



's-Hertogenbosch

's-Hertogenbosch Bastion Baselaar

Opgraving van een massagraf
van Franse soldaten uit 1794 en 1795



's-Hertogenbosch Bastion Baselaar

Opgraving van een massagraf van Franse soldaten uit 1794 en 1795

Redactie drs. R.J.M. van Genabeek

Tekst drs. R.J.M. van Genabeek
dr. C. van der Linde
L.M. Kootker, MSc.
J. Buiks

Gemeente 's-Hertogenbosch
Afdeling Erfgoed 's-Hertogenbosch
Postbus 12345
5200 GZ 's-Hertogenbosch
073-6155811
r.vangenabeek@s-hertogenbosch.nl

's-Hertogenbosch Bastion Baselaar
Opgraving van een massagraf van Franse soldaten uit 1794 en 1795

Colofon

ISBN:	978-90-824411-0-9
Redactie	drs. R.J.M. van Genabeek
Tekst	drs. R.J.M. van Genabeek dr. C. van der Linde L.M. Kootker, MSc. J. Buiks
Fysisch antropologisch onderzoek	dr. C. van der Linde, B. Elfrink
Isotopenonderzoek	L.M. Kootker, MSc.
Historisch onderzoek	J. Buiks
Veldwerk	A. Andrean C. van Dijk drs. R.J.M. van Genabeek drs. E. Hoven (de Steekproef) dr. C. van der Linde (Tot op het Bot) P. van Lujtelaar (Synthegra) ir. I.J.M. Meuwissen ing. E. Nijhof drs. E. de Nes (de Steekproef) drs. J.R. Treling T. Verhoeven N. Hendriks-Wassenberg
Afbeeldingen	drs. R.J.M. van Genabeek W. Hartman drs. F.C. Schipper
Copyright	Gemeente 's-Hertogenbosch

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de gemeente 's-Hertogenbosch.

Gemeente 's-Hertogenbosch
Afdeling Erfgoed 's-Hertogenbosch
Postbus 12345
5200 GZ 's-Hertogenbosch
073-6155811
r.vangenabeek@s-hertogenbosch.nl

Inhoud

1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding van het onderzoek	7
1.2 Ligging en aard van het onderzoeksgebied	9
1.3 Geomorfologische situatie	10
2 Historische achtergronden	11
2.1 Historisch onderzoek naar de begraafing van Franse soldaten	12
3 Vraagstelling	19
4 Werkwijze	21
4.1 Veldwerk	21
4.2 Methodiek uitwerking fysisch antropologisch onderzoek	22
4.3 Methodiek isotopenonderzoek	31
5 Resultaten	39
5.1 Sporen en structuren	39
5.2 Het fysisch antropologisch onderzoek	50
5.3 Isotopenonderzoek	90
5.4 Vondstmateriaal	104
6 Samenvatting	109
6.1 Analyse	109
6.2 Beantwoording van onderzoeksvragen	111
7 Literatuur	117
Bijlagen	121
Bijlage 1: Minimum aantal individuen	121
Bijlage 2: Demografie massagraf	123
Bijlage 3: Gebitsstatus	126
Bijlage 4: Lichaamslengtes	127
Bijlage 5: Vondstenlijst	128
Bijlage 6: Overzicht van enkele bijzondere vondsten afkomstig uit de opgraving	132
Bijlage 7: Catalogus skeletten van Bastion Baselaar	133
Bijlage 8: Vlakken	203

1 Inleiding

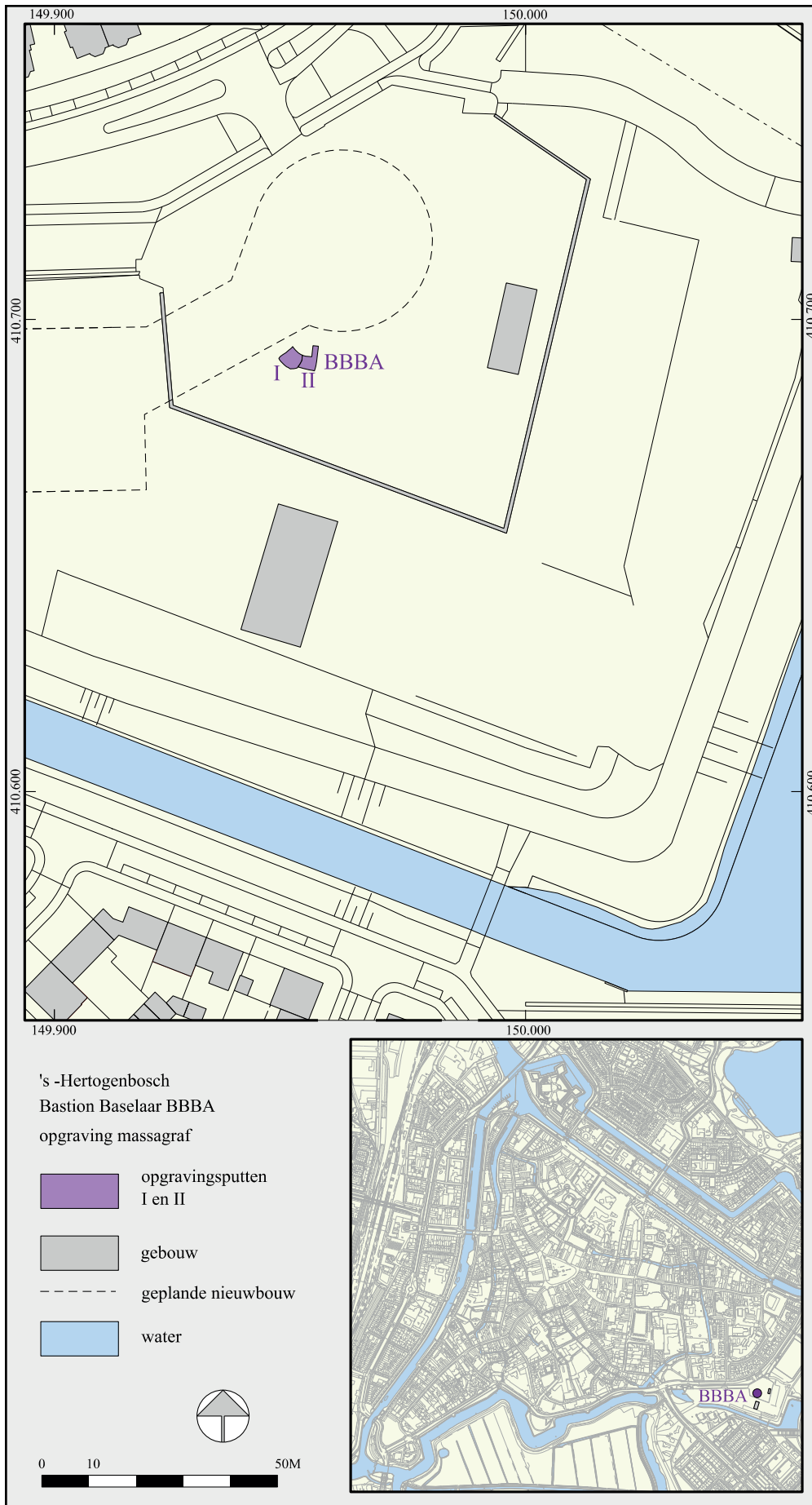
R. van Genabeek

1.1 Aanleiding van het onderzoek

Begin maart 2011 werd op Bastion Baselaar, als voorbereiding voor het verplanten van een oude taxusboom, rond de wortelkruit een smalle sleuf gegraven. De kraanmachinist stuitte daarbij onverwacht op enkele menselijk botten en waarschuwde de politie. Toen deze had geconstateerd dat het niet om recent botmateriaal ging werd de afdeling bouwhistorie, archeologie en monumenten (BAM) van de gemeente 's-Hertogenbosch ingeschakeld die meteen een archeologisch proefonderzoek startte. Al snel bleek het om een kuil te gaan waarin dicht op elkaar gepakt en in meerdere lagen op elkaar een groot aantal skeletten lag. De vondst van menselijke skeletten op het bastion was geheel onverwacht omdat onbekend was dat dit terrein ooit als begraafplaats had gediend. Aangezien het voorbereiden van het verplanten niet lang kon worden uitgesteld werd besloten een archeologisch onderzoek uit te voeren. Hoewel op korte termijn slechts een klein deel van het massagraf werd bedreigd werd besloten om het gehele graf op te graven. In de eerste plaats was de locatie op langere termijn bedreigd vanwege de geplande bouw van een parkeergarage. Bovendien zou het gedeeltelijk opgraven van skeletten, zeker gezien de complexe stratigrafie, veel informatieverlies opleveren.

Direct na de ontdekking is door J. Buiks van het stadsarchief in 's-Hertogenbosch historisch onderzoek uitgevoerd waardoor al snel de context van de vondst duidelijk werd. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in deze rapportage. Om financiële redenen is de uitwerking van het onderzoek uitgesteld tot 2013: het moment dat de geplande parkeergarage (parkeergarage Sint Jan) werd gebouwd en budget beschikbaar was voor archeologisch onderzoek. Om praktische redenen is de rapportage van het onderzoek van het massagraf los gekoppeld van het overige archeologische onderzoek in het kader van de bouw van de parkeergarage.

Het onderzoek werd uitgevoerd onder opgravingsbevoegdheid van de gemeente 's-Hertogenbosch. Daarbij werd als dagelijkse leiding P. van Luijtelaar ingehuurd bij Synthegra en Constance van der Linde, fysisch antropologe van bureau Tot op het Bot. Gedurende het veldwerk werd het team bijgestaan door medewerkers van de BAM en vrijwilligers. Het vondstmateriaal en de documentatie bevindt zich in het gemeentelijk depot voor bodemvondsten van 's-Hertogenbosch.



Afbeelding 1: Ligging van het onderzoeksterrein.

1.2 Ligging en aard van het onderzoeksgebied

Administratieve gegevens

Toponiem	Bastion Baselaar
Objectcode	BBBA
Oppervlakte vindplaats	ca. 25 m ²
Gemeente	's-Hertogenbosch
Centrumcoördinaten	149.965 / 410.695
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer	46013
Opdrachtgever	Gemeente 's-Hertogenbosch
Bevoegd gezag	Gemeente 's-Hertogenbosch
Datum veldwerk	21-maart 2011 – 28 april 2011

Het onderzoeksterrein is gelegen aan de rand van de Bossche binnenstad op het Bastion Baselaar (afb. 1). Dit 17^{de} eeuwse bastion is een uitbreiding van de Middeleeuwse vestingwerken en was ten tijde van het onderzoek ingericht als plantsoen en deels in gebruik als parkeerplaats. De opgraving vond plaats in het plantsoengedeelte.

1.3 Geomorfologische situatie

Het centrum van 's-Hertogenbosch ligt op een dekzandrug met een hoogte van circa 3.50-6.00 m +NAP die aan de oost,- en westzijde begrensd wordt door het water van de rivieren de Dommel en de Aa. Aan de zuidzijde van de stad gaat de zandrug over in het laaggelegen Bossche Broek. Het onderzoeksterrein ligt in dit van oorsprong laaggelegen gebied ter plaatse van de voormalige loop van de Dommel, die later tot stadsgracht is omgevormd. Bij de aanleg van Bastion Baselaar is de stadsgracht op deze plaats gedempt en samen met het aangrenzende gebied opgehoogd met van elders aangevoerd vrij schoon zand. Na de ophoging werden binnen het bastion wallen aangelegd die een wat lager gelegen terreplein omgaven. Na de ontmanteling van de vesting na 1874 zijn de wallen afgegraven tot een niveau van ongeveer 7,80m +NAP. Dit was het maaiveldniveau ten tijde van het onderzoek.

2 Historische achtergronden

Aan het eind van de 12e eeuw wordt de stad 's-Hertogenbosch gesticht door Hertog Hendrik I van Brabant. De stad werd gesticht op een kruispunt van landwegen (over de dekzandruggen) en vaarwegen die samenvloeiden in de Dieze, die op haar beurt uitstroomde in de Maas.

Al vrij snel na de stichting begon men met de aanleg van de eerste stadsommuring, die ca 9 ha omgaf. De vorm van de stad werd bepaald door een aantal oudere wegen die de omliggende oudere, van oorsprong Karolingische, kernen met elkaar verbond. Deze routes liepen over de hoge zandkoppen en sneden elkaar op de huidige Markt. Deze routes zijn nu nog aanwezig als de Hinthamerstraat, Orthenstaat en Vugtherstraat. Door deze ligging heeft 's-Hertogenbosch zijn kenmerkende driehoekige structuur gekregen. De oudste ommuring omvatte het gebied van de Markt en directe omgeving. De stad werd ontsloten door een drietal landpoorten aan de hoofdwegen. Een deel van de natuurlijke Aa werd binnen de stad geleid middels twee waterpoorten en functioneerde als stadshaven, thans de Grote Stroom. Aan de noordzijde van deze waterloop, in het algemeen als Binnendieze aangeduid, bevond zich een relatief laag gelegen deel van de stad.

Al vrij snel blijkt de stad een enorme aantrekkingskracht uit te oefenen en blijkt het ommuurde gebied veel te klein te zijn. Vrij snel na de voltooiing van de eerste muur zijn al nieuwe huizen buiten de muur gebouwd. Hiervoor zijn de hogere zandkoppen gebruikt. Enkele delen waaronder het gebied rond de Beurdeestraat, rond de Sint-Jan en rond de Postelstraat werden al in de eerste helft van de 13de eeuw bebouwd.

Vermoedelijk begint men, op een positie waar later de Visstraat zou komen te liggen, aansluitend op de eerste ommuring met de bouw van de tweede stadsommuring. Rond het midden van de 14e eeuw is de tweede ommuring voltooid, die een oppervlak van ongeveer 104 ha omgaf. De uitvalswegen werden van nieuwe stadspoorten voorzien. Aan de westzijde van de stad werd al in de 14e eeuw de nieuwe haven aangelegd. Geleidelijk aan zijn ook de lager gelegen delen binnen de tweede ommuring, door middel van ophogingen, geschikt gemaakt voor bewoning. Het lager gelegen gebied aan de noordzijde van de stad is pas het laatst opgehoogd.

In de tweede helft van de 14e eeuw en rond 1500 werd de stad uitgebreid met respectievelijk de Vugtheruitleg en het Hinthamereinde. Tijdens de 80-jarige oorlog blijkt de vesting ernstig verouderd en vervallen te zijn. Men had al in de 16e eeuw tijdens twee campagnes achter de muur een aarden wal opgeworpen. Dit bleek niet afdoende te zijn en de nieuwste inzichten leiden er toe dat gedurende het twaalfjarig bestand de tweede ommuring werd voorzien van bastions en een nieuwe zwaardere aarden wal. Dat dit niet voldoende is geweest, blijkt uit het feit dat Menno van Coehoorn aan het einde van de 17e eeuw een nieuw plan maakt voor het versterken van de vesting door voor de muren

en stadspoorten extra buitenwerken aan te leggen. Dit plan wordt pas in de 18e eeuw, ruim na zijn dood, uitgevoerd.

De onderzoekslocatie is gelegen op Bastion Baselaar dat tussen 1614 en 1620 is aangelegd. In 1794-1795 blijkt het Bastion tijdelijk gebruikt te zijn voor het begraven van overleden militairen afkomstig van het militaire hospitaal.

2.1 Historisch onderzoek naar de begraving van Franse soldaten¹

J. Buiks

Het Frans hospitaal²

In 1793 verklaarde Frankrijk de oorlog aan de Republiek. Na een mislukte veldtocht in dat jaar kwamen de Fransen in 1794 terug. Het leger van zo'n 72.000 man stak in augustus de grens van Staats-Brabant over. Op 22 september werd het beleg voor 's-Hertogenbosch geslagen en op 9 oktober moest de stad capituleren. Den Bosch kreeg te maken met de inkwartiering van een zwaar garnizoen.

Het optrekkende Franse leger maakte gebruik van mobiele veldhospitalen, terwijl vooral in grote veroverde plaatsen vaste militaire ziekenhuizen gevestigd werden. Zo kreeg ook Den Bosch een 'Frans hospitaal'. Over dit hospitaal zijn eerder studies verschenen van de heren Portegies en Mommers.³ Op 16 oktober 1794 schreef 'Commissaris van Oorlog' Juge een brief aan het stadsbestuur met de opdracht binnen 24 uur voldoende benodigdheden te leveren voor een legerhospitaal met 600 zieken.⁴ Dit ziekenhuis werd ingericht in het Gouvernement (het huidige Noordbrabants Museum). Enige weken later, op 2 november, richtte de stad een oproep aan de burgerij om voor de patiënten 400 strozakken, 400 matrassen, 600 bedlakens en 400 dekens bijeen te brengen. Het is dus waarschijnlijk dat aanvankelijk enige honderden soldaten opgenomen waren. Dit aantal zal echter in de loop der maanden nogal gevarieerd hebben. In de correspondentie tussen schepenen en de Commissaris van Oorlog Viany, die het beheer over het ziekenhuis voerde, is namelijk diverse malen sprake van transporten van zieken, vooral naar andere Franse hospitalen. Anderzijds zijn er nu en dan berichten over de aanvoer van nieuwe patiënten. In de stukken worden deze overigens meest als 'zieken' aangeduid, slechts af en toe als 'zieken en gekwetsten'.⁵

1 De tekst van dit hoofdstuk is ook verschenen als artikel in *Bossche Bladen*, zie Buiks 2011.

2 Tenzij anders vermeld zijn de gegevens in dit artikel ontleend aan: M.M. Portegies, 'De Franse militair geneeskundige dienst in 's-Hertogenbosch, 1794-1795', in: *Nederlands Militair Geneeskundig Tijdschrift* jrg. 54, nov. 2001, p. 193-199; en A.R.M. Mommers, 'De gezondheidstoestand te 's-Hertogenbosch. Na de verovering door de Fransen in October 1794', in: *Brabantia* jrg. 4 (1955) p. 73-80.

3 Zie de artikelen genoemd in noot 1. Vooral Marcel Portegies heeft uitgebreid archiefonderzoek gedaan naar dit onderwerp. Van zijn hand zijn hiervoor voorts van belang: 'De Engelse soldatengraven in Deventer, 1794-1795', in: *Nederlands Militair Geneeskundig Tijdschrift* jrg. 53, jan. 2000, p. 9-13 en 'De Franse hospitalen in Tilburg, 1794-1795', in: *Nederlands Militair Geneeskundig Tijdschrift* jrg. 53, sept. 2000, p. 159-163.

4 Gemeentearchief 's-Hertogenbosch, Oud- Stadsarchief (OSA), inv.nr. 706, ingekomen stuk d.d. 16-10-1794.

5 OSA, inv.nrs. 706 en 881, diverse ingekomen stukken.

Het Gouvernement bleek al snel te klein voor alle patiënten. De Fransen namen nevenvestigingen in gebruik: particuliere huizen, een gedeelte van het Groot Ziekengasthuis en de bogaarden van de schutterijen van de handboog (in de Tolbrugstraat) en van de jonge voetboog (in de Vughterstraat).

De winter van 1794-1795 werd erg streng, de grote rivieren vrozen dicht. Dit maakte het voor het Franse leger mogelijk de strijd naar het noorden uit te breiden. Eind december trok de hoofdmacht de grote rivieren over. Maar het hospitaal in Den Bosch bleef gewoon in bedrijf. Pas in augustus 1795 werd het ziekenhuis opgeheven. Vanaf de oprichting moest er van alles aan het ziekenhuis geleverd worden: uiteraard voedsel, bedden en andere meubelen, beddengoed. Voorts zaken als brandhout, olie voor de lampen, kaarsen, oud linnen (als pluksel voor verband), zeep en ook wijn. Vooral in het begin deden de Fransen nogal eens een beroep op particulieren voor giften in natura, maar al snel moest de stad voor alles zorgen. Als het niet snel lukte werd de stadsregering door de Franse autoriteiten onder druk gezet om het gewoon bij de burgers te vorderen. Daarnaast werden zelfs dorpen ver in de Meierij gedwongen om eveneens goederen en etenswaren te leveren. Maar ook dan bleek het vaak onmogelijk genoeg voorraden binnen te krijgen.⁶ Er ontstond voedseltekort, niet alleen in het hospitaal, maar in de hele stad en bij het leger. In februari 1795 werd de ellende nog groter. Ten gevolge van dooi en ijssdammen in de rivieren brak de dijk tussen Kessel en Lith en tussen Alem en het Wild op diverse plaatsen door en vanaf 16 februari stond Den Bosch grotendeels onder water. De bekende patriot en publicist Gerrit Paape schreef dat hier en daar het water in de straten tot drie à vier voeten hoog stond en in de achterafstraatjes zelfs tot vijf à zes voeten.

Men had de watersnood aan zien komen en geprobeerd het hospitaal te evacueren. Op 7 en 11 februari werden alle in de stad aanwezige voerliedenkarren voor het ziekentransport gecharterd. Maar blijkbaar lukte de ontruiming niet volledig. We beschikken namelijk over een notitie die het stadsbestuur in oktober 1795 opstelde ter voorkoming van het opnieuw vestigen van een Frans hospitaal in de stad. In dat rapport wordt de toestand in het voormalig ziekenhuis – misschien wat overdreven – beschreven. Onder andere wordt gemeld dat men de ongelukkigen in hun bed ‘heeft zien verdrinken’. En verderop in het verslag voegt het stadsbestuur hieraan toe dat het water in de straat van het hospitaal en de meeste andere straten zes à zeven voeten (ca. twee meter) hoog stond. Daardoor en door de bijkomende felle vorst kon men de doden van het hospitaal niet begraven; de lijken had men van het ijs en in de grachten opgevist.⁷ Inderdaad komen in de stadsresoluties en correspondentie van begin maart 1795 berichten voor over in de Binnendieze drijvende lijken, die vermoedelijk afkomstig waren uit het Frans hospitaal.

Hierbij sluit goed aan een passage in de memoires over deze periode van Boudewijn Donker Curtius, een Bossche advocaat die kort daarna belangrijke functies in het landsbestuur zou gaan vervullen. Hij schreef:

6 OSA, inv.nr. 706, diverse ingekomen stukken, en OSA, inv.nr. 444, resoluties schepenen, b.v. 19 en 20-10-1794.

7 OSA, inv.nr. 751, resolutie municipaliteit 26-10-1795.

Gedurende het hoge water wierden de doode lichamen der in het hospitaal overleden menigte zieken en gequetsten uit de vensters van het Gebouw van den Gouverneur in den tuin geworpen, alwaar zij naderhand bij den alstoen weder opgekomen vorst tusschen het huis bevroren en een akelig schouwspel vertoonden, waarvan de menscheijkheid terugdeinsde. Het sterven van een mensch wierdt er niet meer dan dat van een vlieg geacht.⁸

Toen de stad eind februari droogviel, werd het ziekenhuis opnieuw in het Gouvernement ondergebracht.

Begraafplaatsen Franse soldaten

In het hospitaal kwamen veel soldaten te overlijden. Op 4 november 1794 besloten schepenen dat elke dag een voerman met paard en kar bij het Gouvernement gereed moest staan om orders van de doodgraver te vernemen.⁹ De dag ervoor, op 3 november dus, had de directeur van het hospitaal Augustin aan de stad gevraagd om een plaats voor het begraven van de doden aan te geven.¹⁰ Volgens Mommers werd aanvankelijk Bastion Baselaar hiervoor aangewezen, maar helaas is nog onduidelijk waar hij dit gegeven gevonden heeft.¹¹ Overigens blijkt nergens uit dat één van de gewone kerkhoven in de stad gebruikt is voor de overleden Franse militairen. Naar de redenen hiervoor kunnen we voorlopig slechts gissen.

Over de situatie een paar maanden later is meer bekend. Op 10 februari 1795 vraagt Commissaris Viany om een nieuwe plaats voor het begraven aan te wijzen, want op de huidige plek dichtbij de wallen kon het niet meer en bovendien was die plaats geheel tegen de wet. Hij verzoekt om een gesloten terrein buiten de stad ter beschikking te stellen.¹² De schepenen kiezen nog dezelfde dag daarvoor 'de Kleine Schans' uit.¹³ Op 12 februari wordt in de resoluties van de schepenen vermeld dat Viany het 'Hoogveld' buiten de Hinthamerpoort als begraafplaats heeft geaccepteerd.¹⁴

Een kleine maand later verandert de situatie weer. De schepenen schrijven op 7 maart aan de vestingcommandant dat de doden uit het hospitaal gevoeglijk op 'de berg nabij de Pettelaer' ter aarde besteld kunnen worden.¹⁵ Twee dagen later geeft de commandant toestemming ze op 'de Pettelaarsche Schans' te begraven. Direct wordt daar een 'behoorlijke kuil' gegraven.¹⁶

Uit het voorgaande blijkt dus dat de soldaten zeker gedurende een bepaalde periode op de wallen ter aarde besteld zijn. Het was niet de eerste keer dat dit in Den Bosch gebeurde. In 1743 raakte de

8 A. v. Sasse v. Ysselt, 'De stad 's Hertogenbosch na hare inneming door Pichegru in 1794', in: *Taxandria* 24 (1917) p. 3-9, 47-57, speciaal p. 51. Dit betreft andere memoires dan de kort geleden uitgegeven autobiografie van Donker Curtius: M.W. v. Boven. *Afscheid van de wereld. Het eigen levenswerk van Boudewijn Donker Curtius* (Hilversum 2010). Zie ook aldaar p. 33.

9 OSA, inv.nr. 444, resoluties schepenen 3 en 4-11-1794.

10 OSA, inv.nr. 444, resolutie schepenen 3-11-1794 en OSA, inv.nr. 706, ingekomen stuk d.d. 3-11-1794 nr. 52.

11 Mommers a.w. p. 75. Bij de in de vorige noot genoemde resolutie en op het ingekomen stuk wordt alleen vermeld dat aan het verzoek was voldaan, niet wat het besluit inhield.

12 OSA, inv.nr. 881, ingekomen stuk d.d. 10-2-1795 nr. 439.

13 OSA, inv.nr. 778, resolutie schepenen d.d. 10-2-1795.

14 Idem, resolutie 12-2-1795.

15 Idem, resolutie 7-3-1795.

16 Idem, resoluties 9 en 10-3-1795.

Republiek betrokken bij de Oostenrijkse Successieoorlog. Den Bosch kreeg weer eens te maken met een groot garnizoen, met een eigen hospitaal in de Geertruikerkerk. Vanaf 1746 werden de overleden militairen op het Sint-Jacobskerkhof begraven, daarna (najaar 1747 – 1748) op Bastion St. Antonie, volgens Van Heurn in zeer grote en diepe kuilen aldaar.¹⁷

Doodsoorzaken

Kan er iets gezegd worden over de doodsoorzaak van de alhier gestorven soldaten in 1794-1795? In de literatuur wordt gewezen op de rode loop (dysenterie) die in het Franse leger heerste. In elk geval kreeg ook de Bossche burgerij met die ziekte te maken. Op 12 september 1794 (dus nog voor het begin van het beleg) rapporteerden de stadsdoctoren aan het stadsbestuur dat de rode loop zich in de stad geopenbaard had en het te vrezen viel dat de burgerij daarmee besmet kon worden.¹⁸ Er is een achteraf opgestelde lijst bewaard gebleven van arme burgers die in het Groot Ziekengasthuis verbleven hadden vanwege dysenterie.¹⁹ Dat waren er 47. Ze werden tussen 20 augustus en 18 november opgenomen, veelal eind oktober - begin november. Zo'n 20 personen hiervan – vrijwel allen vrouwen - overleden, de laatste op 5 december.

Over het aantal Bosschenaren dat niet opgenomen werd, maar thuis overleed aan de rodeloop, komen we iets te weten uit het zogenaamde 'Kistenboek' van het Gereformeerd Burgerweeshuis.²⁰ Dit weeshuis bezat namelijk het monopolie op het vervaardigen van doodskisten in Den Bosch, en het interessante is dat ook de doodsoorzaak genoemd wordt. Uit de inschrijvingen blijkt dat het weeshuis zeven kisten maakte voor overledenen aan de rode loop. Zij stierven tussen 17 september en 11 november. In de volgende maanden komt de aanduiding rode loop niet meer voor in het Kistenboek. Hierbij moet aangetekend worden dat sinds de capitulatie geen enkele Franse militair meer vermeld werd in het Kistenboek (te voren gebeurde dat wel bij hier overleden Franse krijgsgevangenen). Het heeft er dus veel van weg dat de dysenterie onder de burgerij niet hevig gewoed heeft en na eind november vrijwel geen slachtoffers meer maakte. Of dat ook in het Frans hospitaal het geval was, is onbekend. In zo'n ziekenhuis was het gevaar op besmetting natuurlijk erg groot. Er is tot nu toe geen enkele registratie van die overleden militairen boven water gekomen, laat staan van de doodsoorzaak.

Het is mogelijk dat de rodeloop gestuit werd door de strenge vorst. Een bericht hierover heeft betrekking op Tilburg, waar na de verovering eveneens dysenterie heerste. De bekende Tilburgse patriot Adriaan van der Willigen schreef erover in zijn autobiografie. Hij meldt dat bij alle oorlogsplogen nog de rode loop kwam, die zeer toenam. In Goirle stierf volgens hem een aanmerkelijk gedeelte der bevolking eraan. Maar: 'De koude deed ook veel nut, dewijl daardoor de aanstekende ziekte ophield'. Naast de woning van Van der Willigen was door de Fransen een hospitaal voor de

17 J.H. v. Heurn, *Historie der Stad en Meyerye van 's Hertogenbosch* dl. IV (Utrecht 1778) p. 102-103, en OSA, inv.nr. 366, resolutie magistraat 12-9-1747.

18 OSA, inv.nr. 416, resolutie magistraat 12-9-1794.

19 OSA, inv.nr. 882, rapport d.d. 18-6-1795 met bijlagen.

20 Gemeentearchief 's-Hertogenbosch, Archief Gereformeerd Burgerweeshuis, inv.nr. 910.

soldaten ingericht. 'Ik heb gezien dat de zieken, van de wagens in het hospitaal naast mijn deur komende, niet konden wachten tot zij in huis waren, maar reeds aan de deur gingen zitten om zich van den bloedigen afgang te ontlasten.'²¹

Een andere mogelijke doodsoorzaak bij de Franse soldaten in het Bossche hospitaal komt voor in de boven aangehaalde terugblik van het stadsbestuur uit eind 1795. Gezegd wordt: 'En heeft niet de ondervinding van den vorigen winter ons jammerlijk geleerd, hoe zeer tot schande van het menschedom, de ongelukkige in het Fransch hospitaal door het gebrek zijn omgekoomen ...'. De notitie verhaalt vervolgens hoe ten behoeve van het hospitaal de gehele burgerij voedsel onthouden werd en al het voorhanden vlees naar de patiënten ging.²²

De doodsoorzaak van de militairen zou dus gewoon gebrek aan van alles geweest kunnen zijn. Zoals gezegd konden stad en Meierij lang niet aan elke oproep van de Commissaris van Oorlog om leveranties voor het ziekenhuis voldoen. Er is echter nog een andere kant aan het verhaal. De al genoemde Donker Curtius herinnerde zich dat een bij hem ingekwartierde soldaat hem dringend gesmeekt had om - mocht hij ziek worden - niet naar het hospitaal te worden overgebracht. Zou het toch gebeuren dat moest Donker Curtius hem zijn horloge en andere waardevolle spullen ontnemen 'omdat hij zeer wel wist, dat diegene, welke met iets van waarde in het hospitaal kwamen, er nimmer weder levendig uitgeraakten'. En verderop in zijn memoires:

De zogenaamde officieren van gezondheid ... aten 's morgens gebrade hammen en dronken wijn als water, terwijl de brave zieken gebrek leden; het linnen, de lakens en deekens, de eetwaren, de wijnen, in grote menigte in requisitie gesteld (opgevorderd) en bij de kooplieden en ingezetenen opgehaald ten dienste van het hospitaal, wierden openlijk buiten, ja zelfs binnen de stad verkogt.²³

Kisten

Eind januari 1795 namen de Fransen een groot gedeelte van het Groot Ziekengasthuis in gebruik (eerder vermoedelijk al een beperkt gedeelte). Uit de notulen van de regenten van het GZG van 26 februari blijkt dat wegens het houtgebrek in de stad – er was zeer grote behoefte aan hout voor de verwarming – de overledenen op het eigen kerkhofje van het ziekenhuis zonder doodskisten ter aarde besteld werden. De regenten besloten dit zo voort te zetten zolang de schaarste en duurte van het hout aanhield.²⁴ Uit het Kistenboek is echter duidelijk dat op de andere Bossche kerkhoven ondanks het houtgebrek toch gewoon met kist begraven werd.

In genoemd besluit van de regenten van het GZG wordt eraan toegevoegd dat gedurende de tijd dat de Fransen een hospitaal in het Groot Gasthuis hadden, zij hun doden zonder kist begraven

21 L. v.d. Heijden en J. Sanders, *De levensloop van Adriaan van der Willigen (1766-1841)* (Hilversum 2010), p. 226 en 231.

22 OSA, inv.nr. 751, resolutie municipaliteit 26-10-1795.

23 Van Sasse v. Ysselt, 'De stad 's-Hertogenbosch na hare inneming' a.w., p. 50-51.

24 Gemeentearchief 's-Hertogenbosch, Archief GZG, inv.nr. 8 f. 140v; zie Portegies, 'Soldatengraven in Deventer' a.w., p. 10.

hebben. De vraag is of de Fransen dat al niet vanaf het begin deden. Misschien niet alleen vanwege houtgebrek, maar mogelijk ook uit gewoonte of tijdgebrek, of omdat het zulke grote aantallen betrof. Ze lieten geen kisten maken door het weeshuis en er zijn evenmin leveranties aan het Frans hospitaal van hout voor kisten bekend.

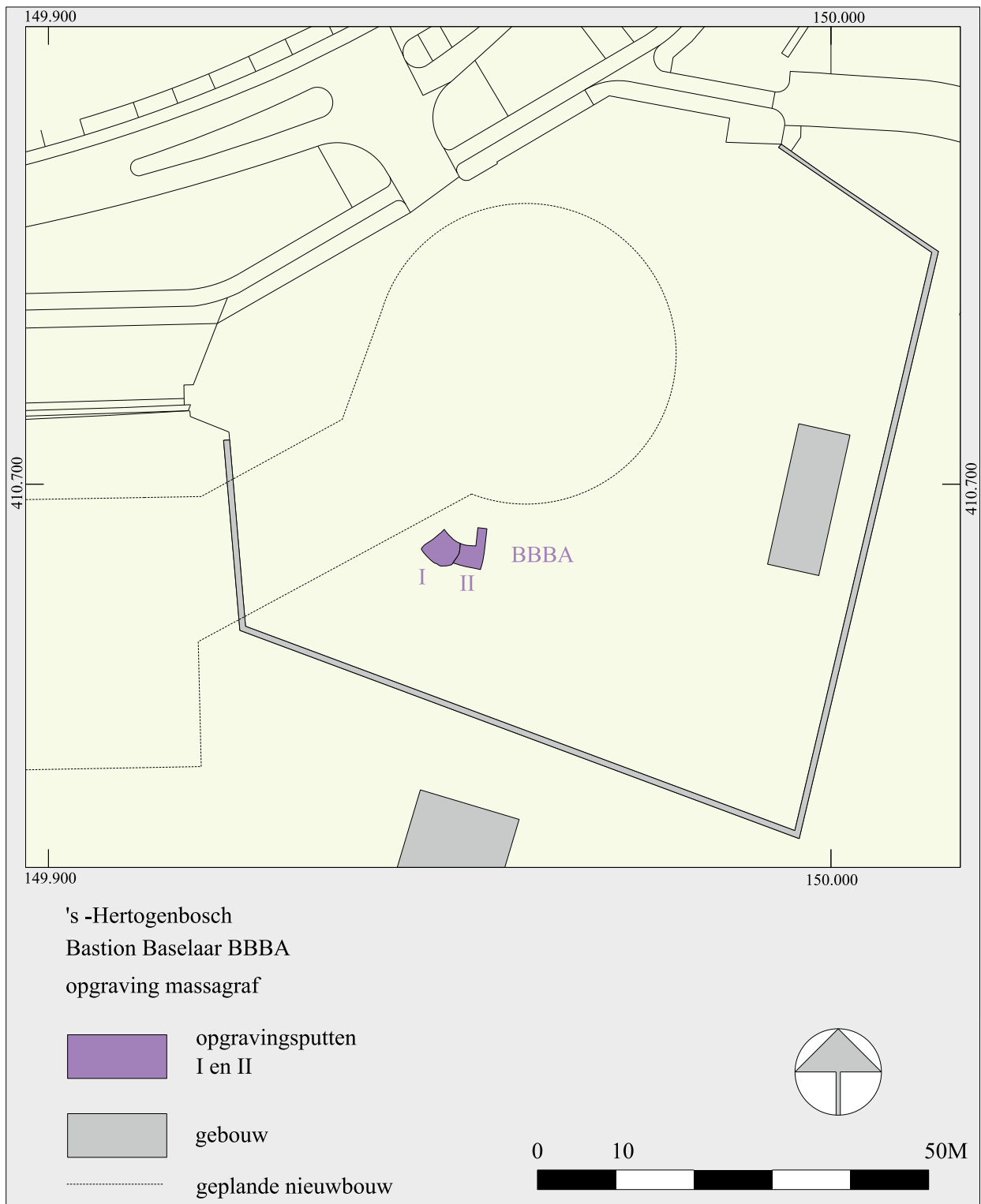
3 Vraagstelling

De vraagstelling voor het onderzoek is gebaseerd op de eerste bevindingen tijdens het noodonderzoek direct aansluitend op de vondst. Gedurende het veldwerk en de uitwerking zijn de vraagstellingen waar nodig bijgesteld. De vraagstellingen zijn geformuleerd in het programma van eisen:²⁵

Het onderzoek is specifiek gericht op het onderzoeken van het massagraf.

1. Er is vastgesteld dat er sprake is van menselijke begravingen
 - a. Wat is het karakter van deze begravingen?
 - b. Wat is de datering van de begravingen?
 - c. Wat kan er gezegd worden over de wijze van begraven
 - d. Is er spraken van begravingen in of juist zonder kist?
 - e. Wat is de begravingsoriëntatie
 - f. Wat is de leeftijd bij overlijden, het geslacht en de gezondheidstoestand van de begravenen?
 - g. Kan er iets gezegd worden over eventuele kleding, uitrusting of persoonlijke bezittingen die de doden bij zich droegen?
 - h. Zijn er specifieke aanwijzingen voor het feit dat het mogelijk militairen betreft?
 - i. Zijn er aanwijzingen die iets zeggen over de doodsoorzaak?
 - j. Kan bepaald worden hoe het massagraf is opgevuld, werden er meer lijken in één keer neergelegd, werd de kuil (deels) dicht gegooid na het begraven?
 - k. Is er sprake van één of van meerdere grafkuilen en hoe groot zijn die?
2. Wat kan er gezegd worden over de ophogingen die samenhangen met de stadswal?
 - a. Wat is de datering van (de verschillende fasen van) de stadswal?
 - b. Tot waar strekte de stadswal zich uit?

25 Van Genabeek 2011.



Afbeelding 2: Puttenkaart.

4 Werkwijze

4.1 Veldwerk

R. van Genabeek en C. van der Linde

Kort na de eerste melding van skeletmateriaal is door afdeling SO/BAM een noodonderzoek uitgevoerd waarbij het profiel van de reeds gegraven sleuf is gedocumenteerd. Vervolgens is aansluitend een vlak aangelegd met als doel de omvang van de begravingen vast te stellen (put I). Toen duidelijk werd dat het om een massagraf ging en de contouren globaal waren bepaald is deze fase van het onderzoek stopgezet om de vervolgstrategie te bepalen.

Vanaf 21 maart 2011 is een definitief onderzoek uitgevoerd van het massagraf. Put I bleek daarbij langer dan het massagraf en is daarom slechts deels naar het westen uitgebreid. Afgezien van de profielsleuven is put I niet verder verdiept en is alleen het deel met de begravingen verdiept tot de onderkant van de begravingen. Dit deel is als put II aangeduid (afb. 2). In deze put zijn in totaal elf vlakken aangelegd, zoveel mogelijk corresponderend met de verschillende begravingniveaus. De elf vlakken zijn aangelegd om de skeletten goed te documenteren. Vanwege de complexe ligging van de skeletten kwam het voor dat hetzelfde skelet op meerdere vlakken is getekend. Bij het verwijderen van een laag skeletten kwam telkens een nieuwe laag met (delen van) skeletten aan het licht. In totaal is zo een gebied van maximaal 8 x 6 m zonder begravingen oppervlakkig onderzocht en een gebied van 3 x 2,5 m met begravingen tot de onderkant van de begravingen. De vlakken met skeletresten zijn getekend op schaal 1:10, waarbij gebruik is gemaakt van een tekenrooster (afb. 3).



Afbeelding 3: Documentatie van de skeletten.

Van het graf is, naast de profielen van put I, ook een profiel aan de westzijde van de put getekend (profiel 18). Alle skeletten zijn handmatig vrij gelegd, zo goed mogelijk schoongemaakt en gefotografeerd. Alle skeletten hebben een F-nummer gekregen. In totaal zijn er 83 F-nummers uitgedeeld. Omdat het niet in alle gevallen meteen duidelijk was welke skeletdelen bij een bepaald individu hoorden hebben sommige individuen mogelijk twee F-nummers gekregen. Dit is bij de uitwerking verder uitgezocht. Van elk skelet is ook een skeletformulier ingevuld. Om snel te werken zijn bij vrij complete skeletten alleen de ontbrekende botten aangeven en in het geval van een vrij incompleet skelet enkel de aanwezige delen.

De skeletten lagen niet op een vlakke ondergrond. Gedurende de opgraving bleek het dan ook noodzakelijk om geen horizontale vlakken meer aan te leggen maar om juist de lichamen van de skeletten te 'volgen' ongeacht het niveauverschil. Desondanks was het door de dikwijls hellende positie van de skeletten en de slordige opeenstapeling toch niet altijd mogelijk een skelet in één keer in beeld te krijgen. Zodoende zijn skeletdelen van een aantal individuen in verschillende lagen gedocumenteerd. Gedurende de opgraving is per vlak nagegaan of de begravingen tegelijkertijd of met tussenpozen zijn uitgevoerd. Het op hetzelfde moment begraven van individuen kon worden bepaald als de boven op elkaar gesitueerde skeletten 'bot-op-bot' lagen zonder een zandlaag ertussen.

Van twee skeletten uit de onderste lagen van het massagraf zijn monsters genomen ter plaatse van de buikholtte met het oog op mogelijk onderzoek naar parasieten van mogelijk dysenterie, tyfus of andere ziekteverwekkers.²⁶ Na de documentatie zijn de skeletten geborgen waarbij ledematen links en rechts, schedel, romp en bekken apart zijn gehouden. Andere vondsten dan het skeletmateriaal zijn zoveel mogelijk gekoppeld aan een skelet of anders op de tekening aangegeven.

Tijdens het veldwerk zijn 's nachts enkele schedels ontvreemd. Naar aanleiding daarvan is op het terrein bewaking ingesteld en werd het graf 's nachts met zwaar materiaal afgedekt. De verdwenen schedels beperken wel de uitwerking van het skeletmateriaal.

