekent uiteraard dat de afmetingen niet kunnen dienen voor nauwkeurige reconstructies van de lichaamsgrootte van de dieren (von den Driesch, 1976). Toch bleek dat alle aangetroffen botten binnen de groep "varken of everzwijn", ondanks de krimp, groter waren dan deze van de (recente) everzwijnen in de referentiecollections. Zelfs rekening houdend met het feit dat recente Belgische everzwijnen wellicht kleiner zijn dan hun neolithische soortgenoten, maakt dit aannemelijk dat de vondsten uit de Swifterbant-site evers betreffen en geen huisvarkens. Naast beenderen werden tenslotte

ook 5 tandfragmenten gedetermineerd. Het gaat in alle gevallen om edelhert. De herkenbare resten van kleinere zoogdieren zijn nog geringer in aantal. Het gaat om één bot van een bunzing (*Putorius putorius*) en één botfragment van een niet verder te determineren klein knaagdier.

De amfibieën (tabel 2) worden vertegenwoordigd door 11 vondsten. De enige soortdeterminatie betreft de gewone pad (*Bufo bufo*), een soort die bij ons in vele biotopen voorkomt (de Witte, 1948). Daarnaast werd een skeletelement van een kikkersoort aangetroffen en 9 botjes die van padden of kikkers kunnen komen.

Zeer talrijk zijn tenslotte de resten van vissen. Een belangrijk verschil met de zoogdierbotten was dat het grootste deel van de vondsten minstens tot op familieniveau determineerbaar bleek. In de beschrijving hieronder van de geïdentificeerde soorten is aangegeven wat de geschatte lichaamsgrootte van de dieren was. Deze reconstructies zijn uitgedrukt in centimeter en geven voor de beenvissen de standaardlengte (SL) aan, dit is de afstand tussen de tip van de snuit en de staartwortel. Elke schatting van deze lengte is bekomen door directe vergelijking van een neolithisch visbot met equivalente botten van recente vissen, waarvan de lichaamsmaten gekend zijn. Uiteraard vormen de reconstructies waarschijnlijk allemaal een onderschatting van de werkelijke, oorspronkelijke afmetingen vermits de verbranding een zekere graad van inkrimping tot gevolg had.

Gewone pad (<i>Bufo bufo</i>)	1
Kikker (<i>Rana sp.</i>)	1
Kikker of pad (<i>Anura sp.</i>)	9
Totaal	11

Tabel 2 – Aangetroffen resten van amfibieën.

De meeste identificeerbare visresten zijn afkomstig van zoetwatersoorten (tabel 3). De enige echt mariene soort is de pijlstaartrog (*Dasyatis pastinaca*) die vertegenwoordigd is door een wervellichaam van een middelgroot dier. De breedte over de vleugels gemeten, een courante maat om de afmeting van een rog weer te geven, bedraagt 40-50 cm. De maximale breedte voor deze soort opgegeven door Poll (1947) bedraagt 1,5 meter. Pijlstaartroggen zijn kustvissen die in ondiep water voorkomen op zandige bodems waarin ze zich gedeeltelijk ingraven. Het is geweten dat deze soort estuaria binnendringt maar veel precieze gegevens hierover ontbreken. In de Schelde is de pijlstaartrog al aangetroffen ter hoogte van Doel (Poll, 1947), waar heden de invloed van de zee zich nog laat voelen.

Pijlstaartrog (<i>Dasyatis pastinaca</i>)	1
Steur (<i>Acipenser sturio</i>)	9
Paling (<i>Anguilla anguilla</i>)	7
Snoek (<i>Esox lucius</i>)	16
Kolblei (<i>Abramis bjoerkna</i>)	1
Brasem (<i>Abramis brama</i>)	1
Bliek of brasem (<i>Abramis sp.</i>)	2
Winde / kopvoorn / serpeling (<i>Leuciscus sp.</i>)	2
Blankvoorn (<i>Rutilus rutilus</i>)	6
Rietvoorn (<i>Rutilus erythrophthalmus</i>)	2
Karperachtigen (<i>Cyprinidae indet.</i>)	1149
Baars (<i>Perca fluviatilis</i>)	4
Totaal gedetermineerd	1200
Niet gedetermineerd	891
Totaal	2091

Tabel 3 – Aantal gevonden visresten.

De aanwezigheid van steur (*Acipenser sturio*) blijkt uit een negental minieme fragmenten van dermale beenplaten die een heel specifieke ornamentatie vertonen. Het skelet van steuren is grotendeels kraakbenig behalve enkele schedelelementen en 5 parallelle rijen beenplaten in de huid. De meeste aangetroffen stukken blijken afkomstig van beenplaten, maar in één geval lijkt er ook een stuk van het kieuwdeksel (*preoperculum*) voorhanden te zijn. Steuren zijn mariene vissen die zich voortplanten in zoetwater en die daarom tot in de vorige eeuw seizoenaal in de Schelde voorkwamen en hierbij zeer ver de rivier konden opzwellen. Voor de soort hier zo goed als volledig uitstierf, gebeurde de voortplanting op het einde van de lente of het begin van de zomer en dit kon zowel in brak- als zoetwater gebeuren (Poll, 1947). De vondsten van steur leveren helemaal geen informatie over de grootte van de gevangen exemplaren.

Alle overige vissoorten zijn typisch voor zoetwater en het valt op dat de groep van de karperachtigen (familie *Cyprinidae*) sterk overweegt. Dit is een zeer soortenrijke groep met een eerder uniform skelet waardoor een soortdeterminatie slechts kan slagen op een beperkt aantal elementen. De sterke fragmentatie van het materiaal van Deurganckdok maakt de identificatie echter nog extra moeilijk. Het is daarom niet verwonderlijk dat van de 1163 *Cyprinidae* resten er slechts 14 tot op soortniveau konden gedetermineerd worden. Het gaat om blankvoorn (*Rutilus rutilus*) vertegenwoordigd door 4 stukken van de bekken-gordel, een basioccipitale (deel van de schedel) en een keelplaat met een deel van de keeltanden nog bewaard. De uitgevoerde groottereconstructies wijzen op een individu van 5-10 cm SL, 3 van 10-15 cm en 2

van 15-20 cm SL. Verder is de aanwezigheid van rietvoorn (*Rutilus erythrophthalmus*) aangetoond door twee keelplaten van individuen van 10-15 en 20-25 cm SL. Van de kolblei of blik (*Abramis bjoerkna*) is een pharyngeale plaat aangetroffen van een vis van ongeveer 10-15 cm SL. Een pelvisfragment kon toegewezen worden aan een brasem (*Abramis brama*) van ongeveer 30-40 cm SL, maar van twee andere dergelijke stukken kon niet uitgemaakt of ze afkomstig waren van brasem of van blik. De enige andere interessante cyprinidenresten waren twee onvolledige keelplaten die niet op soort konden gebracht worden maar die wel aan het genus *Leuciscus* konden toegeschreven worden. Tot dit geslacht behoren in onze rivieren de winde (*Leuciscus idus*), de kopvoorn (*Leuciscus cephalus*) en de serpeling (*Leuciscus leuciscus*). Rekening houdend met de ecologische vereisten van de andere vissoorten gedetermineerd op de site, is het waarschijnlijk dat we te maken hebben met winde.