4.2 Methodiek uitwerking fysisch antropologisch onderzoek

C. van der Linde

Het skeletmateriaal uit het massagraf is macroscopisch onderzocht. Alle botfragmenten zijn bestudeerd, zowel skeletten die *in situ* zijn aangetroffen als *ex situ* gelegen botdelen. Het *ex-situ* gelegen botmateriaal is voor het grootste deel afkomstig uit recente verstoringen die door het massagraf waren heen gegraven. De skeletten zijn geanalyseerd volgens de aanbevelingen van de 'Workshop of European Anthropologists', en op basis van de handleiding van 'Barges Anthropologica', van de afdeling Anatomie van het Leids Universitair Medisch Centrum en het Amsterdams Medisch Centrum (AMC).²⁷

26 Het onderzoek van de twee grondmonsters is nog niet afgerond. De resultaten zijn dan ook nog niet bekend en staan niet in deze rapportage.

27 Workshop of European Anthropologists 1980, p. 517-549; Maat/Van der Merwe/Hoff 2012, p. 1-58 en bijlage 1-14.

Behoudswaarde en conserveringstoestand

De conserveringstoestand is ingedeeld in goed, middelmatig of slecht. Een goede conservering betekent dat de meeste botten compleet en hard zijn en niet verweerd. In dat geval is een vrij nauwkeurige bepaling van de leeftijd bij overlijden mogelijk evenals een anatomische geslachtsbepaling. Bij een middelmatige conservering is een aantal botten gefragmenteerd. Een slechte conservering houdt in dat er nauwelijks iets van een skelet bewaard is gebleven. Het botmateriaal is zo verweerd dat noch een anatomische bepaling van de sterfteleeftijd noch een anatomische geslachtsbepaling kan worden uitgevoerd.

De bepaling van het minimum aantal overledenen

Het minimum aantal overledenen is bij de uitwerking onder andere bepaald aan de hand van het type bot dat het meeste voorkomt. Hiervoor zijn alle pijpbeenderen (*ossa longa*), schedels (*crania*) en onderkaken (*mandibulae*) geteld. Botten zoals ribben, wervels of delen van het hand- of voetskelet zijn niet gebruikt. De reden hiervoor is dat deze botten geen bruikbare informatie opleveren voor de bepaling van het minimum aantal individuen. Kleine fragmenten van pijpbeenderen zijn eveneens buiten beschouwing gelaten om een dubbeltelling van pijpbeenderen te voorkomen.

Na de bepaling van het minimaal aantal individuen door middel van het type bot dat het meeste is geteld, zijn foto's en tekeningen gecheckt op eventuele matches tussen f-nummers uit de verschillende lagen van het massagraf. Tijdens de uitwerking is geprobeerd alle los aangetroffen botten te koppelen aan de skeletten. Vervolgens kon een definitieve conclusie worden getrokken over het minimum aantal overledenen dat in het massagraf is gelegd.

De bepaling van het geslacht

Morfologische geslachtskenmerken ontwikkelen zich vanaf de adolescentie. Een anatomische geslachtsbepaling op basis van de anatomische geslachtskenmerken van de schedel (*cranium*), de onderkaak (*mandibula*) en/of het bekken (*pelvis*) wordt daarom alleen bij de skeletten van adolescenten en volgroeide individuen uitgevoerd. Idealiter zijn voor de geslachtsbepaling 25 morfologische kenmerken van een skelet beschikbaar. Dit zijn tien morfologische kenmerken van het bekken, elf van de schedel en vier van de onderkaak. Aan de in totaal 25 anatomische geslachtskenmerken worden waarden toegekend. Ieder morfologisch kenmerk heeft een specifieke waarde. Cijfers tussen de 1 en de 3 worden toegeschreven waarbij 3 als hoogste waarde geldt. Zo heeft bij de schedel bijvoorbeeld de vorm van het voorhoofdsvlak tussen de wenkbrauwen (*glabella*) waarde 3, de grootte van de wenkbrauwbogen (*supercilia*) waarde 2 en de vorm van de oogkas (*orbit*) waarde 1. Hoe hoger het aantal waarden hoe meer betrouwbaar het resultaat is van de geslachtsdiagnose. Het maximaal aantal waarden van de elf morfologische kenmerken van de schedel is 24, van de vier morfologische kenmerken van de onderkaak acht, en van de tien morfologische kenmerken van het bekken negentien.

De 25 anatomisch kenmerken krijgen ieder een cijfer. De becijfering kan variëren van zeer mannelijk (+2) tot zeer vrouwelijk (-2).²⁸ De waarde van elk morfologisch kenmerk wordt vermenigvuldigd met een cijfer (+2, +1, 0, -1, -2). Vervolgens worden alle aanwezige waarden opgeteld en de waarden maal de toegeschreven cijfers. Laatstgenoemde score wordt gedeeld door het aantal waarden. Uitslagen tussen -0.5 en +0.5 worden niet meegerekend bij de geslachtsdiagnose.

Bij de uitkomsten van de geslachtsdiagnose van een individu kunnen de resultaten van het bekken en de schedel van elkaar afwijken. De aanwezige morfologische kenmerken van het bekken kunnen bijvoorbeeld resulteren in een mannelijk uitkomst en van de schedel juist een vrouwelijk resultaat opleveren. In dat geval is de uitslag van het bekken altijd doorslaggevend.

Voor de anatomische geslachtsbepaling is ook gelet op de vorm en grootte van het heiligbeen (*sacrum*). Het heiligbeen van mannen is smaller en krommer ten opzichte van het heiligbeen van vrouwen.²⁹

De bepaling van de sterfteleeftijd

Volwassenen

De anatomische schatting van de leeftijd bij overlijden van volwassen individuen is bepaald op basis van de 'Complexe Methode' volgens de leidraad van de Workshop of European Anthropologists WEA en het protocol van 'Barges Anthropologica'. De Complexe Methode is gebaseerd op het gebruik van vier leeftijdsindicatoren van een skelet.³⁰ In het meest gunstige geval zijn bij het skelet van een volwassen individu vier leeftijdsindicatoren beschikbaar. De verkregen sterfteleeftijd op basis van vier leeftijdsindicatoren heeft een betrouwbaarheidsmarge van 80-85 %. Hoe meer leeftijdsindicatoren aanwezig zijn hoe nauwkeuriger de sterfteleeftijd kan worden bepaald.

De vier leeftijdsindicatoren zijn:

1. De mate van sluiting van de schedelnaden (suturen) aan de binnenzijde van de schedel (endocraniale sutuurobliteratie). De mate van de sluiting van de schedelnaden wordt op zestien plaatsen vastgelegd: zesmaal in de kransnaad tussen het voorhoofdsbeen en wandbeen (*sutura coronalis*), viermaal in de pijlnaad die zich tussen de bovenranden van het linker- en rechterwandbeen bevindt (*sutura sagittalis*) en zesmaal in de lambdanaad (*sutura lambdoidea*). De lambdanaad is tussen het achterhoofdsbeen en beide wandbeenderen gelokaliseerd. De mate van sluiting van de schedelnaden wordt aangegeven met cijfers tussen 0 en 4. Indien de schedelnaden dicht zijn en niet meer zichtbaar (score 4) dan heeft een individu een hogere sterfteleeftijd bereikt dan wanneer de schedelnaden nog open en goed zichtbaar zijn (score 0). De gradaties 1 tot en met 3 geven de toenemende mate van de sluiting van de schedelnaden aan.
2. De morfologische verandering van het gewrichtsoppervlak van het schaambeengewricht

28 Een uitzondering vormt bij het bekken het morfologische kenmerk *arc composé*. Dit kenmerk heeft score (+1) of (0) of (-1).

29 Bass 1987, p. 108.

30 Workshop of European Anthropologists 1980, p. 532-534.

(facies symphysialis). De degeneratie van het schaambeengewricht is verdeeld in vijf opeenvolgende fasen. In fase 1 zijn er duidelijk horizontale groeven in het gewrichtsoppervlak van het schaambeen zichtbaar. Bij het ouder worden vervagen deze groeven door wrijving van de oppervlakken van de schaambenen. De groeven zijn nog in beperkte mate aanwezig bij de derde fase. Uiteindelijk heeft het articulerende oppervlak van het schaambeen een holte en is het geheel glad en omrand in fase vijf. Het gewrichtsoppervlak van het schaambeen kan echter worden aangetast tijdens een bevalling. Daarom kan deze leeftijdsindicator alleen bij vrouwelijke individuen worden toegepast als er geen pathologische afwijkingen op het schaambeengewricht zijn ontstaan ten gevolge van één of meer bevallingen.

3. De mate van degeneratie van het spongieuze beenweefsel (substantia spongiosa) in het proximale gewrichtsuitende van de bovenarm (caput humeri). De degeneratie van het beenmerg van het opperarmbeen (humerus) is ingedeeld in zes fasen. Om deze degeneratie vast te stellen moet de gewrichtskop in de lengte worden doorgezaagd.

4. De mate van degeneratie van het spongieuze beenweefsel van het dijbeen (caput femoris). De verandering is ingedeeld in zes fasen. Net als bij de bovenarm moet de gewrichtskop van het dijbeen (femur) in de lengte worden doorgezaagd om de mate van degeneratie van het spongieuze beenweefsel te bepalen.

Behalve de bovengenoemde vier leeftijdsindicatoren kan ook de mate van slijtage van het kauwvlak van de permanente kiezen (molaren) een indicatie geven van de leeftijd bij overlijden van een volwassene. De occlusale slijtage van de kiezen is echter een globale leeftijdsindicatie en dient alleen om een bepaling van de sterfteleeftijd te ondersteunen. De eerste permanente kiezen (M1) zijn vanaf ongeveer zevenjarige leeftijd in occlusie, de tweede permanente kiezen (M2) op ongeveer dertienjarige leeftijd en de derde permanente kiezen (M3), de verstandskiezen, vanaf ongeveer twintigjarige leeftijd. Maar de verstandskiezen breken niet altijd door of kunnen ook congenitaal afwezig zijn. Door het verschil in gebruiksduur van ongeveer zes jaar is er een constant verschil in de mate van occlusale slijtage tussen de M1, M2, en M3. De eerste permanente kiezen zijn door de langere gebruiksduur op het kauwvlak meer gesleten in vergelijking met de M2 en M3. De occlusale slijtage van de kiezen is enkel bij complete gebitten gedocumenteerd. Alleen de gebitten zonder hevige ontstekingen zijn representatief. In het geval van ontstekingen wordt vaak vanwege pijn maar met één zijde van het gebit gekauwd. Hierdoor slijten de kauwvlakken van de kiezen in dit gedeelte meer ten opzichte van de kiezen van het niet of nauwelijks gebruikte deel van de kaak. Indien de kaken met abscessen wel voor de schatting van de sterfteleeftijd worden gebruikt dan geven de slijtagesporen op de kauwvlakken van de elementen met abscessen geen realistisch beeld.

Niet-volwassenen

De anatomische schatting van de leeftijd bij overlijden van niet-volwassenen is bepaald volgens de al

eerder genoemde methodiek van de Workshop of European Anthropologists (WEA) en de methodiek van Barges Anthropologica'.³¹ De bepaling van de sterfteleeftijd van minderjarigen is vastgesteld op basis van:

1. De fusering van de uiteinden (epifysen) van een pijpbeen met de schacht (diafyse).
2. De lengtes van de pijpbeenderen.
3. De vergroeiing van de skeletelementen in het axiale skelet.
4. De niet volledig geërupteerde tanden en kiezen, of niet volledig volgroeide wortels van de elementen.

De bepaling van de gebitsstatus

De nummering van de gebitselementen is gedocumenteerd volgens de internationale tandnummering. Per gebit zijn de volgende aspecten gedocumenteerd: het aantal geërupteerde elementen; de aanwezige tanden en kiezen; de niet (geheel) doorgebroken elementen; de elementen die voor het intreden van de dood (*ante mortem*) of erna (*post mortem*) verloren zijn gegaan; het aantal extra elementen, het aantal cariës, abscessen en ettergangen (fistels).³² De aanwezigheid van cariës is gecontroleerd met een tandartssonde. Daarnaast is de mate van tandsteenvorming (*calculus*), de mate van de reductie van het *alveolaire* kaakbot,³³ en de mate van de ontsteking van het wortelvlies van tanden (*periodontitis*)³⁴ geregistreerd.³⁵ Hiervan zijn de verschillende gradaties genoteerd. Niet aanwezig is gescoord met een 0, matig met een +, gemiddeld met ++ en enorm aanwezig met +++.

Elk gebit is gecontroleerd op de aanwezigheid van groeistoringen in het tandglazuur (*glazuurhypoplasie*). Het tandglazuur is dan minder of dunner gevormd. Er zijn meerdere verschijningsvormen van glazuurhypoplasie. Het kan zich uiten in de vorm van rijen gerangschikte lichte of geprononceerde richelvormige horizontale groeven of een horizontale rij kleine putjes in het glazuur.³⁶ De aanwezigheid van glazuurstoringen in het gebit toont aan dat iemand één of meer hevige periodes van ziekte en/of ondervoeding heeft gekend tijdens de jeugd. Glazuurhypoplasie schetst enkel een beeld van de gezondheidstoestand van de kinderjaren aangezien glazuur tot ongeveer het twaalfde levensjaar wordt gevormd. De locatie van de glazuurstoring(en) in het gebit geeft weer op welke leeftijd(en) iemand ziek en/of slecht gevoed of ondervoed was en wanneer dit ophield. Als het glazuur weer glad gevormd is dan is het desbetreffende individu de zwakke periode(s) te boven gekomen. Indien de glazuurstoringen in een gebit aanwezig zijn dan is zowel de locatie als het aantal glazuurstoringen genoteerd. Zodoende kan worden achterhaald wanneer iemand

31 Maat/Van der Merwe/Hoff 2012, p. 46-51.

32 Een fistel of een pijpzweer is een ettergang die ontstaat bij een ontsteking rondom de top van een tandwortel (*periapicale* ontsteking). Door de heersende druk wordt een weg door het kaakbot (en het tandvlees) (*periodontium*) gebaad. De buisvormige holte van de fistel is duidelijk herkenbaar in het kaakbot.

33 Door het terugwijken van het tandvlees neemt de omvang van het kaakbot, en met name de hoogte van de kaakwallen af. Hierdoor komen tandwortels bloot te liggen. Dit proces is het gevolg van de vaak door tandsteen veroorzaakte ontstekingen van het tandvlees. Alveolaire resorptie treedt geleidelijk op bij het ouder worden.

34 Door een ontsteking van het wortelvlies van een tand is het kaakbot niet meer glad en toont vele putjes.

35 Mate van tandsteen, alveolaire resorptie en periodontitis gedocumenteerd volgens systeem van Maat/Van der Merwe/Hoff 2012, p. 31-32. (De door hen getekende mate van alveolaire atrofie en tandsteen is een gewijzigde versie van Brothwell 1981).

36 Schuurs 1999, p. 69.

ongeveer een stofwisselingsstoornis in de jeugd heeft doorgemaakt en of dit eenmalig of meerdere malen gebeurde. Bovendien kan door een inventarisatie hiervan duidelijk worden gemaakt of er overeenkomsten tussen de onderzochte individuen zijn vast te stellen.

Alle gesleten gebitselementen zijn gedocumenteerd waarvan de slijtage plekken niet zijn veroorzaakt door het kauwen van voedsel maar door mechanische afslijting (*abrasie*). Dit is een atypische vorm van slijtage van één of meer elementen. Abrasie ontstaat als bij bepaalde activiteiten of werkzaamheden de tanden worden gebruikt in plaats van de handen. De atypische slijtage van elementen kan ook worden veroorzaakt door het roken van een aardse pijp.

Ten slotte zijn er nog tanden en kiezen getrokken voor een isotopenonderzoek, een DNA-onderzoek en voor een parasitair onderzoek.³⁷ Van 30 individuen is een eerste permanente kies getrokken voor een strontium- en zuurstofisotopenonderzoek. Het isotopenonderzoek zal uitsluitsel geven of de individuen uit het massagraf dezelfde herkomst hebben of dat er verschillende nationaliteiten voorkomen.³⁸ Naast de herkomst wordt van deze 30 individuen ook het voedselpatroon gereconstrueerd door middel van een stikstof- en koolstofisotopenonderzoek. Behalve het feit dat de 30 uitgekozen individuen beschikten over een complete eerste permanente kies (vrij van cariës), spelen de volgende overwegingen mee dat juist deze individuen zijn gekozen voor het strontium isotopenonderzoek:

- Het zijn zowel de jongste (F41, F71, F88) als de oudste overledenen (F17, F39,³⁹ F40, F70).
- Het zijn vrouwelijke individuen (F25, F44, F74, F76),⁴⁰ (ook mogelijk F71, tevens één van de minderjarigen).
- Lagen in een neerwaartse houding in het massagraf (F5, F23, F46, F59, F66).
- Lagen als het ware in een cluster (F73, F74, F75).
- Het vlak waarin het individu lag. Uit verschillende lagen uit het massagraf is van één of meer skeletten een isotopenmonster genomen: F6 vlak 1, F24 vlak 2, F22 vlak 2/3, F21 vlak 3/4, F37 vlak 4, F63 vlak 7, F69, F72, F79 vlak 8, F83 vlak 8/9, F86 vlak 10, F87, vlak 8/9, F88 vlak 11 (F88 is tevens het jongste individu van de skelet sample).
- De al reeds genoemde F-nummers: F17, F21, F22, F23, F66, F73 en F87 hebben een vrouwelijke

37 Het isotopenonderzoek is uitgevoerd door Lisette Kootker, aio aan de Faculteit der Aard- en levenswetenschappen van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Het DNA-onderzoek is uitgevoerd door Mirjam Hermans (klinisch moleculair bioloog) en Peter de Wever (arts-microbioloog/klinisch microbioloog), werkzaam in het Jeroen Bosch ziekenhuis te 's-Hertogenbosch.

38 Indien uit het fysisch antropologisch onderzoek blijkt dat de individuen uit het massagraf voormalige militairen zijn, dan hoeft dit niet te betekenen dat dit allemaal Fransen zijn geweest. Behalve Hollandse en Franse soldaten waren er bijvoorbeeld ook Engelse en Zwitserse soldaten in 's-Hertogenbosch gevestigd. Patiënten van het Zwitserse regiment werden in 1794 vlakbij Bastion Baselaar verzorgd in het Hooghuis van Megen in de Hinthamerstraat tegenover de Clarastraat: Portegies 2001a, p. 86; Van Sasse van Ysselt 1899, p. 256.

39 De keus voor F39 is ook het afwijkende schedeltype: zeer breed (*hyperbrachycraan*).

40 Helaas zijn van een vrouwelijk individu (F16) alle eerste kiezen *ante mortem* verloren gegaan. Hierdoor was het gebit van F16 niet geschikt voor een isotopenonderzoek.

uitslag van een morfologisch kenmerk. Ondanks dat deze zeven individuen als mannelijk zijn gediagnosticeerd, hebben de schedels aan de achterzijde een overeenkomstig kenmerk dat juist niet mannelijk is. De knobbel op het achterhoofd (de *protuberantia occipitalis externa*) is bij alle zeven niet of nauwelijks aanwezig. Hoe kleiner deze knobbel is, hoe vrouwelijker de score. In zes de gevallen is de score vrouwelijk (-1), en bij F23 is de uitslag zelfs zeer vrouwelijk (-2). Het is de vraag of deze mannelijke individuen dezelfde herkomst hebben.

Er zijn bij twee minderjarigen kiezen getrokken voor een DNA-onderzoek (F71 en F88). De anatomische geslachtsbepaling aan de hand van de morfologische kenmerken van de schedel en onderkaak was in beide gevallen niet betrouwbaar. Ook van de gebitten van F16 en F42 zijn tanden en kiezen getrokken ten behoeve van een DNA-onderzoek. De morfologische kenmerken van de schedels geven van beide individuen aan dat het vrouwen zijn (respectievelijk -0.71 en -0.58). De zes beschikbare morfologische kenmerken van het bekken van F42 geven echter geen uitsluitel. Het resultaat van de geslachtsdiagnose aan de hand van de anatomische kenmerken van het bekken van F16 geeft wel een vrouwelijke score (-0.47) aan. Voor de zekerheid is de geslachtsbepaling van deze twee individuen geverifieerd middels een DNA-onderzoek.

Van twee individuen zijn er kiezen getrokken voor een DNA-analyse om te achterhalen aan welke ziekte zij hebben geleden die mogelijk ook tot de dood heeft geresulteerd. Ziektes zoals bijvoorbeeld dysenterie, tyfus of malaria zijn niet macroscopisch zichtbaar op botmateriaal. In hoofdstuk 4 is al vermeld dat volgens de historische bronnen dysenterie in de achttiende eeuw in 's-Hertogenbosch woedde. Het streven is om de eventuele aanwezigheid van bacteriën van één of meerdere ziekteverwekkers aan te tonen door middel van een DNA-onderzoek. Voor de vaststelling van één of meer ziekteverwekkers is er voor gekozen om een skelet uit één van de hoogst gelegen niveaus van het massagraf te bemonsteren (F17 uit vlak 2), en uit één van de onderste lagen (F83 uit vlak 8).

Berekening van de staande levende lichaamslengte

Idealiter is een skelet compleet en ligt het zowel ruggelings als in anatomisch verband. In dat geval kan de lichaamslengte *in situ* worden opgemeten. De meting dient vanaf het hoogste punt van het schedeldak (*caput*) tot aan het laagste punt van het hielbeen (*calcaneus*) te worden uitgevoerd. Helaas lagen de skeletten in het massagraf niet altijd ruggelings en bovendien gedeeltelijk over elkaar heen. Hierdoor lagen de schedels en hielbenen niet goed in het zicht en ook niet in anatomisch verband. Bovendien waren niet alle schedels en hielbenen bewaard. De enige mogelijkheid die over bleef om de staande, levende lichaamslengte te bepalen was op basis van berekeningen van de lengten van complete pijpbeenderen.

Voor de reconstructie van de lichaamslengten van de mannelijke individuen zijn twee methodieken

gehanteerd. Dit zijn de methoden van Breitinger⁴¹ en Trotter en Gleser.⁴² De referentiegroep van Breitinger is toegepast op Duitse mannen. De berekeningsformule van Breitinger wordt daarom meer betrouwbaar geacht voor mannen met een noordwestelijke Europese oorsprong in vergelijking met de methodiek van Trotter en Gleser.⁴³ De referentiegroep van Trotter en Gleser is gebaseerd op een heterogene groep van Amerikaanse 'blanke' mannen.⁴⁴ Bij vrouwen kan alleen de methode van Trotter en Gleser worden gebruikt. De methodiek van Breitinger heeft namelijk geen formules voor vrouwelijke individuen.

De pijpbeenderen zijn opgemeten volgens de methode van Knussmann (1988) op een osteometrische meetbak. Voor de twee methodieken zijn pijpbeenderen gebruikt die een zo klein mogelijke standaarddeviatie (s.d.) opleveren. Hierna is per gemeten pijpbeen aan de hand van een vaststaande formule de staande levende lichaamslengte berekend. De gereconstrueerde lichaamslengten worden bij elkaar opgeteld en vervolgens gedeeld door het aantal gebruikte pijpbeenderen. Een probleem bij de reconstructie van de staande levende lichaamslengte aan de hand van zowel de pijpbeenderen van de bovenste extremiteiten (armen) als de onderste extremiteiten (benen) is dat het gebruik van verschillende pijpbeenderen afwijkingen kan opleveren. De pijpbeenderen van de armen groeien minder snel in vergelijking met de pijpbeenderen van de benen. De onderzijden van de pijpbeenderen, de distale uiteinden, groeien eveneens minder snel in vergelijking met de bovenzijden. Daarom zijn naast de methodiek van Trotter & Gleser en Breitinger bij de mannelijke individuen ook de lengten van één bepaald pijpbeen opgemeten, namelijk het dijbeen.

Schedelindex

De schedelindex of schedelvorm is erfelijk bepaald maar ook afhankelijk van omgevingsfactoren zoals geografische positie en klimaat. Als een populatie geografisch geïsoleerd ligt dan kan er binnen deze populatie homogeniteit van een schedelvorm ontstaan. Daarentegen ontstaat variatie in schedelvormen door migratie. Schedels van groeiende kinderen passen zich op korte en lange termijn aan de nieuwe omgeving aan.⁴⁵

De schedelindex wordt vastgesteld door de maximale breedte en de maximale lengte van intacte schedels te meten. Vervolgens kan worden bepaald of één of meer schedelvormen in de skelet sample voorkomen. Complete schedels zijn gemeten volgens de methodiek van Knussmann (1988). Voor de bepaling van de maximale lengte van de schedel dient de afstand tussen het voorhoofdsvlak (*glabella*) en het uitstekende deel op het achterhoofdsbeen (*opisthocranium*) te worden opgemeten. De maximale breedte van een schedel is de lengte tussen de meest laterale punten (*eurion*) op de wandbeenderen (*ossa parietalia*). De berekeningsformule van de craniële index is als volgt: de maximale schedelbreedte vermenigvuldigd met 100, gedeeld door de maximale lengte van de schedel.

41 Breitinger 1937, p. 249-274.

42 Trotter/Gleser 1958, p. 79-123; Trotter 1970, p. 71-83.

43 Wurm 1985, p. 12.

44 De methodiek van Trotter (1970) en Trotter en Gleser (1958) is gebaseerd op gegevens van de zogeheten 'Terry collection' van Noord- Amerikaanse individuen uit de vroeg twintigste eeuw en gegevens van gesneuvelde Amerikaanse soldaten die tijdens de tweede wereldoorlog en de oorlog in Korea zijn gestorven: White/Black/Folkens 2012, p. 420.

45 Constandse-Westermann 1968, p. 66-68; Relethford 2004, p. 379.

Er zijn de volgende schedeltypen te onderscheiden:

Schedeltype	Schedelvorm	Craniële index
Ultradolichocraan	Een extreem lange schedel	< 65
Hyperdolichocraan	Een extra lange schedel	65-69,99
Dolichocraan	Een lange schedel (t.o.v. de breedte)	70-74,99
Mesocraan	Een gemiddelde schedel	75-79,99
Brachycraan	Een brede schedel (t.o.v. de lengte)	80-84,99
Hyperbrachycraan	Een zeer brede schedel	>85

Traumata

Elk bot is gecheckt op veranderingen die zijn ontstaan door verwondingen ten gevolge van wapengeweld of ongelukken (*traumata*). Om een zo nauwkeurig beeld te schetsen van het aantal verwondingen zijn zowel complete skeletten als losse skeletdelen bestudeerd op afwijkingen veroorzaakt door traumata.

Ziektenkundige afwijkingen

De ziektenkundige afwijkingen zijn macroscopisch onderzocht en geïnventariseerd. Net als bij de inventaris van de traumata zijn voor het overzicht van de ziektenkundige verschijnselen de botafwijkingen van zowel complete skeletten als losse botdelen gedocumenteerd. Aan de hand van het overzicht van de aanwezige ziektenkundige afwijkingen is het mogelijk te achterhalen of bepaalde ziektes overheersen en kan een beeld worden geschetst van de algehele gezondheidssituatie. De gediagnosticeerde ziekten reflecteren altijd een minimum van een skelet sample aangezien niet alle ziekten sporen nalaten op het bot. Ziektes zoals bijvoorbeeld tyfus, pokken of dysenterie resulteren niet in botafwijkingen. Wanneer de dood (te) snel intreedt kan het zijn dat een ziekte geen botafwijkingen veroorzaakt.

Anatomische afwijkingen

Een anatomische afwijking (*anomalie*) is een niet-metrisch kenmerk van een bot, tand of kies. Een anatomische afwijking in het bot kan aangeboren zijn of ontstaan door het herhaaldelijk uitvoeren van een fysieke beweging. Als een bepaald anatomisch kenmerk veelvuldig voorkomt, en de desbetreffende individuen zijn vlak bij elkaar begraven dan kan dit mogelijk op een verwantschap van familieleden wijzen. Alle botten met aangeboren en niet aangeboren afwijkingen zijn geïnventariseerd. Zowel *in situ* als *ex situ* gelegen botten zijn onderzocht.

4.3 Methodiek isotopenonderzoek

L. Kootker

Om meer te weten te komen over de identiteit van de overledenen, is besloten isotopenonderzoek uit te voeren. Door middel van strontium-, zuurstof-, koolstof- en stikstofisotopenonderzoek is getracht meer informatie te verschaffen over de herkomst van de individuen en over het paleodieet. In deze rapportage worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

Herkomstonderzoek

Strontium isotopen

Het chemische element strontium (^{84}Sr , ^{86}Sr , ^{88}Sr en het radioactieve ^{87}Sr dat wordt gevormd door het verval van rubidium 87) bevindt zich in de geologische ondergrond. Voor herkomststudies wordt gekeken naar de ratio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, welke een functie is van de relatieve voorkomens van rubidium en strontium en de ouderdom van het gesteente: hoe ouder het gesteente, hoe hoger de ratio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ en des te meer ^{87}Rb er oorspronkelijk aanwezig was, des te hoger zal de ratio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ zijn.⁴⁶ Door de hydrochemische cyclus en het proces van verwerking wordt het strontium via bodems, natuurlijk bronwater en de voedselketen opgenomen in bot- en tandmateriaal van mens en dier. Het strontium uit ons eten neemt in de minerale fractie van het bot, hydroxyapatiet, de plek over van calcium door middel van substitutie (vervanging) en wordt tijdens de mineralisatie van tandglazuur in de matrix van het glazuur opgenomen (afb. 4).⁴⁷

Het tandglazuur bestaat, in tegenstelling tot bot, bijna volledig uit hydroxyapatiet ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). Tandglazuur wordt door ameloblasten gevormd tijdens de ontwikkeling van de tanden.⁴⁸ Tijdens de mineralisatie van het tandglazuur wordt het strontium in de matrix vastgelegd. De leeftijd waarop dit gebeurd is afhankelijk van het gebitselement.⁴⁹ Na mineralisatie verandert het glazuur niet meer.⁵⁰ De ameloblasten degenereren zelfs helemaal op het moment dat de tand doorbreekt, wat inhoudt dat het glazuur niet meer vervangen kan worden door nieuwe aanmaak.⁵¹ Derhalve wordt met strontiumisotopenonderzoek van het tandglazuur de ratio $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ bepaald van het geologische gebied waar een individu de eerste maanden tot de eerste zestien jaar van zijn of haar leven, afhankelijk van het te analyseren gebitselement, gewoond heeft. Hierbij wordt uitgegaan dat het genuttigde dieet gedomineerd werd door lokaal verbouwde gewassen en lokaal begrazen vee.

Het strontiumsignaal in botmateriaal of glazuur is echter zelden afkomstig van alleen de directe geologische eenheid waarin een individu (tijdelijk) heeft geleefd. De verwerking van gesteenten, de hydrologische cycli die strontium transporteren en de biopurificatie van strontium tot bodems en in

46 Zie voor een compleet overzicht Bentley 2006.

47 Bentley 2006.

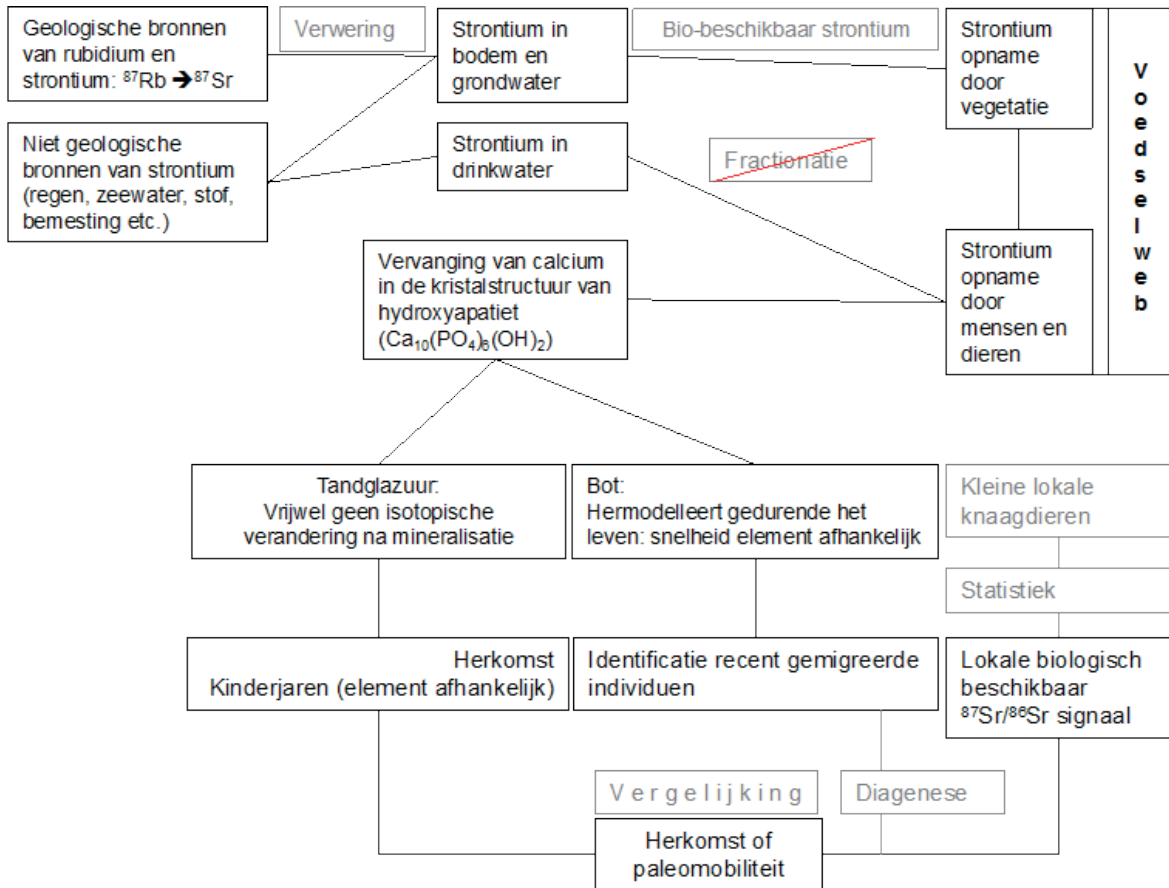
48 Stevens/Lowe 1997.

49 Zie Pye 2004 voor een overzicht.

50 Hillson 1996.

51 Stevens/Lowe 1997.

flora en fauna zorgt voor een mix van strontiumbronnen. Voor herkomstonderzoek is het derhalve van groot belang om naast het strontium signaal van het individu, ook het biologische beschikbare strontiumsignaal van het lokale gebied waar het individu begraven is te bepalen. Zodoende kunnen verschillen of overeenkomsten tussen beiden gedefinieerd worden.



Afbeelding 4: Schematische weergave van het principe van strontiumisotopenonderzoek.

Zuurstof isotopen

Zuurstof heeft drie stabiele isotopen: ^{16}O , ^{17}O en ^{18}O . De $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratio (uitgedrukt in $\delta^{18}\text{O}$) wordt tijdens de groei in het tandglazuur en het botmateriaal opgenomen uit zowel het drinkwater (al dan niet verrijkt door metabolisme), de atmosferische O_2 als uit zuurstof in voedsel.⁵² De $\delta^{18}\text{O}$ in drinkwater wordt voornamelijk bepaald door het regenwater in een gebied. Dit wordt in West-Europa voornamelijk beïnvloed door de afstand van een gebied tot de kust, met andere woorden het continentale effect. Wanneer water verdampt boven de oceanen, gaan lichte isotopen makkelijker in de dampfase dan zwaardere. Hierdoor is er een positieve discriminatie van ^{16}O ten opzichte van ^{17}O en ^{18}O tijdens evaporatie.⁵³

Door deze fractionatie is de waarde van waterdamp direct boven oceanen ongeveer -13%.⁵⁴ Wanneer

52 Bryant *et al.* 1996.
 53 Sharp 2007.
 54 Majoube 1971.

de waterdamp echter naar koudere atmosferen wordt getransporteerd treedt er condensatie en precipitatie (regen) op. Opnieuw vindt er fractionatie plaats: de zwaardere ^{18}O zal makkelijker condenseren dan de overige twee lichtere zuurstofisotopen. Dit heeft als gevolg dat de regen isotopisch 'zwaarder' is dan de waterdamp waaruit het ontstaan is. Naarmate men verder vanuit de kust landinwaarts gaat, regenen er meer zware zuurstof atomen uit, met als gevolg dat de waterdamp steeds 'lichter' wordt. De regen wordt landinwaarts ook steeds 'lichter' doordat het afkomstig is van een steeds isotopisch 'lichtere' waterdamp. De $\delta^{18}\text{O}$ waarden van drinkwater worden dus steeds negatiever/lager naarmate je verder van de kust bent. Dit fenomeen heet Rayleigh fractionatie.⁵⁵

Naast de Rayleigh fractionatie zijn er nog meer componenten die effect hebben op de $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratio van drinkwater, zoals de hoogte, de breedtegraad en temperatuur (vochtigheid). Deze parameters zullen hieronder kort uitgelegd worden.

Temperatuur Het temperatuur effect is direct gerelateerd aan de hoeveelheid waterdamp die een uchtmassa bij een bepaalde temperatuur kan bevatten.⁵⁶ Dit effect ligt aan de basis van de hieronder genoemde effecten.

Hoogte Het hoogte effect wordt veroorzaakt doordat lucht door gebergtes wordt opgestuwd dus kouder wordt. Er ontstaat condensatie en regen waarbij opnieuw de zwaardere isotopen eerder uitregenen, waardoor de $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratio van de regen hoog in de bergen negatiever is dan het omringende laagland.⁵⁷

Breedtegraad Het breedtegraad effect wordt veroorzaakt doordat de meeste waterdamp ontstaat bij de evenaar en naarmate het noordelijker of zuidelijker wordt getransporteerd naar hogere breedtegraden – er steeds meer zware isotopen uitregenen. Daarom wordt de $\delta^{18}\text{O}$ van regen negatiever (isotopisch lichter) naarmate je verder van de evenaar verwijderd bent.

Ook borstvoeding kan een effect hebben op de geanalyseerde $\delta^{18}\text{O}$ van tandglazuur. De consumptie van borstvoeding maakt de $\delta^{18}\text{O}$ waarde van enamel van de gebitselementen die in de eerste jaren van het leven gevormd worden positiever, omdat moedermelk verrijkt in ^{18}O is. Uit onderzoek is gebleken dat eerste molaren en premolaren vergelijkbare $\delta^{18}\text{O}$ hadden, maar dat derde molaren gemiddeld 0.5-0.7% en lager waren dan premolaren ($p = 0,0003$) en eerste molaren ($p = 0,0001$) respectievelijk.⁵⁸ Ook uit onderzoek van Evans en collegae komt naar voren dat er tot circa 0,8% verschil zit in de $\delta^{18}\text{O}$ tussen de eerste molaar en de tweede en derde molaren. Andere effecten die de $\delta^{18}\text{O}$ van mensen kunnen verhogen zijn het drinken van brak water of het drinken uit één bepaalde

55 Sharp 2007.

56 Dansgaard 1964.

57 Zie o.a. Bentley/Knipper 2005.

58 Wright/Schwarcs 1998.

waterbron waar veel evaporatie heeft plaatsgevonden. Ook kunnen perioden van stress tijdens de groei tot gevolg hebben dat een individu minder sterk discrimineert tegen zware isotopen.⁵⁹

Reconstructie van het voedselpatroon

Aan de hand van stikstof isotopenonderzoek kan het relatieve belang van plantaardige en dierlijke producten in het voedselpatroon worden aangetoond. De methode is gebaseerd op het principe "Je bent wat je eet". Dit houdt in dat de stikstof isotopen -en dan in het bijzonder de ratio tussen ^{15}N en ^{14}N ($\delta^{15}\text{N}$) en koolstof isotopen, de ratio $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C}$)- een directe reflectie zijn van de isotopenwaarden van het geconsumeerde voedsel en de fractionatie daarvan door het afleggen van de fysiologische weg door het menselijk lichaam. Tijdens fysische, chemische en vooral biologische processen vindt er een voorkeur plaats voor bijvoorbeeld het lichtere isotoop ^{12}C ten opzichte van het zwaardere ^{13}C , waardoor tijdens het verteren van het voedsel de ratio $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ van het geconsumeerde voedsel geleidelijk verandert. Deze fractionatie resulteert in specifieke isotopenratio's die o.a. enerzijds afhankelijk zijn van het type ecosysteem (mariene vs. terrestrische voedselbronnen) en anderzijds de positie in de voedselketen (het trofisch niveau).

De variatie in $\delta^{15}\text{N}$ in gematigde terrestrische ecosystemen, zoals in Nederland, wordt vooral veroorzaakt door de plek van het individu in de voedselketen. Maar ook eventuele bemesting van het land en de zilte gronden in het kustgebied hebben invloed op de $\delta^{15}\text{N}$ waarde. Binnen een terrestrisch ecosysteem staan bijvoorbeeld de planten (primaire producenten) onderaan de voedselketen, gevolgd door de planteneters (herbivoren) en vervolgens de vleeseters (carnivoren). Voor zoogdieren is het bekend dat er een aanrijking in $\delta^{15}\text{N}$ van 3‰ per hoger trofisch niveau plaats vindt. Aangenomen wordt dat dit voor mensen vergelijkbaar is, hoewel de exacte waarde hiervoor niet bekend is. Aan de hand van stikstof isotopenonderzoek kan het relatieve belang van plantaardige en dierlijke producten in het voedselpatroon worden aangetoond. Er zijn echter geen isotopische verschillen tussen vegetariërs en vleeseters waarneembaar. Dit komt omdat vegetariërs wel dierlijke eiwitten in de vorm van melk en eieren consumeren. Daarentegen zijn wel duidelijke isotopische verschillen waarneembaar tussen vegetariërs/vleeseters en veganisten, die zich volledig onthouden van dierlijke eiwitten. Marine organismen die aan de basis van de voedselketen staan hebben meestal hogere $\delta^{15}\text{N}$ -waarden dan terrestrische organismen. Als gevolg hiervan hebben vissen en zeezoogdieren ook een hogere $\delta^{15}\text{N}$ dan terrestrische dieren.