Bij de niet determineerbare *Cyprinidae* is er een duidelijk overwicht van wervelementen maar de botresten uit andere delen van het lichaam zijn ook aanwezig, zowel van de kop als van de vinnen (tabel 4). Qua afmetingen is het opvallend dat de grote meerderheid van de stukken overeenkomen met vissen tussen 10 en 20 cm SL. Ongeveer 88 % van de karperachtigen zit in die grootteklasse, terwijl vissen kleiner dan 10 cm SL maar 0,2 % uitmaken. Slechts 11,4 % is van grotere karperachtigen, van 20-30 cm SL, en in de grootteklasse 30-40 cm zit slechts 0,3 %. De resten van de karperachtigen tonen tenslotte ook een reeks pathologische vervormingen, een fenomeen waarop verder nader wordt ingegaan.

Andere, minder frequente zoetwatersoorten op de site zijn paling (*Anguilla anguilla*), snoek (*Esox lucius*) en baars (*Perca fluviatilis*). Van de paling zijn slechts 7 resten aangetroffen. Het gaat om eerder fragmentaire wervels van vissen die tussen de 30 en 40 cm lang waren. Snoek is vertegenwoordigd door 7 wervelresten, gemakkelijk herkenbaar aan het eerder spongieuse uitzicht van de centra en door 7 fragmenten van tandplaten waarop alleen de inplanting van de tanden te zien is. In één geval was duidelijk dat het stuk in kwestie van het vomer afkomstig was, in andere gevallen waren de fragmenten zo klein dat niet kon uitgemaakt worden of de resten van het vomer, pterygoïd of palatinum waren. Verder werden nog twee geïsoleerde tanden gevonden. Alleen vier redelijk goed bewaarde wervellichamen laten een grootte-reconstructie toe en wijzen op snoeken van middelmatige afmetingen tussen 40 en 50 cm SL. De tanden zouden van iets kleinere vissen afkomstig kunnen zijn. De baars is tenslotte alleen vertegenwoordigd door twee precaudale en twee caudale wervels afkomstig van vissen tussen 15 en 20 cm SL.

Neurocranium fragment	3	0,3
Pharyngeale tandplaat	97	8,4
Pharyngeale tand	7	0,6
Preoperculare	1	0,1
Operculare	3	0,3
Epihyale	3	0,3
Keratohyale	14	1,2
Hypohyale	5	0,4
Branchiostegale	1	0,1
Articulare	28	2,4
Hyomandibulare	1	0,1
Quadratum	20	1,7
Dentale	7	0,6
Cleithrum	1	0,1
Precaudale wervel	507	44,1
Caudale wervel	351	30,5
Precaudale of caudale wervel	57	5,0
Rib	28	2,4
Basipterygium	4	0,3
Pterygiophoor	11	1,0
Totaal karperachtigen	1149	100

Tabel 4 – Skeletverdeling binnen de niet determineerbare karperachtigen (NF = aantal fragmenten, % = percentage)

5. Tafonomische analyse

Door de bewaringstoestand van het beendermateriaal van de grote zoogdieren zijn nog weinig sporen op het bot waarneembaar. Hak- en snijsporen, vraat van carnivoren, beknaging of andere fenomenen zijn op het sterk gefragmenteerde, verbrande materiaal niet langer zichtbaar. Ook een evaluatie van de mogelijke aanwezigheid van min of meer volledige skeletten of het inschatten van selectieve handelingen bij het bewerken van de kadavers zijn niet langer haalbaar. Daardoor is er weinig bewijsmateriaal voorhanden om de aangetroffen zoogdierresten in een tafonomische categorie (*sensu* Gautier, 1987) onder te brengen. Nochtans kan (gemakkelijkheidshalve) verondersteld worden dat de botten van ever en edelhert afkomstig zijn van dieren die voor consumptie werden gejaagd. Zoals reeds werd aangestipt, wijst het feit dat enkel botten uit de pootuiteinden tot op soort werden gebracht er geenszins op dat slechts een deel van de kadavers op de site zouden zijn achtergebleven. Lange beenderen, ribben en wervels zijn effectief gevonden, zij het enkel in een niet langer determineerbare toestand. Ook de visresten moeten consumptieafval voorstellen. De wat hogere ligging van de zandduin waarop de vindplaats gesitueerd is, sluit uit dat het hier om de resten van natuurlijke

sterfte gaat. Ook het feit dat de visbotten zijn verbrand, wijst natuurlijk op een menselijke ingreep.

De bunzing is een roofdiersoort die in het vroege neolithicum misschien niet vaak werd gegeten. Alhoewel deze stelling vooral gebaseerd is op onze huidige ideeën omtrent eetbaarheid, lijkt het toch aannemelijk dat dergelijke kleine prooi vooral om de pels werd gejaagd. Aldus vormt het bunzingenbot misschien de enige aanduiding voor artisanaal afval op de site. Sporen van beenbewerking ontbreken op de grote zoogdierbotten alhoewel dit kan te wijten zijn aan de verbranding, en aan het klein aantal identificeerbare vondsten. Dat geen fragmenten van gewei zijn gevonden kan aan dezelfde oorzaken zijn te wijten. Het kleine knaagdier en de aangetroffen amfibieën moeten waarschijnlijk intrusieven voorstellen.

Verderbouwend op de assumptie dat het leeuwendeel van de dierenresten uit de site consumptieafval voorstelt, moet nog worden verklaard waarom vrijwel alle aangetroffen resten witverbrand zijn. Zonder twijfel vormt dit patroon een totaal vertekend beeld van wat ooit aan dierlijk materiaal op de site werd gedeponeerd. Wellicht werd door de gebruikers van de Swifterbantsite ook een groot aantal niet-verbrande botten weggegooid maar deze zijn volledig vergaan in de loop der tijd. In openluchtsites is de kans op een goede bewaring steeds relatief klein indien er geen snelle begraving optreedt, dit omwille van de afbrekende werking van o.a. bacteriën, schimmels, schommelingen in temperatuur en vochtigheid, vertrapping, etc. (Shipman, 1981; Lyman, 1994). Maar zelfs wanneer botten in de bodem zouden zijn opgenomen, biedt de droge zandgrond weinig bewaringskansen. Beendermateriaal staat in dergelijke bodem, boven de grondwatertafel, bloot aan percolerend (steeds ietwat zuur) regenwater en aan oxiderende omstandigheden. Dit maakt dat in de Vlaamse zandstreek archeologisch bot in regel ontbreekt. Verbrand materiaal heeft echter betere overleveringskansen. Door het vuur werd de organische fractie van het been opgelost en rest enkel de minerale fractie, die door de hoge temperaturen trouwens ook nog chemische veranderingen onderging ("remineralisatie"). Hierdoor wordt het bot meer bestendig tegen chemische aantasting. Maar ook morfologisch zijn er belangrijke veranderingen. Sterke verhitting heeft ook voor gevolg dat bot samentrekt en dat de microscopische poriën worden opgevuld met verbrand organisch materiaal. Hierdoor zal de latere afbraak van bot in de bodem vertraagd worden. Omwille van de inkrimping kunnen micro-organismen, maar ook zuren en basen opgelost in het grondwater, minder gemakkelijk binnendringen in het bot.

De verbranding heeft er dus voor gezorgd dat er nog dierlijk materiaal op de site aanwezig was.

Hiervoor moet echter ook een tol worden betaald. Het materiaal is immers door het vuur vervormd en sterk gefragmenteerd, waardoor de herkenbaarheid beduidend is afgenomen. Deze fragmentatie kan direct zijn ontstaan, door de verbranding, of indirect, omdat gecremeerde botten meer breekbaar zijn dan onverbrande botten en aldus vlugger worden aangetaast door mechanische krachten in de bodem. Belangrijk is bovendien dat de blootstelling aan het vuur de informatieve waarde van de collectie nadelig heeft beïnvloed. De krimp van de beenderen werd reeds aangehaald, waardoor biometrische analyses sterk gehypothekeerd worden. Bovendien zijn er, zoals gezegd, voor zoogdierenbot gegevens voorhanden over het volumeverlies ten gevolge van verbranding (5 tot 30 %) maar dergelijke data zijn voor visbot niet beschikbaar. Zeker blijft dat de visgrootte systematisch onderschat werd. Het valt bovendien op dat bij de niet-determineerbare visresten heel wat stukjes bot zit van relatief grote vis. In de meeste gevallen gaat het om stukjes wervel die als "vis" kunnen gedetermineerd worden en die van individuen afkomstig lijken van 30-40 cm SL of iets meer. Waarschijnlijk hebben visscherven boven een bepaalde kritische grootte minder kans op bewaring na blootstelling aan hoge temperaturen. Door die fragmentatie worden ze dan onbepaald. Hoogstwaarschijnlijk zijn, in het geval van de collectie uit het Deurganckdok, deze stukken ook afkomstig van cypriniden. In geen enkel geval was er een aanduiding dat andere soorten voorkwamen, zoals de meerval of katvis (*Silurus glanis*), die men op basis van vondsten in andere, Nederlandse neolithische sites had kunnen verwachten. Tenslotte moet er ook op worden gewezen dat het compleet ontbreken van de resten van bepaalde diergroepen ook in verband kan gebracht worden met de crematie van het materiaal. Het is mogelijk dat de botten of de eischalen van vogels door de verbranding zo gefragmenteerd zijn dat ze zelfs niet meer als onbepaalde vogelresten zijn te herkennen. De schelpen van mariene of zoetwatermollusken kunnen hetzelfde lot hebben ondergaan. In niet-verbrande conditie overleeft dergelijk schelpmateriaal niet in zandbodems, maar bij verbranding verpulvert het materiaal. Elke interpretatie van de dierlijke resten uit de site "Deurganckdok" moet er dus rekening mee houden dat de vondstencollectie ten eerste is vervormd. Zelfs aan het overwicht aan al dan niet determineerbare visresten kunnen geen verregaande conclusies worden verbonden. Dit hoge aantal kan ongetwijfeld verklaard worden door de relatief kleine afmetingen van de individuele botten van een visskelet. Bij een hoge fragmentatiegraad is de kans om diagnostische elementen aan te treffen van kleine dieren veel hoger dan bij grote dieren waarvan, in absolute termen

gesproken, fragmenten van grotere afmetingen moeten bewaard zijn om determinatie toe te laten.

Rest nog de vraag waarom een deel van het consumptieafval verbrand is? Het uitzicht van de bewaarde botten wijst op contact met echt hoge temperaturen en de witte kleur kan bijvoorbeeld niet bereikt worden bij eenvoudig bakken, koken of roosteren. Experimenten uitgevoerd op visbot, waarbij nagegaan werd hoe bij stijgende temperaturen de kleur, het macroscopisch en microscopisch uitzicht wijzigen (Nicholson, 1993), leveren criteria die er op wijzen dat de bewaarde visbotten van Deurganckdok blootgesteld werden aan temperaturen van zeker 500 tot 700°C. Voor de zoogdierbotten gelden minstens dezelfde waarden. De etensresten moeten dus in of dichtbij een vuur zijn gegooid, maar misschien zijn ook een deel van de botten onbedoeld verbrand omdat men een vuur stookte op plaatsen waar reeds botten op of in de bodem lagen. Anderzijds is het mogelijk dat botmateriaal bewust als brandstof is gebruikt, een mogelijkheid die door meerdere auteurs wordt aangegeven (Colten 1995; Théry-Parisot 1998; Costamagno et al., 1999). Deze mogelijkheid geldt dan vooral voor de grote zoogdierbotten en minder voor het kleinere vondstenmateriaal. De visbotten moeten gewoon als etensresten in het vuur zijn beland, tenzij het hier dieren betreft die men wou roken (om ze te bewaren), maar waarbij een en ander verkeerd liep? Anderzijds is er ook nog de mogelijkheid dat de bewoners moedwillig etensresten hebben verbrand, om te verhinderen dat roofdieren of aaseters (zoals bijvoorbeeld de bruine beer) naar de kampplaats werden aangetrokken (T. Largy, pers. med.). De resten van intrusieven kunnen reeds in de bodem gezeten hebben, op plaatsen waar men een haard aanlegde, of uit de maaginhoud van grotere dieren komen, of op geheel toevallige wijze tussen het consumptieafval zijn beland. Uit dit alles mag echter niet met zekerheid worden besloten dat botmateriaal op de site enkel in hevige mate werd verbrand. Ongetwijfeld zijn er ook botten achtergebleven die slechts aan lagere temperaturen waren blootgesteld maar door de geringere verbranding had dit deel van het materiaal helaas geen bewaringskansen.

6. Jagers-vissers-verzamelaars

Traditioneel wordt de Swifterbantcultuur als de laatste jagers-verzamelaarspopulatie aanzien, die in de kust- en zandstreek der Lage Landen wat betreft de voedsleconomie een overwegend "mesolithische" levenswijze voortzette, terwijl in de meer binnenlands gelegen leemstreek reeds aan landbouw en veeteelt werd gedaan. Dit beeld mag echter niet overdreven

worden vereenvoudigd en vergt meer nuance (van den Broeke, 1991). Zo doken bij het archeozoologisch onderzoek van de meeste Nederlandse Swifterbantsites resten van huisdieren op (Raemaekers, 1999: 114, tabel 3.49). Dit fenomeen zou kunnen verklaard worden door uitwisselingscontacten met de veeteelers in het binnenland, maar het is wellicht meer aannemelijk dat de Swifterbant-mensen ook (op kleine schaal) aan veeteelt deden, terwijl hun jacht-, visvangst- en verzamelactiviteiten zeer belangrijk bleven (Raemaekers, 1999: 112-115). Een doorgedreven analyse van de leeftijdsopbouw van de huisdierpopulaties uit Swifterbantsites zou meer licht kunnen werpen op deze problematiek maar de vondstencollecties zijn steeds te klein om zulks toe te laten.