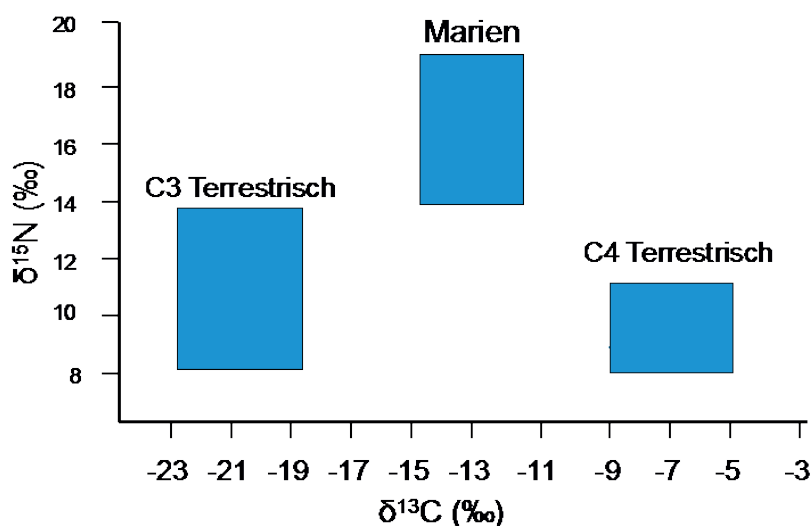
Het onderzoek aan stikstofisotopen wordt gecomplementeerd door het onderzoek aan koolstofisotopen. De grootste variaties in $\delta^{13}\text{C}$ zijn een direct gevolg van de twee hoofdtypen koolstofassimilatie (fotosynthese) die in de natuur plaatsvinden. Er is onderscheid te maken tussen de zogenaamde C3 en C4 planten. In Noordwest-Europa zijn van nature bijna alleen C3 planten aanwezig.⁶⁰ De koolstof isotopen worden voornamelijk ingezet om een onderscheid te kunnen maken tussen voedselpatronen die voornamelijk op terrestrische planten en dieren en mariene (water)

59 Schoeller 1999.

60 C4 planten zijn tot nu toe alleen bekend uit tropische gebieden; een uitzondering daarop is gierst.

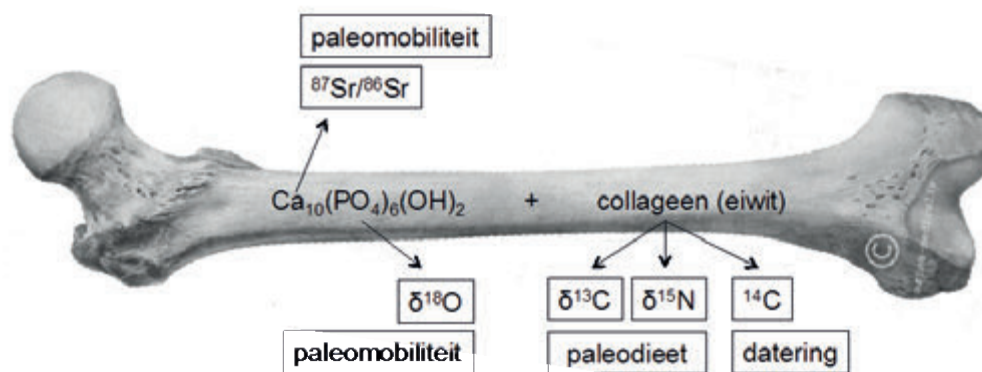
planten en dieren zijn gebaseerd. Daarbij is er ook sprake van een aanrijking in $\delta^{13}\text{C}$ van 2‰ tot 3‰ per trofisch niveau (tussen dieet en consument, bijvoorbeeld tussen het rund en de mens of het gras en het rund).

Bot bestaat uit een unieke combinatie van ongeveer 70% minerale fractie en 30% organische fractie. Tachtig procent van de organische fractie bestaat uit collageen. Collageen wordt gevormd uit voornamelijk de proteïnen (eiwitten) uit het voedsel. Archeologisch botmateriaal kan soms in slechte staat verkeren waardoor het collageen van slechte kwaliteit kan zijn.⁶¹ Het collageen kan gedegradeerd zijn en een deel van zijn stikstof en/of koolstof verliezen. Het collageen kan ook gecontamineerd raken met organisch materiaal. Het meeste van deze contaminatie wordt verwijderd tijdens de preparatie van de monsters. In enkele gevallen is de contaminatie echter zo groot dat dit niet afdoende is. Zogeheten *post-mortem* degradatie en contaminatie van collageen is vrij eenvoudig te bepalen door de koolstof/stikstof atoomratio te meten.⁶² De C:N ratio wordt als acceptabel gezien voor archeologisch collageen wanneer deze ligt tussen de 2.9 – 3.6.⁶³



Afbeelding 5: Overzicht van de gemiddelde $\delta^{15}\text{N}$ en $\delta^{13}\text{C}$ waarden per voedselgroep.

61 Jans 2005.
62 Ambrose 1990.
63 DeNiro 1985.



Afbeelding 6. Opbouw van botmateriaal.

Selectie en analyse

Uit alle 68 aangetroffen individuen zijn 30 individuen geselecteerd voor isotopenonderzoek. De selectie

is gebaseerd op de volgende criteria: geslacht (alle vrouwelijke individuen), leeftijd (jonge en oude individuen), ligging (neerwaarts, of in een cluster) en het vlak waarin zij zijn aangetroffen (1-11). Tevens vertonen de schedels van enkele mannelijke individuen aan de achterzijde een vrouwelijk kenmerk: de knobbel, de *protuberanti occipitalis externa*, is niet of nauwelijks aanwezig. Bij de uitwerking van de resultaten zal naast de populatie als geheel, ook per selectie criterium gekeken worden naar de verschillen dan wel overeenkomsten tussen de individuen.

Van ieder individu is een ribfragment bemonsterd ten behoeve van de reconstructie van het paleodieet. Voor het zuurstof- en strontiumisotopenonderzoek is van ieder individu is de eerste molaar uit de boven- of onderkaak bemonsterd.⁶⁴ Het glazuur van deze elementen ontwikkelt zich vanaf de geboorte tot het derde levensjaar.⁶⁵ Dit houdt in dat de resultaten van het strontiumisotopenonderzoek betrekking hebben op de eventuele mobiliteit van de individuen in de eerste drie levensjaren. Een overzicht van de geselecteerde individuen, de bemonsterde gebitselementen en de selectiecriteria staat in tabel 1.

⁶⁴ 1.6 / 2.6 / 3.6 of 4.6. Notatie conform de *Federation Dentaire Internationale* (FDI).

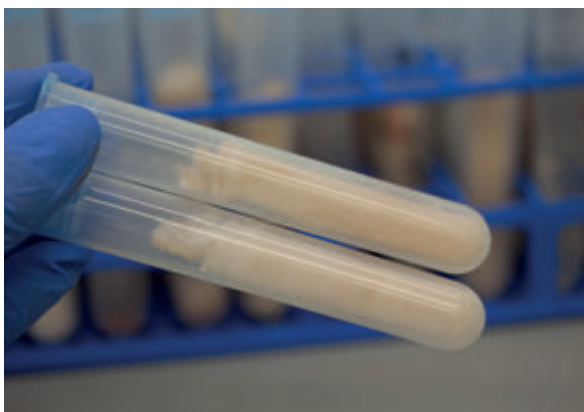
⁶⁵ Pye 2004.

Feature	Geslacht	Sterfteleeftijd	Element	Selectie criterium Geslacht	Selectie criterium Leeftijd	Selectie criterium Ligging	Selectie criterium Vlak	Selectie criterium Morfologie
74	♀	14-16	26	Vrouw		Cluster		
76	♀	16-17	36	Vrouw				
44	♀	18+	46	Vrouw				
25	♀	19-24	26	Vrouw				
17	♂	44,25	26		Oud			♀ kenmerk schedel
39	♂	47	16		Oud			
40	♂	51,5	26		Oud			
70	♂	54,33	16		Oud			
71	♀?	12-14,5	16		Jong			
88	-	15-16	26		Jong		11	
41	♂	16-17	36		Jong			
75	♂	18-24	26			Cluster		
73	♂	20-24	16			Cluster		♀ kenmerk schedel
5	-	18-24	26			Neerwaarts		
23	♂	18-24	36			Neerwaarts		
66	♂	18-24	16			Neerwaarts		♀ kenmerk schedel
59	♂	20-27	16			Neerwaarts		
46	♂	20-27	36			Neerwaarts		
6	♂	20-27	16				1	
24	♂	18-20	16				2	
22	♂	20+	26				2/3	♀ kenmerk schedel
21	♂	18-19	16				3/4	♀ kenmerk schedel
37	♂	20-27	16				4	
63	♂	33	26				7	
69	♂	18-20	26				8	
79	♂	20-27	16				8	
72	♂	35.5-39.5	26				8	
83	♂	25-34	46				8/9	
87	♂	23	16				8/9	
86	♂	20-27	26				10	♀ kenmerk schedel

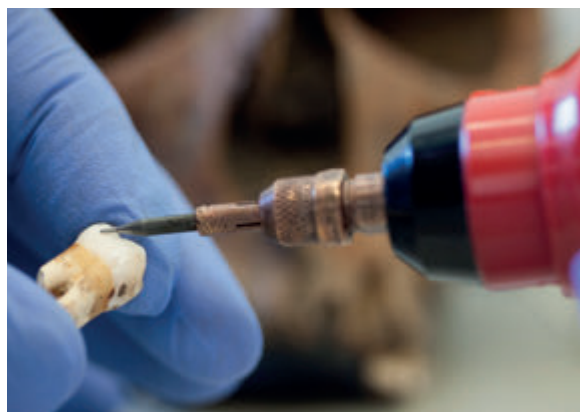
Tabel 1: Overzicht van de geselecteerde individuen voor het isotopenonderzoek.

Protocol koolstof- en stikstofisotopenonderzoek

Het apatiet is opgelost door middel van respectievelijk 0,6M HCL en 0.001M HCL (pH3). Het overgebleven collageen (afb. 7) is vervolgens gefilterd met Elkay Ezee filters om zoveel mogelijk contaminaties te verwijderen. De monsters zijn gemeten met een Elemental analyser (NC2500, ThermoQuest Italia, Rodana, Italië) welke gekoppeld is aan een 'continuous-flow isotope' spectrometer (Delta Plus, Thermoquest Finnigan, Bremen, Duitsland). De gemiddelde afwijking voor deze machine is 0,15‰ voor koolstof en stikstof analyses.



Afbeelding 7: Collageen.



Afbeelding 8: Bemonsteren van een gebitselement ten behoeve van het strontium- en zuurstofisotopenonderzoek.

Tijdens het bemonsteren van het glazuur is de buitenzijde van het gebitselement met een klein diamantboortje schoongemaakt met het doel al het mogelijk gecontamineerde glazuur te verwijderen. Vervolgens is voor het strontiumisotopenonderzoek circa 1 tot 3 mg aan glazuurpoeder bemonsterd (afb. 8). Voor het zuurstofisotopenonderzoek is 10 mg aan poeder bemonsterd.

Ten behoeve van het strontiumisotopenonderzoek is het glazuurpoeder behandeld met zwak zuur (0.1 M HAC) en vervolgens met Milli-Q water om mogelijke contaminatie van secundaire carbonaten te verwijderen. De monsters zijn geanalyseerd op een MAT 262 TIMS (Thermal Ionization Mass Spectrometer) van Finnigan. In deze studie is gestreefd naar een fout van 0,000005 tot 0,000010 (2σ). Voor het zuurstofisotopenonderzoek zijn de monsters geanalyseerd op een Thermo Finnigan Delta+ massaspectrometer. De accuraatheid en precisie van de metingen zijn gemonitord door middel van herhaaldelijke analyses van twee interne laboratorium standaarden en Florida fosfortiet gesteente (NBC 120C). De gegenereerde data wordt berekend ten opzichte van Pee Dee Belemnite, een internationale standaard. Om de $\delta^{18}\text{O}_{\text{PDB}}$ om te rekenen naar de $\delta^{18}\text{O}$ van regen- en drinkwater ($\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$) zijn de volgende conversie vergelijkingen gehanteerd:⁶⁶

$$\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}} = 1.03091 \cdot \delta^{18}\text{O}_{\text{PDB}} + 30,91$$

$$\delta^{18}\text{O}_{\text{p}} = 1.0322 \cdot \delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}} - 9,6849$$

$$\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}} = 1,54 \cdot \delta^{18}\text{O}_{\text{p}} - 33,72$$

66 Coplen 1988, Chenery *et al.* 2012, Daux *et al.* 2008.

5 Resultaten

Tijdens de archeologische opgraving is maar een beperkt aantal sporen aangetroffen. Ook de hoeveelheid vondstmateriaal anders dan menselijke botten is beperkt. Het merendeel van de vondsten betreft menselijke skeletten die in een groot massagraf zijn gedeponeerd. De beschrijving en analyse van deze skeletten beslaat dan ook het grootste deel van deze rapportage.

5.1 Sporen en structuren

R. van Genabeek en C. van der Linde

Afgezien van de recente, tijdens het onderzoek nog open liggende, sleuf om de wortels van de taxus vrij te graven konden tijdens het onderzoek vijf grondsporen worden onderscheiden. Het oudste spoor betreft de vulling van Bastion Baselaar. Uit de projectie van de opgravingsput op onder meer de kaart van Van der Mijll uit 1773 kan worden afgeleid dat deze is gelegen ter plaatse van het oorspronkelijke terreplein, naast de wal en naast een oprit voor kanonnen (afb. 9).



Afbeelding 9: Projectie van de ligging van het massagraf en de wallichamen op een kaart an Vam der Mijll uit 1773 (tekening R. van Genabeek).

Dit terreplein is aangelegd bij het opwerpen van het bastion tussen 1614 en 1620. Uit het archeologisch onderzoek voorafgaand aan de bouw van de parkeergarage in 2013 bleek dat de bastionvulling bij dit bastion eerder is aangebracht dan de keermuur van het bastion. Het bastion was dus eerst een aarden bastion en is pas later in de 17^{de} eeuw versteend. De grond waaruit het bastion is opgebouwd bestaat ter plaatse van de opgraving uit beige gevlekt zand met brokjes podzol. Het betreft van elders aangevoerd vrij schoon dekzand. In deze grond bevond zich zeer weinig vondstmateriaal. Het weinige vondstmateriaal dateert uit de 17^{de} eeuw hetgeen overeen komt met de historische datering. Het hoogst bewaarde restant van de bastionvulling bevond zich op 6,42m +NAP. Uit maten hoogtematen die voorafgaand aan het slechten van de wallen zijn genomen en zijn verwerkt in het ontmantelingsbestek kan worden afgeleid dat het terreplein oorspronkelijk op ongeveer 7,20+NAP heeft gelegen. De onderkant van de vulling is tijdens dit onderzoek niet bereikt maar ligt, gezien het onderzoek in 2013, meters dieper dan het onderste vlak.

Het tweede en belangrijkste spoor betreft het massagraf zelf. De ingraving in de bastiongrond was tot op het onderste vlak op de meeste plaatsen moeilijk te onderscheiden. De kuil van het massagraf was namelijk na korte tijd dicht gegooid met de uitkomende grond die zelf al verspit was. Om dezelfde reden is op basis van de vulling van het massagraf geen fasering aan te brengen in de opvulling. De zichtbaarheid van de kuil werd bovendien nog bemoeilijkt doordat de grond plaatselijk sterk doorworteld was en daardoor erg droog. De kuil was vrijwel vierkant en had afmetingen van maximaal 2,85 x 2,80 m. De onderkant van de kuil lag op ongeveer 5,40m +NAP. De contouren van de kuil kwamen voor zover zichtbaar overeen met de begrenzing van de skeletten zelf. De kuil is dus geheel vol gelegd met lijken. Tussen sommige begravingen was een dikkere laag grond aanwezig terwijl tussen andere skeletten geen of nauwelijks grond lag. Het kan erop wijzen dat gedurende het gebruik van het massagraf de doden soms werden afgedekt met een laagje zand maar dat het ook voor kwam dat de doden direct op elkaar zijn begraven. Dit kan samen hangen met de aantallen lijken die per dag werden aangevoerd. Over de stratigrafie binnen het graf, dus over de volgorde waarin de lijken in de kuil zijn gelegd kunnen we dus alleen op basis van de skeletten zelf uitspraken doen.

Dat de grafkuil daadwerkelijk een massagraf is geweest, kon worden bepaald aan de hand van verschillende factoren. Bij geen enkel persoon zijn restanten van een doodskist waargenomen in de vorm van kistnagels, houtresten of afdrucken hiervan in de grond. De overledenen zijn direct in de grafkuil neergelegd of zelfs hierin geworpen. De lijken zijn door de doodgravers dicht opeen, en vaak gedeeltelijk over elkaar heen gelegd (afb. 10). Het massagraf bestond uit minimaal zes lagen van opgestapelde lichamen.

De hoogste skeletresten werden aangetroffen op 6,17m +NAP. Hierboven bevond zich echter verstoorde grond waardoor het niet onwaarschijnlijk is dat een deel van het graf ooit verstoord is. Het aantreffen van skeletelementen in een verstoring uit de jaren '60 of '70 van de 20^{ste} eeuw (zie hieronder) die niet te relateren zijn aan de opgegraven skeletten lijken erop te wijzen dat er destijds nog hoger gelegen

graven zijn verstoord. Hoeveel van het massagraf is verdwenen kan niet worden bepaald. Het is niet uitgesloten dat ook bij het slechten van de wallen en het aanleggen van een plantsoen aan het eind van de 19^{de} eeuw al een deel van het massagraf is vergraven.



Afbeelding 10: Overzichtsfoto opgestapelde lichamen van overledenen.

Het massagraf was zoals vermeld aangelegd op Bastion Baselaar. In 1794 was dit nog een onderdeel van de vestingwerken en de kuil werd dan ook aangelegd binnen de wallen, dus op het terreplein. Direct ten westen van het graf lag volgens de kaart van Van der Mijll uit 1773 een soort oprit om met geschut op de wal te kunnen komen. Het terreplein zelf moet een vlak terrein zijn geweest. Het massagraf werd afgedekt door een laag donkerbruine humeuze grond die sterk doorworteld was. Het betreft hier grond die sinds de aanleg van het plantsoen aan het eind van de 19^{de} eeuw regelmatig is vergraven. De bovenkant van deze grond lag op ongeveer 6,70+NAP en vormt tevens het huidige maaiveld op dit deel van het bastion. Dit is ongeveer 50 centimeter lager dan het oorspronkelijke terreplein van het bastion. Bij de egalisatie van de wallen en de aanleg van het plantsoen aan het eind van de 19^{de} eeuw is hier dus ongeveer 50 centimeter van de bovengrond verdwenen.

Het massagraf werd deels verstoord door een tweetal sleuven (afgezien van de recent gegraven sleuf

rond de boomwortels). Het betreft een sleuf (F2) voor een kabel die in de jaren '60 of '70 van de 20^{ste} eeuw moet zijn aangelegd. Deze kabel is later een keer hersteld wat een tweede sleuf (F1) tot gevolg heeft gehad. Beide sleuven zijn opgevuld met een mengsel van vrij schoon beige zand en donkerbruin humeus zand en bevatten naast stukken beton en ander puin ook veel skeletmateriaal. De sleuven hebben de rand van het massagraf verstoord waardoor in de hogere vlakken de schedels of de onderbenen ontbraken. In 1966 werden volgens enkele ooggetuigen en een berichtje in het Brabants Dagblad op Bastion Baselaar menselijke skeletresten gevonden. Dit is hoogstwaarschijnlijk gebeurd tijdens het leggen of herstellen van de betreffende kabel. Veel mensen schijnen destijds botten verzameld te hebben.⁶⁷

Tijdens het uitwerken van het skeletmateriaal was het mogelijk om enkele botten uit de kabelsleuven te koppelen aan de opgegraven skeletten. Dat lukte echter niet bij alle botten hetgeen erop kan wijzen dat destijds het massagraf nog tot op een hoger niveau bewaard was.

Wijze van begraven: ruggelings, neerwaarts of op de zij

Het merendeel van de overledenen is ruggelings begraven. Dit is bij 38 individuen geconstateerd.⁶⁸ Er lagen 21 skeletten andersom, in een neerwaartse positie. Een enkeling hiervan lag zelfs met de armen gespreid (afb. 11). De neerwaartse positie van de lichamen van de overledenen kwam in bijna alle niveaus van het massagraf voor.⁶⁹ Niet alleen zijn de lichamen van mannen op een dergelijke respectloze wijze in de grafkuil gegooid. Ook het skelet van een vrouw (F25) lag in een neerwaartse houding met haar rechterbovenarm wijduit (afb. 12), evenals het lichaam van een adolescent (F88). Het lichaam van de adolescent is als eerste in het massagraf geworpen. Op de bodem van de grafkuil is dit skelet op 5,44m +NAP aangetroffen. De linkerbovenarm van de adolescent lag naar opzij gericht en uitgestrekt, en de linkeronderarm bevond zich onder het bovenlichaam. De voorzijde van de schedel lag schuin naar de bodem gekeerd (afb. 13). De neerwaartse lichaamshouding van de 21 individuen toont aan dat voor deze personen geen moeite en tijd is genomen om ze op een nette manier te begraven. De armen werden niet langs het lichaam gelegd en de benen niet gestrekt. Vier skeletten lagen niet ruggelings of achterwaarts maar op één 'zijde' (afb. 14).⁷⁰ Zo lag het skelet F21 op de linkerzijde met de schedel richting het zuiden gericht. F21 vormde in vlak 4 de meest zuidelijke grens van het massagraf.

In bijna elke laag van het massagraf hebben de doodgravers de lijken zowel ruggelings als in tegenovergestelde richting neergelegd.⁷¹ Alleen in de vlakken 4 en 8 was enige mate van systematiek

67 Met dank aan Goof van Eijk uit Uden die dit als schooljongen meemaakte en hierover tijdens het onderzoek een uitgebreide mail heeft gestuurd.

68 Er lagen in ieder geval 38 skeletten ruggelings: F6, F9, F12, F13 (vlak 1), F16, F24, F28, F29 (vlak 2), F22, F31, F34, F36 (vlak 3), F37 tot en met F42 (vlak 4), F49, F52 (vlak 5), F67 en F68 (vlak 6), F63 en F65 (vlak 7), F69, F70, F71, F72, F74 (vlak 8), F74 (vlak 8-10), F75, F76, F77/82 (vlak 8) F79, F80 (vlak 8-9), F83 (vlak 8), F84, F87 (vlak 9).

69 21 skeletten zijn voorover begraven: F5, F7, F10, F14 (vlak 1), F17, F18, F25 (vlak 2), F23, F30 (vlak 3), F33, F35, F43 (vlak 4), F46, F48, F51, F53 (vlak 5), F58, F59 (vlak 6), F66 (vlak 7), F86 (vlak 10), F88 (vlak 11).

70 F8 en F11 (vlak 1), F21 (vlak 3 en 4) en F50 (in vlak 5). F8, F21 en F50 waren op de linkerzijde begraven, F11 op de rechter.

71 In vlak 2 bijvoorbeeld lagen vier skeletten op een rij. Van oost naar west waren dit: F24 (ruggelings), F16 (ruggelings), F17 (neerwaarts) en F25 (neerwaarts).



Afbeelding 11: Skelet F88 in neerwaartse houding met linkeropperarmbeen wijduit.



Afbeelding 12: Skelet F25 in neerwaartse houding met rechteropperarmbeen wijduit.



Afbeelding 13: Schedel F88 schuin naar de bodem gekeerd.



Afbeelding 14: Skelet F21 op 'linkerzijde' begraven.



Afbeelding 15: Skelet F74.

in de begravingswijze uitgevoerd. De overledenen zijn in deze twee vlakken ruggelings en op een rij begraven. In vlak 4 zijn zes individuen ruggelings in dezelfde richting gelegd (F37 tot en met F43). De onderarmen lagen vrij identiek; de ellebogen van de romp af en de handen op het bekken gepositioneerd. In vlak 8 lagen alle dertien aangetroffen overledenen ruggelings. De onderarmen bevonden zich naast het lichaam of op het bekken. Bij één individu lag de rechteronderarm en handskelet naar boven, op de rechterzijde van de borstkas (F74). De linkerarm was naast het lichaam gelegd (afb. 15) Het lijkt er op dat de lichamen van de overledenen in vlak 8 met meer eerbied zijn begraven in vergelijking met de overige niveaus van het massagraf. Onder vlak 8 zijn wel weer begravingen in een neerwaartse houding aangetroffen (afb. 16).⁷²

Bovenin het massagraf lag de rechteronderarm van een skelet in een opmerkelijke houding. De overledene was voorover begraven (F5) met het rechterspaakbeen (*radius*) in een horizontale positie net onder de tweede lendenwervel (afb. 17). De onnatuurlijke houding wekt de suggestie dat deze persoon met de rechteronderarm op de rug is begraven. Mogelijk was de onderarm op de rug vastgebonden. Helaas waren de linkerzijde en de handbotten van dit skelet niet bewaard. Zodoende kan de aanname dat de armen op de rug waren vastgebonden niet worden bevestigd.

⁷² Onder de meest noordwestelijk gesitueerde begraving in vlak 8 (F83) lag een individu met de schedel en rest van het skelet voorover (F86). Het skelet van een adolescent dat op de bodem van het massagraf is aangetroffen (F88, in vlak 11), lag eveneens in een neerwaartse houding.



Afbeelding 16: Skelet F86 in neerwaartse houding, terzijde hiervan F83 op de rug begraven.



Afbeelding 17: Skelet F5, positie rechterspaakbeen in onnatuurlijke houding.

Oriëntatie begravingen

De stoffelijke overschotten zijn door de doodgravers niet in één identieke richting gelegd. In vlak 1, de bovenste gedocumenteerde laag van het massagraf, lagen zeven individuen op een rij in een noord-zuidelijke oriëntatie met de schedel in het noorden gesitueerd (F8 tot en met F14). In de zuidoostelijke hoek van vlak 1 waren drie skeletten (F5, F6, F7) juist in tegenovergestelde richting begraven. De skeletten in vlak 2 lagen zuid-noord georiënteerd. In vlak 3 zijn de overledenen zowel noord-zuid als zuid-noord neergelegd.

Een uitzondering vormde het al eerder genoemde individu F21. Dit skelet had een oost-westelijke oriëntatie. In vlak 4 lagen zeven lichamen ruggelings met de schedel in het zuiden en de voeten in het noorden (F37 tot en met F43). De voorzijden van de schedels van F38 tot en met F43 waren naar het westen gericht. Twee lichamen uit vlak 4 waren in een neerwaartse houding begraven (F33 en F35). De voeten van F33 en F35 lagen over F41 en F42 heen. F33 en F35 zijn dus in tegengestelde richting van de overige zes skeletten begraven. De (ontbrekende) schedels van F33 en F35 lagen oorspronkelijk in het noorden. In vlak 5 kwamen zowel noord-zuid georiënteerde begravingen voor als oost-westelijke. In vlak 6 en 7 wisselden noord-zuid en zuid-noord georiënteerde skeletten elkaar af.

Het is al vermeld dat in vlak 8 enige orde in de begraafwijze was toegepast. Het lijkt erop dat de doodgravers in dit gedeelte van het massagraf de beschikbare ruimte van de grafkuil zo efficiënt mogelijk hebben willen benutten. Met uitzondering van F69 tot en met F72 leek het alsof de lichamen om en om waren neergelegd. Bovendien waren de overledenen in dit vlak in een andere oriëntatie begraven ten van de hogere niveaus van het massagraf. Er kwamen op dit niveau van het massagraf geen noord-zuid of zuid-noord georiënteerde begravingen voor. Aan de oostzijde van de werkput lagen zeven skeletten met de schedel ongeveer in oostelijke richting en de voeten naar het westen gericht. Aan de westzijde van de werkput waren juist zes lichamen in tegenovergestelde richting begraven met de schedel in westelijke richting en de voeten in het oosten (afb. 18). Ook in de hieronder gelegen vlakken, vlak 9-11, lagen de skeletten oost-west en west-oost georiënteerd.



Afbeelding 18: Vlak 8 vanuit drie richtingen gezien, skeletten met schedels in westen, botten van voeten in oostelijke richting.

Tegelijkertijd begraven van overledenen

De lichamen van de overledenen uit de hoogste niveaus van het massagraf (vlak 1 tot en met 4) lijken in één keer te zijn begraven. Deze aanname is gebaseerd op het feit dat de skeletten in deze vlakken 'bot-op-bot' lagen. Er was geen zandlaag tussen de opgestapelde individuen in deze vlakken zichtbaar. De overledenen lagen in elk van de vier vlakken gedeeltelijk over elkaar heen.⁷³ In de bovenste vier vlakken van het massagraf zijn de skeletresten van 36 individuen aangetroffen. Op één locatie in het massagraf zijn drie schedels waargenomen die direct onder elkaar lagen (afb. 19).⁷⁴



Afbeelding 19: Drie schedels onder elkaar: F22, met hieronder F21 en daaronder F37.

- 73 In vlak 1 lagen zeven lichamen op een rij. Hiervan is het meest oostelijke individu (F8) als eerste neergelegd en het meest westelijk gelegen individu (F14) als laatste. In vlak 2 lagen F16 (oostkant), F24, F17 en F25 (westkant). F16 is als eerste en F25 als laatste neergelegd. De skeletten lagen gedeeltelijk over elkaar heen en zijn duidelijk op hetzelfde moment begraven. In vlak 3 raakte het rechterschouderblad van F22 het linkerschouderblad van F23, dat iets hoger lag. F22 is als eerste neergelegd, en tussen de botten van beide individuen is geen zandlaag waargenomen. In vlak 4 is van de meest oostelijk gesitueerde skeletten (F37 tot en met F39) F37 als eerste begraven. F38 is aan de westzijde gedeeltelijk over F37 heen gelegd, en de rechterzijde van F39 lag gedeeltelijk over F38. Ten westen van F39 lag iets verder verwijderd F40. De skeletten raakten elkaar niet. De linkerarm van F41 lag deels onder de rechterarm van F40. Het lichaam van F40 is dus eerder in het massagraf geplaatst dan F41. Ten noorden van F40 tot en met F42 lagen twee skeletten (F33 en F35) precies in omgekeerde richting, met de voeten richting het zuiden. F33 lag ten oosten van F35. F33 lag enorm schuin, in zuidwestelijke noordoostelijke richting over de benen van F40 en F41 heen. F35 lag over F41, F42 én F33 heen. Hieruit kan worden opgemerkt dat van alle lichamen in vlak 4 dat van F35 als laatste is gedeponeerd. In vlak 5 is vastgesteld dat alleen direct onder het skelet F48 de botten van een ander skelet (F59 uit vlak 6) waren gesitueerd.
- 74 De schedel van F22 in vlak 3 raakte deels de schedel van F21. Precies onder F21 lag de schedel van F37.

In vlak 8 lagen drie clusters van lichamen. Aan de zuidzijde waren dit de skeletten F69-F72. De vier lichamen zijn in één keer in het massagraf gelegd. Tijdens de opgraving kon bovendien worden bepaald welk individu als eerste en welke als laatste is begraven.⁷⁵ Ten noorden van F69-F72 lag op enige afstand een ander cluster van overledenen (F73-F75, F79, F80).⁷⁶ Van drie naast elkaar gelegen skeletten (F73, F74, F75) lag het middelste individu, F74, onder F73 en F75 (afb. 20). Alleen de schedel van F74 en een linker geamputeerd deel van een dijbeen, en het linkerscheenbeen- en kuitbeen waren in vlak 8 zichtbaar. De rest van het skelet is pas in het eronder gelegen vlak blootgelegd.

Een volgend cluster met begravingen lag aan de noordzijde van vlak 8 (F76, F77, F83, F84). Ook deze vier individuen en de hieronder opgegraven lichamen zijn in één keer begraven in het massagraf (afb. 21).⁷⁷ De onderste drie aangelegde vlakken (9 tot en met 11) kunnen op deze locatie tot één niveau van het massagraf worden gerekend.



Afbeelding 20: Cluster van drie skeletten: F73, F74, F75.



Afbeelding 21: Wervelkolom van F77 met direct hieronder de wervelkolom van F85.

- 75 De twee meest zuidwestelijk gelegen skeletten (F69 en F70) in vlak 8 lagen gedeeltelijk over de skeletten F71 en F72 heen. F71 en F72 lagen tegenover F69 en F70 aan de oostzijde van de opgravingsput. De schedels van F69 en F70 lagen in het westen en van F71 en F72 in het oosten. Het lichaam van F72, het noordoostelijk gelegen skelet, is als eerste begraven, en vervolgens het individu ten zuiden van F72. Dit is F71 waarvan de rechterbovenarm en het rechterdijbeen gedeeltelijk over de linkerhelft van het lichaam van F72 heen lagen zonder een zandlaag ertussen. Het lijkt er dan ook op dat deze twee individuen tegelijkertijd zijn begraven. Het skelet aan de overzijde van F71 en F72 was F69. Dit lichaam is direct op F71 en F72 gelegd. Het linkerbeen van F69 lag over het rechterscheenbeen van F72. Tussen de drie individuen is geen zandlaag waargenomen. Als laatste is F70 begraven ten noorden en evenwijdig aan F69.
- 76 Direct over de ribbenkast van F74 heen lagen de voeten van F87. Het skelet van F87 lag dus in tegenovergestelde richting van F74 met de schedel in het oosten terwijl de schedel van F74 in het westen lag. Ten zuiden van F87 is vermoedelijk tegelijkertijd F79 begraven in dezelfde oriëntatie. Direct bovenop de skeletten F79 en F87 lag het skelet F80. In tegenovergestelde richting is op de lichamen van F79 en F80 later het lichaam van F73 gelegd, met opgetrokken knieën.
- 77 Het meest noordoostelijk gesitueerde skelet was F77. Direct onder F77 is een ander individu aangetroffen (F85). De wervels van F77 lagen op de wervels van het hieronder gelegen skelet F85. Tussen de twee skeletten is geen zand waargenomen. Beide individuen lijken tegelijkertijd in de grafkuil te zijn begraven. Ten zuiden van F77 lag F76 gedeeltelijk over F77 heen. De voeten van F76 raakten de rechteronderarm van F83, het skelet dat aan de overzijde (en gedeeltelijk onder) F76 was gesitueerd. Onder het skelet F83 lag geen zandlaag. De botten van dit skelet raakten de botdelen van het eronder gesitueerde skelet (F86) dat in een neerwaartse houding was begraven. Onder de skeletten F83 en F86 lag F88 eveneens in een neerwaartse houding.

Opvullen massagraf met onderbrekingen

Aan de zuidkant van de opgravingsput is bij vlak 5 een zandlaag waargenomen tussen vlak 5 en 6 en eveneens bij de overgang van vlak 7 naar 8. In vlak 8 is onder de bovenbenen van F73 een laag zand van circa tien centimeter dik gemeten (afb. 22). Onder F73 lag aan de noordzijde F74 en aan de westzijde de twee skeletten F79 en F80. Ook onder F79 was een zandlaag zichtbaar. Bij het verdiepen van het vlak aan de zuidzijde van F79 was de onderkant van de grafkuil duidelijk in het zicht. In het profiel, ten zuiden van F79, leken er twee fases van de grafkuil te onderscheiden. Het lijkt erop alsof de grafkuil in oostelijke richting is dichtgemaakt en vervolgens in westelijke richting dieper is aangelegd (afb. 23). In het middelste gedeelte van vlak 8, tussen F73 en de hieronder gelegen lichamen, is de grafkuil gedeeltelijk dicht gegooid. Geconcludeerd kan worden dat de eerste aangelegde lagen van het massagraf, de onderste niveaus, niet in één keer zijn opgevuld met stoffelijke overschotten. Vanaf vlak 5 komen er zandlagen onder de skeletten voor. Dit was niet het geval in de bovenste vier niveaus van het massagraf. Daar leken de overledenen achter elkaar zonder onderbreking in het massagraf te zijn neergelegd.



Afbeelding 22: Een laag zand van circa tien centimeter onder de dijbenen van F73.



Afbeelding 23: Profiel ten zuiden van F79 met twee fases van grafkuil.

De skeletten lagen op Bastion Baselaar dicht naast elkaar begraven. In een massagraf dat eveneens 1794/1795 dateert uit Deventer waren de lichamen van Engelse soldaten en wagenknechten juist op ongeveer 1,10 m afstand verwijderd van elkaar. Om de stoffelijke overschotten werd in Deventer een meter grond gegooid. Dit zou met het oog op besmetting zijn gebeurd. De gedachte hierachter was dat besmetting zich via de lucht kon verspreiden. Daarom werden de lichamen van de soldaten met grond omgeven en bedekt met een zandlaag. De Engelsen zouden aan een besmettelijke darmziekte hebben geleden. Volgens Portegies zou deze voorzorgsmaatregel ook in 's-Hertogenbosch zijn toegepast in het geval dat er besmettelijke ziektes voorkwamen.⁷⁸ Dit is niet gebeurd in het massagraf op Bastion Baselaar. Daar zijn de doden dicht opeen begraven in alle aangetroffen lagen van de grafkuil. Op basis van deze gegevens kan echter niet worden geconcludeerd dat de individuen die in de grafkuil op Bastion Baselaar zijn geworpen niet aan één of meer besmettelijke ziektes hebben geleden.

78 Portegies 2000a, p. 10-12.

5.2 Het fysisch antropologisch onderzoek

C. van der Linde

Vraagstellingen

In hoofdstuk 5 zijn reeds dertien vraagstellingen geformuleerd zoals vermeld in het programma van eisen. Een aantal hiervan hebben betrekking op het fysisch antropologisch onderzoek en komen overeen met de hieronder geformuleerde vraagstellingen. Aan de hand van de archeologische en fysisch antropologische resultaten van de opgraving in 2011 en de uitwerking van het skeletonderzoek in 2013 wordt in dit hoofdstuk getracht de volgende dertien vraagstellingen te beantwoorden:

1. Hoeveel overledenen zijn er minimaal in de grafkuil op Bastion Baselaar geworpen?
2. Zijn de lichamen in één keer of met onderbrekingen in het massagraf gelegd?
3. Wat is de geschatte sterfteleeftijd van elk individu?
4. Wat is het geslacht van elk individu?
5. Kan er op basis van de fysisch antropologische resultaten worden vastgesteld dat alleen de lichamen van militairen in het massagraf zijn geworpen of was er sprake van een gemêleerde samenstelling van mannen, vrouwen en kinderen?
6. Wat is de gebitsstatus van elk individu?
7. Wat is de geschatte staande levende lichaamslengte van elk individu?
8. Wat is de schedelvorm van elk individu? Komen er meerdere type schedels voor?
9. Zijn er ziektekundige afwijkingen op een skelet aanwezig? Zo ja, wat is/zijn dit voor botafwijking(en)? Komen deze afwijkingen bij meer skeletten voor?
10. Zijn er één of meer anatomische afwijkingen op een skelet aanwezig? Zo ja, komen deze afwijkingen bij meer skeletten voor?
11. Lagen skeletten met dezelfde ziektekundige- of anatomische afwijkingen bij elkaar begraven?
12. Waaraan zijn de individuen gestorven?
13. Zijn er afwijkingen op botten aanwezig waarvan de oorzaak onbekend is?

Behoudswaarde en conserveringstoestand

De conservering van het botmateriaal is over het algemeen goed. Uitzonderingen vormen zestien skeletten die op de locaties in het massagraf lagen waar ook boomstammen en wortels waren gesitueerd. Door bioturbatie van de wortels van bomen en planten zijn deze skeletten slechter geconserveerd en minder compleet ten opzichte van de overige onderzochte individuen. De boomwortels hebben vanaf vlak 1 tot en met 8 diverse skeletten aangetast.⁷⁹ In vlak 3 tot en met 7 lag aan de westzijde van de opgravingsput een boomwortel die zich een weg heeft gebaand door meerdere skeletten (afb. 24).⁸⁰ Behalve de boomwortels heeft de verstoring van de kabelsleuf tot de

79 Aangetaste skeletten door bioturbatie van boom- en plantenwortels: vlak 1: F5, F6; vlak 2: F17, F25; vlak 3: F21, F34, F36, F37; vlak 4: F33, F35, vlak 5: F44; vlak 6: F58, F59, F69; vlak 7: F65; vlak 8: F70.

80 Dit waren in vlak 3 de skeletten F34 en F36. Door de boomstam, en de aangrenzende verstoring van de kabelsleuf, waren de onderbenen van F34 niet meer aanwezig.

nodige incompleetheid van de skeletten geleid. De kabelsleuf was aan de noordelijke zijde van het massagraf gelokaliseerd, en heeft dan ook met name in de bovenste vlakken van het massagraf de skeletten aan de noordkant verstoord.



Afbeelding 24: Verstoring boomwortels in vlak 3 ter hoogte van F34 en F36.

De bepaling van het minimum aantal overledenen

Het minimum aantal individuen is bij de uitwerking in de eerste plaats vastgesteld op basis van het bottype dat het meeste voorkomt. Hiervoor zijn alle schedels, onderkaken en pijpbeenderen geteld (zie bijlage 1). Om een dubbeltelling te voorkomen zijn kleine botfragmenten van schedels en pijpbeenderen buiten beschouwing gelaten. Het linkerdijbeen komt het meest voor. Uit het massagraf zijn 62 linker- en 60 rechterdijbenen afkomstig. Hiervan konden 55 linker- en 56 rechterdijbenen direct aan de overledenen worden toegeschreven, zes linkerdijbenen en vier rechterdijbenen lagen *ex situ*. Er zijn 60 rechter- en 59 linkerscheenbenen geteld. De botten van de onderste extremiteiten (de benen) zijn meer aanwezig in vergelijking met de botten van de bovenste extremiteiten (de armen). Er zijn 48 linker- en 50 rechterbovenarmen opgegraven, 51 linker- en 52 rechterellepijpen, en 51 linker-

en 49 rechterspaakbenen.

Het aantal aangetroffen schedels is veel minder ten opzichte van het aantal dijbenen en scheenbenen. Het is al eerder vermeld dat de aanleg van een kabelsleuf en een latere reparatie hiervan in de jaren 60 of 70 van de 20^{ste} eeuw, heeft geleid tot de nodige verstoringen van de begravingen. In 1966 zijn tijdens deze werkzaamheden menselijke botten meegenomen. Dit verklaart hoogstwaarschijnlijk de ongelijke aantallen van aangetroffen pijpbeenderen en schedels tijdens de opgraving in 2011. Bovendien zijn op één nacht drie schedels ontvreemd gedurende de opgraving in 2011. De drie schedels lagen oorspronkelijk *in situ* bij de skeletten aan de zuidwest zijde van de opgravingsput.⁸¹ Met de drie ontvreemde schedels komt het totaal aantal getelde schedels uit op 44 waarvan er vijf *ex-situ* zijn gevonden. Aan de noordzijde van het massagraf is tijdens de opgraving een brede strook gedocumenteerd met veel losse menselijke skeletresten (afb. 25). Dit *ex-situ* gelegen botmateriaal is aangeduid als feature 15 (F15). De verrommelde skeletdelen zijn het gevolg van eerdere werkzaamheden. De aangetroffen skeletten die aan deze strook grensden waren dan ook vaak niet compleet.



Afbeelding 25: Vooraan verspit botmateriaal. Links is een vingerkootje met bronzen ring herkenbaar.

Tijdens de opgraving zijn 83 feature nummers uitgedeeld, dit betreffen skeletten maar ook andere sporen. Bij de uitwerking bleek dat de 83 F-nummers niet als 83 skeletten konden worden gerekend. Er vielen zestien F-nummers af. In F2, de kabelsleuf, is een losse onderkaak en een bovenarm gevonden F3 een fragment van een hand (met bronzen vingerring). Vier F-nummers zijn alleen maar voetbotten (F19, F20, F28, F29) die bij de *ex-situ* getelde pijpbeenderen kunnen horen. F15 is gelijk aan de kabelsleuf F2. Tijdens de opgraving is een verzameling losse botten hieruit eveneens F15

81 F18 en F34 uit vlak 3, F43 uit vlak 4.

genoemd. Twee skeletten hebben per ongeluk een dubbel f-nummer gekregen: F26 is gelijk aan F36, en F32 is gelijk aan F37. Zevenmaal konden twee F-nummers mogelijk tot één individu worden gerekend: F43/F62, F44/67, F45/F65, F46/F57, F60/F61, F64/F84, en F77/F82. De 83 F-nummers min de zestien bovengenoemde resulteert in 67 individuen. Alle foto's en tekeningen zijn gecheckt om meer of minder individuen uit te sluiten. In één profiel zijn de skeletrestanten van een mannelijk individu aangetroffen die niet tot één van de feature nummers gerekend kan worden (II-4-19). Geconcludeerd kan worden dat het massagraf uit minimaal 68 individuen heeft bestaan.