Ondertussen is ook duidelijk dat er binnen de Swifterbantcultuur een chronologische variatie bestaat, wat leidde tot een opdeling in een "vroeg" (4900-4600 BC), "midden" (4600-3900/3800 BC) en "late" fase (3900/3800-3400 BC) (Raemaekers, 1999: 107, fig. 3.37). De site te Doel behoort, zoals gezegd, tot de vroege fase. Belangrijk is nu de vraag of het relatief belang van huisdieren in de drie fasen gelijk liep of dat zich, integendeel, een geleidelijke popularisering van de veeteelt manifesteerde. Met andere woorden: is de afwezigheid van huisdieren in de vroege vindplaats te Doel betekenisvol (rekening houdend met het kleine aantal gedetermineerde zoogdierresten)? Een antwoord is moeilijk te geven opnieuw omdat de meeste vondstencollecties uit de vroeg-neolithische sites klein zijn, maar ook omdat determinatieproblemen, zoals het onderscheid tussen huisvarken en wild zwijn, elke statistische analyse bemoeilijken. Uit de vroeg-Swifterbant fase "L30" van de vindplaats Brandwijk (4610-4550 BC volgens Raemaekers, 1999: 43) kwam een bot van een schaap of een geit (Roberst, 1995). Uit de context kwamen echter slechts een minimaal aantal botten en de laag wordt afgedekt door jongere afzettingen waarin veel meer dierenresten zaten, waaronder deze van gedomesticeerde dieren. Gaat het mogelijk om een intrusief bot? Op de oudere vroeg-Swifterbant vindplaats Hoge Vaart (5200-4530 BC, misschien te preciseren tot 4900-4770 BC: Raemaekers, 1999: 95) werden, volgens de eerste vondstmeldingen, (gedomesticeerde) runderbotten gevonden, en misschien ook de beenderen van huisvarkens (Hogestijn & Peeters, 1996; Hogestijn et al., 1995, 1996; Raemaekers, 1999: 95), maar het verdere onderzoek van dit materiaal doet misschien twijfel rijzen over deze stelling (Peeters, pers. med.). Het blijft dus wachten op de definitieve publikatie vooraleer met de data uit deze vindplaats kunnen rekening gehouden worden. Fase 3 van de vindplaats Hardinxveld-Giessendam "De Bruin", te da-

teren tussen 4700 en 4450 cal BC, bevatte de resten van schaaap, geit, varken en rund, maar de voorafgaande fazen (globaal 5500-4700 BC) wellicht niet (Oversteegen et al., 2001).

Een complicerende factor bij bovenstaande beschouwingen houdt in dat het allerm minst zeker is dat de onderzochte vindplaatsen een goede kijk geven op de gehele voedsleconomie van de vroeg-neolithische gebruikers. Bepaalde kampen kunnen slechts, op bepaalde tijdstippen, voor heel specifieke doeleinden zijn gebruikt en dan zegt de relatieve frequentie van huisdieren natuurlijk weinig. De Nederlandse vindplaats Bergschenhoek (4360-4050 BC: Raemaekers 1999: 97) is een schoolvoorbeeld van dergelijk soort site, die moet hebben gediend als basiskamp voor de jacht, zowel op zoogdieren als op vogels, en om te vissen (Clason & Brinkhuizen, 1993). Ook in het geval van Doel kan het heel goed gaan om een "special activity"-site waarin slechts bepaalde handelingen binnen de globale voedsleconomie plaatsgrepen. Zeker is dat op de zandduin een kamp gelokaliseerd was waar jachtbuit en de opbrengst van visvangst werden samengebracht. Mensen moeten er ook hebben gegeten, en wellicht een tijdje hebben verbleven, want anders waren er geen verbrande etensresten achtergelaten. De tafonomische analyse heeft aangetoond dat het beeld van het gebruik van dierlijke producten sterk vervormd kan zijn, maar toch kan gepoogd worden de strategieën rond het winnen van dierlijke producten van de lokale Swifterbant-mensen te reconstrueren. Wat de jacht op grote zoogdieren betreft, kan niet veel worden gezegd, daarvoor is de vondstencollectie te klein. Het soortenspectrum uit Doel is trouwens niet uitzonderlijk. Een vergelijkbaar vroeg-neolithisch site waarbij men zich, wat de exploitatie van zoogdieren betreft, concentreerde op de jacht op wilde zwijnen en edelherten, werd bijvoorbeeld opgegraven te Brandwijk (Nl.) (Robeerst, 1995). Zowel Brandwijk als Doel liggen in het estuariumgebied van de grote rivieren. Opvallend voor Doel blijft toch het ontbreken van resten van bever of otter, soorten die in de vroeg-neolithische wetlands intensief werden bejaagd (Raemaekers, 1999: 114, tabel 3.49; Oversteegen et al., 2001). Dit kan echter geheel aan de kleine vondstencollectie te wijten zijn.

Achterhalen hoe de vis gevangen werd is evenmin evident voor de site te Doel. Vermits er geen resten van vistuig teruggevonden zijn, moeten de visbotten zelf het hele verhaal leveren. Opvallend blijft daarbij het overwicht van karperachtigen, en dat de vis gemiddeld gesproken eerder klein is, zelfs rekening houdend met de tafonomische vervorming van de vondstencollectie. Er blijkt dus geen visvangst geweest te zijn die zich toespitste op dieren van grote afmetingen zoals (grote) snoek, zalm, (grote) steur of meer-

val. Dergelijke grote vis kan individueel gevangen worden met speren, harpoenen of haken, iets wat echter niet in alle biotopen, gezien hun visaanbod, renderend was. Het lijkt er meer op dat men zich te Doel op kleinere "witvis" concentreerde. Gezien de grote variatie aan soorten en de dominantie van eerder kleine vis lijkt het aannemelijk dat er in plaats van actieve visvangst sprake was van een meer passieve methode waarbij vistuig voor langere tijd in het water werd gelaten. Aanduidingen van het gebruik van netten in het neolithicum zijn eerder zeldzaam, maar van fuiken zijn meer resten gevonden in Noordwest-Europa. In Nederland zijn hiervan overblijfselen aangetroffen op de Swifterbantsite van Bergschenhoek en op de jongere vindplaats te Vlaardingen (Brinkhuizen, 1986). Het blijkt dat hun algemene vorm, de gebruikte materialen en de fabricagetechnieken vergelijkbaar waren met die van de fuiken die tot voor kort nog met de hand werden gemaakt. De visfauna aangetroffen te Vlaardingen (Brinkhuizen, 1979) bestond alleen uit harder (*Liza ramada*), steur en snoek, maar in Bergschenhoek (Clason & Brinkhuizen, 1993) is het soortenspectrum met o.a. snoek, paling, baars en *Cyprinidae* (waaronder kolblei, brasem, blankvoorn, rietvoorn, winde, zeelt, alver) sterk gelijkend aan dat van Deurganckdok. Hoewel details over de relatieve verhouding van de soorten en over de afmetingen van de vissen niet voorhanden zijn voor deze Nederlandse sites, laten de overeenkomsten toch toe te veronderstellen dat ook door de bewoners van Deurganckdok fuiken werden gebruikt. Dat de besproken Nederlandse sites wat jonger zijn dan de site uit het Deurganckdok, heeft weinig belang. In Denemarken zijn immers eveneens mesolithische en neolithische resten gevonden van fuiken en van visweren (Pedersen, 1995). Het gebruik van stationair vistuig wordt ook aangenomen voor een aantal mesolithische sites in Denemarken op basis van de grote verscheidenheid aan soorten, alhoewel ook enkele vishaken werden gevonden (te Ertebølle en Bjørnsholm) (Bødker Enghoff, 1994). Deze laatste zouden echter alleen voor bepaalde grotere soorten zijn aangewend.

Neolithische sites met visresten zijn in Nederland beschreven van de reeds eerder vermelde sites Bergschenhoek en Vlaardingen, evenals van de typesite Swifterbant (Brinkhuizen, 1976), Hazendonk en Kolhorn (Brinkhuizen, 1979), site P14 uit de Noord-oostpolder (Gehasse, 1995), Urk-E4 (Oversteegen, 2000), Brandwijk (Ball, 1997) en Hardinxveld-Giessendam "De Bruin" (Beerenhout, 2001). Kolhorn, dat gelegen was op een zandrug langs een kreek in het brakke en zoute kustgebied, verschilt van alle andere sites door het feit dat er alleen mariene vis aanwezig is. Hardinxveld-Giessendam "De Bruin" toont een sterke concentratie op de vangst van snoeken. Alle andere

sites hebben echter een vissoortenspectrum dat sterk gelijkt op dat van Deurganckdok, namelijk een overwicht aan *Cyprinidae* typisch voor de brasemzone, aangevuld met snoek, paling en baars. Behalve te Urk-E4 en Hazendonk, leverden de hierboven geciteerde neolithische visfauna's naast zoetwatervis ook enkele mariene soorten op die in brak- en soms zelfs in zoetwater doordringen. Het gaat dan vooral om bot (*Pleuronectes flesus*) en harders (*Mudilidae*), soorten die in Deurganckdok ontbreken. Opvallend is tenslotte dat de meeste Nederlandse sites ook resten van meerval (*Silurus glanis*) opleverden wat erop wijst dat ook haken of speren moeten gebruikt zijn. Ondanks dit verschil zijn de grotendeels vergelijkbare fauna's van de site te Doel en de andere neolithische sites uit Nederland ongetwijfeld een gevolg van het gebruik van gelijkaardige visserijtechnieken in een gelijkaardig fysisch milieu van zoetwaterkreeken. Een chronologische vergelijking van de visresten toont in elk geval geen tendensen.

Indien de afwezigheid van de resten van grotere vissen zoals de meerval niet het gevolg is van tafonomische factoren, is het mogelijk dat de gebruikers van de site te Deurganckdok gewoon de kostenbaten-analyse hebben gemaakt van een actieve vangst van grotere vissen (wat tijd en energie kost maar een grote opbrengst kan leveren) tegenover een passieve vangst, met fuiken, van kleinere "witvis" (wat weinig tijd en energie kost maar geen spectaculaire opbrengst levert). Een combinatie van factoren (prooiaanbod, weersomstandigheden, lokale geografie, tijdsbudget van de mensen, etc.) kan er dan toe geleid hebben de laatste strategie als de meest optimale te aanzien.

Als de vindplaats te Doel speciaal werd gebruikt voor jacht en visvangst, rijst de vraag in welk seizoen deze activiteiten zich afspeelden. Pogingen om het seizoenaal gebruik van neolithische sites vast te leggen, zijn altijd enigszins problematisch (Louwe Kooijmans, 1993; Zeiler, 1997). Deze zijn vrij betrouwbaar wanneer wordt gesteund op de vondsten van dieren die slechts in bepaalde tijden van het jaar in de regio voorkomen (bijvoorbeeld migrerende vissen of vogels) of op de leeftijd van de gedode dieren (wanneer die vrij precies kan worden ingeschat). Ze zijn echter onzekerder wanneer het meest aannemelijke vangstseizoen in rekening wordt gebracht, van soorten die het ganse jaar door in de buurt van de vindplaats voorkwamen. Men gaat er soms van uit dat bepaalde pelsdieren bij voorkeur in het koude seizoen werden gevangen, omdat hun pels dan de beste kwaliteit heeft (en daarom zeker niet in perioden van rui), of dat andere soorten niet werden gejaagd in maanden die voor de voortplanting belangrijk waren. Of de vroegere mensen zich echter steeds strikt aan deze regels hielden, valt meestal niet uit te maken. Op basis

van het geringe vondstenmateriaal van zoogdieren kunnen dergelijke bespiegelingen voor de vindplaats uit Doel bovendien niet verantwoord worden. Het ontbreken van vogelbotten vormt hier bovendien opnieuw een ernstige handicap.

Maar misschien leveren de visbotten indicaties omtrent seizoenale activiteiten? Uitspraken doen over het seizoen van visvangst op de site Deurganckdok is in elk geval niet mogelijk op basis van de groeiringen in de wervels omdat deze in een veel te slechte bewaringstoestand verkeren. Bovendien blijkt dat het onkritisch gebruik van groeiringen, d.w.z. zonder het systematisch onderzoek van grote recente stalen van de soorten in kwestie, onverantwoord is. De groei vertoont immers een sterke individuele variatie en ook is er omwille van de klimaatsschommelingen een verschil van jaar tot jaar in de duur van de trage (winter) en de snelle (zomer) groeiperiode van een visbot. Het is daarom moeilijk een correcte schatting te maken van de te verwachten groei binnen een bepaald levensjaar en dus ook om een uitspraak te doen over het deel van de groei dat een groeiring van een wervel of een ander visbot al heeft afgelegd (Van Neer, 1993; Brinkhuizen, 1997). Uiteraard is het weinig waarschijnlijk dat de visvangst het ganse jaar door succesvol was. Ook nu nog is de opbrengst het hoogst in de volle lente, de paaiperiode van de vis, wanneer de dieren zich massaal in ondieper water begeven. De weersomstandigheden zijn dan trouwens ook voor de vissers aangenamer dan in de late herfst, winter of vroege lente. De aanwezigheid van steur op de site, die zijn paaitrek uitvoert op het einde van de lente of het begin van de zomer wijst in dezelfde richting. Het moet echter duidelijk zijn dat een seizoenaal beoefenen van de visvangst niet noodzakelijk betekent dat ook het gebruik van de site slechts seizoenaal was en dat de neolithische bewoners alleen tijdens de warmere maanden te Doel verbleven.