Er zijn hoogstwaarschijnlijk meer dan 68 lichamen in het massagraf geworpen. De contouren van de grafkuil kwamen weliswaar overeen met de begrenzingen van de skeletten. Bovenop de hoogst aangetroffen laag van het massagraf was de bodem echter verstoord. Het is daarom goed mogelijk dat de in 2011 gedocumenteerde begravingen van het eerste aangelegde vlak niet de daadwerkelijk bovenste begravingen van het massagraf zijn geweest. De top van het massagraf zal door het slechten van de wallen, de aanleg van het plantsoen en kabelwerkzaamheden zijn aangetast.

De anatomische bepaling van het geslacht

Een overzicht van de demografische gegevens is weergegeven in bijlage 2. Van de 68 onderzochte individuen kon van 47 duidelijk het geslacht worden bepaald (69,1%). In ieder geval zijn er 42 individuen met zekerheid als mannelijk gedetermineerd (61,7% van de sample). Ondanks het feit dat hiervan twee individuen adolescenten zijn, toonden de morfologische kenmerken van het bekken in beide gevallen overtuigend aan dat het mannen zijn. Het zijn F34 en F41, met de sterfteleeftijden van respectievelijk 14-16.5 jaar, en 16 à 17 jaar. Helaas kan de uitslag van de anatomische geslachtsbepaling van het bekken bij F34 niet geverifieerd worden door middel van een DNA-onderzoek. De schedel van dit skelet is tijdens de opgraving gestolen. Bij het skelet van een andere adolescent (F88) zijn de uitkomsten van de morfologische geslachtsbepaling van het bekken en de schedel afwijkend. De morfologische kenmerken van de schedel (-1.1) en onderkaak (-0.63) zijn vrouwelijk en van het bekken onzijdig (+0.4). De afwijking en de niet overtuigende score van het bekken kan liggen aan de jonge sterfteleeftijd van het individu. Het geslacht van deze persoon is dan ook gecontroleerd aan de hand van een DNA-onderzoek.

Wat bij negen schedels van mannen opviel is dat de knobbel aan de achterzijde van het achterhoofdsbeen opvallend klein is en dus vrouwelijk oogt. Achtmaal is de knobbel op het achterhoofdsbeen -1 gescoord, eenmaal -2 (F23) terwijl de voorzijde en rest van deze schedels juist duidelijke mannelijke morfologische kenmerken hebben.⁸² Van zeven schedels is de eerste kies getrokken voor een strontium- en zuurstofisotopenonderzoek. Het doel is om de herkomst van deze individuen te achterhalen en om vast te steken of zij een overeenkomstige herkomst hebben. Bij zeven individuen is de uitslag van de morfologische kenmerken van de schedel, onderkaak en/of het bekken vrouwelijk (10,3%). Van een aantal is het geslacht toch geverifieerd door middel van een

82 F17, F21, F22, F23, F38, F53, F66, F73, F87.

DNA-onderzoek. Dit is eveneens gedaan bij een kind en een adolescent aangezien de anatomische geslachtbepaling aan de hand van de schedel en/of het bekken niet betrouwbaar is wegens de jonge sterfteleeftijd.⁸³ Van F71 zijn delen van de bekkenkom nog niet eens met elkaar volgroeid. Ook de wortels van de premolaren en de tweede permanente kies zijn nog niet volledig. De geschatte leeftijd bij overlijden van dit individu valt dan ook tussen 12-14.5 jaar. De morfologische kenmerken van de schedel suggereren een vrouwelijk individu (-0.54), maar gezien de jonge sterfteleeftijd is deze uitslag niet bruikbaar. Ondanks dat bij een adolescent (F88) de morfologische kenmerken van de schedel en onderkaak een vrouwelijk individu aangeven (respectievelijk -1.1 en -0.625) levert de anatomische geslachtsbepaling op basis van de morfologische kenmerken van het bekken geen resultaat op (+0.4).

Van de overige negentien (gefragmenteerde) skeletten (27,9%) waren er geen schedels en bekkens bewaard of was het botmateriaal te gefragmenteerd voor een geslachtsdiagnose.

De uitslag van de anatomische geslachtsbepaling toont een ongelijke demografische verhouding tussen het aantal mannelijke en vrouwelijke overledenen uit het massagraf: 42/7? Mogelijk bevinden zich onder de negentien niet determineerbare gevallen ook mannelijke individuen. Helaas kan van deze negentien individuen geen DNA monster worden genomen aangezien de schedels ontbreken.

Het feit dat de skelet sample ook uit een klein aantal vrouwelijke individuen bestaat kan meerdere oorzaken hebben. Het kunnen vrouwelijke voormalige bewoners zijn van s'-Hertogenbosch, marketentsters of dienstpersoneel van het leger, of zelfs vrouwelijke soldaten. Het Franse leger ten tijde van Napoleon kende *cantinières* en *vivandières*, vrouwen die meereisden met de troepen, zorgden voor de voedselvoorziening van het bataljon en levensmiddelen verkochten om rond te komen. Van het Franse en Britse leger is bekend dat echtgenotes meereisden met hun mannen die als soldaat werkzaam waren in het leger. Vaak hielden de vrouwen zich in de achterhoede van het leger op. Sommige vochten zelfs mee bij de zware cavalerie in het leger van Napoleon. Het Franse leger zou dertig tot tachtig vrouwelijke soldaten hebben gehad.⁸⁴

Ook een massagraf uit Deventer, eveneens uit 1794/1795, bevatte skeletten van vrouwelijke individuen. Van de 25 opgegraven skeletten uit dit massagraf was bij 21 een geslachtsdiagnose uitvoerbaar. Het bleken negentien mannen en twee vrouwen te zijn. De vrouwen waren ongeveer 18 en 25 jaar oud.⁸⁵

83 F16, F42 (vrouw), F88 (kind), F71 (adolescent). Van het skelet F76 is geen kaak bewaard gebleven, alleen losse tanden. Hierdoor kon er bij dit individu geen tanden worden bemonsterd voor een DNA-onderzoek.

84 Een voorbeeld van een vrouwelijke soldaat uit het Franse leger is Thérèse Figueur. Vanaf 1793 vocht zij als huzaar mee bij de zware Franse cavalerie tot zij in 1812 in Spanje gevangen werd genomen: Rapport 2015, p. 111-112.

85 Portegies 2000a, p. 9.

De anatomische bepaling van de sterfteleeftijd

Van 41 mannen was een bepaling van de sterfteleeftijd mogelijk. Een overzicht is hieronder aangegeven.⁸⁶

Geschatte sterfteleeftijd mannen	aantal	Feature/vondstnummer
14-16.5 jaar	1	F34
16-17 jaar	1	F41
<18	1	F45/F65
17-20 jaar	1	F30
18-19 jaar	2	F21, F80
18-20 jaar	4	F10, F24, F69, F64/F84
18-24 jaar	9	F23, F38, F49, F53, F66, F73, F75, F77/F82, II-4-19
20-24 jaar	2	F58, F85
20-27 jaar	6	F6, F32/F37, F46/F57, F59, F79, F86
23 jaar (+/- 2.5 jaar)	1	F87
25-34 jaar	1	F83
33 jaar (+/- 3 jaar)	1	F63
37 jaar (+/- 2.5 jaar)	1	F72
40.67 jaar (+/- 2.5 jaar)	1	F18
44.25 jaar (+/- 2.5 jaar)	1	F17
47 jaar (+/- 3 jaar)	1	F39
51.50 jaar (+/- 2.5 jaar)	1	F40
54.33 jaar (+/- 3 jaar)	1	F70
18+	2	F43/F62, F48
20+	3	F19/22, F26/F36, F51
Totaal	41	

Tabel 2: bepaling sterfteleeftijd mannelijke individuen.

In acht gevallen kon alleen worden geconcludeerd dat de individuen een volwassen leeftijd hebben bereikt. Van twee mannen was de leeftijd bij overlijden in ieder geval ouder dan achttien jaar en drie mannen zijn ouder dan twintig jaar geschat. Bij de vrouwen is één individu ouder dan achttien jaar geschat en dit is eveneens het geval bij twee individuen waarvan het geslacht niet was te bepalen. Het minimaal aantal individuen dat een volwassen leeftijd heeft bereikt is 46 (67,6%).

Van 35 mannen was het mogelijk om een sterfteleeftijd te bepalen. De schattingen van enkel 18+ en 20+ en jonger dan 18 zijn niet meegerekend. In ieder geval drie mannen waren minderjarig. Van F30 was geen nauwkeurigere sterfteleeftijd mogelijk dan 17-20 jaar. De sterfteleeftijd tussen de 18-20 jaar

⁸⁶ Van een mannelijk individu (F14) was geen bepaling van de leeftijd bij overlijden mogelijk.

is viermaal geschat, en de iets ruimere schatting van 18 tot 24 jaar negen keer.⁸⁷ Bij deze skeletten waren de uiteinden van de pijpbeenderen fuserende of gefuseerd en de ringvormige epifysen van de wervellichamen de heiligbeenwervels en de bekkenkam fuserende. Van het skelet F87 kon de sterfteleeftijd vrij precies worden aangegeven, namelijk 23 jaar (+/- 2.5 jaar) op basis van vier leeftijdsindicatoren. Ten slotte kan van zes individuen worden bepaald dat het twintigers zijn geweest van ongeveer 20-27 jaar op basis van de fuserende wervels van het heiligbeen.

Tabel 2 laat zien dat een kleine minderheid van de mannen de veertig is gepasseerd, vijf keer in totaal waarvan er drie veertigers zijn. De sterfteleeftijd van het oudste mannelijke individu van de sample (F70) is 54.33 (+/- 3 jaar). De leeftijd bij overlijden is bepaald aan de hand van drie leeftijdsindicatoren. Door beschadiging kon de mate van degeneratie van het beenmerg van de bovenarmen niet worden bepaald. Een iets jongere schatting is vastgesteld bij (F40); een sterfteleeftijd van 51.50 (+/- 2.5 jaar) aan de hand van vier leeftijdsindicatoren. De skelet sample bevat maar twee vijftigers.⁸⁸ Van de 33 geschatte sterfteleeftijden van de mannen boven de achttien jaar is de gemiddelde leeftijd 23.1 jaar.

De vrouwen zijn allemaal jong gestorven. Drie vrouwelijke individuen waren minderjarig. De sterfteleeftijd varieert van 12-14.5 jaar tot en met 19-24 jaar.

Geschatte sterfteleeftijd vrouwen	aantal	Feature
12-14.5 jaar	1	F71
14-16 jaar	1	F74
16-17 jaar	1	F76
17-23 jaar	1	F42
18-24 jaar	1	F16
19-24 jaar	1	F25
18+	1	F44-F67
Totaal	7	

Van het individu F71 tonen de gebitselementen aan dat het om een jonge overledene (12-14.5 jaar) gaat. De wortels van de rechterpremolaren van de bovenkaak en de tweede permanente molaren waren niet volledig volgroeid. Op basis daarvan kan geconcludeerd worden dat het om een kind van twaalf jaar (+/- 30 maanden gaat). Bovendien was de bekkenkom (*acetabulum*) van F71 niet geheel

87 11/4/19: skeletrestanten van een individu afkomstig uit profiel 4.

88 Het zogeheten Kistenboek van het Gereformeerd weeshuis in 's-Hertogenbosch heeft in 1794 van 139 overleden militairen de precieze sterfteleeftijd genoteerd. Ook in het Kistenboek zijn, net als op Bastion Baselaar, opvallend veel militairen tussen 20 en 29 jaar overleden. Volgens het Kistenboek stierven maar liefst 93 van de 139 militairen in de leeftijdsklasse 20-29 jaar. Het Kistenboek geeft de volgende leeftijden bij overlijden aan: 1 van 18 jaar, 12 van 19 jaar, 11 van 20 jaar, 13 van 21 jaar, 14 van 22 jaar, 15 van 23 jaar, 14 van 24 jaar, 10 van 25 jaar, 9 van 26 jaar, 3 van 27 jaar, 2 van 28 jaar, 2 van 29 jaar, 16 militairen tussen 30-39 jaar, 10 tussen 40-49 jaar, 6 militairen waren ouder dan 49 jaar, en 1 militair was van onbekende ouderdom. Er komen geen minderjarigen voor: Mommers 1955, p. 79.

gefuseerd. De fusering van de bekkenkom vindt bij vrouwen tussen het elfde en vijftiende levensjaar plaats.

Wat tijdens de opgraving al gelijk opviel en nog duidelijker in beeld kwam tijdens het fysisch antropologisch onderzoek is de hoeveelheid jong gestorvenen uit het massagraf. Bij twaalf feature nummers waren de uiteinden van de pijpbeenderen niet gefuseerd met de schacht.⁸⁹ Bij de allerjongsten was het kauwvlak van de eerste permanente kiezen slechts in geringe mate gesleten.⁹⁰ Hieruit kan worden opgemaakt dat zij al voor het achttiende levensjaar waren overleden. Het aantal minderjarigen dat in het massagraf is terechtgekomen is minimaal 16,1%.⁹¹ Van twaalf individuen is een globale sterfteleeftijd te bepalen maar echter niet het geslacht.

Geschatte sterfteleeftijd. Geslacht niet anatomisch te beoordelen	Aantal	Feature
14-16 jaar♀/16-18 jaar ♂	2	F35, F56
14-16 jaar♀/16-19 jaar ♂	1	F33
14-17 jaar♀/16-19 jaar ♂	1	F88
14-17 jaar♀/16-20 jaar ♂	1	F31
35-55 jaar	1	F54
14+♀/15+♂	1	F50
18+	3	F9, F52, F68
<20	1	F60-F61
20+	1	F7
Totaal	12	

De bepaling van de gebitsstatus

Van 27 volwassenen en vier minderjarigen waren de gebitten vrij compleet (zie bijlage 3). Er konden in totaal 852 permanente tanden en kiezen worden geïnspecteerd. Bij twaalf individuen waren één of meer tanden nog niet geërupteerd. Het gaat in totaal om 41 niet doorgebroken elementen. Dit zijn vooral de derde permanente molaren.

Ante mortem en post mortem tandverlies

Acht individuen hebben één of meer tanden tijdens het leven verloren. Van de 31 onderzochte gebitten is dit 25,8%. *Ante mortem* tandverlies komt niet voor bij de vier minderjarigen. Het totale aantal getelde geresorbeerde of resorberende tandkassen ten gevolge van *ante mortem* tandverlies

89 F31, F34, F35, F41, F56, F60, F45/F65, F71, F74, F76, F81, F88. F81 bestaat uit een distaal linkerdijbeen en een linkerscheenbeen en linkerkuitbeen. Tijdens de opgraving was aangenomen dat deze botdelen bij F74 zouden behoren. Tijdens de uitwerking bleek dit niet zo te zijn.

90 F71, F74, F88.

91 F81 bestaat uit een distaal linkerdijbeen en een linkerscheenbeen en linkerkuitbeen. Dit losse been is niet als een individu geteld.

is 25. Eén persoon heeft maar liefst dertien dichte tandkassen (F16). De sterfteleeftijd van deze vrouw is geschat tussen 18 en 24 jaar. In het gebit van een man, met een leeftijd bij overlijden van 51.50 (+/- 3 jaar), zijn vijf tandkassen dicht door *ante mortem* tandverlies (F40). *Post mortem* tandverlies is bij 34 tandkassen vastgesteld in de kaken van achttien individuen.

Cariësfrequentie

Er zijn 72 cariës geteld verdeeld over 24 gebitten. In de gebitten van de allerjongsten, van 12-14.5 jaar (F71) en 14-16 jaar (F74) komen geen cariës, bij de andere twee minderjarigen wel. F88, met een sterfteleeftijd van 15-16 jaar, heeft één carieus element en F41 heeft drie cariës. De sterfteleeftijd van dit individu is 16-17 jaar. Bijlage 3 maakt duidelijk dat de hoeveelheid cariës bij ouderen niet perse hoger hoeft te zijn en dus niet gerelateerd is aan leeftijd. Zo heeft het oudste individu (F70), met een sterfteleeftijd van 54.33 (+/- 3 jaar), slechts één carieus element. Een andere vijftiger heeft maar twee carieuze tanden (F40) en een veertiger (F17) één cariës. Daarentegen hebben twee jonge twintigers (F16 en F66) respectievelijk zeven en acht cariës. Het is al vermeld dat in het gebit van F16 dertien tandkassen dicht waren door *ante mortem* tandverlies. Dit is hoogstwaarschijnlijk door tandbederf veroorzaakt. Het aantal cariës van F16 is hoger dan zeven geweest als de dertien dichte tandkassen worden meegerekend. Wanneer het aantal carieuze elementen (72) wordt gedeeld door het totaal aantal aanwezige elementen (852) komt het percentage cariës uit op 8,4%.

Abcessen en fistels

Veertien individuen hebben één of meer abcessen (45,1%, van 31 individuen). Hiervan is één individu minderjarig (F41). In de kaak van deze jonge man met een geschatte sterfteleeftijd tussen 16-17 jaar zijn twee abcessen gediagnosticeerd. Fistels komen in de skelet sample incidenteel voor. Slechts twee kaken van mannelijke individuen (F22 en F79) hebben één fistel. Van de 31 onderzochte kaken is dit 6,4%.

Mate van alveolaire atrofie, tandsteen en periodontitis

Bij twaalf individuen is de omvang van het kaakbot niet afgenomen. Het is niet alleen bij de kaken van minderjarigen geconstateerd. Ook bij een man met een geschatte sterfteleeftijd van 44.25 jaar (+/- 2.5 jaar) is er geen sprake van alveolaire atrofie (F17). Van de 31 onderzochte gebitten heeft één gebit, van een man met een vastgestelde leeftijd bij overlijden tussen de 20 en 27 jaar, geen tandsteen (F46). De mate van tandsteenvorming is over het algemeen matig (+) tot gemiddeld (++) gescoord. Wortelvliesontsteking (periodontitis) komt bij 22 individuen voor waarvan er bij vijftien sprake is van een zeer geringe mate (+). De ergste gradatie (+++) van wortelvliesontsteking komt niet voor.

Glazuurstoringen

In twaalf gebitten zijn één of meerdere ontwikkelingsstoringen in het tandglazuur gediagnosticeerd.⁹²

92 Features: 6, 16, 22, 24, 25, 37 t/m 40, 42, 73, 88.

Van de 31 onderzochte gebitten is dit 38,7%. Dit is een minimum aantal aangezien niet alle schedels en onderkaken zijn bewaard. Het uiterlijk van de glazuurstoringen is in bijna alle gevallen zichtbaar in de vorm van horizontale groeven in het tandglazuur. Alleen in het gebit van F25 zijn geen horizontale groeven maar rijen met putjes (pitting) in het glazuur gevormd. Tien individuen hebben meer dan één stofwisselingsstoornis gehad. De locaties van de glazuurstoringen geven aan dat over het algemeen de zwakke momenten tussen twee en vijfjarige leeftijd ontstonden. Stofwisselingsstoornissen zijn al eerder opgetreden bij F40 en F42. Bij F40 zijn stofwisselingsstoornissen ontstaan op de leeftijd van ongeveer negen maanden en bij F42 vanaf zes maanden tot ongeveer eenjarige leeftijd en vervolgens ook nog op tweejarige en driejarige leeftijd. Op afb. 26 zijn drie glazuurstoringen in de elementen zichtbaar in de vorm van drie horizontale groeven. Het desbetreffende individu (F39) is tijdens zijn jeugd in ieder geval driemaal ernstig ziek geweest. De locaties van de glazuurhypoplasie tonen aan dat er op circa een-, drie- en vierjarige leeftijd stofwisselingsstoornissen plaatsvonden. De man heeft een geschatte sterfteleeftijd van 47 jaar (+/- 3 jaar).



Afbeelding 26: Glazuurhypoplasie in gebit F39.

Er is geen relatie tussen de aanwezigheid van glazuurhypoplasie in de gebitten en een jonge sterfteleeftijd. Zowel één van de jongste individuen heeft in het gebit glazuurstoringen (F88, met een sterfteleeftijd tussen 15 en 16 jaar) als de op één na oudste man van de skelet sample waarvan de gemiddelde leeftijd bij overlijden is geschat op 51.50 jaar (F40). Zowel in de gebitten van vrouwelijke- (F16, F25, F42) als mannelijke individuen komen glazuurstoringen voor.

Elf van de twaalf individuen met glazuurhypoplasie lagen vlakbij elkaar begraven. Dit kan toeval zijn maar kan ook op een zelfde afkomst duiden waarbij de individuen dezelfde ziektes of gebrekkige voeding hebben gehad tijdens de jeugd.⁹³ Een strontium- en zuurstofisotopenonderzoek kan aantonen of er een verband is tussen de aanwezigheid van glazuurstoringen en de herkomst van deze tien individuen.

Abrasie

Drie volwassen mannen die vlak naast elkaar zijn begraven hebben in de gebitten slijtagesporen ten gevolge van het roken van een aardse pijp (F22, F23, F39). Tussen de tanden zijn ronde gaten gesleten doordat telkens een pijpensteel tussen deze gebitselementen werd geklemd. In het gebit van F23 is op drie verschillende plekken de pijp geplaatst. Zowel de linker- als rechterhelft van zijn kaak heeft slijtagesporen.⁹⁴ In het gebit van een man die onder F23 lag zijn eveneens op drie locaties slijtagesporen van pijpenrook waargenomen (F39).⁹⁵ Het skelet dat ten oosten van F23 is aangetroffen had alleen slijtagesporen aan de linkerzijde van het gebit ten gevolge van pijpenrook (F22).⁹⁶ Twee mannen (F17 en F21) en een vrouw (F44) hebben een atypische slijtage aan de rechter centrale voortand. Hoe de slijtage, in de vorm van een kleine inkeping, alleen bij de rechtervoortand is ontstaan is vooralsnog onduidelijk.

Berekening van de staande, levende lichaamslengte

Van 36 individuen waarvan het geslacht kon worden bepaald, is de lichaamslengte gereconstrueerd aan de hand van de lengte van de complete pijpbeenderen. Een overzicht van de resultaten is weergegeven in bijlage 4. De staande levende lichaamslengte is van 34 mannen en twee vrouwen berekend. Volgens de methodiek van Breitinger is de gemiddelde lichaamslengte van de mannen 168,9 (\pm 4,8 centimeter). De minimale lengte is aan de hand van de berekening van Breitinger 161,0 \pm 4,7 centimeter en de maximale lengte 176,0 (\pm 4,9 centimeter). Op basis van de berekening van Trotter is de gemiddelde lichaamslengte 170,4 centimeter (\pm 3,25 centimeter). De minimale lichaamslengte is 160,8 (\pm 2,99 centimeter) en de maximale lichaamslengte 179,6 (\pm 2,99 centimeter). Van de vrouwen zijn er maar twee skeletten geschikt om de staande levende lichaamslengte te berekenen. De uitslagen volgens de methodiek van Trotter zijn 159,1 centimeter \pm 4,45 centimeter en 160,3 centimeter \pm 3,72 centimeter.

De lichaamslengten van negentien mannelijke individuen vallen volgens de methode van Breitinger binnen de interval 161,0 en 169,3 centimeter. Vijftien mannen hebben een lichaamslengte tussen 170,4 en 176,0 centimeter. Er is bij de mannelijke individuen gekeken of de gereconstrueerde

93 Individuen met glazuurhypoplasie in vlak 1: F6, vlak 2: F16, F24 en F25, in vlak 3: F21, F22, F23, met precies hieronder F37, F38, F39 en F40 in vlak 4. F42 in vlak 4 heeft eveneens glazuurhypoplasie en lag iets verder verwijderd van de andere skeletten.

94 Aan de linkerzijde, tussen de elementen 23 en 24, zijn slijtagesporen zichtbaar. Ook aan de rechterzijde van de kaak zijn slijtagesporen tussen de elementen 12 en 13 en 13 en 14 genoteerd van F23.

95 Tussen de elementen 23 en 24 aan de linkerzijde van de bovenkaak en 33 en 34 van de onderkaak is een rond slijtage gat vastgesteld. Aan de rechterkant van het gebit van F39 is dit het geval tussen de elementen 13 en 14 van de bovenkaak en 43 en 44 van de onderkaak.

96 De slijtagesporen zijn bij F22 gevormd tussen de elementen 22 en 23 uit het bovengebitt en 33 en 34 uit het ondergebitt.

lichaamslengten van diegene met glazuurhypoplasie kleiner is ten opzichte van de individuen zonder glazuurstoringen. Dit is niet het geval. Ondanks dat deze individuen één of meer stofwisselingsstoornissen tijdens de jeugd hebben meegemaakt resulteerde dit niet in de kortste lichaamslengten van deze skelet sample. Integendeel, alleen F73 heeft een staande levende lichaamslengte van 164,2 centimeter. De andere lichaamslengtes van mannelijke individuen met glazuurstoringen (F6, F22, F24, F37, F39, F40) bedragen de hoogste van de skeletsample en variëren tussen 170,4 en 176,0 centimeter.

Van 28 mannen is een dijbeen compleet. De gemiddelde lengte van de 28 dijbenen is 45,8 centimeter. Deze afmeting komt geheel overeen met de gemiddelde femurlengte van skeletten van burgers afkomstig van het kerkhof van de Sint-Jan uit 's-Hertogenbosch dat uit 1830-1858 dateert. De gemiddelde lengte van het dijbeen van 67 onderzochte mannen afkomstig van het kerkhof van de Sint-Jan is 45,7 centimeter. Ook de berekeningen van Breitinger en Trotter en Gleser van het kerkhof van de Sint-Jan komen overeen met de skelet sample van Bastion Baselaar. De gereconstrueerde gemiddelde staande levende lengte volgens de methode van Breitinger van 82 mannen afkomstig van het kerkhof van Sint-Jan is 169,6 (s.d. 4,4 centimeter),⁹⁷ en van 34 mannen van het massagraf op Bastion Baselaar 168,9 (s.d. 4,8 centimeter). Al eerder zijn de slechte hygiënische leefomstandigheden en voedseltekorten in achttiende eeuw 's-Hertogenbosch beschreven. Een combinatie van deze factoren zal van invloed zijn geweest op de lichaamslengte.

Tenslotte kunnen nog de uitslagen van lichaamslengtes gegeven worden van Nederlandse militairen uit de jaren 1825 en 1865. De lichaamslengtes zijn van levende militairen opgemeten. De gemiddelde lichaamslengte van 382 militairen uit 1825 is 169,0 centimeter en van 722 militairen uit 1865 is het 167,5 centimeter.⁹⁸ Deze lichaamslengtes komen overeen met de skelet samples uit 's-Hertogenbosch.

Schedelindex

De bepaling van de craniële index was bij tien schedels mogelijk. De lengte en breedte metingen van de schedels tonen aan dat er zes schedeltypen in de skelet sample voorkomen. Het aantal van tien is echter te laag om verdere uitspraken over te doen. De uitslagen van de metingen zijn weergegeven in het volgende tabel.

Feature	Lengte x breedte afmetingen	Schedelindex
16	87,9 mm	zeer brede schedel (hyperbrachycraan)
39	86,1 mm	zeer brede schedel (hyperbrachycraan)
83	83,3 mm	korte schedel (brachycraan)
72	82,5 mm	korte schedel (brachycraan)

97 Maat/Mastwijk/Jonker 2002, p. 12 en tabel 12 + 13.

98 Oppers 1966, 539-548.

71	78,4 mm	normale verhouding tussen lengte x breedte (mesocraan)
75	75,0 mm	normale verhouding tussen lengte x breedte (mesocraan)
63	71,8 mm	langhoofdig (dolichocraan)
22	70,9 mm	langhoofdig (dolichocraan)
87	65,0 mm	extra lange schedel (hyperdolichocraan)
40	64,4 mm	extreem langhoofdig (ultradolichocraan)

Tabel 3: Schedelindex.

Traumata

Er komen verschillende botafwijkingen in het skeletmateriaal voor van verwondingen veroorzaakt door wapengeweld, ongelukken en fysieke overbelasting.

Kogeltrauma

Tijdens de opgraving zijn er zeven loden musketkogels gevonden. Hiervan lagen er twee *in situ* bij twee skeletten. In vlak 1 lag een musketkogel tussen de achtste en negende borstwervel aan de rechterzijde van het skelet van F6 (afb. 27). Bij de borstwervels en ribben zijn geen pathologische afwijkingen vastgesteld en ook niet op de rest van het skelet. Andere sporen van geweld zijn eveneens niet op het skelet waargenomen. Een kogel hoeft ook niet tot een botafwijking te leiden aangezien het in de weke delen achterblijft. F6 is niet compleet bewaard. De linkeronderarm ontbreekt evenals de onderste extremiteiten. De tweede musketkogel lag net boven het rechterheupbeen van F59 gesitueerd. Dit individu is in een neerwaartse houding begraven in vlak 6. F6 en F59 waren jonge mannen. De leeftijden bij overlijden van de twee mannen is tussen de 20-27 jaar geschat. Hoogstwaarschijnlijk heeft de kogel in beide gevallen tot de dood geleid. De overige vijf gevonden musketkogels waren stort of aanlegvondsten.



Afbeelding 27: Musketkogel tussen achtste- en negende borstwervel aan de rechterzijde skelet F6.

Amputaties

Bij acht botten zijn sporen van amputaties vastgesteld. Er zijn verschillende lichaamsdelen afgezet: eenmaal een deel van een linkeropperarmbeen (F49), viermaal een linkerdijbeen (F18) (afb. 28), (F64), (F74 en (F81) (afb. 29), en driemaal een rechterdijbeen (F50, F60 en F78). Aan de zaagsneden viel af te leiden dat de amputaties met een scherp voorwerp zijn uitgevoerd. De chirurgische handelingen tonen aan dat deze individuen in ieder geval in een hospitaal hebben gelegen voordat zij in het massagraf terecht kwamen. Het is aannemelijk dat juist het afzetten van de lichaamsdelen gelijk of kort erna tot de dood heeft geleid door het enorme bloedverlies. De geamputeerde botten vertonen namelijk geen sporen van genezing. Of de andere personen uit het massagraf eveneens uit een hospitaal afkomstig zijn, kan niet worden bevestigd.



Afbeelding 28: Amputatie linker dijbeen (F18).



Afbeelding 29: Amputatie linker dijbeen

De reden voor de noodzaak van een amputatie kan een infectie zijn die na een steekwond of een kogelwond is ontstaan. Een kogel kan het bot hebben verbrijzeld waardoor een ledemaat moest worden geamputeerd. Een geamputeerd bot hoeft echter niet altijd door een geweldsdelict te zijn veroorzaakt. Het is ook mogelijk dat een lichaamsdeel moest worden afgezet nadat het bot geïnfecteerd was geraakt ten gevolge van bijvoorbeeld een verwonding na een valpartij.

F81 bestaat uit de botten van een gefragmenteerde onderkant van een geamputeerd linkerbeen (afb. 29). De epifyse van het dijbeen is distaal niet gefuseerd met de diafyse. Ook het proximale uiteinde

van het erbij behorende linkerscheenbeen is niet gefuseerd. Hieruit kan worden opgemaakt dat het een niet-volwassene betreft. Een ander geamputeerd deel van een linkerdijbeen, een bovenzijde, is in vlak 8 aangetroffen en hoort bij het skelet F74. De schedel van F74 lag eveneens in vlak 8. De rest van het skelet lag in het eronder gelegen vlak. De bovenzijde van het linkerdijbeen van F74 lag *in situ* en is aan de onderkant afgezet (afb. 30). Dit deel van het dijbeen sloot niet goed aan met de onderzijde van (F81) en hoort er dan ook niet bij.⁹⁹ Het is wel toevallig dat juist onder F74 een afgezet distaal uiteinde van een linkerdijbeen lag, en dat beide delen ook nog eens van niet-volwassenen zijn. Gedurende de opgraving waren beide geamputeerde delen tot één individu gerekend. Toen werd aangenomen dat de niet goed aan elkaar passende delen het gevolg was van de amputatie en een fragment van het been niet aanwezig was. Het is vooralsnog onduidelijk tot welk skelet het deel van het linkerdijbeen van F81 behoort.



Afbeelding 30: Geamputeerd linkerdijbeen F74.



Afbeelding 31: Geamputeerd distaal uiteinde linkerdijbeen (F64).



Afbeelding 32: Geamputeerd rechterdijbeen (F60).

F64 is een los aangetroffen distaal uiteinde van een linkerdijbeen (afb. 31). De epifyse is gefuseerd. F60 is een geamputeerd rechterdijbeen waarvan de epifyse distaal niet gefuseerd is met de schacht. De epifyse van het bijbehorende scheenbeen was mesiaal fuserende (afb. 32). Geconcludeerd kan

⁹⁹ Vastgesteld door Dr. A.E. van der Merwe van de afdeling Klinische Anatomie van het Amsterdams Medisch Centrum.

worden dat dit individu jonger was dan 18 jaar. De beide geamputeerde dijbenen pasten niet aan de botten van andere skeletten.

Van vier skeletten met geamputeerde botten is een anatomische bepaling van het geslacht en een schatting van de sterfteleeftijd mogelijk. Het zijn drie mannelijke individuen; (F18) met een sterfteleeftijd van gemiddeld 40.67 jaar, F49 overleden tussen 18 tot 24 jaar, en F84 tussen 18-20 jaar. F74 is het skelet van een jong meisje dat is gestorven tussen 14-16 jaar.

In de vlakken 3, 5, 6 en 8 zijn skeletfragmenten aangetroffen waarbij amputaties zijn uitgevoerd. De aangetroffen amputaties in de verschillende lagen van het massagraf lijken het bewijs dat het massagraf met onderbrekingen is opgevuld met overledenen afkomstig uit één of meer hospitalen. Ook de aangetroffen zandlagen tussen de skeletten vanaf vlak 5 tonen aan dat het massagraf niet in één keer is gevuld met stoffelijke overschotten.

Drie botten met amputaties zijn bemonsterd door Dr. A.E. Lida van der Merwe Sectie Klinische Anatomie van het Amsterdams Medisch Centrum en Dr. H.H. de Boer van de afdeling pathologie van het Amsterdams Medisch Centrum. De geamputeerde onderzochte delen zijn van F18, F60 en F74. Het doel was om aan de hand van microscopisch onderzoek vast te stellen wat de tijdspanne is geweest tussen het zetten van de amputatie en het moment dat de desbetreffende individu is overleden. Het microscooponderzoek is uitgevoerd door Dr. H.H. de Boer.

Aan de hand van het microscooponderzoek kan worden vastgesteld dat de amputatiedelen geen genezingsreactie vertonen. Het linkerdijbeen van F18 heeft een vlijmscherp amputatievlak, maar zonder enige reactie. Bij de overige twee amputaties is het amputatievlak iets minder scherp. Ook deze botten hebben geen tekenen van resorptie. Tevens is er geen nieuwe botvorming of verhoogde afbraak-activiteit.

Omdat bij een amputatie/fractuur na meestal ongeveer 48 uur toch al wel behoorlijke osteoclastische activiteit wordt gezien (en maximaal vijf dagen op zich laat wachten) zijn deze amputaties in ieder geval niet ouder dan vijf dagen, maar meer waarschijnlijk van rond het overlijden.

Steekwonden door wapengeweld

Op verschillende linker- en rechterdijbenen en delen van het voetskelet zijn inkervingen vastgesteld die zijn veroorzaakt door een scherp steekwapen. Het zijn duidelijk perimortale verwondingen.¹⁰⁰ De sneden zijn hoogstwaarschijnlijk ontstaan door wapengeweld waarbij met bijvoorbeeld een sabel of houwdegen in de benen en hielbenen is gestoken. Inkervingen komen voor op het linker- en rechterhielbeen van een man (F48), op een los aangetroffen distaal gedeelte van een rechterfemur (F64) (afb. 33), aan de onderzijde van een rechterfemur (F25) van een vrouwelijk individu, aan de

100 Perimortale verwondingen zijn te onderscheiden van verwondingen die *post mortem* zijn ontstaan. Als bot na de dood be schadigd raakt heeft het beschadigde deel duidelijk een andere kleur, dit in tegenstelling tot traumata die voor de dood zijn ontstaan.

voorzijde van een rechterfemur (F84) en aan de onderzijde van een linkerfemur (F86) van twee jonge mannen. Mogelijk hoort het los aangetroffen distale uiteinde van een rechterfemur (F64) bij het ontbrekende deel van F84. Bij het skelet F84 was namelijk de epifyse niet *in situ* aanwezig. De rechter distale epifyse van een rechterdijbeen (F64) lag samen met andere botten, waaronder een geamputeerd distaal linkerdijbeen, *ex situ* bij elkaar gegroepeerd. Opvallend is dat hier ook een los geamputeerd linkerdijbeen bij lag (afb. 34) en een rechterknie-schijf. Er lagen dus verschillende losse botdelen met traumata bij elkaar. Waarschijnlijk zijn deze delen vanuit een hospitaal afkomstig en lagen zij daarom bij elkaar. De rechterknie-schijf behoort waarschijnlijk ook bij F84 maar het distale linker geamputeerde dijbeen niet. Drie individuen waarvan steekwonden op de dijbenen zijn vastgesteld zijn voorover gebogen in het massagraf geworpen. Het zijn F25, F48 en F86. Het lichaam van F84 lag wel ruggelings begraven. In de bovenste extremiteiten zijn geen steekwonden van wapengeweld waargenomen.

Net als de geamputeerde skeletdelen zijn de botten met steekwonden uit verschillende vlakken afkomstig: vlak 2 (F25), vlak 5 (F48), vlak 6 (F64), vlak 9 (F84), vlak 10 (F86).



Afbeelding 33: Inkerving rechterdijbeen (F64).



Afbeelding 34: Ex-situ botten met onder andere geamputeerd linkerdijbeen.

Corticaal defect

Een corticaal defect is een groeve in de bovenarm voor de aanhechting van de borstspier (*musculus pectoralis major*) (afb. 35). Deze groeve is een normale anatomische variant bij kinderen, adolescenten (tussen de 10 en 16 jaar) en jong volwassenen. Bij het ouder worden neemt de diepte van de groeve doorgaans af. Indien corticaal defecten wel in de bovenarmen van volwassenen aanwezig zijn dan zullen deze individuen op latere leeftijd nog fysiek actief zijn geweest. In het geval van fysieke over- inspanning blijven de groeven in de bovenarmen bestaan.¹⁰¹

101 Mann/Hunt 2005, p. 145.

De skeletten van zeven mannelijke individuen hebben in één of in beide bovenarmen een corticaal defect.¹⁰² Van de 50 getelde bovenarmen uit de skelet sample is dit 14%. Een corticaal defect komt zowel eenzijdig voor, waarbij de rechterbovenarm intensiever is gebruikt ten opzichte van de linkerbovenarm, als bilateraal.¹⁰³ Van twee skeletten met een corticaal defect is er maar één bovenarm bewaard.¹⁰⁴ Hierdoor is het niet mogelijk om vast te stellen of beide bovenarmen corticaal defecten hebben gehad. Tussen de *ex situ* aangetroffen bovenarmen waren er in ieder geval geen exemplaren met een corticaal defect. De sterfteleeftijd van de mannen met corticaal defecten ligt tussen begin en midden twintig. Alleen de sterfteleeftijden bij F63 en F72 zijn hoger, respectievelijk 33 (+/- 3 jaar) en 37 jaar (+/- 2.5 jaar).



Afbeelding 35: Corticaal defect bovenarm.

Sulcus costoclaviculair

De sleutelbenen (clavicula) van vijf jonge mannen hebben aan de kant van het borstbeen (*sternum*) een groeve (F22, F24, F38, F46). Aangenomen wordt dat de groeve bij een sleutelbeen ontstaat door werkzaamheden waarbij continue draaibewegingen naar voren en naar achteren worden gemaakt met de schouder.¹⁰⁵ F22, F24 en F59 hebben in één sleutelbeen een groeve. Een schouderzijde lijkt intensiever gebruikt ten opzichte van de andere. Van F38 is het niet te bepalen of beide sleutelbenen een sulcus costoclaviculair hebben. Het rechtersleutelbeen is namelijk niet bewaard. In het geval van F46 hebben beide sleutelbenen een sulcus costoclaviculair.

102 F10, F30, F37, F63, F72, F73, F85.

103 Eenzijdig corticaal defect: F37, F72 en F85. Bilateraal: F63 en F73.

104 F10 en F30.

105 Pietrusewsky 2002, p. 161.

Osteochondritis dissecans

Osteochondritis dissecans (OCD) is een aandoening van het subchondrale bot en het kraakbeenweefsel dat hier overheen ligt. Er laten stukjes kraakbeen (zogenoemde gewrichtsmuizen) los uit het gewrichtskraakbeen. Hierdoor ontstaat een duidelijk omlinjende, poreuze, vaak cirkelvormige plek met een onregelmatig oppervlak. Het meest aangetaste gewricht is de knie, en dan vooral op de mediale gewrichtsknobbel op het distale femureinde. Minder frequent komt OCD voor op de volgende plekken (in volgorde van frequentie): de elleboog, enkel, heup, schouder en de pols.¹⁰⁶ Incidenteel wordt OCD op de middenvoetsbeentjes gediagnosticeerd.¹⁰⁷ OCD kan het gevolg zijn van een aanlegstoornis van de meniscus maar ook mechanische en traumatische factoren kan OCD veroorzaken.¹⁰⁸ De exacte oorzaak van OCD is niet bekend. Wel is duidelijk dat OCD gemiddeld meer voorkomt bij personen die veel lichamelijke krachtinspanning uitoefenen en bij jonge (mannelijke) individuen in het bijzonder.¹⁰⁹

Osteochondritis dissecans is bij de skeletten van vier mannen en een vrouw (F42) gediagnosticeerd, en bij een volwassen individu waarvan het geslacht onbekend is (F52). Van de 68 individuen is dit 8,8%. In alle zes de gevallen zijn het jonge individuen, met een geschatte sterfteleeftijd rond de twintig jaar. Verschillende skeletdelen zijn aangetast: een mediale gewrichtsknobbel op het distale femureinde van F42, de mediale gewrichtsknobbel op het proximale uiteinde van het rechterscheenbeen van F85, bij de rechterenkel van F80 op het bootvormig beentje (*os naviculare*) (afb. 36), op de rechterenkel op het rechterhielbeen van F87 (afb. 37) en op de koppen van twee rechter eerste middenvoetsbeentjes (*ossa metatarsi I*) van F46 en F52 (afb. 38). De linkervoet heeft in beide gevallen geen sporen van OCD. De aanwezigheid van OCD op de kop van het eerste middenvoetsbeentje kan ontstaan wanneer bijvoorbeeld een zwaar voorwerp op een voet valt of door wrijving van niet goed passend schoeisel.¹¹⁰



Afbeelding 36: Osteochondritis dissecans rechter *os naviculare* F87.



Afbeelding 37: Osteochondritis dissecans rechterhielbeen F87.

106 Waldron 2009, p. 153-154, tabel 8.8; Roberts/Manchester 2010, p. 158-160.

107 Een voorbeeld van OCD op een middenvoetsbeen wordt genoemd bij Brickley 1940, p. 463, 465-466: de kop van een derde teen van een linkervoet heeft OCD ten gevolge van een zwaar voorwerp dat op de voet viel waardoor een hamerteen is ontstaan met likdoorns. OCD komt eveneens voor op twee koppen van eerste middenvoetsbenen van één individu afkomstig van een massagraf van de Paardenmarkt te Alkmaar (Schats 2012, p. 28, 35, afb. 17).

108 Verhaar/Van Mourik 2008, p. 232.

109 Verhaar/Van Mourik 2008, p. 233, 395; Waldron 2009, p. 154.

110 Brickley 1940, 463, p. 465-466.



Afbeelding 38: Osteochondritis dissecans op kop van eerste rechtermiddervoetsbeen (F52)

Enthesopathie

Een enthesopathie is een verbening op de plek waar één of meer pezen vastzitten aan het bot. Het ontstaat meestal door fysieke overbelasting. Bij het herhaaldelijk uitvoeren van dezelfde beweging kan een enthesopathie ontstaan. De verandering komt dan asymmetrisch in het skelet voor. Systematische verbeningen ontstaan bij het ouder worden. Het is op verschillende skeletdelen vastgesteld bij twaalf individuen.

In de sample komen met name eenzijdige verbeningen voor en vooral bij de onderste extremiteiten. Het is proximaal bij een linkerscheenbeen waargenomen aan de achterzijde op de beenkam waar de scholspier (*musculus soleus*) ontspringt (F31). Waarschijnlijk is de scholspier overbelast. Het linkerscheenbeen is proximaal ook dunner en afgevlakt in vergelijking met het rechterscheenbeen. De enthesopathie is in het skelet van een zeer jong individu gediagnosticeerd. De leeftijd bij overlijden is geschat op 16-19 jaar. Het geslacht van dit individu kon niet worden bepaald.

Ook het rechterscheenbeen van het individu F83 lijkt te intensief te zijn gebruikt. De leeftijd bij overlijden van deze man valt tussen 25-34 jaar. Bij de skeletten van drie mannen is het ligament verbeend dat het heiligbeen met het heupbeen verbindt: F58, F70 en F75. In alle drie de gevallen is de verbening eenzijdig. Skelet F87 heeft juist meerdere bilaterale verbeningen: op de linker- en rechterknie-schijf een verbening van het knieschijfligament, proximaal aan de voor- en achterzijde van de scheenbenen, en bij het hielbeen, de verbening van de aanhechtingsplaats van de achillespees (afb. 39).



Afbeelding 39: Verbening achillespees F87.

De leeftijd bij overlijden van F87 is niet hoog, het is gemiddeld 23 jaar geschat. De achillespees van het linkerhielbeen van F51 is verbeend, de rechter is niet bewaard. Van F51 kan hierdoor niet worden vastgesteld of de verbening bilateraal was. Het rechter- en linkerkuitbeen van F59 heeft proximaal een verbening evenals de kuitbenen van F49. De kuitbenen van F49 zijn aan de distale uiteinden ook verbeend. Van de bovenste extremiteiten zijn verbeningen gediagnosticeerd aan de voorzijde van een rechteropperarmbeen (F24) en aan de achterzijde van de vingerkootjes van een linkerhand (F63). Met uitzondering van F70 komen de verbeningen bij jonge mannen voor.

Anterieur enkel impingement syndroom

Door overbelasting en het steeds herhalen van een bepaalde beweging is aan de voorzijde onderaan het linkerscheenbeen van F87 een benige uitwas (*exostose*) ontstaan. Het rechterscheenbeen heeft geen pathologische afwijking.¹¹¹

Fracturen

Vijf botten hebben genezen fracturen. Het linkerscheenbeen en -kuitbeen van F33 is gebroken geweest maar ook weer geheeld. Op de locatie van de geheelde breuken is het bot verdikt. De fracturen zijn nog zichtbaar door de scheve schacht en het botaanwas van beide botten (afb. 40). De

111 Mann/Hunt 2005, p. 212-214 Fig. 219. Anterior enkel impingement syndroom wordt ook wel voetballers enkel genoemd.

linkerknieschijf van F49 is gebroken geweest en weer genezen evenals een eerste rechterrib (F40).



Afbeelding 40: Genezen fracturen van het linkerscheenbeen en -kuitbeen van F33.

Post mortem fractuur achterhoofd

Op het achterhoofd van de schedel van F83 was al tijdens de opgraving een botafwijking geconstateerd. Het achterhoofdsbeen (*os occipitale*) is verticaal in tweeën gespleten (afb. 41). Aangezien tijdens de uitwerking nog steeds de twijfel bestond of de botafwijking voor of na de dood is ontstaan, is besloten de schedel door andere specialisten te onderzoeken. Dr. T. Bruintjes, KNO-arts van het Gelre ziekenhuis te Apeldoorn, heeft de schedel onderzocht en betwijfelt of het een pathologische afwijking is. Hij vermoedt dat de scheur *post mortem* is ontstaan. Dr. A. E. van der Merwe van het Amsterdams Medisch Centrum heeft een klein stukje van de fractuur bemonsterd. Haar diagnose was een mogelijke schedelbasisfractuur. Voor een verdere bestudering hiervan is een monster genomen voor een microscooponderzoek. Dit is, net als de drie amputaties, uitgevoerd door Dr. H.H. de Boer, arts en patholoog van de afdeling pathologie van het Amsterdams Medisch Centrum. Zijn conclusie is dat er microscopisch geen aanwijzingen zijn voor een fractuur die tijdens het leven is ontstaan.



Afbeelding 41: Botafwijking achterhoofd F83.

Ziektes

Ziektes in 's-Hertogenbosch volgens de historische bronnen

In hoofdstuk 4.1 is al ingegaan op de mogelijke doodsoorzaken van soldaten en de burgerij uit achttiende eeuw 's-Hertogenbosch. Met name de ziekte dysenterie is besproken. Aan het einde van de achttiende eeuw kwamen nog meer ziektes in 's-Hertogenbosch voor die zich door direct contact van mens tot mens verspreidden. Historische bronnen vermelden naast dysenterie de aanwezigheid van scheurffzicken (schorft) en tering (tuberculose).¹¹² In 1794 werden mensen die leden aan aanstekende 'scheurffzicken' verzorgd in de Latijnse School in de Schilderstraat.¹¹³

Dysenterie wordt ook wel 'soldatenziekte' genoemd omdat het zoveel onder soldaten voorkwam. Een belangrijke factor voor de verspreiding van dysenterie was de verplaatsing van militaire eenheden.¹¹⁴ Er werden in 's-Hertogenbosch diverse voorzorgsmaatregelen genomen om dysenterie besmettingen te voorkomen. Al in de jaren 1781 en 1783 werden besmette soldaten geïsoleerd op het afgelegen Fort Papenbril.¹¹⁵ Een andere voorzorgsmaatregel betrof de diepte van de graven van overleden dysenterie slachtoffers. De graven dienden op een diepte van 1m15 te worden aangelegd in 1783. Tijdens een dysenterie-epidemie in datzelfde jaar kreeg de stadsregering toestemming van de stedelijke raad de lijken desgewenst elk afzonderlijk in een graf te plaatsen om verdere besmetting tegen te gaan.¹¹⁶ Mochten nabestaanden voorheen nog een begrafenis bijwonen op het kerkhof van het Groot Ziekengasthuis, vanaf 1795 tot aan mei 1796 was dit niet mogelijk. De regenten van het Groot Ziekengasthuis besloten dat alleen doodgravers aanwezig mochten zijn. Deze verordening was vermoedelijk geïnitieerd met het oog op besmettingsgevaar waaraan verwanten konden worden blootgesteld ten tijde van een begrafenis.¹¹⁷ Van de vele zieke soldaten die na het beleg in 1794 in 's-Hertogenbosch verbleven, bezweken er minimaal 139.¹¹⁸ Opvallend is dat van deze 139 er maar acht zijn overleden aan verwondingen.

Naast besmettelijke ziekten die zich van mens op mens verspreidden kwamen in achttiende-eeuws 's-Hertogenbosch endemische ziekten voor. Deze ziekten hadden een plaatselijk karakter en werden volgens de geneesheer Walkart en de chirurgijn-majoor Gobée veroorzaakt door de vochtige gesteldheid van de stad.¹¹⁹ 's-Hertogenbosch overstroomde meerdere malen, onder andere in 1788 en 1795. Door de natte omgeving kregen bepaalde ziektes meer kans om te ontstaan in vergelijking met droge gebieden. Eén van de doodsoorzaken die in 1783 in 's-Hertogenbosch wordt genoemd

112 Mommers 1955, p. 76, 79. In het tijdvak van 27 mei tot en met 26 november in 1794 stierven 39 militairen aan tering en long ziekten en elf aan ziekten van de ingewanden; Portegies 1999, p. 163, tabel 16.

113 Mommers 1955, p. 76.

114 Eerenbeemt 1975, p. 6-7.

115 Ondanks de isolatie van de aan dysenterie besmette soldaten verspreidde dysenterie zich toch onder de burgers. In het Pesthuis, waarin besmette arme stedelingen werden behandeld, stierven er elf mensen aan, en buiten het Pesthuis nog vier burgers: Eerenbeemt 1975, p. 26-29; Dings 1986, p. 1.

116 Portegies 2000a, p. 10.

117 Vanaf mei 1796 werden weer doodskisten gebruikt op het kerkhof van het Groot Ziekengasthuis. Ook mochten nabestaanden weer bij de begrafenissen aanwezig zijn in 1796: Portegies 2000a, p. 10-11.

118 Huiskamp 1994, p. 151: noemt minimaal 131 soldaten; Mommers 1955, p. 79: noemt 139 soldaten waarvan er acht zijn overleden aan verwondingen.

119 Walkart 1783 dl 2, p. 294; Gobée 1839, p. 250-251.

is 'tussenpozende koorts'.¹²⁰ Dit is een koorts die onderbroken wordt en steeds weer terugkeert. De chirurgijn-majoor Gobée beschreef eveneens dit verschijnsel. Het kan zijn dat de zieken die aan terugkerende koorts leden malaria slachtoffers waren. De naam van malaria en de parasiet die malaria veroorzaakt waren voor de geneesheren niet bekend.¹²¹ Malaria kan ziekten aan de longen veroorzaken en veel Bosschenaren stierven juist door ziekten aan de long- en luchtwegen. Mogelijk stierven zij door complicaties van endemische malaria.¹²²

Behalve de verschillende besmettelijke ziektes en de grote kans op de aanwezigheid van malaria kan de watersnoodramp van 1795 er toe hebben geleid dat de noodzaak ontstond om lijkens in een massagraf te begraven. Historische bronnen vermelden dat zieke en/of gewonde militairen uit het Frans militair hospitaal in 's-Hertogenbosch niet allemaal konden worden gered bij de evacuatie van het hospitaal tijdens de watersnoodramp. In de rivier de Binnendieze dreef op 4 maart 1795 een aantal lichamen, onder andere ter hoogte van het oude Statenlogement.¹²³ De verdrinkenen kunnen, behalve burgers, de voormalige patiënten van het Frans militair hospitaal zijn geweest.

De voedselschaarste in combinatie met de vervuilde omgeving in de straten, huizen en hospitalen kan ook voor de nodige sterfgevallen hebben gezorgd.¹²⁴ Het water van de rivier de Dieze werd als drinkwater gebruikt terwijl de rivier tegelijkertijd als riool fungeerde.¹²⁵ Hierdoor konden gemakkelijk maag-darm ziekten ontstaan. In 1794 stierven dan ook vijftien militairen aan 'rotkoorts' waarmee tyfus wordt bedoeld.¹²⁶ Buiktyfus is een ziekte die ontstaat door de bacil *Salmonella typhosa*. Deze bacil komt in het lichaam indien eten of water dat besmet is met menselijke ontlasting wordt genuttigd. Ten slotte kunnen chirurgische ingrepen in het ziekenhuis tot een fatale afloop hebben geleid. De operaties werden vaak door onbekwaam personeel in onhygiënische hospitalen uitgevoerd.¹²⁷

De hierboven geschetste historische situatie van 's-Hertogenbosch aan het einde van de achttiende eeuw geeft een beeld van de gezondheidssituatie en de aanwezigheid van besmettelijke en endemische ziekten die de stad teisterden. De bovengenoemde doodsoorzaken zoals dysenterie, schurft, tyfus en malaria zijn niet met het blote oog waarneembaar op bot. Zij kunnen echter wel één van de doodsoorzaken zijn geweest van de 68 onderzochte individuen uit het massagraf van Bastion Baselaar.

Hieronder worden de ziektes besproken die wel resulteren in botafwijkingen en gediagnosticeerd zijn

120 Van Hoogstraten 1793, p. 151.

121 In 1880 ontdekt de Franse arts Laveran dat een parasiet malaria veroorzaakt: Wetsteyn 1996, p. 21.

122 Portegies 1999, p. 155-156, 163-164.

123 Mommers 1955, p. 76.

124 De voorraad van aardappelen en andere levensmiddelen was schaars en voor de armen nauwelijks verkrijgbaar. Tarwebrood werd uitsluitend aan zieken verstrekt: Mommers 1955, p. 74. Veel patiënten verhongerden aangezien het medisch personeel het eten van de soldaten aan derden verkocht: Portegies 2001b, p. 198. Op 26 november 1794 was ook nog de tarwe op in 's-Hertogenbosch: OSA, inv. nr. A201, stadsresoluties 26-11-1794.

125 Portegies 1999, p. 159-160.

126 Mommers 1955, p. 79.

127 In de Franse hospitalen in Tilburg werd in 1794 iedereen aangenomen die zich als vrijwilliger voor de militaire geneeskundige dienst aanmeldde. Zelfs burgers en leken assisteerden bij operaties: Portegies 2000b, p. 159, 162.

in het skeletmateriaal afkomstig van het massagraf op Bastion Baselaar.

Gediagnosticeerde ziektekundige afwijkingen in het skeletmateriaal

De skeletten hebben diverse botafwijkingen die duiden op: deficiëntieziekten, periostitis en periostaal nieuw bot, gewrichtsafwijkingen, groeistoringen en niet-dentogene tumoren.

Deficiëntieziekten

Meerdere deficiëntieziekten komen in de skelet sample voor. De glazuurstoringen zijn reeds besproken, veroorzaakt door een ernstige ziekte en/of ondervoeding of een gebrekkige voeding gedurende de jeugdijaren. Behalve de aangetoonde deficiënties in het gebit zijn er ook botafwijkingen van pijpbeenderen, oogkassen en ribben geconstateerd die getuigen van verschillende vormen van deficiënties.

*De Engelse ziekte*¹²⁸

Bij vier skeletten zijn de pijpbeenderen van de dijbenen en/of scheenbenen licht tot matig krom gebogen.¹²⁹ Deze afwijkingen zijn hoogstwaarschijnlijk het gevolg van de Engelse ziekte (*rachitis*). De Engelse ziekte ontstaat in de kinderjaren en de volwassen variant, *osteomalacia*, ontstaat pas nadat de botten zijn uitgegroeid.¹³⁰ De oorzaak voor het ontstaan van rachitis is meestal een tekort aan vitamine D. De voornaamste bron voor de opname van vitamine D is zonlicht. Kleine hoeveelheden vitamine D kunnen ook verkregen worden door de consumptie van eieren, lever, melk en vette vis. De combinatie van een vitamine D-arm dieet en weinig zonlicht is de meest voorkomende oorzaak van een vitamine D-deficiëntie.¹³¹ Door een vitamine D-gebrek ontstaat er een storing in de kalkstofwisseling waardoor de kraakbeengrondstof te traag verbeend. De botten verliezen hun stevigheid aangezien zij te weinig kalk opnemen. Met name de botten die veel gewicht dragen, zoals de dijbenen en scheenbenen, buigen door. Ook kan het bekken vervormen.¹³² Behalve te weinig vitamine D kan rachitis ook komen door een tekort aan calcium of fosfor in het dieet. Indien het lichaam de fosfor of calciummineralen niet kan absorberen door darmziekten zoals chronische buikloop, een stofwisselingsstoornis of niet goed werkende nieren dan kan rachitis ontstaan.¹³³ Skelet F88 heeft behalve glazuurstoringen in het gebit ook gebogen dijbenen en scheenbenen. De locatie van de horizontale groeven in het gebit geven aan dat F88 twee stressperiodes heeft gekend: op twee en driejarige leeftijd. De leeftijd bij overlijden van dit individu was slechts 15 à 16 jaar.

128 De Bossche geneesheer Abraham Walkart merkte in het straatbeeld van achttiende-eeuws 's-Hertogenbosch op dat er zoveel manken en mensen met 'scheve benen' rondliepen, en vrouwen met misvormde bekkens: Walkart 1783, dl 1, p. 279-280. De geneesheer wist niet wat de oorzaak van deze misvormingen was. Hoogstwaarschijnlijk waren de misvormingen aan de bekkens en benen het gevolg van de Engelse ziekte.

129 De dijbenen zijn krom gebogen van F25, de scheenbenen van F53 en zowel de dijbenen als scheenbenen van de skeletten F76 en F88. Een rechter *ex situ* aangetroffen scheenbeen (F15) behoort mogelijk tot F25.

130 Er zijn meerdere ziekten of aandoeningen die krom gebogen ledematen veroorzaken zoals bijvoorbeeld syfilis of de aandoening van 'Paget' oftewel *ostitis deformans*. De aandoening *ostitis deformans* komt voornamelijk voor bij individuen van middelbare leeftijd. Typisch voor de aandoening is, behalve de krom gebogen ledematen, een verdikking van de schorslaag van het bekken en de schedel. Dat komt bij de drie individuen uit het massagraf niet voor en bovendien gaat het om een adolescent en een jong volwassene. De pijpbeenderen uit het massagraf van Bastion Baselaar zijn echter niet door de ziekte van Paget of syfilis krom gebogen.

131 Brickley/Mays/Ives 2007, p. 68.

132 Waldron 2009, p. 127, 129-130.

133 Mann/Hunt 2005, p. 107.

Cribr orbitalia

Bij verschillende skeletten zijn de oogkassen poreus. De poreusheid ontstaat door een tekort aan rode bloedlichaampjes wat een hyperactiviteit van het beenmerg teweeg brengt. Het beenmerg verdikt en er komen perforaties aan de buitenzijde van de oogkassen (*cribra orbitalia*). Over het algemeen worden deze perforaties in de oogkassen veroorzaakt door chronische bloedarmoede wegens een gebrek aan bepaalde bouwstoffen. Een tekort kan foliumzuur zijn en/of vitamine B12 (megaloblastische anemie). Chronische bloedarmoede kan tegelijkertijd voorkomen met een tekort aan ijzer. Een ijzer tekort veroorzaakt echter niet de perforaties in het bot. Naast megaloblastische anemie kunnen de perforaties ontstaan door een verhoogde destructie van rode bloedcellen (hemolytische anemie). De aangeboren vormen van hemolytische anemie zijn *thalassemie* of *sikkelcelanemie*.¹³⁴ Ook malaria kan leiden tot de ziektekundige botafwijkingen van *cribra orbitalia*.¹³⁵ Maar malaria kan niet macroscopisch worden gediagnosticeerd. Malaria kan alleen worden vastgesteld aan de hand van een DNA-onderzoek.

Vier schedels uit het massagraf hebben poreuze oogkassen (afb. 42, F75).¹³⁶ Dit is een minimum aantal. Van de 41 schedels uit het massagraf zijn er van 27 de oogkassen bewaard. Het percentage met *cribra orbitalia* is 14,8%, maar kan dus hoger of lager zijn geweest.



Afbeelding 42: *Cribra orbitalia*, F75.

134 Walker et al. 2009, p. 109-125.

135 Gowland/Western 2012, p. 301-311.

136 *Cribra orbitalia* features: 21, 70, 71, 75.

Cribriforma

De pathologische afwijking cribriforma zal net als bij cribriforma orbitalia zijn veroorzaakt door megaloblastische of hemolytische anemie. In het geval van cribriforma zijn de dijbeenhalzen aan de voorzijde poreus. De skelet sample bevat meer skeletten met cribriforma dan cribriforma orbitalia maar er zijn dan ook meer dijbenen bewaard in vergelijking met het aantal schedels. Er zijn 51 linkerdijsbeenhalzen geteld waarvan er bij negentien cribriforma is gediagnosticeerd.¹³⁷ Het aantal individuen met cribriforma is 37,2%. Het komt bij één los aangetroffen linkerdijsbeen voor F15 (afb. 43).



Afbeelding 43: *Cribriforma*, *ex situ* aangetroffen.

Dit bot kan niet aan de overige achttien skeletten met cribriforma worden gekoppeld aangezien bij alle achttien skeletten het linkerdijsbeen aanwezig is. Drie individuen hebben zowel cribriforma als glazuurstoringen: F16, F25 en F39. Hiervan zijn F16 en F25 vrouwelijke individuen. Bij het vrouwelijke individu (F25) is bovendien ook rachitis gediagnosticeerd. De vrouw is niet ouder geworden dan 24 jaar en had in ieder geval drie verschillende deficiëntieziekten gehad.

Periostaal nieuw bot en periostitis

Periostitis is niet een ziekte maar een symptoom van één of meer ziekten. Periostaal nieuw bot is een veel voorkomend verschijnsel in skeletmateriaal en dan met name op het middelste of distale gedeelte van een scheenbeen. Wanneer periostaal nieuw bot eenzijdig bij een skelet voorkomt, bijvoorbeeld alleen op een linkerscheenbeen, dan is dit vaak het gevolg van een verwonding door een valpartij of stoten. Het risico van een uitwendige huidbeschadiging is bij scheenbenen groot gezien de dunne huidlaag aan de voorzijde. Scheenbenen worden aan de voorzijde niet beschermd door

¹³⁷ Cribriforma features: 10, 15, 16, 17, 21, 23, 25, 30, 34, 39, 46, 54, 56, 66, 69, 71, 83, 84, 86.

spieren wat bij dijbenen wel het geval is. Hierdoor wordt periostaal nieuw bot vooral bij scheenbenen gediagnosticeerd. Als nieuwe botafzettingen symmetrisch op de botten van een skelet aanwezig zijn dan kan dit op een infectie via de bloedbaan wijzen. Een bacteriële infectie via de bloedsomloop ontstaat met name bij scheenbenen aangezien bacteriën zich daar sneller kunnen nestelen door de langzame bloedstroom ver van het hart.¹³⁸

Periostaal nieuw bot is op de scheenbenen van tien skeletten geconstateerd.¹³⁹ Er zijn 60 rechterscheenbenen in het massagraf aangetroffen. Het aantal met nieuw botaanwas bedraagt hierdoor 16,6 %. In twee gevallen is er sprake van periostitis, de nieuwe botafzettingen komen bilateraal voor (F40 en F49). Van twee individuen is maar één scheenbeen bewaard waardoor niet kan worden bepaald of beide scheenbenen zijn aangetast (F18 en 24). Bij de overige zes individuen is op één scheenbeen periostaal nieuw bot vastgesteld. Het is vermoedelijk ontstaan door een valpartij of door stoten. Bij twee individuen was de ontsteking nog niet genezen voor de dood (F24 en F46) gezien de duidelijk zichtbare omtrek van de nieuwe botafzettingen. Van de overige scheenbenen zijn de aangetaste delen verdikt maar is er geen duidelijke begrenzing waarneembaar. Het toont aan dat de verwondingen al voor de dood zijn genezen.

Gewrichtsafwijkingen

Noduli van Schmorl

Door de degeneratie van de tussenwervelschijf (*discus intervertebralis*) worden impressies in de boven en onder gelegen wervellichamen gedrukt. De tussenwervelschijf is een schijf van vezelig kraakbeen met een geleïchtig centrum. Noduli van Schmorl komen doorgaans vooral in de onderrug voor, in de lage borstwervels en de lendenwervels. De impressies kunnen rond zijn of lineair of als een combinatie van beide voorkomen. Indien alleen een kleine cirkelvormige impressie voorkomt in het midden van een wervellichaam dan dient deze ook gediagnosticeerd te worden als een Schmorl impressie. Bij het ouder worden ontstaan noduli van Schmorl. Zij kunnen ook aanwezig zijn in de wervelkolommen van adolescenten maar dit is zeldzaam. Als wervelkolommen van minderjarigen noduli van Schmorl bevatten dan is dit het gevolg van een hevige valpartij, zwaar tillen waarbij met name druk wordt uitgeoefend op de lage rugwervels, of door trauma van lichamelijke beweging.¹⁴⁰

Van 54 skeletten zijn wervelkolommen bewaard en bij 30 hiervan zijn noduli van Schmorl in de lage borstwervels en/of de lendenwervels vastgesteld. Het betekent dat in ieder geval 55,5% van de sample Schmorlse noduli heeft. Dit is een enorm hoog percentage, helemaal gezien het feit dat niet alle wervelkolommen zijn bewaard. Van F26/F36 was namelijk maar één wervel bewaard, de eerste lendenwervel (L1), en bij F43 ontbreken de zesde tot en met de twaalfde borstwervel en de eerste twee lendenwervels. Bij het skelet van F53 zijn maar vijf borst- en vijf lendenwervels bewaard. Alleen de onderste lendenwervel heeft een impressie. Van F70 zijn alleen de onderste drie lendenwervels aanwezig. De overige 26 wervelkolommen waarbij impressies zijn gediagnosticeerd zijn wel compleet of vrij compleet.

138 Maat 2001, p. 2.

139 F18, F24, F40, F41, F46, F49, F69, F72, F76, F82.

140 Mann/Hunt 2005, p. 94-95; Waldron 2009, p. 45.

Geconcludeerd kan worden dat met name de onderste borstwervels zijn aangetast. Het feit dat de noduli van Schmorl bij veel (jonge) mannen voorkomt in met name de lage rugwervels kan mogelijk verklaard worden door de langdurige fysieke inspanning. De kans is groot dat de aangetroffen overledenen uit het massagraf voor het merendeel voormalige soldaten zijn die lange afstanden liepen met een zware rugtas, de ransel, op de rug. Noduli van Schmorl komen zelfs voor in de wervelkolommen van vier adolescenten (F34, F71, F76, F88). Bij twee minderjarigen zijn de impressies vermoedelijk ontstaan door een groeistoring (F76, F88). Dit wordt nog nader uitgelegd.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de individuen met Schmorlse noduli in de wervelkolom.

Feature	Geslacht	Sterfteleeftijd	Halswervels	Borstwervels	Lendenwervels
F10	♂	18-20		T9-10	
F17	♂	44.25 (+/- 2.5 jaar)		T9-12	
F18	♂	40.67 (+/- 3 jaar)		T7-12	
F23	♂	18-24		T5-12	
F24	♂	18-20		T7-9	
F25	♀	19-24		T8-12	
F33	-	18-24		T10-12	
F34	♂	14-16.5		T11-12	L1-2
F26/36	♂	20+			L1
F37/F32	♂	20-27		T11-12	L1-5
F38	♂	18-24		T8-12	L1-5
F39	♂	47 (+/- 3 jaar)	C5	T8-12	L1-5
F40	♂	51.50 (+/- 2.5 jaar)		T6-12	L1-3
F43/F62	♂	18+			L4
F48	♂	18+		T11-12	L1-2
F49	♂	18-24		T11-12	L1-5
F53	♂	18-24			L5
F63	♂	33 (+/- 3 jaar)		T6-12	L2
F69	♂	18-20		T11-12	L1-2
F70	♂	54.33 (+/- 3 jaar)			L3-4
F71	♀	12-14.5		T10-11	
F76	♀	16-17		T6-12	L1-3
F77/F82	♂	18-24		T7-10	
F79	♂	20-27		T8-10	
F83	♂	25-34		T11-12	L1-3
F85	♂	20-24		T11-12	L1-3
F86	♂	20-27			L1-2
F87	♂	23 (+/- 2.5 jaar)		T6-11	L2, L4
F88	-	15-16		T6-12	

Tabel 4: individuen met Schmorlse noduli in de wervelkolom. C voor cervicale wervels, T voor thoracaal en L voor Lendenwervels. De nummers verwijzen naar een bepaalde wervel.

Vertebrale osteofytose (VO)

In het geval van wervelkolom osteofytose of *'intervertebral disc disease'* stulpt de tussenwervelschijf tussen het er bovengelegen en ondergelegen wervellichaam uit. Als reactie hierop ontstaan in de wervellichamen kleine gaatjes (*pitting*) en langs de randen van de wervellichamen botwoekeringen (*osteofyten*). Deze gewrichtsaandoening is in de aangetroffen wervelkolommen in veel mindere mate aanwezig in vergelijking met de hiervoor genoemde noduli van Schmorl. Het is in de wervelkolommen van slechts twee skeletten waargenomen: F40 waarvan de drie onderste borstwervels en eerste drie lendenwervels botwoekeringen hebben, en F51 waar er bij de tweede en derde borstwervel osteofyten langs de randen van het wervellichaam zijn gediagnosticeerd. F51 heeft overigens geen impressies in de wervellichamen.

Vertebrale osteoarthrose (VOA)

Vertebrale osteoarthrose betekent slijtage van de facetgewrichtjes van de wervelbogen. Het is het gewrichtje tussen het gewrichtsuitsteeksel boven en opzij van de wervelboog (de *processus articularis superior*) van de ene wervel en het gewrichtsuitsteeksel aan de onderzijde van een wervelboog (*processus articularis inferior*) van de wervel erboven.¹⁴¹ De mate van slijtage is onder te verdelen in verschillende gradaties. Het gewrichtsoppervlak kan poreus zijn of onder het kraakbeen (*subchondraal*) gelegen holtes (*cysten*) bevatten of marginale osteofyten. De ergste variant is bot-op-bot polijsting waardoor er een ivoorachtige verdichting van beenweefsel ontstaat (*eburnatie* of *osteosclerose*). Bij de wervelkolommen van drie volwassen mannen zijn er marginale osteofyten vastgesteld. Langs de randen van een derde en vierde halswervel en de bovenste twee lendenwervels (F39), een zesde en zevende halswervel (F63), een vijfde lendenwervel (F79) en een zevende halswervel (F87). De wervels van deze vier individuen hebben eveneens noduli van Schmorl.

Perifere osteoarthritis (POA)

Gewrichts-arthrose, of slijtage van de kleine en grote gewrichten van het skelet (met uitzondering van de facetgewrichten van de wervelbogen) wordt POA genoemd. POA heeft dezelfde gradaties als VOA. Er zijn maar weinig slijtagesporen op de gewrichtsvlakken in deze skelet sample gediagnosticeerd. Het komt bij slechts vijf individuen voor. Hoogstwaarschijnlijk houdt dit verband met de jonge sterfteleeftijden van de meeste onderzochte individuen. Pas na ongeveer het veertigste levensjaar neemt de aanwezigheid van POA toe.¹⁴²

Op een eerste linkermiddenvoetsbeen is eburnatie vastgesteld van een man met een sterfteleeftijd van 54.33 jaar (F70) en 18-24 jaar (F23). Osteofyten komen voor op een rechtersprongbeen (F12), de rechterzijde van het handvat van een borstbeen (*manubrium sterni*), evenals de rechter bovenkant van het scheepvormig been (*os naviculare*) van de voet van een mannelijk individu (F87) waarvan de leeftijd bij overlijden 23 jaar is geschat (+/- 2.5 jaar). Ten slotte vertoont de linkerbovenarm en -schouder van F39 POA. Dit individu wordt hieronder besproken.

141 Everdingen/Klazinga/Pols 1998, p. 317.

142 Waldron 2009, p. 31.

Ruptuur van rotatorenmanchet en impingementsyndroom

Bij een mannelijk individu (F39) met een geschatte sterfteleeftijd van 47 jaar (+/- 3 jaar) is de kop van de linkerhumerus, de gewrichtskom in het linkerschouderblad (cavitas glenoidalis) en het gewrichtsvlak voor de verbinding met het sleutelbeen (facies articularis acromii) geheel vervormd (afb. 44). Rondom de humeruskop, de schoudertop (acromion) en de gewrichtskom van het schouderblad komt botwoekering voor. Ter hoogte van de grote beenknobbel (tuberculum major humeri) aan de achterkant en zijkant van de humerus zijn cysten gediagnosticeerd. De botafwijkingen van de schouder en bovenarm zijn het gevolg van degeneratie van de spieraanhechtingen van de schouder (rotator cuff disease). De bovenzijde van de humeruskop is gepolijst en heeft subchondrale cysten. Ook op de gewrichtskom in het schouderblad is eburnatie geconstateerd (afb. 45) Deze botafwijkingen zijn karakteristiek voor het impingementsyndroom.¹⁴³ Bij het rechterschoudergewricht van de man zijn langs de rand alleen osteofyten vastgesteld.



Afbeelding 44: Degeneratie van de spieraanhechtingen van de linkerschouder, 'rotator cuff disease' (F39).



Afbeelding 45: Eburnatie linkerschouderblad (F39).

¹⁴³ Waldron 2009, p. 42.

Groeistoringen

Ziekte van Scheuermann

Het is reeds vermeld dat ook in de wervelkolommen van een aantal minderjarigen noduli van Schmorl aanwezig zijn. In twee gevallen is de degeneratie van de tussenwervelschijven en borstwervels hoogstwaarschijnlijk niet ontstaan door zware fysieke krachtinspanning. Het skelet (F88) is van een erg jong individu. De sterfteleeftijd is geschat op vijftien à zestien jaar. De lage borstwervels van het skelet, de zesde tot en met de twaalfde, hebben allemaal noduli van Schmorl. Deze degeneratie van de tussenwervelschijven en de borstwervels zal vermoedelijk zijn ontstaan door een ontwikkelingsstoornis, de ziekte van Scheuermann.¹⁴⁴ Dit is een groeistoornis die kan optreden bij minderjarigen tussen tien en achttien jaar, en leidt tot een thoracale of lumbale kyfose.¹⁴⁵ Het zwaartepunt van de kromming zit doorgaans tussen de achtste en tiende borstwervel.¹⁴⁶ De ziekte van Scheuermann ontstaat mogelijk door de uitpersing van de gelachtige kern van de tussenwervelschijf in de aangrenzende wervellichamen. Hierdoor vernauwt de ruimte van de tussenwervelschijf en veroorzaakt vervolgens een groeistoornis in het deel van de eindplaat. Het zorgt voor een verminderde groei aan de voorzijde van de wervels en resulteert in een min of meer wigvormig wervellichaam.

Bij de wervelkolom van F76 zijn er impressies in de zesde tot en met twaalfde borstwervel en de eerste drie lendenwervels gediagnosticeerd. Ook de ribben zijn vervormt, en zijn extreem recht in plaats van de natuurlijke "C" vorm. De vorm van de rechte ribben wordt ook wel aangeduid als "Shepherd's crook" ribben.¹⁴⁷ De ribben veranderen van vorm wanneer de torso naar voren buigt. Hierdoor drukken de inwendige organen tegen de ribben en worden de ribben steeds rechter van vorm. De vervorming kan wijzen op chronische kyfose. Hiermee wordt een kromming van de wervelkolom, convex naar achteren bedoeld.¹⁴⁸ Ook een (fragmentarisch) eerste linkerrib van F30 is recht van vorm (afb. 46). Helaas zijn er nauwelijks ribben van dit skelet bewaard gebleven.



Afbeelding 46: Eerste linkerrib (F30).

144 De ziekte van Scheuermann wordt ook *osteochondropathia juvenilis deformans* van de wervelkolom genoemd.

145 Everdingen/Klazinga/Pols 1998, p. 707.

146 Ortner 2003, 463-464; Verhaar/van Mourik 2008, p. 431.

147 Mann/Hunt 2005, p. 115 figure 100.

148 Everdingen/Klazinga/Pols 1998, p. 430.

Niet-dentogene tumoren

In de bovenkaken van twee individuen is een benige uitwas (*hyperostose* of *exostose*) vastgesteld ter hoogte van de mediane beennaad tussen de linker- en rechter gehemeltehelft (*sutura palatina mediana*) (F59 en F74). De oorzaak voor dergelijke benige uitwassen is onbekend.

Pseudo pathologie

Een schedel heeft tussen de oogkassen, boven het neusbeen, twee ovaalvormige foramen (F83). De randen rondom deze foramen zijn poreus en er is ook bovenaan botaanwas gevormd (afb. 47). Het rechterforamen (vanuit het skelet gezien) is 2,1 centimeter breed en ongeveer 1,7 centimeter hoog. Het linkerforamen is 2,6 centimeter breed en 1,6 hoog. In eerste instantie werd gedacht dat de botafwijkingen in de schedel door een ziekte zijn veroorzaakt. KNO-arts T. Bruintjes van het Gelre ziekenhuis in Apeldoorn heeft echter geconstateerd dat beide foramen niet een pathologische afwijking zijn maar dat ze *post mortem* zijn ontstaan.



Afbeelding 47: Schedel F83 met twee foramen (pseudo pathologie).

Anatomische afwijkingen

In de skelet sample komen zowel afwijkingen in de vorm en grootte van tanden en kiezen voor als anatomische botafwijkingen. Er zijn echter geen duidelijke overeenkomsten vastgesteld tussen de onderzochte individuen.

Anatomische afwijkingen in het gebit:

Schepvormig incisief

Een schepvormige voortand is een snijtand (meestal de tweede incisief van de bovenkaak) die zich onderscheid van de 'normaal gevormde' snijtand doordat het een fors ontwikkeld (of verdikt) tuberculum bezit met opgeworpen tandlijsten. Hierdoor omringt een wal van glazuur een scherp

omschreven *linguaal vlak*.¹⁴⁹ De tweede incisieven van de bovenkaak van F22 zijn beide *schepvormig*.

Tuberculum van Carabelli

Bij één individu (F21) heeft de eerste permanente molaar een uitgesproken extra knobbel aan de mesiale zijde van het *linguale vlak*, het zogeheten 'Tuberculum van Carabelli'. Het Tuberculum van Carabelli wordt als een erfelijk bepaald kenmerk beschouwd.¹⁵⁰

Tuberculum op tweede incisief

De tweede rechter incisief uit de bovenkaak van F16 heeft een tuberculum op het *linguale tandvlak* (aan de achterzijde van de incisief) (afb. 48).



Afbeelding 48: Tuberculum op tweede, rechterincisief van de bovenkaak (F16).

Anatomische varianten in het bot:

Kruisschedel

Bij een pasgeborene is het voorhoofdsbeen nog in tweeën gedeeld door een beennaad (*sutura frontalis/sutura metopica*). De beennaad verdwijnt over het algemeen voor het vierde levensjaar. In het geval dat de *sutura metopica* blijft bestaan dan wordt gesproken van een kruisschedel. De kruisnaad is een epigenetisch kenmerk dat als indicator voor biologische verwantschap wordt gebruikt. Zesmaal komt een kruisschedel voor in deze sample: F16, F22, F41, F46, F59, F87. Van de 44 bewaarde schedels is dit 14%. Vergeleken met de skelet sample van het Sint Janskerkhof uit 's-Hertogenbosch is dit hoog. Daar is op dertien van de 148 onderzochte schedels (9%) een metopische sutuur vastgesteld.¹⁵¹ Ook van de onderzochte schedels van het Begijnhof te Breda (1267-1530) is het percentage kruisschedels 9%.¹⁵² Bij de schedels van het Minderbroederklooster uit Dordrecht (ongeveer 1275-1572) komt metopisme bij 22 van de 192 schedels voor (12%).¹⁵³

149 Schuurs 1999, p. 41.

150 Schuurs 2009, p. 52-53.

151 Maat/Mastwijk/Jonker 2002, tabel 9.

152 Rijpma/Maat 2005, tabel 10.

153 Maat/Mastwijk/Sarfati 1998, p. 43 tabel 6.

Accessoire schedelbeenderen

Extra schedelnaden kunnen eveneens indicaties zijn voor biologische verwantschap. Vijf schedels hebben extra schedelbotjes bij de lambda-vormige beennaad (F21, F46, F66, F71, F75). Het aantal en het uiterlijk van de accessoire schedelbeenderen op de lambdanaad van de vier schedels is niet gelijk. De schedel van F75 heeft een extra schakelbeen op de kruising tussen de kroonnaad en de sagittale naad.

Canalis atlas vertebralis

Op de plaats van de groeve voor het bloedvat van de atlas (*sulcus arteriae vertebralis*) kan een wervelkanaal gevormd zijn (*canalis atlas vertebralis*). Het is vastgesteld aan de linkerzijde van de eerste halswervel bij F23 en F87.

Foramen supratrochleare

De onderzijde van een bovenarm kan een aangeboren foramen hebben, net boven de gewrichtsrol die met de ellepijp articuleert. Deze anatomische variant heet een *foramen supratrochleare* of *foramen olecrani*. Bij het linkeropperarmbeen is boven de rolvormige structuur van de bovenarm (*trochlea*) een foramen waargenomen (F16).

Spina bifida occulta

De heiligbenen van F18 en F34 zijn niet compleet. In beide gevallen zijn de wervelbogen van de eerste vier wervels niet gefuseerd tijdens de groei (afb. 49). De vijfde heiligbeenwervels zijn niet aanwezig, maar vermoedelijk is van deze wervels ook de achterzijde open geweest.



Afbeelding 49: *Spina bifida occulta* (F34).

Onvolledig gevormde crista sacralis mediana

Bij drie skeletten is het doornuitsteeksel van de eerste heiligbeenwervel niet vergroeid met de doornuitsteeksels van de overige heiligbeenwervels (F69) en F76 (afb. 50). De achterwand van de twee heiligbenen vertonen ook gaten en dit is eveneens bij het heiligbeen van (F84) geconstateerd.



Afbeelding 50: Onvolledig gevormde crista sacralis mediana.

Sacralisatie

Dit is een aangeboren wervelanomalie van het heiligbeen. Bij het heiligbeen van F59 is de eerste wervel van het stuit-of staartbeen (*os coccygis*) verenigd met het heiligbeen. Het heiligbeen van F79 heeft een extra wervel aangezien de vijfde lendenwervel is gefuseerd met het heiligbeen.

Uitsteeksel van Stieda

Bij drie sprongbenen is een naar achter gericht uitsteeksel vastgesteld (*processus posterior tali*, oftewel het uitsteeksel van Stieda). Het komt voor bij het linkersprongbeen van F85 (rechts is afgebroken) en bij zowel het linker- als rechtersprongbeen van F87.

Gefuseerde rib

Een linker eerste rib is gefuseerd met een tweede rib (F76) (afb. 51).



Afbeelding 51: Gefuseerde eerste linkerrib met tweede rib (F76).

Fossa van Allen

Een los aangetroffen rechterdijbeen (II-4-19), afkomstig uit profiel 4 heeft in de dijbeenhals een inkeping, een zogeheten Allen's fossa (afb. 52). De inkeping zit aan de voor en bovenzijde van de hals (*antero-superior*). De onderliggende *trabeculae* (uit balkjes (*trabeculae*) opgebouwd bot) zijn goed zichtbaar. Mogelijk wordt de inkeping in de dijbeenhals veroorzaakt door de druk van de spieraanhechting van de dijbeenspier. Het is dan ook geen aangeboren anomalie.



Afbeelding 52: Fossa van Allen, los aangetroffen rechterdijbeen (II-4-19).

Conclusie fysisch antropologisch onderzoek

Gedurende het archeologisch onderzoek is geconcludeerd dat het massagraf op de locatie Bastion Baselaar niet in één keer is opgevuld. De onderste niveaus van de grafkuil zijn met onderbrekingen

aangelegd. Dit kon worden vastgesteld op basis van de aangetroffen zandlagen tussen de skeletten. Het onderzochte deel van het massagraf bestond uit in ieder geval zes lagen met lichamen van overledenen. De stoffelijke overschotten zijn in verschillende richtingen neergelegd, voornamelijk ruggelings maar ook oneervol in een neerwaartse positie. De lichaamshoudingen van sommige individuen met gespreide armen of benen geeft aan dat zij zelfs in de grafkuil zijn geworpen. Het merendeel van de overledenen lijkt zonder kleding of alleen in een hemd te zijn begraven.