Tenslotte dient nog eens te worden benadrukt dat de tafonomische voorgeschiedenis van het dierlijk materiaal slechts een beperkte kijk biedt op de economische activiteiten die mogelijk op de site hebben plaatsgegrepen. Zo blijft de jacht op vogels of het verzamelen van mollusken bijvoorbeeld totaal ongedocumenteerd.

7. Ecologische reconstructie

Wanneer de pollenanalyse, het onderzoek van de resten van zaden en vruchten, en van de houtskool, zal zijn afgerond, zal het misschien mogelijk blijken een reconstructie van de natuurlijke omgeving rond de site naar voor te schuiven. De geografische kenmerken van de vindplaats geven echter reeds aan

dat we te maken hebben met een kamp dat zich op een zandrug bevond, temidden van een nat landschap. De tot nu toe gedetermineerde zaden en vruchten illustreren de aanwezigheid van soorten uit de ondergroei of uit de rand van bos (Bastiaens, pers. med.), terwijl de houtresten het gebruik van eik, els en olm aangeven (Klinck, pers. med.).

De gedetermineerde zoogdierbotten kunnen, opnieuw door hun geringe aantal, weinig gegevens leveren voor een ecologische reconstructie van het landschap rond de vindplaats. Bovendien is het aannemelijk dat soorten zoals het edelhert in vroegere tijden, wanneer de druk van de mens op landschap en fauna veel minder was, een andere of toch bredere ecologische niche bezetten dan nu het geval is (Louwe Kooijmans, 1993). In elk geval was de Nederlandse vroeg-neolithische site "Brandwijk", waar men zich net zoals te Doel toelegde op de jacht op ever en edelhert, gelegen in een nat landschap met veel open water. Dit kan voor de vindplaats "Deurganckdok" ook het geval zijn geweest. Moerassige gronden zijn voor het everzwijn een geliefd biotoop en wellicht kwam het edelhert oorspronkelijk ook in dergelijke omgeving voor (Louwe Kooijmans, 1993).

Aan de hand van de frequentie waarmee de verschillende vissoorten voorkomen en rekening houdend met hun ecologische vereisten is het mogelijk iets te zeggen over het aquatisch milieu rond de vindplaats. In een rivier kan een onderscheid gemaakt worden tussen verschillende zones, vanaf de bron tot aan de monding, in functie van een aantal parameters zoals stroomsnelheid, temperatuur, zuurstofgehalte, substraat, plantengroei en zoutgehalte (Huet, 1949). Elk van die zones, die geleidelijk in elkaar overgaan, is gekenmerkt door een aantal typische vissoorten. Men spreekt van de forel-, vlagzalm-, barbeel- en brasemzone waarbij de laatste het kortst bij de monding ligt. Het is duidelijk dat de visfauna van Deurganckdok tot de brasemzone moet gerekend worden, op basis van het overwicht van karperachtigen die een voorkeur hebben voor eerder langzaam stromend of stilstaand water. Het water warmt hier relatief snel op zodat er in de zomermaanden temperaturen van 20°C of meer kunnen gehaald worden. Tengevolge van de slibdeeltjes aangevoerd uit de boven- en middenloop van de rivier en omwille van de planktonontwikkeling is het water over het algemeen troebel. In meer heldere delen van deze zone kan een weelderige plantengroei optreden door de geringe stroomsnelheid en de grote aanvoer van voedingsstoffen. De brasemzone is, dank zij het hoge aanbod aan voedsel, de zone met de grootste soortenrijkdom en de grootste dichtheid aan vissen. Onder de karperachtigen van de brasemzone zitten zowel soorten van stromend als van stilstaand water, maar met een overwicht van vissen uit stilstaand

water. Hier vindt men vooral brasem, blankvoorn, baars, paling en winde, naast twee in historische tijden ingevoerde soorten, karper en snoekbaars, die geen deel uitmaken van onze oorspronkelijke visfauna. In gedeelten van de brasemzone waar het water minder troebel is en waar meer waterplanten voorkomen, zijn snoek, rietvoorn en zeelt de belangrijkste soorten.

De visresten uit Doel kunnen dus goed passen in een krekenslandschap met veel stilstaand water, in elk geval in een nat landschap waarin het zoete water dominant is. Het blijft daarbij onduidelijk hoe de aanwezigheid van de pijlstaartrog, de enige echte mariene soort op de site, moet verklaard worden. Moet men aannemen dat de aangetroffen wervel afkomstig is van een dier dat aangevoerd werd vanaf een vangstplaats aan de kust? Dit zou dan wel de enige soort (en het enige specimen) zijn dat naar de neolithische nederzetting werd gebracht. Het is merkwaardig dat er geen enkele aanduiding is van andere typische mariene vissen die regelmatig in brak- en zelfs in zoet water worden aangetroffen, zoals de bot (*Pleuronectes flesus*) of de dunlipharder (*Liza ramada*). Sommige van de te Doel aangetroffen zoetwatervissoorten verdragen een zekere verhoogde saliniteit. Dat is het geval voor baars, en ook in zekere mate voor snoek, brasem en blankvoorn. Misschien wordt de ecologische tolerantie van de pijlstaartrog echter onderschat en kan de soort wel degelijk in waters voorkomen waar ook de zoetwatervissen kunnen gedijen ondanks een voor hen relatief hoog zoutgehalte. Op de mesolithische site van Bjørnsholm in Denemarken is de pijlstaartrog ook aangetroffen in associatie met *Cyprinidae* zoals blankvoorn, rietvoorn, brasem en zeelt (Bødker Enghoff, 1994).

Een mogelijke aanduiding voor eerder stresserende omgevingsfactoren voor de zoetwatervis in de buurt van de site Deurganckdok wordt geleverd door het relatief hoge aantal pathologische exemplaren. Van de 351 caudale wervels van *Cyprinidae* zijn er 15 stukken waarbij twee opeenvolgende wervellichamen gefusioneerd voorkomen en in twee gevallen zijn er drie caudale wervels met elkaar versmolten. Bij de 507 precaudale wervels is in één geval een fusie vastgesteld van twee opeenvolgende wervellichamen. Dergelijke afwijkingen komen ook bij huidige vissen voor alhoewel ze slechts heel occasioneel worden waargenomen in het recente referentiemateriaal. In archeozoologisch materiaal worden deze pathologieën vrijwel nooit waargenomen wat, hoewel een precieze kwantificatie in dit stadium van het onderzoek niet mogelijk is, doet veronderstellen dat het fenomeen vandaag meer voorkomt dan vroeger. Archeologische sites waar fusie van wervellichamen wordt waargenomen zijn dus zeldzaam en nooit is meer dan één geval per vindplaats aangetroffen.