Het fysisch antropologisch onderzoek heeft aangetoond dat in het massagraf de lichamen van minimaal 68 overledenen zijn begraven. De geslachtsbepaling resulteerde in een opmerkelijke demografische verhouding tussen het aantal mannen en vrouwen. Onder de overledenen bevonden zich in ieder geval 42 mannen, zeven vrouwen en van negentien individuen was het geslacht niet te bepalen. De oververtegenwoordiging van mannen kan hoogstwaarschijnlijk verklaard worden door het feit dat het massagraf hoofdzakelijk was gevuld met de lichamen van overleden soldaten.

Er zijn verschillende indicaties die suggereren dat het soldaten zijn geweest. De meeste mannen zijn op jonge leeftijd gestorven. Van de mannen was de leeftijd bij overlijden van vier jonger dan twintig jaar. Bij één skelet was wel een anatomische geslachtsbepaling mogelijk maar geen bepaling van de sterfteleeftijd. De gemiddelde leeftijd bij overlijden van 33 mannelijke individuen boven de twintig jaar is 23,1 jaar. Er waren slechts twee vijftigers, drie veertigers en twee dertigers in de sample. De vrouwen zijn niet ouder geworden dan 24 jaar. Van de 68 individuen waren er tien onder de achttien jaar. De leeftijd bij overlijden van het jongste individu is geschat tussen 12-14,5 jaar. De sterfteleeftijden van de andere minderjarigen varieerden tussen de veertien tot achttien jaar.

Het feit dat er nauwelijks kinderen in het massagraf zijn begraven lijkt aan te tonen dat het massagraf hoogstwaarschijnlijk niet uit begravingen van burgers bestond. In dat geval waren er veel meer kinderen en vrouwen begraven en ook jongere kinderen. Mogelijk waren de adolescenten al werkzaam in het leger. De vrouwen kunnen als marketentsters hebben meegereisd met het leger zoals ook gebruikelijk was in het Franse en Britse leger maar het blijft in dit geval speculatief.

De gemiddelde lichaamslengte van de mannen was laag, slechts 169,2 centimeter. Deze lage uitslag komt overeen met de gemiddelde lichaamslengte van de burgers afkomstig van het Sint- Janskerkhof in 's-Hertogenbosch uit 1830-1858. De gemiddelde lichaamslengte van de stedelingen was 169,6 centimeter. In beide gevallen impliceren de lichaamslengtes dat de gezondheidstoestand niet goed is geweest.

In het massagraf zijn zeven kogels gevonden waarvan er twee nog *in situ* bij de skeletten van twee jonge mannelijke individuen lagen. Eén man is in de hoogste laag van het massagraf aangetroffen, de ander lag veel dieper, in vlak 6. Behalve musketkogels is er bewijs voor andere vormen van wapengeweld. Bij vier individuen zijn op verschillende plekken op de dijbenen en op de enkels

steekwonden vastgesteld die zijn veroorzaakt door een scherp voorwerp zoals een sabel of een houwdegen. Deze perimortale traumata zijn bij skeletten in de verschillende lagen van het massagraf aangetroffen.

Acht botten tonen sporen van amputaties. Het levert bewijs dat de individuen waarbij de amputaties zijn uitgevoerd in een hospitaal hebben gelegen voordat zij naar het massagraf op Bastion Baselaar zijn getransporteerd. De amputaties zijn niet geheeld, en mogelijk hebben de chirurgische handelingen tot de dood geleid. Het amputeren van de ledematen kan noodzakelijk zijn geweest na een infectie van een kogelwond. Behalve gevechtshandelingen kunnen ook andere oorzaken zoals bijvoorbeeld een infectie na een valpartij tot een amputatie hebben geleid.

In het skeletmateriaal komen verschillende botafwijkingen voor die het gevolg zijn van fysieke overbelasting. Gediagnosticeerd zijn: overbelasting in de bovenarmen (corticaal defecten, 14%), in de sleutelbenen (sulcus costoclaviculair, 5,9%), gewrichtsmuizen in de benen en het voetskelet (osteochondritis dissecans 8,9%), verbeningen van pezen en ligamenten, met name van de onderste extremiteiten (13,4%), en impressies in vooral de lage rugwervels (noduli van Schmorl, 55,5%). Aangezien de skeletten niet compleet zijn, vormen de percentages minimum aantallen. Het hoge percentage van de noduli van Schmorl is hierdoor des te opmerkelijker aangezien het bovendien om veelal jong volwassenen gaat. De verschillende botafwijkingen door zware lichamelijke arbeid in combinatie met de jonge sterfteleeftijden van de veelal mannelijke individuen maakt de aanname dat het militairen zijn geweest zeer aannemelijk.

Het percentage noduli van Schmorl van de skeletten van het massagraf is vergeleken met andere skelet studies. De skeletten afkomstig van het kerkhof van de Franciscanen (1455-1572) in Gorinchem hebben een nog iets hoger percentage: 57%.¹⁵⁴ Ook van het Sint Janskerkhof in 's-Hertogenbosch is het percentage hoger, namelijk 59% maar dit zijn wel uitsluitend volwassen individuen.¹⁵⁵ Nog hoger zijn de percentages uit de Grote Kerk in Alkmaar (1725-1828) (62% onder de volwassenen) en het Minderbroedersklooster uit Dordrecht (64%). Maar in Dordrecht heeft het merendeel in de leeftijdsinterval 20-30 jaar al afwijkingen.¹⁵⁶ Een onderzochte sample van Begijnen uit Breda (1296-1535) heeft vergeleken met de bovengenoemde onderzoeken een laag percentage met Schmorlse noduli: 18 van de 80 geïnspecteerde wervelkolommen (23%).¹⁵⁷ Bij de skeletten van de Onze-Lieve-Vrouwe begraafplaats uit Breda (1700-1824) is het 40%.¹⁵⁸ Van de skeletten van volwassen individuen afkomstig van het Oude Gasthuis (1265-1433) en Nieuwe Gasthuis (1433-1652 in Delft heeft respectievelijk 38% en 44% schmorlse noduli.¹⁵⁹

154 Maat/Mastwijk 2000, p. 145.

155 Maat/Mastwijk/Jonker 2002, p. 16 en tabel 7.

156 Alkmaar: Baetsen 2001, p. 63. Dordrecht: Maat/Mastwijk/Sarfati 1998, p.22, p. 45 tabel 9.

157 Rijpma/Maat 2005, p. 27 tabel 8.

158 Maat/Mastwijk 2000, p. 145.

159 Onisto/Maat/Bult 1998, p. 41 en 42.

Het aantal geconstateerde deficiëntieziekten in het skeletmateriaal van Bastion Baselaar is een minimum aantal gezien het incomplete botmateriaal. Het percentage glazuurhypoplasie is 38,7% (van 31 kaken), het percentage cribra femora is 37,2% (van 51 linkerdijbenen waarvan twee minderjarigen), het percentage cribra orbitalia is 14,8% (van 27 oogkassen waarvan één minderjarige), en het percentage rachitis is 6% (waarvan 1 kind).

Deze percentages komen niet overeen met de resultaten van andere Nederlandse skeletonderzoeken. Helaas wordt het percentage glazuurhypoplasie niet altijd in een fysisch antropologisch rapport beschreven. Bij het onderzoek naar de skeletten afkomstig uit de Grote Kerk te Alkmaar is het wel vastgesteld. Van de 207 onderzochte individuen is er bij 30 (14%) glazuurhypoplasie geconstateerd. Het percentage cribra femora en rachitis is in de sample uit Alkmaar 1% en cribra femora komt niet voor.¹⁶⁰ Van de skeletten van het Oude Gasthuis uit Delft heeft 2% rachitis, cribra orbitalia is niet waargenomen. Precies het tegenovergestelde geldt voor het Nieuwe Gasthuis: 3% heeft cribra orbitalia, rachitis is niet aanwezig.¹⁶¹ Van de 181 onderzochte skeletten van het Minderbroedersklooster in Dordrecht heeft 4% rachitis en van de 192 schedels is er bij vijf (3%) cribra orbitalia gediagnosticeerd.¹⁶² Bij de skeletten afkomstig van het Sint Janskerkhof in 's-Hertogenbosch is het percentage cribra femora hoog, maar toch nog lager in vergelijking met het skeletmateriaal van Bastion Baselaar: 25%. Het percentage cribra orbitalia is 8% en rachitis is gelijk aan het onderzoek van Bastion Baselaar: 6% (waarvan 3 kinderen).¹⁶³

Er is één skelet sample waarbij de uitslagen van zowel rachitis als cribra orbitalia hoger zijn dan de skeletten van Bastion Baselaar. Van een skelet sample uit Breda (1700-1824) is het percentage cribra orbitalia onder niet-volwassenen maar liefst 17% (onder volwassenen 1%) en het percentage rachitis onder volwassenen 33% (onder kinderen 25%). De oorzaken voor deze hoge percentages zijn vooralsnog niet bekend.

De hoeveelheid slachtoffers dat door krijgsgeweld in het massagraf op Bastion Baselaar is gedeponeed lijkt gering gezien de zeven musketkogels en de vier individuen met steekwonden. Maar dit kleine aantal komt overeen met de historische bronnen uit het jaar 1794. Het zogeheten Kistenboek van het Gereformeerd Weeshuis registreerde slechts acht militairen die stierven aan verwondingen en ongelukken, terwijl 131 militairen zijn overleden aan koorts. Of de overledenen uit het massagraf op Bastion Baselaar zijn gestorven aan ziekten zoals dysenterie, tyfus, malaria of andere ziekteverwekkers kan mogelijk worden aangetoond aan de hand van DNA-onderzoek. Het isotopenonderzoek zal uitsluitsel geven over de herkomst van de onderzochte individuen.

160 Baetsen 2001, p. 48-49, 57-58.

161 Onisto/Maat/Bult 1998, p. 40 tabel 12, p. 41 tabel 14.

162 Maat/Mastwijk/Bult 1998, p. 42 tabel 5.

163 Maat/Mastwijk/Jonker 2002, p. 15 tabel 6.

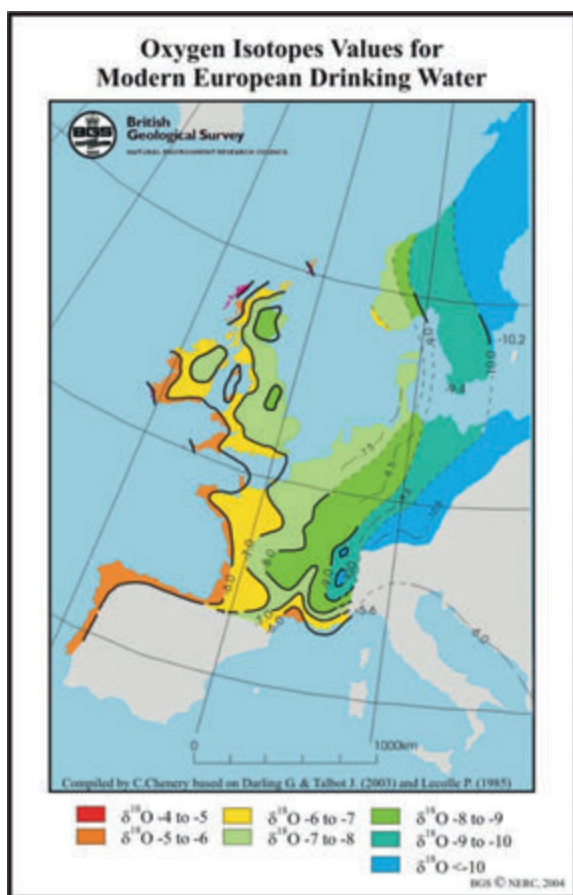
5.3 Isotopenonderzoek

L. Kootker

Herkomstonderzoek

Achtergronddata: lokaal vs. niet-lokaal

Om te bepalen welke $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's in de nabije omgeving van 's-Hertogenbosch voorkomen, en derhalve om te bepalen welke range als "lokaal" beschouwd kan worden zijn de gebitselementen van verschillende knaagdieren onderzocht. De geologie in de directe omgeving van 's-Hertogenbosch wordt gedomineerd door de Formatie van Echtelt (Holoceen), wat gekenmerkt wordt door rivierklei. De regio daar omheen wordt daarentegen gekenmerkt door stuif- en dekzanden uit het Pleistoceen; de Formatie van Boxtel. De lokale $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's voor beide gebieden zijn erg afwijkend. Op basis van vier kleine knaagdieren uit 's-Hertogenbosch is het lokale strontiumbereik te definiëren als 0,7097-0,7108 (gemiddelde ± 2 SD).¹⁶⁴ In het dekzandgebied daaromheen is op basis van veertien



Afbeelding 53: Zuurstof isotopenwaarden van modern drinkwater in Europa.

knaagdierresten het lokale strontiumbereik als volgt te definiëren 0,7089-0,7103 (gemiddelde ± 2 SD).¹⁶⁵ Dit houdt in dat alle ratio's tussen de 0,7089 en 0,7108 in de directe omgeving van 's-Hertogenbosch voorkomen. Derhalve is in dit onderzoek als lokaal signaal de range 0,7089-0,7108 gehanteerd.¹⁶⁶

Welke $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratio's in Nederland voorkomen is lastiger te bepalen. Indien we uitgaan van de zeer vereenvoudigde kaart van Europa dan zouden individuen met een $\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$ waarde van tussen de -6‰ en -7,5‰ als "lokaal" aangemerkt kunnen worden (afb. 53). Dit komt overeen met de $\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$ van moderne precipitatie in Nederland (6,4‰ en -7,4‰).¹⁶⁷ Echter, onderzoek naar de $\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$ van moderne mensen uit Nederland en Nederlands kraanwater heeft uitgewezen dat $\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$ waarden van -5,5‰ tot -9,5‰ ook voorkomen ($\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$: 24,9‰-27,5‰). In dit onderzoek is derhalve aangenomen dat $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ waarden variërende tussen de 24,9‰ en 27,5‰ het meest waarschijnlijk het lokale signaal representeren.

¹⁶⁴ Kootker *et al.* in prep.

¹⁶⁵ Kootker *et al.* in prep.

¹⁶⁶ Het onderzoek naar de zogenoemde strontium *isoscapes* in Nederland is momenteel nog in volle gang. Dit kan betekenen dat in de toekomst het in dit onderzoek gebruikte achtergrondsignaal enigszins aangepast zou kunnen worden, hoewel grote verschillen met het gedefinieerde bereik dat in dit onderzoek gebruikt is zeker niet verwacht worden.

¹⁶⁷ ISOHIS database: IAEA/WMO 2004.

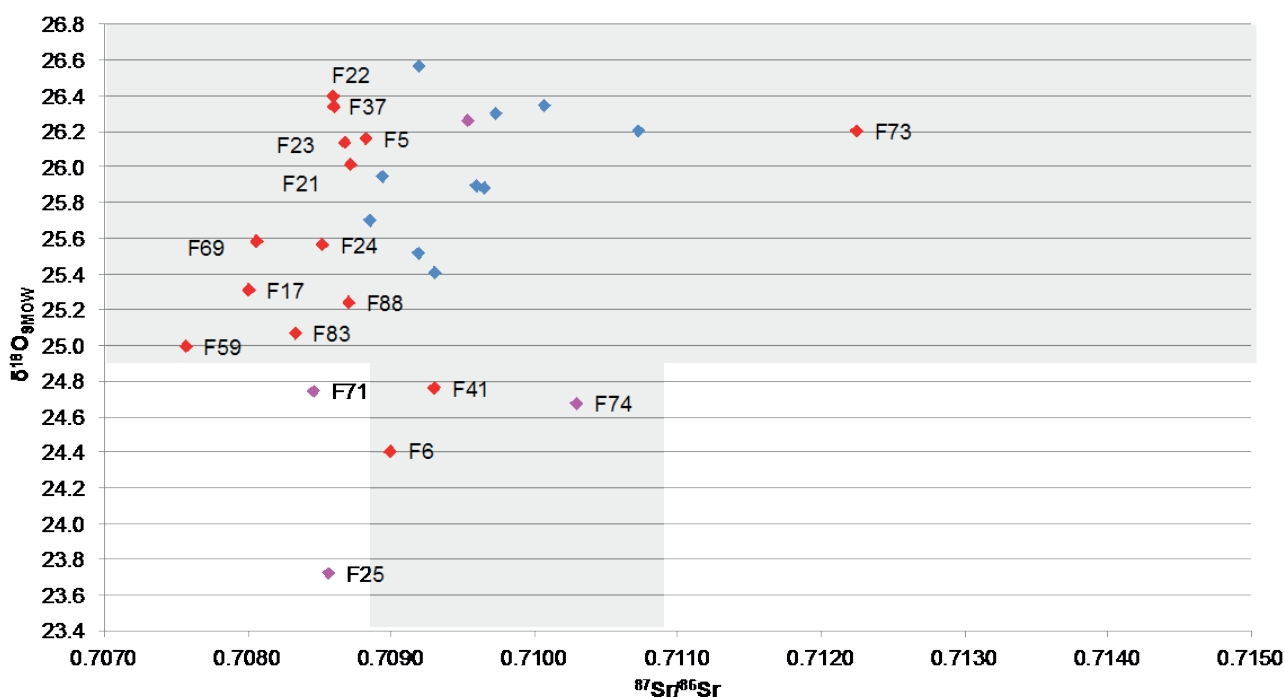
Het massagraf

In tabel 5 en afbeelding 54 staan de resultaten van het strontium- en zuurstofonderzoek gepresenteerd. De $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's variëren van 0,70757 tot 0,71417. De $\delta^{18}\text{O}_{\text{PDB}}$ waarden variëren van -4,21‰ tot -6,97‰ (drink/regenwater: -6,9‰ tot -11,4‰). Op basis van het strontium- en/of zuurstofisotopenonderzoek kan van maar liefst 20 van de 30 onderzochte individuen reeds vastgesteld worden dat zij niet in 's-Hertogenbosch of in de directe omgeving van de stad zijn geboren. Van de overige tien individuen is op basis van het isotopenonderzoek geen bewijs geleverd dat zij niet uit de stad of de regio rondom 's-Hertogenbosch afkomstig zijn. Echter, bij deze individuen geldt wel dat het niet uit te sluiten is dat zij afkomstig zijn uit een gebied (ver) buiten 's-Hertogenbosch welke gekenmerkt wordt door identieke $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's.

Feature	Geslacht	Sterfte-leeftijd	Lab nr	Element	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$\pm 2\text{SE}$	$\delta^{18}\text{O}$ (PDB)	$\delta^{18}\text{O}$ (SMOW)	$\delta^{18}\text{O}$ (Phosphate)	$\delta^{18}\text{O}$ (SMOWdw)
5	-	18-24	U400	26	0.70883	0.00001	-4.61	26.2	17.0	-7.5
6	♂	20-27	U401	16	0.70900	0.00001	-6.31	24.4	15.2	-10.3
17	♂	44.25	U402	26	0.70801	0.00001	-5.43	25.3	16.1	-8.9
21	♂	18-19	U403	16	0.70872	0.00001	-4.75	26.0	16.9	-7.8
22	♂	20+	U404	26	0.70860	0.00001	-4.38	26.4	17.2	-7.2
23	♂	18-24	U405	36	0.70868	0.00001	-4.63	26.1	17.0	-7.6
24	♂	18-20	U406	16	0.70852	0.00001	-5.19	25.6	16.4	-8.5
25	♀	19-24	U407	26	0.70857	0.00001	-6.97	23.7	14.5	-11.4
37	♂	20-27	U408	16	0.70860	0.00001	-4.43	26.3	17.2	-7.2
39	♂	47	U409	16	0.70900	0.00001	-	-	-	-
40	♂	51.5	U410	26	0.70931	0.00001	-5.34	25.4	16.2	-8.7
41	♂	16-17	U411	36	0.70930	0.00001	-5.97	24.8	15.6	-9.8
44	♀	18+	U412	46	0.71417	0.00001	-	-	-	-
46	♂	20-27	U413	36	0.70885	0.00001	-5.05	25.7	16.5	-8.3
59	♂	20-27	U414	16	0.70757	0.00001	-5.74	25.0	15.8	-9.4
63	♂	33	U415	26	0.70919	0.00001	-4.21	26.6	17.4	-6.9
66	♂	18-24	U416	16	0.71007	0.00001	-4.43	26.3	17.2	-7.2
69	♂	18-20	U417	26	0.70806	0.00001	-5.17	25.6	16.4	-8.4
70	♂	54.33	U418	16	0.70965	0.00001	-4.88	25.9	16.7	-8.0
71	♀	12-14.5	U563	16	0.70846	0.00001	-5.98	24.7	15.5	-9.8
72	♂	37	U708	26	0.70894	0.00001	-4.81	25.9	16.8	-7.9
73	♂	20-24	U564	16	0.71225	0.00001	-4.57	26.2	17.0	-7.5
74	♀	14-16	U741	26	0.71030	0.00001	-6.05	24.7	15.5	-9.9
75	♂	18-24	U709	26	0.70919	0.00001	-5.23	25.5	16.3	-8.6
76	♀	16-17	U565	36	0.70954	0.00001	-4.51	26.3	17.1	-7.4
79	♂	20-27	U566	16	0.70960	0.00001	-4.87	25.9	16.7	-8.0
83	♂	25-34	U711	46	0.70833	0.00001	-5.67	25.1	15.9	-9.3
86	♂	20-27	U714	26	0.70973	0.00001	-4.47	26.3	17.1	-7.3
87	♂	23	U567	16	0.71073	0.00001	-4.56	26.2	17.1	-7.5
88	-	15-16	U568	26	0.70870	0.00001	-5.50	25.2	16.1	-9.0

Tabel 5: Resultaten van het strontium- en zuurstofisotopenonderzoek.

In afbeelding 54 staan de individuen waarvan zowel zuurstof- als strontiumdata van aanwezig is. De grijze banden markeren de lokale ranges. Het valt direct op dat de identificatie van de meeste niet-lokale individuen voornamelijk op basis van de strontiumdata is gebaseerd (N=15, inclusief F44).¹⁶⁸ In slechts drie gevallen was enkel de $\delta^{18}\text{O}$ doorslaggevend. Aan de hand van het isotopenonderzoek naar de achtergrondwaarden in Nederland is bekend dat $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's lager dan 0,7087 in Nederland zo goed als niet voorkomen (afbeelding 8). Er zijn slechts enkele gevallen bekend uit de hoek van Boxmeer en Enschede, maar dit betreffen moderne muizen.



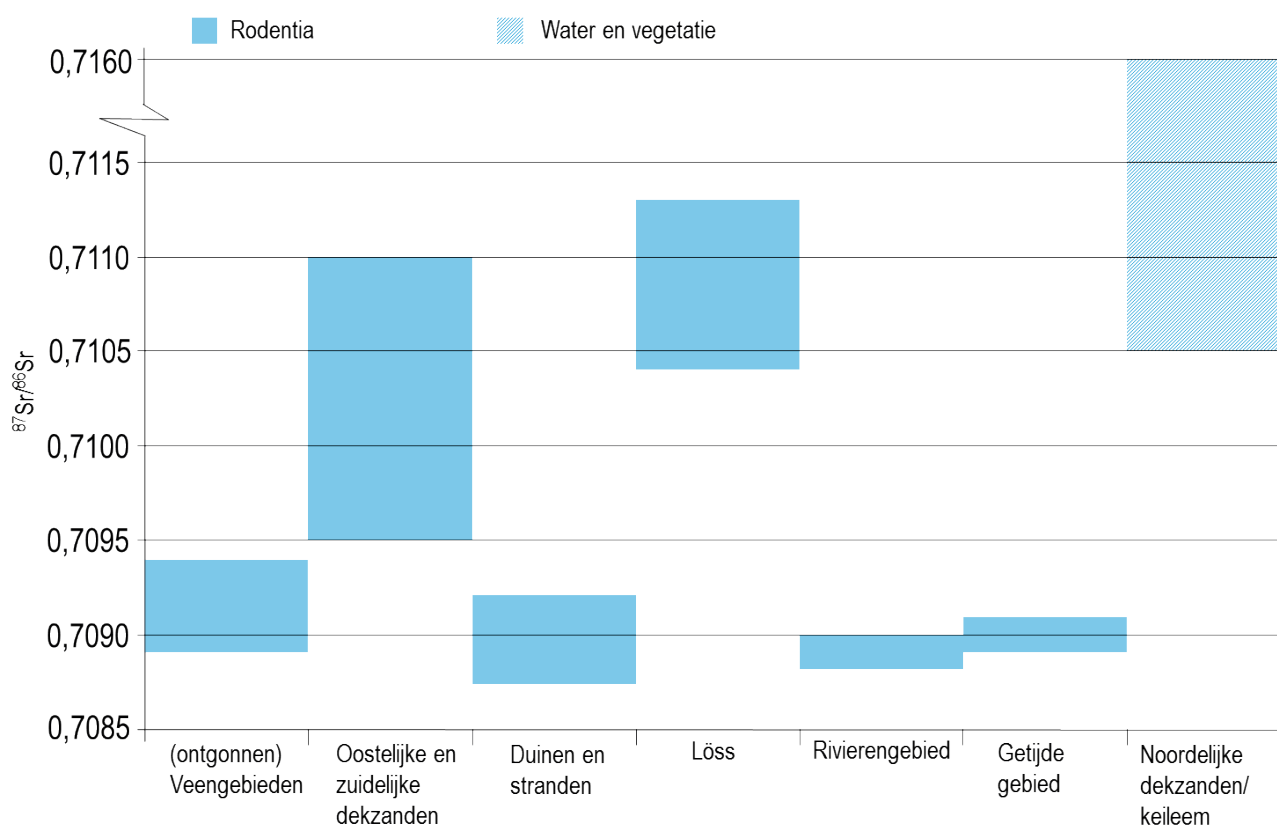
Afbeelding 54: Grafische weergave van de strontium isotopen ratio's en de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ waarden van de individuen waarvan beide datapunten aanwezig zijn.

Bij de selectie van het materiaal is rekening gehouden met geslacht (alle vrouwelijke individuen), leeftijd (jonge en oude individuen), ligging (neerwaarts, of in een cluster) en het vlak waarin zij zijn aangetroffen (1-11) en mannelijke individuen met identieke achterzijde van de schedel (de protuberantia occipitalis externa is niet of nauwelijks aanwezig). In de selectie waren vier vrouwen opgenomen (F25, F44, F74 en F76) en één mogelijke vrouw (F71). Op F76 na zijn zowel de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's als de $\delta^{18}\text{O}$ waarden van de vrouwen niet compatibel met het lokale signaal. Dit betekent dat deze vrouwen met zekerheid niet in 's-Hertogenbosch geboren zijn.

Bij de grafische weergave van de strontium- en zuurstofdata in afbeelding 54 valt op dat de meeste $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's geconcentreerd zitten aan de linker kant van de grafiek: tussen de 0,7075 en 0,7090. Slechts één individu is afkomstig uit een (oude) geologische regio die gekenmerkt is door heel hoge $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's. De lage ratio's (<0,7087) komen zoals eerder vermeld in Nederland zo goed

¹⁶⁸ Van dit individu zijn geen zuurstofdata voorhanden en ontbreekt derhalve in afbeelding 54.

als niet voor. Deze individuen zijn derhalve met een zekerheid grenzende waarschijnlijkheid als “buitenlanders” te identificeren. Het individu met de hoge $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio van 0,71417 kan theoretisch wel uit Nederland afkomstig zijn. Hoewel het aantal monsters uit de Nederlandse noordelijke keileemgebieden vooralsnog zeer gering is, is wel bekend dat dergelijke hoge ratio's daar voorkomen (afb. 55).



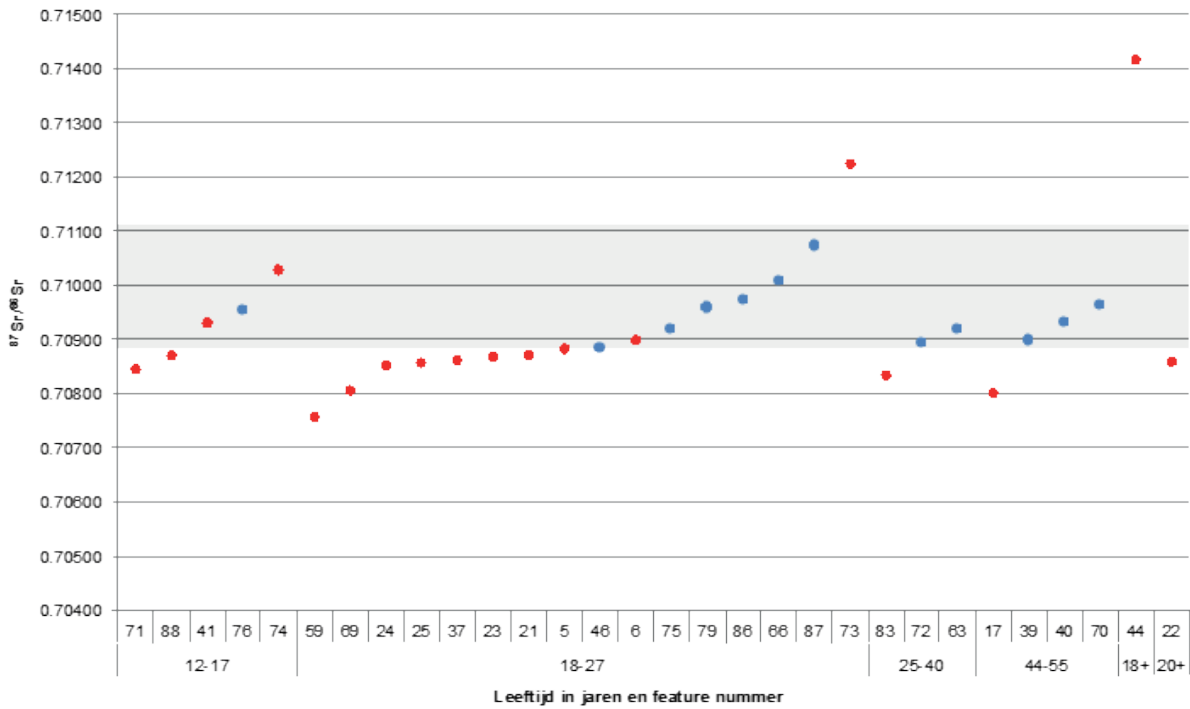
Afbeelding 55: Overzicht van de verschillende $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's in de verschillende geologische regio's in Nederland.

Resultaten cs. selectiecriteria

Als gekeken wordt naar mogelijk patronen binnen de dataset kan vrij snel geconcludeerd worden dat deze er niet zijn. Afbeeldingen 56 tot en met 59 laten de strontium isotopendata zien per selectie criterium. Bij alle afbeeldingen geldt dat de individuen die gemarkeerd zijn door blauwe symbolen mogelijk lokaal geboren betreffen en dat de rode individuen op basis van de strontium- en/of zuurstofdata als niet lokaal zijn te bestempelen.

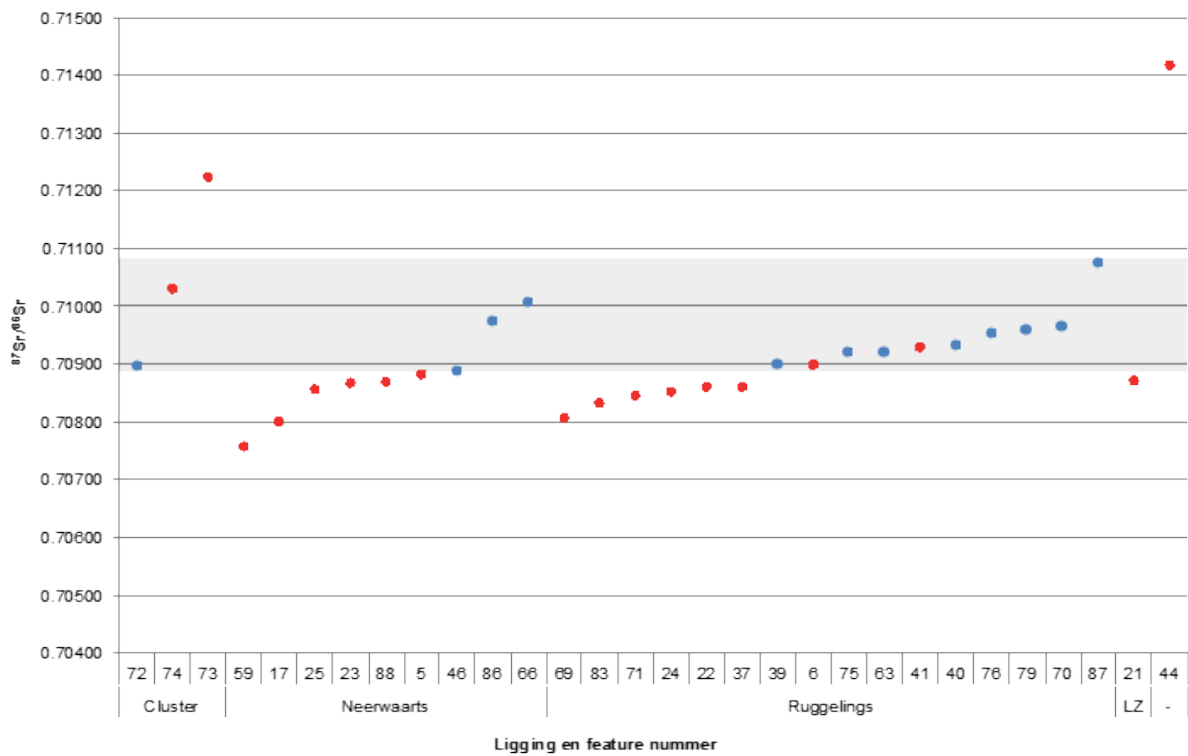
Als naar de relatie herkomst – sterfteleeftijd wordt gekeken is duidelijk dat uit iedere leeftijdscategorie zowel niet-lokaal geboren individuen als mogelijk lokaal geboren individuen in de onderzochte selectie aanwezig zijn (afb. 56). De leeftijdsgroepen zijn niet even groot: iets wat ook niet verwacht kan worden indien dit inderdaad de skeletresten zijn van militairen. Wel is opvallend dat in de laatste twee leeftijdsgroepen (25-40 en 44-55) de meeste individuen van lokale komaf

lijken te zijn. De jongere individuen zijn voornamelijk buiten 's-Hertogenbosch geboren. Tevens is de spreiding van de data in de groep 18-27 groot te noemen. Dit betekent dat reeds enkel op basis van de strontiumdata geconcludeerd kan worden dat de individuen uit verschillende geologische herkomstgebieden afkomstig zijn.



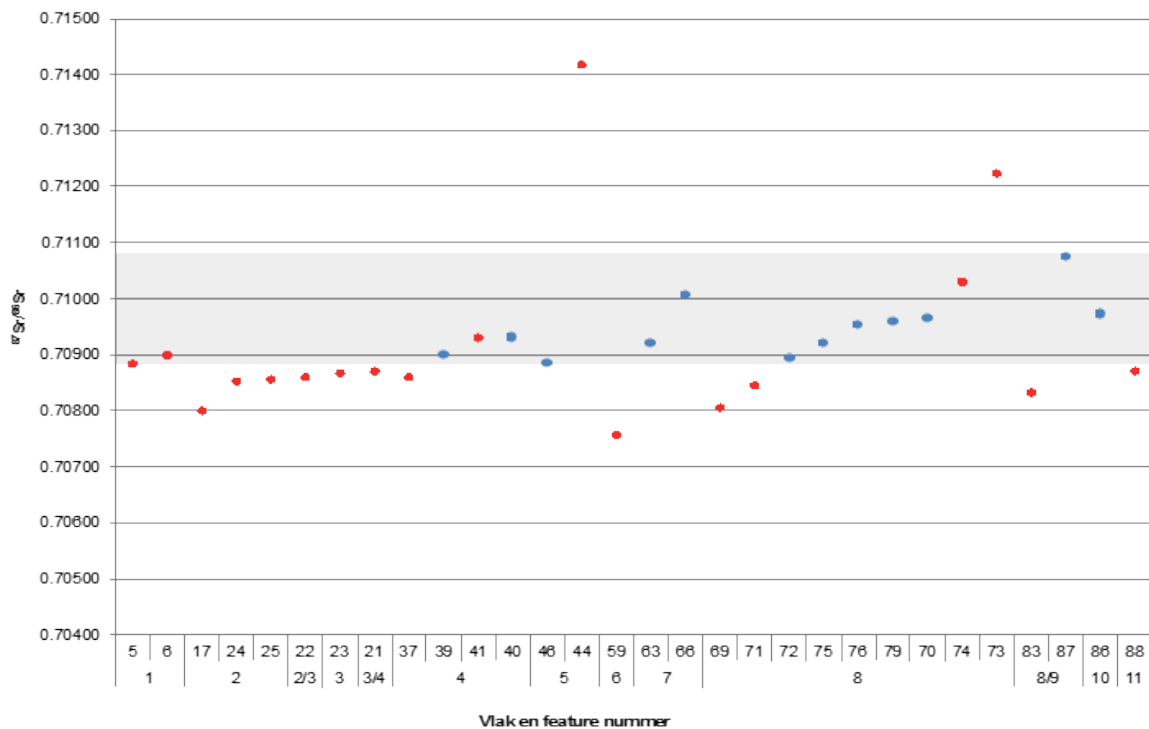
Afbeelding 56: Relatie $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's en het selectie criterium "leeftijd".

In afb. 57 is de relatie ligging-herkomst grafisch weergegeven. De meeste individuen zijn op de rug begraven, en binnen deze groep zijn dan ook de meeste mogelijk lokaal geboren individuen terug te vinden. Maar ook de individuen die op de buik begraven zijn, zijn van niet-lokale en mogelijk lokale komaf. Er lijkt dus geen onderscheid gemaakt te zijn in de manier van begraven en de herkomst van het individu.



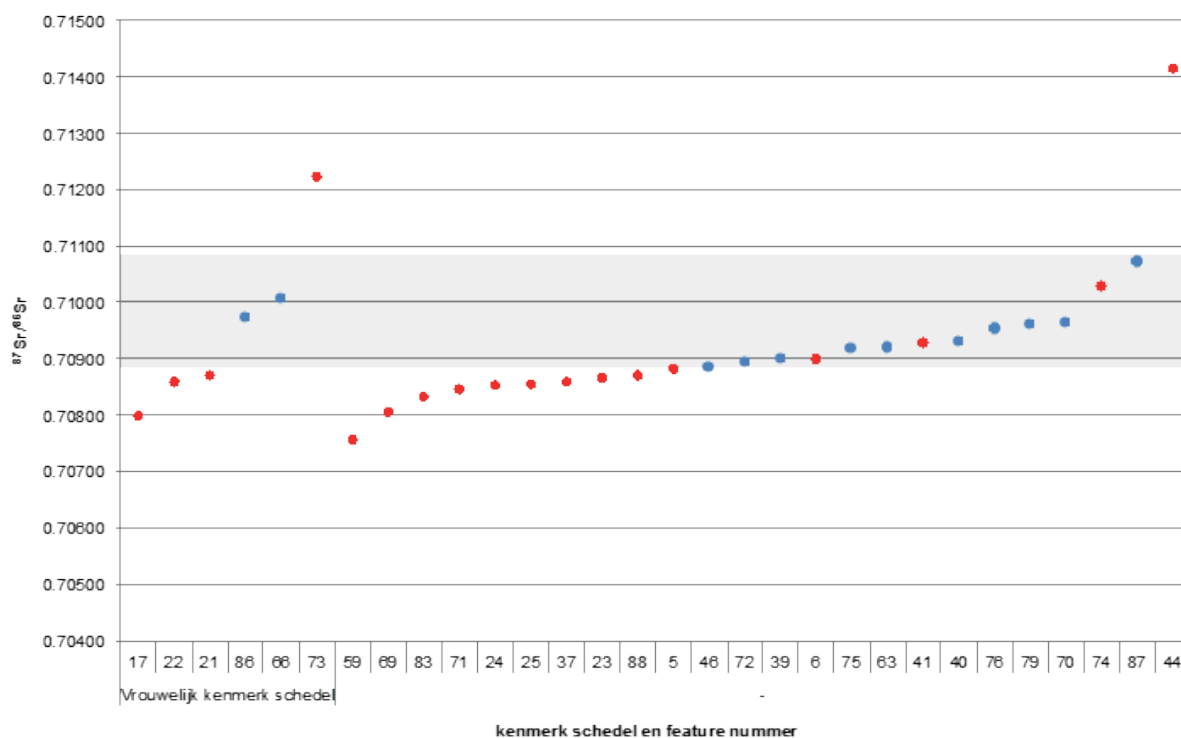
Afbeelding 57: Relatie $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's en het selectie criterium "ligging".

Afbeelding 58 laat de relatie vlak-herkomst zien en hier is nog wel een patroon in te herkennen. Alle individuen in vlakken 1 tot en met 3/4 zijn van niet-lokale komaf. Pas vanaf vlak vier zijn de mogelijk lokaal geboren individuen begraven. Tot vlak 5 is de spreiding van de strontiumdata gering, maar de individuen die in vlakken 5 tot en met 11 zijn begraven zijn ook uit zeer diverse geologische regio's afkomstig. Vooral de spreiding in vlak 8 is groot te noemen.



Afbeelding 58: Relatie $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's en het selectie criterium "vlak".

Als gekeken wordt naar de morfologie van de schedel is er bij de mannelijke individuen waarvan de protuberantia occipitalis een vrouwelijke score heeft (-1 of -2) een even grote spreiding in de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's te zien als bij de mannelijke individuen waar dit kenmerk niet een vrouwelijke score heeft, maar wel binnen een veel kleinere groep (afb. 59). Desalniettemin is het hebben van een meer vrouwelijke schedel niet gebonden aan één bepaald geologisch herkomstgebied.



Afbeelding 59: Relatie $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's en het selectie criterium "morfologie".

Franse soldaten of huurlingen?

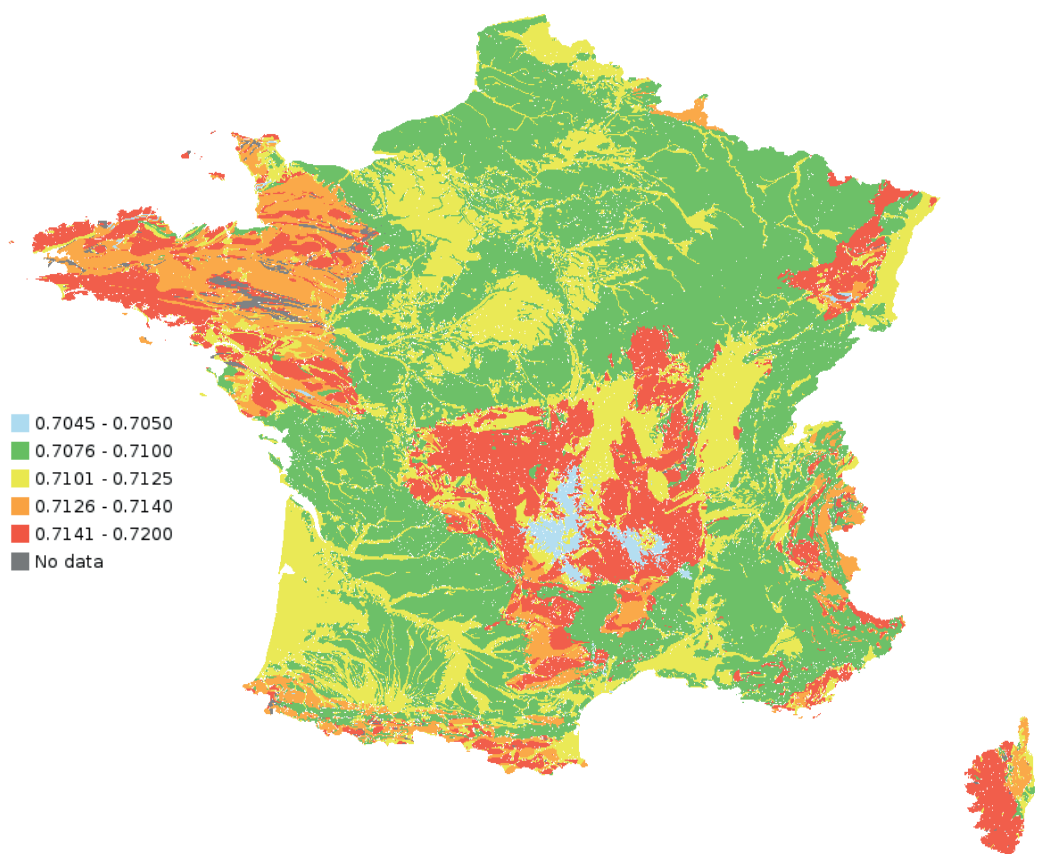
Uit het onderzoek is gebleken dat het merendeel van de onderzochte individuen niet uit (de regio rondom) 's-Hertogenbosch afkomstig was. Deze resultaten geven voldoende stof om meer vragen over de populatie te kunnen stellen. Waar kwamen de mensen bijvoorbeeld vandaan? En zijn de resultaten compatibel met de hypothese dat hier (onder andere) Franse militairen begraven werden? Of betreffen dit de resten van mogelijke huurlingen uit andere delen van Europa? Het isotopenonderzoek is bij uitstek een methode om mogelijk herkomstgebieden uit te sluiten, zoals hierboven reeds gedaan is. We kunnen dan wel met zekerheid vaststellen dat het gros van de onderzochte individuen niet uit (de regio rondom) 's-Hertogenbosch afkomstig is, het is een stuk lastiger om deze individuen aan een herkomstgebied te koppelen. Immers, identieke geologieën met identieke strontiumwaarden komen op verschillende locaties in Europa voor. Zuurstofisotopen zouden nog onderscheid kunnen maken in locaties die meer en minder landinwaarts gelegen zijn, maar het vaststellen van een herkomstgebied blijft erg lastig.

Ondanks de beperkingen van de methoden, zijn in dit onderzoek wel de grenzen van het mogelijke gezocht. De onderstaande interpretatie van de data is gebaseerd op de aanname dat de niet-lokaal geboren individuen uit Frankrijk afkomstig zijn.

Alle individuen met een $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio van $<0,7087$, kunnen theoretisch uit Frankrijk komen ($n = 12$). Datzelfde geldt voor de individuen met een $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio die compatibel is aan het Nederlandse

signaal, maar met een afwijkende $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratio (N=3). Vast staat in ieder geval dat voor deze vijftien individuen op de basis van de aanwezige data uit Nederland een herkomst binnen onze landsgrenzen zo goed als uitgesloten kan worden.

Afbeelding 60 laat een overzichtsk kaart zien van de aanwezige $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's in Frankrijk. Ratio's tussen de 0,7076 en 0,7087 komen in Frankrijk in de groene gebieden voor, welke een heel groot deel van Frankrijk beslaat. De meeste individuen hebben $\delta^{18}\text{O}$ waarden die vergelijkbaar zijn aan het Nederlandse signaal (N=9).¹⁶⁹ Helaas zijn de $\delta^{18}\text{O}$ waarden in Frankrijk vergelijkbaar met die van Nederland. Op basis van de vergaarde data kan derhalve het mogelijke herkomstgebied in Frankrijk niet kleiner gemaakt worden. Dat geldt niet voor twee andere individuen (F25 en F71). Deze (mogelijke) vrouwen (!) hebben beiden een niet lokale $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ en $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratio, waarbij de laatstgenoemde ratio's enkel in de hogere delen van Frankrijk voorkomen, en dan met name in de buurt van de Alpen. Deze twee individuen zijn derhalve mogelijk afkomstig uit het zuidoostelijke deel van Frankrijk.



Afbeelding 60: Strontium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) verspreidingskaart van Frankrijk.

169 F17, F22, F23, F24, F37, F59, F69, F83 en F88.

F6 en F41 (mannen) en F74 (een vrouw) hebben dan wel $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's die compatibel zijn met het Nederlandse signaal, de $\delta^{18}\text{O}$ waarden wijzen op een buitenlandse komaf. Ook bij deze individuen zijn de ratio's laag (variërende van -9,8‰ tot -10,3‰ ($\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$)). Deze lage ratio's komen dus voor in de hogere Alpine regio van Frankrijk. De $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's van F6 en F41 komen echter in deze regio niet voor, de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio van de vrouw (F41: (0,7103) daarentegen wel. De herkomst van F6 en F41 kan echter wel in de hogelijk delen van Frankrijk gezocht worden, maar wel bij jongere geologische ondergronden dan de Alpen.

Op basis van de beschikbare data kan echter van vele individuen het Verenigd Koninkrijk niet als mogelijke locatie van herkomst uitgesloten worden. De $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's in het Verenigd Koninkrijk variëren tussen de 0,7078 en 0,7165 (een hele brede range) en de $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOWdw}}$ waarden tussen -5,7‰ en -9,1‰ ($n = 975$, 2SD).¹⁷⁰ Aan de hand van deze maximale en minimale waarden kan van acht individuen met zekerheid uitgesloten worden dat zij uit het Verenigd Koninkrijk afkomstig zijn.¹⁷¹ Tevens kan ook geconcludeerd worden dat geen van de individuen met zekerheid uit het Verenigd Koninkrijk afkomstig is. Dit zou wel in de lijn van verwachting gezeten hebben indien meerdere bronnen zouden wijzen op een Engelse oorsprong van de individuen uit het Bastion.

Reconstructie van het voedselpatroon

De resultaten van het stikstof- en koolstofisotopenonderzoek staan in tabel 6. Van alle individuen is met succes collageen geëxtraheerd dat van uitstekende kwaliteit blijkt te zijn. De $\delta^{15}\text{N}$ waarden, voornamelijk indicatief voor de plaats van het individu in de voedselketen, varieert van 6,9‰ tot 13,5‰. De $\delta^{13}\text{C}$ waarden laten een minder grote variatie zien: van -19,3‰ tot 21,4‰. De resultaten staan weergegeven in figuur 10. Als achtergrondfauna zijn de dierlijke resten uit de opgravingen in Sint Oedenrode en 's-Hertogenbosch (plangebieden Bastion en Keizershof) gebruikt. De runderen (*Bos taurus*), schapen/geiten (*Ovis aries/Capra hircus*), hazen (*Lepus europaeus*) en de varkens (*Sus domesticus*) plotten allemaal bij elkaar. De eerste drie diersoorten zijn herbivoren, maar ook de varkens hebben een overwegend vegetarisch dieet gehad. Dat kan niet gezegd worden van de katten (*Felis catus*) en de kippen (*Gallus gallus domesticus*). Deze dieren hebben zeker dierlijke proteïnen geconsumeerd en hebben een $\delta^{15}\text{N}$ waarde dat gemiddeld respectievelijk 5,1‰ en 3,5‰ hoger ligt dan de runderen en schapen/geiten (beiden gemiddeld 7,1‰). De $\delta^{15}\text{N}$ en $\delta^{13}\text{C}$ waarden van de kabeljauw (*Gadus morhua*) vallen precies in de verwachte waarden van mariene dieren.

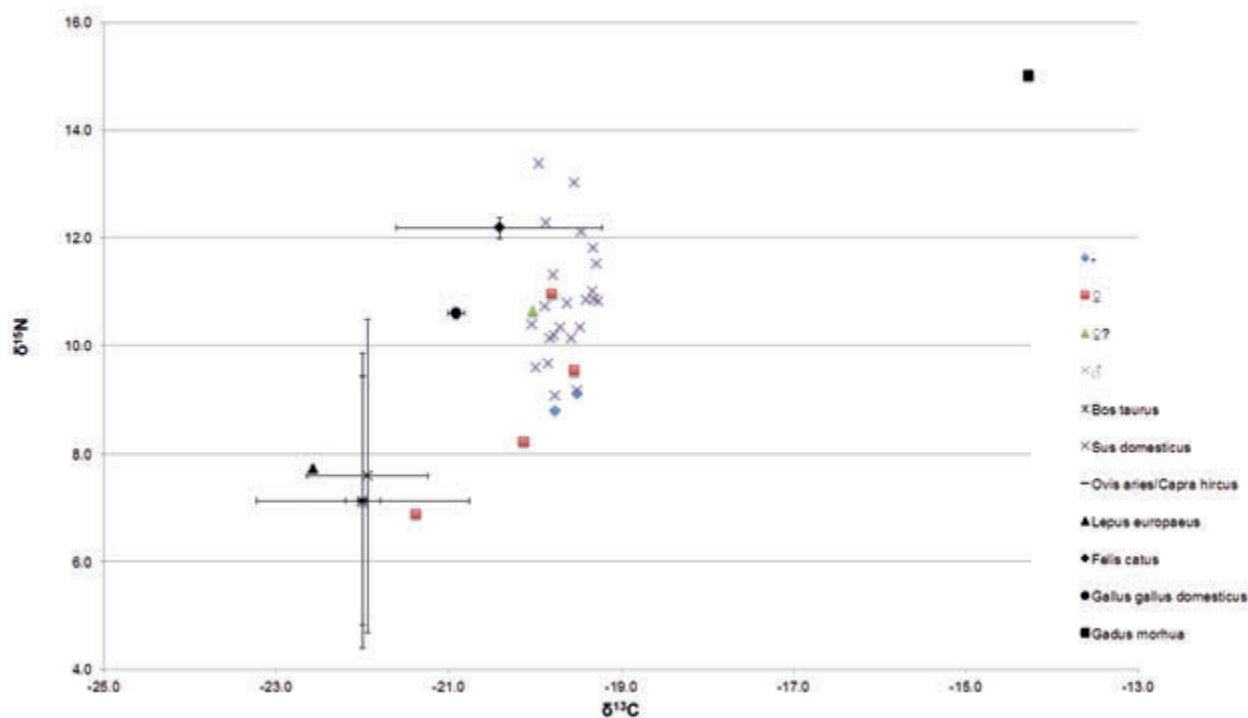
170 Evans et al. 2012.

171 F6, F25, F41, F59, F71, F74, F83 en F59.

	Geslacht	Sterfteleeftijd	Taxon	ID	Element	Opbrengst	δ 15N	% N	δ 13C	%C	CN ratio
1	-	18-24	<i>Homo sapiens</i>	F5	costa	13%	9.1	16.0	-19.5	43.5	3.2
1	♂	20-27	<i>Homo sapiens</i>	F6	costa	13%	9.7	16.0	-19.8	44.4	3.2
1	♂	44,25	<i>Homo sapiens</i>	F17	costa	16%	9.6	16.4	-20.0	45.2	3.2
3	♂	18-19	<i>Homo sapiens</i>	F21	ulna	14%	10.3	16.2	-19.7	44.9	3.2
3	♂	20+	<i>Homo sapiens</i>	F22	costa	17%	10.8	16.3	-19.4	45.2	3.2
3	♂	18-24	<i>Homo sapiens</i>	F23	costa	19%	10.8	16.5	-19.6	45.6	3.2
2	♂	18-20	<i>Homo sapiens</i>	F24	costa	17%	11.3	16.5	-19.8	45.3	3.2
2	♀	19-24	<i>Homo sapiens</i>	F25	costa	14%	9.5	16.1	-19.5	44.8	3.2
4	♂	20-27	<i>Homo sapiens</i>	F37	costa	15%	13.0	15.9	-19.5	43.7	3.2
4	♂	47	<i>Homo sapiens</i>	F39	costa	11%	12.3	16.3	-19.9	45.0	3.2
4	♂	51,5	<i>Homo sapiens</i>	F40	costa	18%	13.4	16.5	-20.0	45.6	3.2
4	♂	16-17	<i>Homo sapiens</i>	F41	costa	18%	10.4	16.2	-20.0	44.6	3.2
4	♀	18+	<i>Homo sapiens</i>	F44	clavicula	17%	10.9	16.4	-19.8	44.8	3.2
5	♂	20-27	<i>Homo sapiens</i>	F46	costa	20%	10.1	16.3	-19.8	45.4	3.2
6	♂	20-27	<i>Homo sapiens</i>	F59	ulna	11%	11.8	16.1	-19.3	44.4	3.2
7	♂	33	<i>Homo sapiens</i>	F63	costa	15%	9.1	15.4	-19.8		3.2
7	♂	18-24	<i>Homo sapiens</i>	F66	costa	17%	10.2	16.4	-19.8	45.3	3.2
8	♂	18-20	<i>Homo sapiens</i>	F69	costa	17%	10.8	16.5	-19.3	44.7	3.2
8	♂	54,33	<i>Homo sapiens</i>	F70	costa	19%	10.9	16.3	-19.3	44.9	3.2
8	♀?	12-14,5	<i>Homo sapiens</i>	F71	costa	13%	10.6	15.8	-20.0	43.9	3.2
8	♂	37	<i>Homo sapiens</i>	F72	costa	17%	12.1	16.4	-19.5	44.8	3.2
8	♂	20-24	<i>Homo sapiens</i>	F73	costa	16%	10.7	16.5	-19.9	45.7	3.2
8	♀	14-16	<i>Homo sapiens</i>	F74	clavicula	20%	8.2	16.3	-20.1	44.3	3.2
8	♂	18-24	<i>Homo sapiens</i>	F75	costa	18%	11.0	16.5	-19.3	45.0	3.2
8	♀	16-17	<i>Homo sapiens</i>	F76	costa	19%	6.9	15.1	-21.4		3.6
8	♂	20-27	<i>Homo sapiens</i>	F79	costa	19%	10.1	16.5	-19.6	45.4	3.2
8	♂	25-34	<i>Homo sapiens</i>	F83	costa	22%	9.2	16.6	-19.5	45.1	3.2
10	♂	20-27	<i>Homo sapiens</i>	F86	costa	16%	10.3	16.7	-19.5	45.7	3.2
8	♂	23	<i>Homo sapiens</i>	F87	costa	16%	11.5	16.1	-19.3	44.3	3.2
10	-	15-16	<i>Homo sapiens</i>	F88	fibula	17%	8.8	16.2	-19.8	45.0	3.2

Tabel 6: Resultaten van het stikstof- en koolstofsotopenonderzoek.

In afbeelding 61 zijn de resultaten van het koolstof- en stikstofisotopenonderzoek weergegeven. Hier komt duidelijk naar voren dat er een relatief grote spreiding in $\delta^{15}\text{N}$ waarden tussen de individuen zit. De verschillen in $\delta^{13}\text{C}$ tussen de individuen zijn gering. Het meest opvallend is de grote variatie in $\delta^{15}\text{N}$ bij de vrouwelijke individuen. Er zit zelfs een significant verschil in $\delta^{15}\text{N}$ tussen de mannelijke en vrouwelijke individuen, ondanks dat de selectie vrouwelijke individuen zeer klein is (Kruskal-Wallis: $H=3,918$, $df=1$, $P=0,048$).



Afbeelding 61: Resultaten van het koolstof- en stikstofisotopenonderzoek per geslacht.

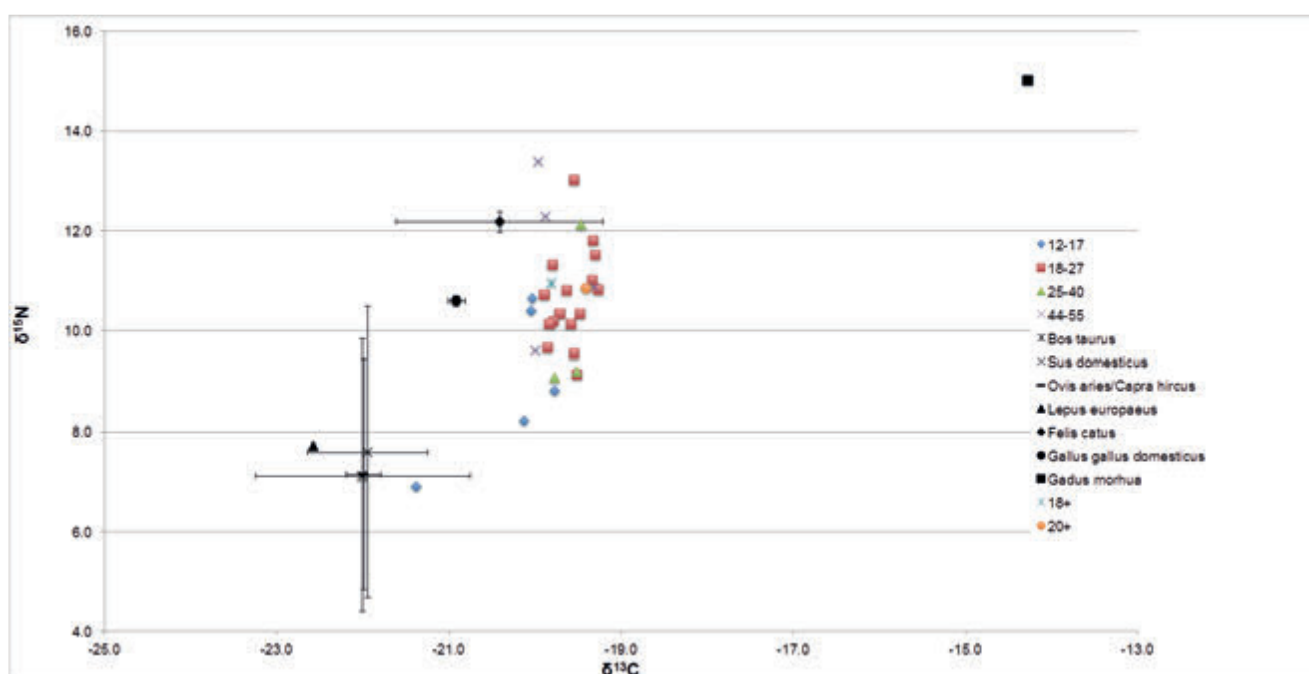
Eén individu, een vrouw van circa 16-17 jaar oud (F76) wordt gekenmerkt door wel een heel lage $\delta^{15}\text{N}$ waarde (6,9‰). Dit is zelf lager dan de gemiddelde $\delta^{15}\text{N}$ waarden van de pure herbivoren (rund en schaap/geit: 7,1‰). Dit zou impliceren dat deze vrouw totaal geen dierlijke proteïnen heeft geconsumeerd, zoals vlees, vis, boter, melk en eieren. Een dergelijk lage $\delta^{15}\text{N}$ doet derhalve vermoeden dat deze vrouw een primair vegetarische levenswijze erop nahield. Toch is de aanwezigheid van een vegetariër of veganist in de populatie geen unicum: hoewel zeldzaam, zijn er uit de literatuur meerdere gevallen bekend.¹⁷² Gezien de context van het massagraf zou dit een bijzondere conclusie zijn. Ook de $\delta^{15}\text{N}$ waarde van het vrouwelijke individu F74 (14-16 jaar) is laag, zeker ten opzichte van de rest van de onderzochte individuen. In tegenstelling tot F76 heeft zij echter wel dierlijke proteïnen geconsumeerd, maar zeker niet zoveel als de overige individuen.

De $\delta^{13}\text{C}$ en $\delta^{15}\text{N}$ waarden van het gros van de onderzochte populatie komen goed overeen met een C3 terrestrisch dieet, waarbij het dieet voornamelijk op de consumptie van vlees gebaseerd was. Zeevissen en mogelijk ook riviervis maken deel uit van het dieet, maar niet in grote hoeveelheden.

172

Lahtinen 2013; Macko *et al.* 1999.

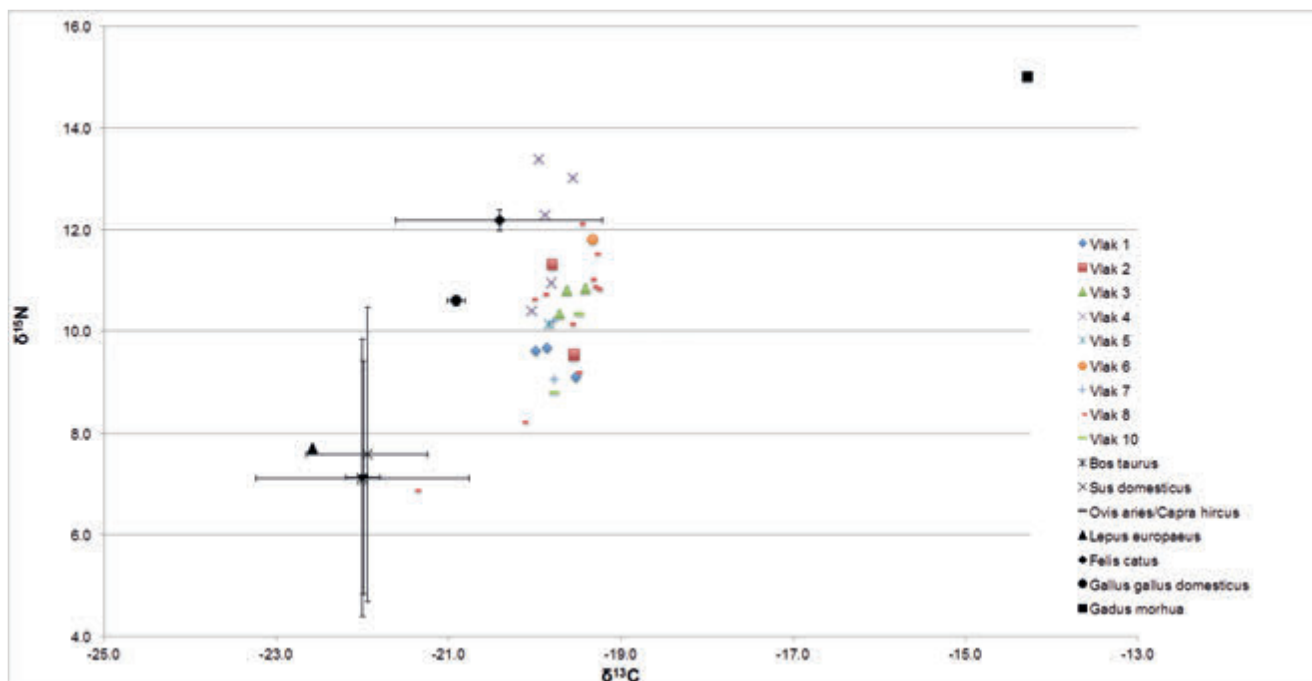
In afbeelding 62 is de data per skeletleeftijd weergegeven. Bij deze presentatie van de data valt op dat de individuen in de leeftijdsklasse 18 tot 27 jaar een positievere $\delta^{13}\text{C}$ waarde lijken te hebben dan de andere leeftijdscategorieën. Dit wordt ook statistisch bevestigd ($H=11,030$, $df=3$, $P=0,012$). Een significant verschil tussen de leeftijdsgroep 18-27 en de leeftijdsgroepen 25-40 en 44-55 wordt echter niet statistisch bevestigd. Wel zit er een statistisch significant verschil in $\delta^{13}\text{C}$ tussen de leeftijdsgroepen 12-17 en 18-27 (Mann-Whitney: $U=5$, $z=-2,89$, $P=0,002$) en 12-17 en 25-40 ($U=0$, $z=-2,236$, $P=0,036$). Er is geen sprake van statistisch significante verschillen in $\delta^{15}\text{N}$ waarden tussen de verschillende leeftijdsklassen. Een mogelijke oorzaak voor het verschil in $\delta^{13}\text{C}$ tussen de jongere en de oudere individuen kan mogelijk in de consumptie van vis liggen. Uit onderzoek aan een Romeinse populatie in Italië is bijvoorbeeld bekend dat kinderen minder vlees en vis dan volwassenen consumeerden.¹⁷³ In hoeverre dit ook van toepassing is in 18^e eeuw 's-Hertogenbosch is onbekend, en vereist meer onderzoek.



Afbeelding 62: Resultaten van het koolstof- en stikstofisotopenonderzoek per sterfteleeftijd.

173 Prowse et al. 2005.

Tot slot is in afbeelding 63 de data per vlak uitgezet. Op het oog zijn geen duidelijke groeperingen zichtbaar, hetgeen statistisch ondersteund wordt ($\delta^{13}\text{C}$: $H=12,785$, $df=8$, $P=0,119$. $\delta^{15}\text{N}$: $H=6,425$, $df=8$, $P=0,600$).



Afbeelding 63: Resultaten van het koolstof- en stikstofisotopenonderzoek per vlak.

Conclusie

Deze eerste algemene resultaten zijn volledig in lijn met de verwachting dat deze locatie gebruikt is geweest voor het begraven van overleden militairen afkomstig van het militaire “Franse hospitaal”. Uit het strontium- en zuurstofisotopenonderzoek is gebleken dat het merendeel van de onderzochte populatie niet uit (de regio rondom) 's-Hertogenbosch afkomstig is. De gegenereerde isotopenratio's komen overeen met de ratio's die in Frankrijk gevonden worden. In drie gevallen is een herkomst in de nabijheid van de Alpen niet uitgesloten. Het selectieproces heeft geleid tot een representatieve afspiegeling van de begraven populatie. Een relatie tussen herkomst en selectiecriteria was enkel vast te stellen bij het criterium “vlak”. Alle individuen in vlakken 1 tot en met 3/4 zijn met zekerheid van niet-lokale komaf. Pas vanaf vlak vier zijn de mogelijk lokaal geboren individuen begraven.¹⁷⁴ De variatie in $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio's is tot vlak 5 is de spreiding van de strontiumdata gering, maar daarboven opvallend groter. Misschien geeft deze data inzicht in de wijze waarop de locatie als graf is gebruikt: eerst de lokale overledenen en daarna de niet-lokale individuen (soldaten?). Het is bijvoorbeeld mogelijk dat een epidemie voor een groot aantal doden zorgde die snel begraven dienden te worden en dat derhalve iedereen, zowel mensen uit 's-Hertogenbosch als daarbuiten, in het massagraf

¹⁷⁴ Dit zijn individuen waarvan op basis van het isotopenonderzoek niet kan worden uitgesloten dat ze lokaal geboren zijn maar waarvan op basis van de context het waarschijnlijk is dat het om alloctonen gaat.

begraven werden.

Het koolstof- en stikstofisotopenonderzoek laat een statistisch significant verschil zien tussen het dieet van de mannen en de vrouwen. Hoewel hierbij de kleine selectie in acht genomen moet worden, is dit wel opvallend te noemen. Bij een vrouwelijk individu (F76) lijken de isotopenratio's zelfs te wijzen op een dieet waarin dierlijke proteïnen bijna geen rol speelde. Ook de jongere individuen hebben een ietwat ander dieet genoten dan de meer volwassen personen. Indien meer onderzoek gedaan wordt naar het dieet van de Bosschenaar in de Nieuwe Tijd, kunnen de resultaten in een breder kader geplaatst worden. Slechts dan zijn mogelijke verschillen of overeenkomsten tussen de "gewone populatie" en de mogelijke Franse militairen zichtbaar.

5.4 Vondstmateriaal

Tijdens het archeologisch onderzoek is een geringe hoeveelheid vondstmateriaal geborgen, anders dan menselijk bot. Het merendeel betreft aardewerk en metaal dat afkomstig is uit de bovengrond en de verstoringen door de kabelsleuven. Dit materiaal dateert voornamelijk uit de periode 1600-2000 maar er zitten ook enkele oudere scherven tussen die als opspit beschouwd kunnen worden. Er is geen aardewerk gevonden dat zeker in verband kan worden gebracht met het massagraf en dat dus de historische datering kan bevestigen. De vondsten die het vermelden waard zijn betreffen voornamelijk metaalvondsten. In bijlage 6 zijn de belangrijkste vondsten beschreven. Opvallend zijn zeven musketkogels waarvan er twee direct aan een skelet gekoppeld kunnen worden (F6 en F59) en één duidelijk tussen de skeletten lag. De overige vier komen van het stort of uit de verstoring van de kabelsleuf. Bij drie skeletten (F23, F37 en F87) zijn knopspelden gevonden. Mogelijk zijn hiermee lijkkladen dicht gespeld. Bij skelet F42 is een koperen nestel gevonden die wellicht deel uitmaakte van een veter om een kledingstuk te sluiten. Uit de verstoring van de kabelsleuf komt tenslotte een eenvoudige bronzen vingerring. Deze lag tussen enkele verstoorte botten maar nog wel bij enkele vingerkootjes. De skeletten lijken hier vrij oppervlakkig verstoord te zijn (door schatgravers?). De ring hoort hoogstwaarschijnlijk bij één van de skeletten die door de sleuf is verstoord. Uit de bovengrond die bij het vrij leggen van de skeletten is verwijderd kwamen twee koperen voorwerpen tevoorschijn met een onbekende functie. Voor alle voorwerpen geldt dat ze geen van alle met zekerheid aan de skeletten gekoppeld kunnen worden. Theoretisch kunnen ze in de grond hebben gezeten waarmee het massagraf is dicht gegooid. Voor met name de musketkogels geldt echter dat de associatie met de skeletten zeer waarschijnlijk is. Hetzelfde geldt voor de vingerring. Deze is gevonden samen met enkele groen uitgeslagen vingerkootjes waardoor het verband met de skeletten vrij zeker is.

Indicaties voor kleding en lijkwade

Bij de uitwerking van het skeletmateriaal is op het linkeropperarmbeen van F87 een klein metalen fragment van een speld waargenomen (afb. 64). Vermoedelijk is het niet eerder opgemerkt omdat het zo klein van formaat is. Pas bij het fotograferen en het uitvergroten van de foto, is het metalen voorwerp ontdekt. Waarschijnlijk is het een deel van een knopspeld. F87 is in vlak 9 aangetroffen. Tijdens de opgraving zijn bij twee skeletten metalen knopspelden gevonden. Onder de derde

rechterrib van F23 in vlak 3, en de vierde linkerrib van F37 in vlak 4 is een knopspeld aangetroffen. Beide skeletten lagen vlakbij elkaar, aan de oostzijde van de opgravingsput. Het kan zijn dat deze spelden werden gebruikt om een doodshemd of lijkwade mee dicht te spelden. De aanwezigheid van knopspelden impliceert dat deze overledenen hoogstwaarschijnlijk niet in eigen kledij zijn begraven. Dit lijkt aannemelijk voor overleden patiënten die rechtstreeks vanuit een hospitaal naar Bastion Baselaar zijn getransporteerd. Gedurende het verblijf in het ziekenhuis zullen zij zijn ontdaan van kleding en schoenen en mogelijk enkel een hemd hebben gedragen.¹⁷⁵ Slechts bij één skelet (F42) is een metalen nestel gevonden. Het lag gesitueerd op de vierde, rechter rib. Een nestel werd gebruikt om een kwetsbaar gedeelte van stof of leer te versterken. Kledingresten waren echter niet aanwezig op het skelet van F42.



Afbeelding 64: Fragment van speld op linkeropperarmbeen (F87).

Bot met groene (koperoxide) vlekken

Van acht skeletten zijn één of meer botten op verschillende plekken groen van kleur. De groene verkleuringen zijn veroorzaakt door koperoxide van metalen voorwerpen. Het is waargenomen op een heiligbeen (F24), twee maal bij botten van de voet (F21, F51) op scheenbenen (F43, F46, F84) aan de voorzijde van wervels en delen van een linkerhand (F58) en op de achterzijde van een linkerheupbeen (F87). Op dit skelet is een speld gevonden tijdens de uitwerking op linker bovenarm. De groene verkleuringen op de hielbenen en scheenbenen lijken het indirect bewijs voor het dragen van schoeisel. De voetbotten van F21 en F51 hebben groene verkleuringen. Bij F21 is het

¹⁷⁵ De Engelse soldaten uit een massagraf in Deventer dat net als het massagraf op Bastion Baselaar uit 1794/1795 dateert, zijn naakt begraven. In het massagraf uit Deventer zijn bij de 25 opgegraven skeletten van Engelse soldaten en wagenknechten geen kledingresten of knopen gevonden. Van vijf individuen kon worden vastgesteld dat hun lichamen in zeildoek waren gewikkeld. Volgens ooggetuigen verslagen zijn de Engelse soldaten voor de begravingen van hun kleding ontdaan. Het stads bestuur verbood de inwoners van Deventer om kleding afkomstig van het Engelse hospitaal te kopen. Deze maatregel was ingevoerd om besmetting tegen te gaan. Vooral in 1794 leed het Engelse leger aan een besmettelijke darmziekte (Portegies 2000a, p. 9, 11-12).

vastgesteld op het rechter middelste wigvormige beentje (*os cuneiforme intermedium*) en het rechter schuitvormige voetwortelbeen (*os naviculare*). Het skelet van F51 heeft groene verkleuringen op het linkersprongbeen (*talus*) (afb. 65), en het linker schuitvormige voetwortelbeen (afb. 66). Op het voetwortelbeen zit ook een donkerbruin/zwarte onduidelijke substantie. Het kan een leerrestant zijn, maar dit is (nog) niet duidelijk. Bij drie andere skeletten zijn groene vlekken op de scheenbenen geconstateerd: bij F43 aan de voorzijde midden op het linkerscheenbeen, bij F84 aan de voorzijde van het linker- en rechterscheenbeen en bij F46 aan de achterzijde van het rechterscheenbeen.



Afbeelding 65: Groene verkleuring linkersprongbeen van F51.



Afbeelding 66: Groene verkleuring os naviculare van voet F51.

Het skelet van F58 heeft aan de voorzijde van de derde en de vierde lendenwervel een groene verkleuring. Ook is op de lendenwervels een donkerbruine/zwarte onduidelijke substantie zichtbaar (afb. 67). De substantie lijkt hetzelfde als het aangetroffen gedeelte op het sprongbeen van F51. Het vijfde linkermiddenhandsbeentje (*os metacarpale V*) en vingerkootje (*phalanx proximalis*) van F58 zijn eveneens groene verkleurd ten gevolge van een metalen voorwerp.

Het is opvallend dat bij zes skeletten met groene verkleuringen er geen metalen voorwerpen zijn aangetroffen. Metaal van koperoxide heeft wel de tijd gehad om als verkleuring in het bot door te dringen. Het feit dat er wel zeer kleine fragmenten van knopspelden en een klein nestelfragment bij andere skeletten zijn gevonden toont aan dat de metalen voorwerpen, hoe klein ook, nog bewaard zouden moeten zijn. Zeker gezien het feit dat het massagraf uit de laat achttiende eeuw dateert en de metalen voorwerpen nog een goede conditie moeten hebben gehad.



Afbeelding 67: Groene verkleuring en onduidelijke substantie op voorzijde lendenwervels F58.

6 Samenvatting

C. van der Linde en L. Kootker

6.1 Analyse

Volgens historische bronnen zijn in de achttiende eeuw in 's-Hertogenbosch verschillende locaties buiten de stad aangewezen voor de aanleg van grafkuilen. Deze grafkuilen zouden bedoeld zijn voor het bergen van de stoffelijke overschotten van overleden soldaten. Zo werd al in 1747-1748 een grote grafkuil aangelegd op Bastion St. Anthonie en in maart 1795 op de Pettelaarsche Schans. Van de locatie Bastion Baselaar aan de Hekellaan zijn voor zover bekend geen geschreven bronnen bewaard die deze plek beschrijven als bestemming voor de aanleg van een grafkuil voor dode soldaten. In hoofdstuk 4 is beschreven dat Mommers deze plek noemt maar zijn bron is echter onbekend. In ieder geval heeft de opgraving op Bastion Baselaar in 2011 overtuigend bewijs opgeleverd dat hier daadwerkelijk een massagraf lag. Tot nu toe is dit het enige massagraf in 's-Hertogenbosch dat door middel van een archeologisch onderzoek is aangetoond.

De reden dat gekozen werd voor grafkuilen en het begraven aan de rand van de stad kan liggen aan het hoge aantal overledenen die in één keer of kort na elkaar moesten worden begraven. In 1794 kende 's-Hertogenbosch een enorme sterftepiek veroorzaakt door de ongezonde leefomstandigheden in de stad.¹⁷⁶ Volgens aantekeningen van stadsdoktoren stierven er 270 burgers meer dan in een normaal jaar. Na de inname van de stad door de Franse generaal Pichegru in 1794 kreeg 's-Hertogenbosch vele zieke Franse soldaten erbij. Maar ook al voor het beleg was het aantal zieke en gewonde militairen hoog en gedurende het beleg nam dit aantal alleen maar toe. Het is opvallend dat volgens het kistentboek van de 139 soldaten er acht zijn gestorven aan verwondingen. Notities van de transporten van de soldaten vermeldden meer zieken dan 'zieken en gekwetsten'. Door de toename van het aantal zieke Franse soldaten moest er in oktober 1794 een militair Frans hospitaal worden geregeld in de stad. Het voormalig gouvernementspaleis in de Verwersstraat werd ingericht als legerhospitaal maar bleek al snel niet genoeg ruimte te bieden voor het aantal zieke Franse soldaten. Tot augustus 1795 werden er soldaten verpleegd.

Door het hogere sterfteaantal dan gebruikelijk zal de begrafeniscapaciteit in de binnenstad van 's-Hertogenbosch in 1794 in het nauw zijn gekomen. Het is aannemelijk dat grote grafkuilen aan de rand van de stad zijn gerealiseerd om dit probleem op te lossen. Bovendien kampte 's-Hertogenbosch sinds het beleg in oktober 1794 met een tekort aan hout. Tot aan in ieder geval november 1794 werden zowel burgers als soldaten van verschillende nationaliteiten in een dooskist begraven.¹⁷⁷ Tussen 27

¹⁷⁶ Het aantal begravingen op het kerkhof van Sint Jan was in 1794 enorm hoog ten opzichte van de andere jaren: Portegies 1999, figuur 3, p. 148-150. Het hoge sterfteaantal in 1794 is ook vastgesteld op basis van de levering van het aantal dooskisten in dat jaar ten opzichte van andere jaren: 793 dooskisten in 1794, 385 in 1792, 482 in 1793 en 460 dooskisten in 1795: Mommers 1955, p. 79.

¹⁷⁷ Mommers 1955, p. 79.

mei en 26 november in het jaar 1794 werden 139 doodskisten afgeleverd voor overleden militairen. Hiervan waren 70 militairen van Franse komaf. Veertig Franse soldaten waren in de barak aan de Kuyperswal overleden en 30 in de Berberbarak. Van de overige 69 militairen waren er 26 overleden in de barak in de Hinthamerstraat, twaalf in de St. Jacobsstraat, elf op de Weversplaats en negen in de Tolbrugbarak. Van de overige 69 was er één Franse vrijwilliger, één Franse gevangene, drie Engelsen (waaronder twee officieren) en 61 Hollandse militairen, een Hollandse sergeant en twee Hollandse veroordeelde soldaten. Maar door de schaarste aan hout werden in het jaar 1795 op meerdere begraafplaatsen in 's-Hertogenbosch niet langer meer lijkkasten gebruikt.¹⁷⁸ Het is goed mogelijk dat door het hoge sterfteaantal het onmogelijk was voor de makers van doodskisten om in korte tijd zoveel doodskisten te produceren.

Behalve de hoeveelheid doden kan de doodsoorzaak van invloed zijn geweest op de keuze voor het begraven aan de rand van de stad. Al in 1781 en 1783 werden uit vrees voor besmetting de aan dysenterie besmette soldaten geïsoleerd op Fort Papenbril. Indien zij niet tijdig werden behandeld was de kans groot dat een snelle dood volgde. Het risico op besmettingsgevaar van de dysenterie slachtoffers kan er eveneens toe hebben geleid dat aan de rand van de stad grote grafkuilen werden gecreëerd. Naast dysenterie kunnen ziektes zoals malaria of tyfus zijn tol hebben geëist onder de soldaten.

Het archeologisch onderzoek van de kuil op Bastion Baselaar heeft meerdere aanwijzingen opgeleverd waarmee kan worden vastgesteld dat de kuil daadwerkelijk een massagraf is geweest. In de grafkuil zijn de menselijke resten van minimaal 68 individuen aangetroffen die niet in nette rijen lagen. De lichamen van de overledenen waren op elkaar gestapeld in de kuil. Het massagraf bestond uit minimaal zes lagen met skeletten. In de kuil lagen geen spijkers of houtfragmenten van doodskisten. Ook zijn er geen sporen vastgesteld in het vlak of in de profielen die op de contouren van doodskisten wijzen. De overledenen zijn duidelijk zonder doodskist direct in het massagraf gelegd. Hoogstwaarschijnlijk zijn de overledenen alleen in een lijkwade gewikkeld of gekleed in een hemd. Bij drie skeletten, uit verschillende lagen van de grafkuil, zijn spelden aangetroffen waarmee vermoedelijk een lijkwade is dichtgemaakt. Er zijn geen kledingresten gevonden en met uitzondering van een vingerring geen persoonlijke bezittingen.

De lichamen van 21 individuen waren snel en slordig begraven wat kon worden afgeleid aan de hand van de neerwaartse positie van de skeletten. Van een enkeling lagen de armen zelfs wijduit en leek het alsof de overledene voorover in de kuil was geworpen. De doodgravers hebben de overledenen niet in één identieke richting gelegd maar voornamelijk kriskras door elkaar. Een uitzondering vormde één van de onderste onderzochte niveaus van het massagraf. In 'opgravingsvlak' 8 zijn de meeste skeletten vastgesteld, dertien in totaal. De dertien doden lijken meer zorgvuldig begraven in

¹⁷⁸ In 1795 werden overleden patiënten uit het Groot Ziekengasthuis zonder lijkstapel direct in de grond begraven op het nabijgelegen kerkhof. Dit gebeurde bij zowel overleden burgers als militairen en de maatregel duurde tot aan mei 1796: Portegies 2000a, p. 10-11.

vergelijking met de overledenen uit de andere niveaus van het massagraf. De lichamen van de dertien individuen waren allemaal ruggelings neergelegd. Bovendien lijkt het er op dat de doodgravers in dit niveau van het massagraf efficiënter met de beschikbare ruimte zijn omgesprongen en systematisch te werk zijn gegaan. In vlak 8 zijn bijna alle stoffelijke overschotten namelijk om en om neergelegd. De afwijking in de wijze van begraven in vlak 8 ten opzichte van de andere vlakken kan bovendien een aanwijzing zijn dat deze dertien individuen op hetzelfde moment zonder onderbreking zijn begraven. Het impliceert bovendien dat zij op een ander moment zijn begraven ten opzichte van de overledenen uit de boven en onder gelegen niveaus. Deze aanname lijkt bevestigd door de aangetroffen zandlagen boven en onder vlak 8.