Omwillen van de lage frequentie van het fenomeen werd er zelfs weinig aandacht aan besteed en is er, wegens het schijnbaar anekdotische karakter van de waarnemingen, in de meeste gevallen ook geen melding gemaakt in de faunarapporten. In de recente visserijliteratuur komt het fenomeen van afwijkingen aan de wervelkolom echter herhaaldelijk aan bod. Het valt daarbij op dat er weinig of geen gegevens voorhanden zijn over de frequentie van voorkomen bij wilde populaties, maar dat er zeer veel onderzoek gedaan is naar vispopulaties die in artificiële omstandigheden werden gekweekt. Bij viskweek is er een belangrijk verlies aan larven en juvenielen omdat er frequent afwijkingen optreden aan het skelet, waaronder ook de wervelkolom. De precieze oorzaken van deze pathologieën zijn niet gekend, maar ze worden over het algemeen toegeschreven aan de onnatuurlijke omstandigheden waarin de kweek gebeurt. Voedseltekorten (Sato et al., 1983), pollutie (Muramoto, 1981), mechanische of thermale stress (Backiel et al., 1984), infectie door eencellige parasieten (Lom et al., 1991) en relatief hoge stroomsnelheid (Divanach et al., 1997) zouden een rol kunnen spelen. Het lijkt erop dat de hoge frequentie van gefusioneerde wervels bij de *Cyprinidae* van Deurganckdok moet geresulteerd worden aan minder optimale milieuomstandigheden. Of dit de saliniteit was, of een andere factor, is echter niet echt uit te maken.

8. Besluit

De botresten uit de vindplaats Doel-Deurganckdok hebben voor het eerst een blik geboden op de voedsleconomie van vroeg-neolithische groepen in zandig Vlaanderen. Het materiaal illustreert een groot potentieel aan interpretaties, dat echter ten eerste is beknot door de gecremeerde toestand van de resten. Nochtans onderschrijven de chronologische situering (vroeg binnen de periode van de Swifterbantcultuur) en de geografische ligging (één der meest zuidelijke vindplaatsen van deze cultuur) het belang van de vindplaats te Doel. Grote prioriteit moet dus worden gegeven aan het onderzoek, in de buurt, van contemporaine afzettingen met betere bewaringscondities, die misschien nog te vinden zijn in delen van het vroegere landschap waar steeds natte omstandigheden hebben geheerst. Dergelijke vondsten kunnen trouwens het nu bestudeerde materiaal in een bredere context plaatsen. Volgens de eerste gegevens van de studie van de site Almere "Hoge Vaart" bood het verbrand dierlijk materiaal opgegraven op een zandrug een gans ander beeld dan de botten verzameld in een nabije kreekvulling (Hogestijn & Peeters, 1996; Hogestijn et al.,

1995, 1996). In het algemeen is het trouwens zo dat ons "donkenperspectief" op de vroeg-neolithische samenleving wel eens een vrij vertekend beeld zou kunnen opleveren (Louwe Kooijmans, 2001c).

9. Dankwoord

De auteurs danken eenieder die heeft geholpen bij het zeven en uitsorteren van de residu's en speciaal Luc Muylaert (Instituut voor het Archeologisch Patrimonium, IAP) voor de ultieme controle op deze handelingen. Wim Wouters (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika) zorgde voor de determinatie van de resten van amfibieën. Bart Klinck (Archeologische Dienst Waasland en Universiteit Gent) en Jan Bastiaens (IAP) leverden de eerste gegevens omtrent het botanisch luik van het onderzoek. Gegevens over het archeozoologisch onderzoek van neolithische vindplaatsen uit Nederland werden ondermeer verkregen via de internet-databank "Bone-Info" van de ROB (Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Amersfoort) (<http://www.archis.archis.nl:70/bone-info/index.html>). Informatie werd eveneens gehaald uit een discussie over het moedwillig verbranden van dierenbeenderen op de ZOOARCH-mailgroup (zooarch@jiscmail.ac.uk).

10. Bibliografie

- BACKIEL T., KOKUREWICZ B. & OGORZALEK A., 1984. High incidence of skeletal anomalies in carp, *Cyprinus carpio*, reared in cages in flowing water. *Aquaculture*, 43: 369-380.
- BAILON S., 1999. Différenciation ostéologique des anoures (Amphibia, Anura) de France. In : Desse J. & Desse-Berset N. (eds.), *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Série C: Varia n°1*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS. Antibes, APDCA.
- BALL E., 1997. *De vissen van Brandwijk*. Scriptie, Rijksuniversiteit Leiden.
- BEERENHOUT B., 2001. Vissen. In: Louwe Kooijmans L. P. (ed.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 88. Amersfoort: 299-325.
- BØDKER ENGHOFF I., 1994. Fishing in Denmark during the Ertebølle period. *International Journal of Osteoarchaeology*, 4: 65-96.
- BRINKHUIZEN D., 1976. De visresten van Swifterbant. *Westerheem*, 25: 246-252.

- BRINKHUIZEN D., 1979. Preliminary notes on fish remains from archaeological sites in The Netherlands. *Palaeohistoria*, 21: 83-90.
- BRINKHUIZEN D., 1986. Some notes on recent and pre-and protohistoric fishing gear from northwestern Europe. *Palaeohistoria*, 25: 7-53.
- BRINKHUIZEN D., 1997. Some remarks on seasonal dating of fish remains by means of growth ring analysis. *Internet Archaeology*, 3 (<http://intarch.ac.uk/journal/issue3/brink/index.html>).
- CLASON A. T., 1967. Animal and Man in Holland's Past, *Palaeohistoria*, XIII.
- CLASON A. T. & BRINKHUIZEN D. C., 1993. Bergschenhoek. In: Clason A., Payne S. & Uerpmann H.-P. (eds), *Skeletons in her cupboard. Festschrift for Juliet Clutton-Brock*, Oxbow Monograph, 34. Oxford: 61-73.
- COLTEN R. H., 1995. Faunal exploitation during the Middle to Late Period transition on the Northern Channel Islands, California. *Journal of California and Great Basin Anthropology*, 17 (1): 93-120.
- COSTAMAGNO S., GRIGGO C. & MOURRE V., 1999. Approche expérimentale d'un problème taphonomique: utilisation de combustible osseux au Paléolithique. *Préhistoire Européenne*, 13: 167-194.
- CROMBÉ PH., VAN ROEYEN J.-P., SERGANT J., PERDAEN Y., CORDEMANS K. & VAN STRYDONCK M., 2000. Doel "Deurganckdok" (Flanders, Belgium): settlement traces from the Final Palaeolithic and the Early to Middle Mesolithic. *Notae Praehistoricae*, 20: 111-119.
- DE WITTE G. F., 1948. *Amphibiens et reptiles. Faune de Belgique*. Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. Bruxelles.
- DIVANACH P., PAPANDROULAKIS N., ANASTASIADIS P., KOUMOUNDOUROS G. & KENTOURI M., 1997. Effects of water currents on the development of skeletal deformities in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) with functional swimbladder during postlarval and nursery phase. *Aquaculture*, 156: 145-155.
- GAUTIER A., 1987. Taphonomic groups: How and Why? *Archaeozoologia*, 1 (2): 47-52.
- GEHASSE E. F., 1995. *Ecologisch-archeologisch onderzoek van het Neolithicum en de Vroege Bronstijd in de Noordoostpolder met de nadruk op vindplaats P14*. Academisch proefschrift, Universiteit van Amsterdam.
- GILCHRIST R. & MYTUM C., 1986. Experimental archaeology and burnt animal bone from archaeological sites. *Circaea*, 4: 29-38.
- HOGESTIJN W. J. & PEETERS H., 1996. De opgraving van de mesolithische en vroegneolithische bewoningsresten van de vindplaats "Hoge Vaart" bij Almere (prov. Fl.): een blik op een duistere periode van de Nederlandse prehistorie. *Archeologie*, 7: 80-113.
- HOGESTIJN W. J., PEETERS H., SCHNITGER W. & BULTEN E., 1995. Bewoningsresten uit het Laat Mesolithicum / Vroeg Neolithicum bij Almere (Prov. Fl.): verslag van de eerste resultaten van de opgraving "A27 - Hoge Vaart". *Archeologie*, 6: 66-89.
- HOGESTIJN W. J., PEETERS H. & SCHNITGER W. 1996. Bewoningsresten uit het Vroeg Neolithicum bij Almere; Enkele resultaten van de opgraving "Hoge Vaart". *Cultuur Historisch Jaarboek*, 6: 93-113.
- HUET M., 1949. Aperçu de la relation entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie*, 11: 332-351.
- LOM J., PIKE A. W. & DYKOVA I., 1991. *Myxobolus sandrae* (Reuss, 1906), the agent of vertebral column deformities of perch *Perca fluviatilis* in northeast Scotland. *Diseases of Aquatic Organisms*, 12: 49-53.
- LOUWE KOOIJMANS L. P., 1993. Wetland exploitation and upland relations of prehistoric communities in the Netherlands. In: Gardiner, J. (ed.), *Flatlands and wetlands: current themes in East Anglian archaeology*. East Anglian Archaeology Report, 50. Norwich, Scole Archaeological Committee: 71-116.
- LOUWE KOOIJMANS L. P., (ed.), 2001a. *Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het riviereengebied (5500-5000 v.Chr.)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 83. Amersfoort.
- LOUWE KOOIJMANS L. P., (ed.), 2001b. *Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 88. Amersfoort.
- LOUWE KOOIJMANS L. P., 2001c. Synthese. In: Louwe Kooijmans L. P. (ed.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 88. Amersfoort: 499-528.
- LYMAN R. L., 1994. *Vertebrate taphonomy*. Cambridge, Cambridge University Press, Cambridge.
- MURAMOTO S., 1981. Variations of some elements in cadmium-induced malformed fish. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 27: 193-200.
- NICHOLSON R. A., 1993. A morphological investigation of burnt animal bone and an evaluation of its utility in archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 20: 411-428.
- OVERSTEEGEN J. F. S., 2000. *Analyse van het dierlijke botmateriaal van de vroeg-neolithische vindplaats Urk-E4*. BIAX-rapport 46B. Leiden.

OVERSTEEGEN J. F. S., VAN WIJNGAARDEN-BAKKER L. H., MALIEPAARD R. & VAN KOLFSCHOTEN TH., 2001. Zoogdieren, vogels, reptielen. In: Louwe Kooijmans, L. P. (ed.), *Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v.Chr.)*. Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 88. Amersfoort: 209-297.

PEDERSEN L. 1995., 7000 years of fishing: stationary fishing structures in the Mesolithic and afterwards. In: Fischer, A. (ed.), *Man and sea in the Mesolithic. Coastal settlement above and below present sea level*. Oxbow Monograph, 53. Oxford: 75-86.

POLL M., 1947. *Faune de Belgique. Poissons marins*. Bruxelles, Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

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

ROBEERST J. M. M., 1995. *De Neolithische fauna van de donk "Het Kerkhof" bij Brandwijk, Alblasserwaard*. Verslag Keuzevak Zooarcheologie (Projectgroep Brandwijk). Universiteit Leiden.

SATO M., KONDO T., YOSHINAKA R. & IKEDA S., 1983. Effect of water temperature on the skeletal deformity in ascorbic acid-deficient rainbow trout. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 49: 443-446.

SHIPMAN P., 1981. *Life history of a fossil. An introduction to taphonomy and paleoecology*. Harvard University Press. Cambridge Mass. & London.

THÉRY-PARISOT I., 1998. *Économie du combustible et paléocologie en contexte glaciaire et périglaciaire, Paléolithique moyen et supérieur du sud de la France*. Thèse d'Université, Université de Paris I.

VAN DEN BROEKE P. W., 1991. De introductie van de landbouw: lössboeren en onverstoorbare kustbewoners. In: Bloemers, J. H. F. & van Dorp, T. (eds), *Pre- & protohistorie van de Lage Landen*. De Haan, Open Universiteit.: 213-225.

VAN NEER W., 1993. Limits of incremental growth in seasonality studies: the example of the clariid pectoral spines from the byzantino-islamic site of Apamea (Syria, 6th-7th century A.D.). *International Journal of Osteoarchaeology*, 3: 119-127.

VON DEN DRIESCH, A. 1976. *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum Bulletin, 1. Harvard, Harvard University Press.

ZEILER J. T., 1997. *Hunting, fowling and stock-breeding at neolithic sites in the western and central Netherlands*, Rijksuniversiteit Groningen. Academisch Proefschrift.

Wim Van Neer
IUAP P4 / 12-project
Koninklijk Museum voor Midden-Afrika
B - 3080 Tervuren
vanneer@africamuseum.be

Anton Ervynck & An Lentacker
Instituut voor het Archeologisch Patrimonium van
de Vlaamse Gemeenschap
Doornveld Industrie Asse 3 nr. 11 bus 30
B - 1731 Asse-Zellik
lentacker.ervynck2@yucom.be

Philippe Crombé, Joris Sergeant & Yves Perdaen
Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van
Europa
Universiteit Gent
Blandijnberg 2
B - 9000 Gent
philippe.crombe@rug.ac.be

Mark Van Strydonck
¹⁴C-Laboratorium
Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
Jubelpark 1
1000 Brussel
mark.vanstrydonck@kikirpa.be

Jean-Pierre Van Roeyen
Archeologische Dienst Waasland
Regentiestraat 63
B - 9100 Sint-Niklaas