Het massagraf is duidelijk niet in één keer maar met onderbrekingen opgevuld met lichamen. Zandlagen tussen de skeletten in de onderste niveaus van de grafkuil tonen aan dat de stoffelijke overschotten werden afgedekt met een lading zand. Bij een nieuwe aanvoer van doden werden de lichamen op de zandlaag gelegd. Alleen in de bovenste vier niveaus van het massagraf lagen de skeletten bot-op-bot. Dit betekent dat de laatste neergelegde lichamen, 36 in totaal, in één keer zonder tussenpozen in het massagraf zijn begraven. Het is aannemelijk dat de lijken niet zijn afgedekt in het geval dat de grond bevroren was. Dat er elke dag een mogelijkheid was dat er begravingen moesten worden uitgevoerd, blijkt uit een reglement van het Franse hospitaal. In 1794 moest dagelijks een voerman met paard en kar zich bij het hospitaal melden om mogelijke gestorvenen te begraven.

6.2 Beantwoording van onderzoeksvragen

Heeft het archeologisch- en fysisch antropologisch onderzoek in 2011 bewijs opgeleverd dat in het massagraf op Bastion Baselaar soldaten zijn begraven?

Archeologische indicaties zijn mogelijk twee los aangetroffen koperen fragmenten van vermoedelijk de restanten van militaire uitrusting. De twee voorwerpen konden niet aan een bepaald individu worden gekoppeld. Ander bewijs materiaal vormen zeven loden musketkogels waarvan twee kogels bij skeletten *in situ* zijn gevonden. In beide gevallen betrof het mannelijke slachtoffers die een geschatte leeftijd bij overlijden hebben tussen 20-27 jaar.

Behalve musketkogels zijn er in het skeletmateriaal sporen van wapengeweld geconstateerd. Bij vier individuen zijn op verschillende plekken op de dijbenen en op de enkels steekwonden vastgesteld die zijn veroorzaakt door een scherp voorwerp zoals een sabel of een houwdegen.

Het fysische antropologisch onderzoek heeft aangetoond dat van de 68 individuen er 42 in ieder geval man zijn. De skelet sample bevat zeven mogelijke vrouwen en in negentien gevallen was geen geslachtsdiagnose mogelijk. Het overheersen van de mannen maakt het zeer waarschijnlijk dat het voormalige soldaten betreft. Dit lijkt nog meer te worden bevestigd door de bepalingen

van de anatomische sterfteleeftijden. De meerderheid van de mannen bestaat uit twintigers. De gemiddelde leeftijd bij overlijden van 33 mannelijke individuen boven de twintig jaar is 23,1 jaar. De jonge leeftijden bij overlijden vormen een goede aanwijzing dat het soldaten zijn geweest. De sterfteleeftijden komen overeen met de vermeldingen van de sterfteleeftijden uit het Kistenboek van het Gereformeerd Burgerweeshuis dat in 1794 de leeftijden bij overlijden van 139 militairen heeft vermeld. Ook in het Kistenboek zijn, net als op Bastion Baselaar, opvallend veel militairen tussen 20 en 29 jaar overleden. Volgens het Kistenboek stierven maar liefst 93 van de 139 militairen in de leeftijdsklasse 20-29 jaar. Bovendien bevatte het massagraf Bastion Baselaar niet de skeletten van pasgeborenen of jonge kinderen wat normaliter bij een 'normale begraafplaats' van burgers juist wel het geval is.

Van de 139 vermelde militairen in het Kistenboek waren er 70 van Franse komaf. Veertig Franse soldaten waren in de barak aan de Kuyperswal overleden en 30 in de Berberbarak. Van de overige 69 militairen waren er 26 overleden in de barak in de Hinthamerstraat, twaalf in de Sint Jacobsstraat, elf op de Weversplaats en negen in de Tolbrugbarak. De overige 69 militairen waren: een Franse vrijwilliger en een Franse gevangene, drie Engelsen (waaronder twee officieren), 61 Hollandse militairen, een Hollandse sergeant en twee Hollandse veroordeelde soldaten.

De skeletten van de mannelijke individuen afkomstig uit het massagraf hadden volgens de methodiek van Breitinger een gemiddelde lichaamslengte van 168,9 centimeter (standaarddeviatie 4,8 centimeter). Dit is laag en kan te maken hebben met een combinatie van voedselgebrek of een kwalitatief slecht dieet en ongunstige hygiënische omstandigheden. Er is gekeken of er een verschil is tussen de 'lokale' mannen en de niet-lokale mannen. Dit is niet het geval. Zowel onder de lokale als niet-lokale mannen komen hoge en lage lichaamslengtes voor. De gereconstrueerde lichaamslengtes onder de lokalen schommelen tussen 163,3 en 176,0 centimeter, en onder de niet-lokale tussen 161,0 en 175,7 centimeter.

In het skeletmateriaal zijn verschillende botafwijkingen gediagnosticeerd die veroorzaakt zijn door fysieke overbelasting. Aangezien de skeletten niet compleet zijn, vormen de percentages minimum aantallen. Botafwijkingen ten gevolge van fysieke overbelasting zijn geconstateerd in de bovenarmen (14%), in de sleutelbenen (5,9%), in de benen en het voetskelet (8,9%), verbeningen van pezen en ligamenten komen vooral in de onderste extremiteiten voor (13,4%) en impressies in met name de lage rugwervels (noduli van Schmorl, 55,5%). Het feit dat het om minimum aantallen gaat maakt het hoge percentage van de noduli van Schmorl des te opmerkelijker. De verschillende botafwijkingen door zware lichamelijke arbeid in combinatie met de overheersing van het aantal mannelijke individuen met vooral jonge sterfteleeftijden leveren overtuigend bewijs dat deze jonge mannelijke individuen zeer waarschijnlijk voormalige soldaten zijn geweest.

Kan geconcludeerd worden dat deze individuen van Franse komaf waren?

Uit het strontium- en zuurstofisotopenonderzoek is gebleken dat twintig van de dertig geselecteerde individuen zeker niet uit 's-Hertogenbosch of nabij gelegen regio's afkomstig waren. De verkregen isotopenratio's komen overeen met ratio's uit Frankrijk. De meeste ratio's kunnen in een groot deel van Frankrijk voorkomen. Van drie personen geven de ratio's specifiekere gebieden aan in Frankrijk. Twee mannen en een mogelijke vrouw hebben zuurstof isotoopratio's die alleen voorkomen in de hogere delen van Frankrijk. Van de vier vrouwelijke individuen waarbij een isotopenonderzoek is toegepast is een zestien à zeventienjarige vrouw (F76) wel van lokale komaf. Het vrouwelijke individu (F25) en mogelijk vrouw (F71) komen mogelijk uit het zuidoostelijke deel Frankrijk gezien de zuurstof ratios.

Tien individuen hebben isotoopratio's waarvan niet duidelijk kan worden vastgesteld of zij uit 's-Hertogenbosch afkomstig zijn of de regio rondom 's-Hertogenbosch of een gebied buiten deze regio.

De twee jonge mannen waarbij loden musketkogels zijn aangetroffen kunnen beiden als niet-lokaal worden bestempeld. Van de 30 individuen die geselecteerd zijn voor een isotopenonderzoek zijn de uitslagen van de herkomst naast de uitslagen van de gediagnosticeerde traumata gelegd. Geconcludeerd kan worden dat de verschillende traumata zowel onder de mogelijk lokale individuen als de niet-lokalen voorkomen.

Alle negen individuen die uit de hoogste lagen van het massagraf afkomstig zijn (de vlakken 1 tot en met 3/4) en die gebruikt zijn voor het isotopenonderzoek blijken van niet-lokale komaf. Het zijn een vrouw, zeven mannen en van één individu was het geslacht niet te bepalen. Eén man was een veertiger, de overige waren jonge twintigers en de jongste was overleden op achttien à negentienjarige leeftijd. Juist in de bovenste lagen van het massagraf zijn de skeletten bot-op-bot aangetroffen. De lichamen van deze individuen lijken in één keer zonder onderbreking in de kuil te zijn gelegd. Het fysisch antropologisch onderzoek heeft aangetoond dat van deze negen overledenen er zeven glazuurstoringen in de gebitten hadden. De zeven individuen lagen bij elkaar gegroepeerd. Er kan dus een relatie zijn tussen de aanwezigheid van de glazuurstoringen en de herkomst van deze zeven individuen. In het vlak hieronder, vlak 4, zijn bij twee individuen ook glazuurhypoplasie in het gebit vastgesteld. De twee mannen, een veertiger en vijftiger, lagen naast elkaar begraven. Het isotopenonderzoek heeft echter uitgewezen dat zij wel mogelijk lokaal geboren zijn. De jongste overledenen zijn op een na van niet-lokale afkomst. De twintigers zijn van zowel mogelijk lokale als niet-lokale komaf. Zij zijn uit verschillende geologische herkomstgebieden afkomstig.

Het strontium- en zuurstofisotopenonderzoek heeft aangetoond dat vanaf vlak 4 de mogelijk lokaal geboren individuen in het massagraf zijn begraven. De lichamen van niet-lokale en lokale individuen zijn naast elkaar neergelegd. De skeletten die in clusters bij elkaar lagen, hebben zowel een lokale- als niet-lokale komaf. Tien individuen uit vlak 8 betreffen vijf niet-lokalen en vijf lokalen. Het enige opvallende wat op basis van de relatie opgravingsvlak en herkomst van de individuen kan worden

geconcludeerd is dat de overledenen uit de bovenste lagen allemaal van niet-lokale komaf waren.

Op basis van het isotopenonderzoek kon duidelijk worden gemaakt dat de individuen die slordig voorover zijn begraven zowel lokale individuen als niet-lokalen betreft. De alleroudsten van de skelet sample, twee vijftigers lijken beide van lokale komaf te zijn, evenals twee dertigers en een veertiger.

De resultaten van de gediagnosticeerde ziekten zijn naast de isotopen data gelegd. Zodoende kon worden vastgesteld of bepaalde botafwijkingen enkel onder de lokale- of juist niet-lokale individuen aanwezig zijn. Van de deficiëntieziektes komt rachitis, cribra orbitalia en cribra femora onder zowel de lokale als niet-lokale individuen voor.

Het isotopenonderzoek heeft een verschil tussen het dieet van de mannen en vrouwen vastgesteld. Een vrouwelijk individu lijkt zelfs een veganistisch dieet te hebben gehad. De pathologische aanwijzingen aan het skelet tonen dat deze jonge vrouw aan de Engelse ziekte heeft geleden. Afwijkingen in de wervelkolom en de ribben lijken tevens aan te geven dat de vrouw een groeistoornis had, de ziekte van Scheuermann.

Tot slot rest nog de vraag of kan worden geconcludeerd of de individuen uit het massagraf van Bastion Baselaar afkomstig zijn uit het Frans militair hospitaal. In dat geval kan het massagraf tussen 1794 en 1795 worden gedateerd.

De personen waarbij chirurgische handelingen zijn verricht hebben in ieder geval in een hospitaal gelegen voordat zij in het massagraf terecht zijn gekomen. Aangezien in geen enkel geval sporen van genezing zijn vastgesteld zal het zetten van de amputatie tot een fatale afloop hebben geleid. Dit lijkt eveneens bevestigd door het microscooponderzoek dat is uitgevoerd in het Amsterdams Medisch Centrum. Het is goed mogelijk dat de individuen waarbij amputaties zijn gediagnosticeerd in het Frans militair hospitaal zijn verpleegd. Maar zij kunnen natuurlijk ook uit de verschillende barakken die s'-Hertogenbosch kende afkomstig zijn: die aan de Kuyperswal, of in de Hinthamerstraat, de St. Jacobsstraat, de Berberbarak in de Berewoutstraat, of de barak in de Tolbrugstraat.

De overige individuen waarbij geen chirurgische handelingen zijn verricht kunnen evengoed uit één van de hospitalen afkomstig zijn. Van het jaar 1794 is bekend dat van de 139 overleden soldaten slechts acht waren overleden door geweld, de overige stierven aan koorts. Het Gereformeerd Kistenboek maakt in 1794 ook melding van dysenterie als doodsoorzaak. Koorts en dysenterie zijn macroscopisch niet waarneembaar op botmateriaal. Maar het is goed mogelijk dat de soldaten door deze ziektes of andere macroscopisch niet waarneembare ziektes zoals bijvoorbeeld malaria of tyfus in een hospitaal terecht kwamen, stierven en vervolgens in een massagraf terecht kwamen.

7 Literatuur

- Ambrose, S.H., 1990:** 'Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis', *Journal of Archaeological Science* 17, p. 431-451.
- Baetsen, S., 2001:** *Graven in de Grote kerk. Het fysisch antropologisch onderzoek van de graven in de St. Laurenskerk van Alkmaar. Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie* 8, Alkmaar.
- Bass, W.H., 1987:** *Human Osteology: A laboratory and field manual of the human skeleton*, Columbia.
- Bentley, R.A., & C. Knipper, 2005:** 'Geographical patterns in biologically available strontium, carbon and oxygen isotope signatures in prehistoric SW Germany', *Archaeometry* 47, p. 629-644.
- Bentley, R.A., 2006:** Strontium isotopes from the Earth to the archaeological skeleton: A review, *Journal of Archaeological Method and Theory* 13, p. 135-187.
- Boven, M.W. van, 2010:** *Afscheid van de wereld. Het eigen levenswerk van Boudewijn Donker Curtius*, Hilversum.
- Breitinger, E., 1937:** 'Zur berechnung der Korperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen', *Anthropologischer Anzeiger* 14, p. 249-274.
- Brickley, M., S. Mays & R. Ives, 2007:** An Investigation of Skeletal Indicators of Vitamine D Deficiency in Adults: Effective Markers for Interpreting Past Living Conditions and Pollution Levels in 18th and 19th Century Birmingham, Engeland', *American Journal of Physical Anthropology* 132, p. 67-79.
- Brickley, P.A., 1940:** 'Osteochondritis dissecans', *American Journal of Surgery*, p. 463-466.
- Bryant, J.D., Froelich, P.N., Showers, W.J. & Genna, B.J., 1996:** 'A tale of two quarries: Biologic and toponomic signatures in oxygen isotope composition of tooth enamel phosphate from modern and Miocene Equids' *Palaios* 11, p. 397-408.
- Buiks, J., 2011:** 'Skeletten op Bastion Baselaar. Het Frans hospitaal van 1794-1795'. In: *Bossche Bladen*, jrg. 13, p. 38-43.
- Chenery, C., V. Pashley, A. Lamb, H.J. Sloane & A.S. Evans, 2012:** 'The oxygen isotope relationship between the phosphate and structural carbonate fractions of human bioapatite', *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 26, p. 309-319.
- Constandse-Westermann, T.S., 1968:** *Fysisch antropologische beschouwingen over de Nederlandse bevolking: een poging tot synthese*, Utrecht.
- Coplen, T.B., 1988:** 'Normalization of oxygen and hydrogen isotope data', *Chemical Geology: Isotope Geoscience section* 72, p. 293-297.
- Dansgaard, W., 1964:** 'Stable isotopes in precipitation', *Tellus* 16, p. 436-468.
- Daux, V., C. Lécuyer, M.-A. Héran, R. Amiot, L. Simon, F. Fourel, F. Martineau, N. Lynnerup, H. Reyhler & G. Escarguel, 2008:** 'Oxygen isotope fractionation between human phosphate and water revisited', *Journal of Human Evolution* 55, p. 1138-1147.
- DeNiro, M.J., 1985:** Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in

relation to palaeodietary reconstruction', *Nature* 317, p. 806-809.

Dings, M.P.H.M., 1986: 'Een dysenterie-epidemie in 1702', *Tsch. Gesch. Gn. Natuurw. Wisk. Techn.* 9, p. 1-9.

Eerenbeemt, H.F.J.M. v.d., 1975: 'De „Rode Dood” in stad en Meierij; een dysenterie-epidemie in de jaren 1779-1783', in: H.F.J.M. v.d. Eerenbeemt, *Bestaan en Bedrijvigheid. Aspecten van het sociaal en economisch leven in stad en Meierij van 's-Hertogenbosch 1750-1850, Bijdragen tot de geschiedenis van het zuiden van Nederland* jrg. 33, p. 1-36.

Everdingen, J.J.E., van, N.S. Klazinga & J. Pols, 1998: *Pinkhof Geneeskundig woordenboek*, Houten/Diegem.

Genabeek, R.J.M. van, 2011: *Programma van Eisen Bastion Baselaar, verplaatsen van bomen ivm parkeergarage.* 's-Hertogenbosch.

Gobée, C., 1839: *Klinische bijdragen tot de theorie en praktijk der genees- en heelkunde*, Utrecht.

Gowland, R.L. & A.G. Western, 2012: 'Morbidity in the Marshes: Using Spatial epidemiology to Investigate Skeletal Evidence for malaria in Anglo-Saxon England (AD 410-1050)', *American Journal of Physical Anthropology* 147, p. 301-311.

Heijden, L. van der & J. Sanders, 2010: *De levensloop van Adriaan van der Willigen (1766-1841)*, Hilversum.

Heurn, J.H. van, 1778: *Historie der Stad en Meyerye van 's Hertogenbosch* dl. IV, Utrecht.

Hillson, S., 1996: *Dental Anthropology*, Cambridge University Press, Cambridge.

Hoogstraten, A. van, 1793: *Verhandelingen van de Natuur- en Geneeskundige Correspondentie-Sociëteit, in de Vereenigde Nederlanden, opgericht in 's Hage. Behelzende de weer- en ziektekundige waarneemingen in de jaren 1782-1790*, IV, Den Haag, p.140-161.

Huiskamp, R., 1994: 'Requisities, rode loop en assignaten. Het dagelijks leven in Den Bosch in het najaar van 1794', *Bosche Bladen* 4, p.144-152.

IAEA/WMO, 2004: Global Network of Isotopes in Precipitation. The GNIP Database. URL: http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/GNIP/IHS_GNIP.html

Jans, M.E., 2005: 'Histological Characterization of Diagenetic Alteration of Archaeological Bone' *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 4,

Knussmann, R., 1988: *Anthropologie: Handbuch der Vergleichende Biologie des Menschen*, Stuttgart.

Kootker, L.M., G.R. Davies & H. Kars, in prep. *Isoscapes in The Netherlands. The use of spatial patterns of isotopic variation as a proxy for palaeomobility.*

Lahtinen, M., 2013: Diet in the cemetery site lin Hamina – fish and a vegetarian, Poster presentation at the Church Archaeology in the Baltic Sea Region Symposium, Turku, Finland.

Maat, G.J.R., 2001: *Veel voorkomende ziektekundige skeletveranderingen in archeologische collecties*, Barge's Anthropologica, Leiden.

Maat, G.J.R. & R.W. Mastwijk, 2000: Avulsion injuries of vertebral endplates. *International Journal of Osteoarchaeology* 10, p. 142-152.

Maat, G.J.R., R.W. Mastwijk & M.A. Jonker, 2002: Citizens buried in the 'Sint Janskerkhof' of the 'Sint Jans' Cathedral of 's-Hertogenbosch in the Netherlands ca. 1450 and 1830-1858 AD, *Barge's Anthropologica* 8, Leiden, p. 1-28.

- Maat, G.J.R., R.W. Mastwijk & H. Sarfatij, 1998:** Een fysisch anthropologisch onderzoek van begravenen bij het Minderbroedersklooster te Dordrecht, circa 1275-1572 AD, *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 67 (ROB), Amersfoort.
- Maat, G.J.R., A.E. van der Merwe & T. Hoff, 2012:** *Manual for the Physical Anthropological Report*, Leiden/Amsterdam.
- Macko, S.A., G. Lubec, M. Teschler-Nicola, V. Andrusevich, & M.H. Engel, 1999.** The Ice Man's diet as reflected by the stable nitrogen and carbon isotopic composition of his hair, *The FASEB Journal* 13, 559-562.
- Majoube M., 1971:** 'Fractionnement en oxygène-18 et en deutérium entre l'eau et sa vapeur', *J Chim Phys.* 58, p. 1423-1436.
- Mann, R.W. & D.R. Hunt, 2005:** *Photographical Regional Atlas of Bone Disease. A Guide to Pathological and Normal Variation in the Human Skeleton*, Springfield (Illinois).
- Mommers, A.R.M., 1955:** 'De gezondheidstoestand te 's-Hertogenbosch. Na de verovering door de Fransen in October 1794', *Brabantia* 4, p. 73-80.
- Onisto, N. G.J.R. Maat & E.J. Bult, 1998:** Human remains from the infirmary "Oude en Nieuwe gasthuis" of the City of Delft in The Netherlands 1265-1652 AD. Leiden *Barge's Anthropologica* 2, p. 1-43.
- Oppers, V.M., 1966:** 'The secular trend in growth and maturation in the Netherlands'. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 44, p. 539-548.
- Ortner, D.J., 2003:** *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, San Diego/ London.
- Pietrusewsky, M., 2002:** *Ban Chiang, a prehistoric village site in northeast Thailand, vol. 1: The human skeletal remains*, Philadelphia.
- Portegies, M.M., 1999:** *Dood en begraven in 's-Hertogenbosch, het Sint-Janskerkhof 1629-1858*, Utrecht.
- Portegies, M.M., 2000(a):** 'De Engelse soldatengraven in Deventer, 1794-1795', *Nederlands Militair Geneeskundig Tijdschrift* 53, p. 9-13.
- Portegies, M.M., 2000(b):** 'De Franse hospitalen in Tilburg, 1794-1795', *Nederlands Militair Geneeskundig Tijdschrift* 53, p. 159-163.
- Portegies, M.M., 2001 (a):** 'Zieke en gewonde soldaten 'in 's-Hertogenbosch tijdens het beleg van 1794', *Nederlands Militair Geneeskundig Tijdschrift* 54, p. 85-87.
- Portegies, M.M., 2001 (b):** 'De Franse militair geneeskundige dienst in 's-Hertogenbosch, 1794-1795', *Nederlands Militair Geneeskundig Tijdschrift* 54, p. 193-199.
- Prowse, T.L., H.P. Schwarcz, S.R. Saunders, R. Macchiarelli & L. Bondioli, 2005:** 'Isotopic evidence for age-related variation in diet from Isola Sacra', Italy, *Am. J. Phys. Anthropol.* 128, p. 2-13.
- Pye, K., 2004:** 'Isotope and trace element analysis of human teeth and bones for forensic purposes, *Geological Society, London, Special Publications*' 232, p. 215-236.
- Rapport, M., 2015:** *De oorlogen van Napoleon*, Amsterdam.
- Relethford, J.H., 2004:** 'Boas and Beyond: migration and craniometric variation', *American Journal of Human Biology* 16, p. 379-386.
- Rijpma, F.E. & G.J.R. Maat 2005:** A Physical Anthropological Research of the Beguines of Breda, 1267 to 1530 AD, *Barge's Anthropologica* 11, Leiden, p. 1-44.

- Sasse van Ysselt, A. van, 1899:** 'Dagregister gehouden door een voornaam inwoner der stad 's-Hertogenbosch tijdens hare belegering door de Franschen in 1794', *Taxandria* 6, p. 207-213, 241-279, 289-296.
- Sasse van Ysselt, A. van, 1917:** 'De stad 's Hertogenbosch na hare inneming door Pichegru in 1794', *Taxandria* 24, p. 3-9, 47-57.
- Schats, R., 2012:** *Fysisch antropologische analyse van de skeletten van de Paardenmarkt*, Leiden.
- Schoeller, D.A., 1999:** 'Isotope Fractionation: Why aren't we what we eat?', *Journal of Archaeological Science* 26, p. 667-673.
- Schuurs, A.H.B., 1999:** *Gebitspathologie: afwijkingen van de harde tandweefsels*, Houten.
- Sharp, Z., 2007:** *Principles of Stable Isotope Geochemistry*, Pearson Education, Inc., New York.
- Stevens, A. & J.S. Lowe, 1997:** *Human histology, 2nd ed.*, Mosby, London.
- Trotter, M., 1970:** 'Estimation of stature from intact limb bones' in: T.D. Stewart (Ed.), *Personal identification in mass disasters*, Washington.
- Trotter, M. & G.C.A. Gleser, 1958:** 'A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death' *American Journal of Physical Anthropology* 16, p. 9-123.
- Verhaar, J.A.N. & J.B.A. van Mourik 2008:** *Orthopedie*, Houten.
- Waldron, T., 2009:** *Palaeopathology*, New York.
- Walkart, A., 1783:** 'Zaakelijk bericht over de natuurlijke gesteldheid der hoofdstad 's-Hertogenbosch, en de ziekten die 'er in 't jaar 1779 zijn voorgevallen', *Verhandelingen van de Natuur- en Geneeskundige Correspondentie-Sociëteit in de Vereenigde Nederlanden*, 's Gravenhage, dl 1 en 2.
- Walker, P.L., R.R. Bathurst, R. Richman, T. Gjerdrum & V.A. Andrushko, 2009:** 'The Causes of Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia: A Reappraisal of the Iron-Deficiency-Anemia Hypothesis', *American Journal of Physical Anthropology* 139, p. 109-125.
- Wetsteyn, J.C.F.M., 1996:** *Imported Malaria in the Netherlands, an uninvited guest*, De Meern.
- White, T.D., M.T. Black & P.A. Folkens, 2012:** *Human Osteology*, Burlington/San Diego/Oxford.
- Workshop of European Anthropologists, 1980:** 'Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons', *Journal of Human Evolution* 9, p. 517-549.
- Wright, L.E. & H.P. Schwarcz, 1998:** 'Stable carbon and oxygen isotopes in human tooth enamel: Identifying breastfeeding and weaning in prehistory', *American Journal of Physical Anthropology* 106, p. 1-18.
- Wurm H., 1995:** 'Über die durchschnittlichen Körperhöhen der sozialen Mittel- und Unterschichten im mitteleuropäischen germanischen Siedlungsraum vom Frühmittelalter bis zum Neuzeit', *Anthropologischen Anzeiger* 43, p. 11-30.

Bijlagen

Bijlage 1: Minimum aantal individuen

Tabel 1. Bastion Baselaar. Massagraf. Aantal botten per bottype

Feature	vondstnr	cranium	mandibula	linker humerus	rechter humerus	linker ulna	rechter ulna	linker radius	rechter radius	linker femur	rechter femur	linker tibia	rechter tibia	linker fibula	rechter fibula
F02 (mix)			1	1											
F03															
F05					1				1					1	1
F06	1		1	1	1			1	1						
F07				1	1	1	1	1	1						
F08												1	1	1	1
F09										1	1	1	1	1	1
F10					1			1	1	1	1	1	1	1	1
F11										1	1	1	1	1	1
F12				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F13										1	1	1	1	1	1
F14						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F15 (mix)		5	3	2	5	6	7	6	3	6	4	6	6	4	2
F16	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1				
F17	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1				
F18	1*		1	1	1	1	1	1	1	1	1				1
F19															
F20													1	1	1
F21	1		1	1	1	1	1	1	1		1				
F22/27?	1		1	1	1	1	1	1	1						
F23	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1				1
F24	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
F25	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
F26/F36										1	1	1	1	1	1
F27											1		1		1
F28															
F29															
F30				1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F31										1	1	1	1	1	1
F33				1		1		1		1	1	1	1	1	1
F34		1*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F35										1	1	1	1	1	1
F37/F32		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F38	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F39	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F40	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F41	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F42	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F43/62	1*		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F44/67	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F46/67	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F48					1		1		1	1	1	1	1	1	1
F49					2		1		2	1	2	2	2	2	2

Feature	vondstnr	cranium	mandibula	linker humerus	rechter humerus	linker ulna	rechter ulna	linker radius	rechter radius	linker femur	rechter femur	linker tibia	rechter tibia	linker fibula	rechter fibula
F50										1	1	1	1	1	1
F51										1	1	1	1	1	1
F52										1	1	1	1	1	1
F53		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F54		1								1	1	1	1	1	1
F56										1	1	1	1	1	1
F58				1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F59		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F60/61															
F63		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F65/45?		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F66		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F68															
F69		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F70		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F71		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F72		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F73		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F74		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F75		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F76		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F77/82		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F79		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F80				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F81															
F83		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F84		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F85				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F86		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F87		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F88		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
totaal	II/4/19	44	39	48	50	51	52	51	49	62	60	59	60	54	51

*= gestolen cranium

Bijlage 2: Demografie massagraf

Tabel 2. Demografisch overzicht individuen massagraf

feature	Sterfte-leeftijd	geslacht	caput N - waarden	caput seksualisatie graad	onderkaak N - waarden	onderkaak seksualisatie graad	bekken N - waarden	bekken seksualisatie graad	Ziektekundige afwijkingen en traumata	Anatomische varianten
5	18-24	-								
6	20-27	♂	22	+0.45	8	+0.6			glazuurhypoplasie	
7	<20	-								
8	-	-								
9	18+	-								
10	18-20	♂					9	+0.56	cribra femora, corticaal defect, Schmorl impressies	
11	-	-							pOA rechtersprongbeen	
12	-	-								
13	-	-								
14	-	♂					10	+0.8		
16	18-24	♀	24	-0.70	8	+0.25	17	-0.47	cribra femora, glazuurhypoplasie	kruisschedel, foramen olecranon, incisie 12 tuberculum
17	44.25	♂	24	+0.21	8	+0.625	19	+0.95	cribra femora, Schmorl impressies	
18	40.67	♂					19	+0.53	amputatie linkerjibebeen, periostaal nieuw bot rechterscheenbeen, Schmorl impressies	
21	18-19	♂	17	-0.91	6	-1	15	+0.8	cribra femora, cribra orbitalia	wormbeentjes, tub. van Carabelli
22/19?	20+	♂	24	+0.58	8	0			glazuurhypoplasie, sulcus costoclaviculair	kruisschedel, schepvormige incisieven (12, 22)
23	18-24	♂	24	+0.24	8	+1	12	+0.17	cribra femora, VO, pOA	canalis atlas vertebraalis
24	18-20	♂	12	+0.58	8		19	+1.1	glazuurhypoplasie, sulcus costoclaviculair, periostaal nieuw bot linkerscheenbeen, enthesopathie rechteropperarmbeen, Schmorl impressies	
25	19-24	♀	24	-0.96	8	-0.625	32	-0.88	cribra femora, glazuurhypoplasie, trauma (steekwond) rechterdijbeen distaal, rachtitis, Schmorl impressies	
26/36	20+	♂					12	+1.3	Schmorl impressie L1	
29/22?	-	-								
30	17-20	♂					13	+0.81	cribra femora, corticaal defect, pathologie 1e linkerrib	
31	16-19	-							enthesopathie linkerscheenbeen	
33	18-24	-					15	-0.2	genezen fractuur linkerscheenbeen en fibula, Schmorl impressies	
34	14-16.5	♂					14	+0.14	cribra femora, Schmorl impressies	spina bifida occulta
35	<18	-							trauma (steekwond) dijbeenkop	
37/32	20-27	♂	22	+0.27	8	+0.37	17	+0.52	glazuurhypoplasie, corticaal defect, Schmorl impressies	
38	18-24	♂	24	+0.5	8	+0.75	15	+0.87	glazuurhypoplasie, sulcus costoclaviculair, Schmorl impressies	
39	47	♂	22	+0.45	8	+1.4	11	+1	glazuurhypoplasie, cribra femora, avulsie 5 ^{de} lendenwervel, Schmorl impressies, vOA, pOA, rotator cuff disease, impingementsyndroom	
40	51.50	♂	24	+0.375	8	+1	19	+0.7	glazuurhypoplasie, Schmorl impressies, VO, genezen breuk 1 ^e rib	

41	16-17	♂	20	-0.8	8	0	19	+1.1	perioostitis		kruisschedel
42	17-23	♀	19	-0.58	6	+0.33	12	0	glazuurnypoplasië, OCD, sulcus costoclaviculair		
43/62	18+	♂	8		8	-0.625	8	+1	Schmorl impressie L4		
44/67	18+	♀	7	-1	8	-1.12					
45/65	<18	♂	13	+0.38							
46/57	20/27	♂	24	+0.71	6	+1.33	17	+0.71	cribra femora, perioostitis, OCD, sulcus costoclaviculair		kruisschedel, wormbeentjes
48	18+	♂					14	+0.14	trauma (steekwond) linker en rechter hielbeen, Schmorl impressies		
49	18-24	♂					11	+0.36	perioostitis, linker knieschijf genezen fractuur, enthesopathie kuitbenen distaal, Schmorl impressies		
49/50	15+♂,14+♀	-							amputatie rechterdijbeen		
51	20+	♂							enthesopathie linker hielbeen (achillespees), VO		
52	18+	-							OCD		
53	18-24	♂	7	0			2	+1	rachitis, Schmorl impressie L5		
54	35-55	-	10	0.3					cribra femora		
56	14-	-							cribra femora		
58	20/24	♂	21	0	8	+0.625	19	+0.58	VO, enthesopathie rechter heupbeen/heiligbeen		
59	20-27	♂					19	+0.16	exostose, sulcus costoclaviculair, VO, enthesopathie proximaal kuitbenen		kruisschedel, sacralisatie
60/61	<20	-							amputatie rechterdijbeen		
63	33.0	♂	24	+0.71	8	+0.25	14	+0.93	corticaal defect, enthesopathie linkerhand, Schmorl impressies, VOA		
66	19-20	♂	19	-0.68	3	+0.7	19	+0.74	cribra femora, VO		wormbeentjes
68	18+	-									
69	18-20	♂	9	0	4	+1	19	+0.37	cribra femora, Schmorl impressies		onvolledige crista sacralis mediana
70	54.33	♂	21	+0.71			19	+0.68	Lichte cribra orbitalia, Schmorl impressies, pOA, enthesopathie rechter heupbeen		
71	12-14.5	♀?	24	-0.54	8	+0.375			cribra orbitalia, cribra femora, Schmorl impressies		wormbeentjes
72	37	♂	24	+0.5	8	+0.125	19	-0.1	corticaal defect, perioostitis		
73	18-24	♂	29	+0.24			19	+0.74	corticaal defect, glazuurnypoplasië, VO		
74	14-16	♀	10	-0.2	8	-0.5	12	-1.3	amputatie linker dijbeen, exostose maxilla		
75	18-24	♂	19	-0.05	8	-0.5	19	+1.1	cribra orbitalia, enthesopathie heupbeen		wormbeentjes
76	16-17	♀			5	+0.2	12	-0.25	rachitis, 'shepherds crook ribben', Schmorl impressies		onvolledige crista sacralis mediana, gefuseerde 1 ^e linkerrib met 2 ^e rib
77/82	18-24	♂	5	+1			16	+1.3	perioostitis, Schmorl impressies		
79	20-27	♂	7	+0.43	8	-0.375	19	+0.68	Schmorl impressies, vOA		sacralisatie
80	18-19	♂					17	+0.56	OCD		
81	<17/19	?									
83	25-34	♂	17	+0.35	8	+0.75	18	+0.83	cribra femora, verbening tibia, sinusitis, Schmorl impressies		onvolledige crista sacralis mediana
84/64	18-20	♂					14	+0.71	cribra femora, amputatie rechterdijbeen		Steida's process
85	20-24	♂					19	+0.52	OCD, corticaal defect, Schmorl impressies		

86	20-27	♂	5	+0.6	3	+0.625	19	0	cribra femora, trauma linker dijbeen, Schmorl impressies	
87	23	♂	24	+0.33	8	+0.13	19	+0.47	OCD, Schmorl impressies, VO, VOA, POA, meerdere verbeningen, anterieur enkel impingement syndroom,	wormbeenlijes, kruisschedel, canalis atlas vertebraalis, steida's process
88	15-16	?	13	-1.1	8	-0.625	13	+0.4	Glazuurhypoplasie, rachitis, Schmorl impressies	
II-4-19	18-24	♂					13	+0.77		Allen's fossa

Bijlage 3: Gebitsstatus

Tabel 3. Gebitsstatus																		
aantal	f-nr	lft	E	I	M	U	C	AM	PM	cariës	abces	fistel	alveolaire atrofie	tandsteen	periodontitis			
1	F06	20-27	30	30	0	2	0	0	0	0	0	0	+	+++	+			
2	F16	18-24	32	17	0	0	0	13	2	7	1	0	++	++	++			
3	F17	44-25	32	32	0	0	0	0	0	1	0	0	0	+	0			
4	F21	18-19	32	31	0	0	0	0	1	5	0	0	+	+	++			
5	F22	20+	32	32	0	0	0	0	0	1	1	1	+	++	+			
6	F23	18-24	28	28	0	4	0	0	0	0	0	0	0	++	+			
7	F24	18-20	32	32	0	0	0	0	0	1	0	0	0	+	+			
8	F25	19-24	32	29	0	0	0	0	3	2	1	1	+	++	+			
9	F37	20-27	32	24	6	0	0	0	2	0	0	0	+	+	+			
10	F38	18-24	31	27	0	1	0	1	2	3	3	0	+	+	0			
11	F39	47	29	26	0	3	0	0	1	6	3	0	++	+++	++			
12	F40	51-50	32	21	1	0	2	5	3	2	1	0	+++	++	+			
13	F41	16-17	28	28	0	4	0	0	0	3	2	0	0	+	+			
14	F42	17-23	26	25	0	6?	0	1	0	5	1	0	0	++	+			
15	F44	18+	32	24	2	0	0	1	5	3	0	0	+	+	0			
16	F46	20-27	29	28	0	1	0	0	1	3	1	0	0	0	0			
17	F59	20-27	32	31	0	0	0	0	1	1	0	0	++	++	0			
18	F63	33	32	30	0	0	0	2	0	7	1	0	+	+	++			
19	F66	18-24	30	28	0	2	0	0	0	8	2	0	++	++	+			
20	F69	18-20	32	26	3	0	0	0	3	0	0	0	+	+	+			
21	F70	54-33	32	24	8	0	0	0	0	1	0	0	++	+	+			
22	F71	12-14.5	28	28	0	4	0	0	0	0	0	0	0	+	0			
23	F72	37	28	27	0	4	0	0	1	1	0	0	++	+	++			
24	F73	18-24	32	28	0	0	0	1	3	4	1	0	0	++	+			
25	F74	14-16	28	28	0	4	0	0	0	0	0	0	0	++	0			
26	F75	18-24	28	27	0	0	0	0	1	2	0	0	0	+	+			
27	F79	20-27	32?	25	5	0	0	1	1	1	1	1	++	+++	+			
28	F83	25-34	32	32	0	0	0	0	0	1	0	0	0	+	++			
29	F84	18-20	30	28	0	2	0	0	2	0	0	0	-	+	-			
30	F87	23	32	31	0	0	0	0	1	3	3	0	++	+++	++			
31	F88	15-16	26	25	0	4	2	0	1	1	1	0	0	++	0			
totaal				852	25	41	4	25	34	72	22	2						

E= het aantal geërupteerde elementen

I= het aantal aanwezige (geïnspecteerde) elementen

M= de ontbrekende delen van de kaak

U= de nog niet geërupteerde elementen

C= de congenitaal afwezige elementen

AM= de door ante mortem tandverlies dichte tandkassen, PM= de lege tandkassen door post mortem tandverlies

Bijlage 4: Lichaamslengtes

Tabel 4. Overzicht van de gereconstrueerde staande, levende lichaamslengtes									
Feature	Geslacht	Sterfteleeftijd	Breïtinger (1937) (cm's)	Standaard deviatie (cm's)	Trotter (1970) (cm's)	Standaard deviatie (cm's)	Lengte femur	Standaard deviatie (cm's)	Lengte femur
F6	♂	20-27	175.7	5	173.6	4.05	-	4.05	-
F10	♂	18-20	167.2	5.4	166.8	3.27	44.3	3.27	44.3
F14	♂	-	164.0	4.7	165.8	3.37	-	3.37	-
F17	♂	44.25 (+/- 2.5 jaar)	173.3	5.2	176.2	3.27	48.2	3.27	48.2
F18	♂	40.67 (+/- 3 jaar)	171.0	5.1	174.9	2.99	47.6	2.99	47.6
F22	♂	>20	170.4	4.9	170.1	4.05	-	4.05	-
F23	♂	18-24	168.0	5.4	167.8	3.27	44.8	3.27	44.8
F24	♂	18-20	171.4	4.9	172.7	4.05	-	4.05	-
F30	♂	17-20	170.3	5.1	173.7	2.99	46.0	2.99	46.0
F36	♂	>20	174.2	5.1	179.6	2.99	48.8	2.99	48.8
F37/F32	♂	20-27	171.2	5.1	173.7	2.99	47.0	2.99	47.0
F39	♂	47 (+/- 3 jaar)	173.0	5	172.0	4.32	-	4.32	-
F40	♂	51.50 (+/- 2.5 jaar)	170.5	5.2	170.7	3.27	45.9	3.27	45.9
F43	♂	18+	166.1	5.1	166.1	3.27	44.0	3.27	44.0
F46	♂	22-23	168.2	5	170.0	2.99	46.2	2.99	46.2
F48	♂	18+	168.3	5.4	169.2	3.27	45.0	3.27	45.0
F49	♂	18-24	164.6	4.8	166.0	3.29	-	3.29	-
F53	♂	18-24	167.6	5	168.6	2.99	44.6	2.99	44.6
F58	♂	20-24	165.2	4.7	167.3	3.37	-	3.37	-
F59	♂	20-27	168.9	5.1	172.0	2.99	46.9	2.99	46.9
F63	♂	33 (+/- 3 jaar)	172.0	5	174.2	2.99	48.1	2.99	48.1
F66	♂	18-24	164.5	5.2	164.7	3.27	43.4	3.27	43.4
F69	♂	18-20	172.4	5.1	175.2	2.99	46.9	2.99	46.9
F70	♂	54.33 (+/- 3 jaar)	167.1	5.2	166.8	2.99	44.3	2.99	44.3
F72	♂	37.5 (+/- 2.5 jaar)	167.8	5.1	168.1	2.99	45.5	2.99	45.5
F73	♂	18-24	166.4	5.1	165.2	2.99	43.6	2.99	43.6
F75	♂	18-24	169.5	5.2	167.7	3.27	44.5	3.27	44.5
F77/82	♂	18-24	164.6	4.7	166.8	3.37	-	3.37	-
F79	♂	20-27	167.1	5.1	167.0	3.27	44.3	3.27	44.3
F80	♂	18-19	167.7	5.1	168.6	2.99	45.0	2.99	45.0
F83	♂	25-34	174.9	5.1	179.5	2.99	48.2	2.99	48.2
F85	♂	20-24	162.1	5.2	160.8	2.99	41.6	2.99	41.6
F86	♂	20-27	173.5	5.1	177.2	2.99	47.6	2.99	47.6
F87	♂	23 (+/- 2.5 jaar)	172.9	5.1	175.1	2.99	48.2	2.99	48.2
F25	♀	19-24	-	-	159.1	4.45	-	4.45	-
F42	♀	17-23	-	-	160.3	3.72	-	3.72	-

Bijlage 5: Vondstenlijst

project	vondstnummer	put	tekening	feature	vondst-omstandigheden	datering looptijd vondsten	aardewerk	bouwmateriaal	glas	metaal	natuursteen	dierlijk bot	menselijk bot	overig	opmerkingen
BBBA	1	I	0		ontgraven WP I										
BBBA	2	I	0		opnieuw ontgraven	1400-2000	27		1	1	1				
BBBA	3	I	2	2	F2; verzamelen profiel 2	1600-1950	13		1	4				1	
BBBA	4	I	5		Verzamelen	1700-1900	1								
BBBA	5	II	7	5	Skelet								x		
BBBA	6	II	7	6	Skelet								x		
BBBA	7	II	7	7	Skelet								x		
BBBA	8	II	7	8	Skelet								x		
BBBA	9	II	7	9	Skelet								x		
BBBA	10	II	7	10	Skelet								x		
BBBA	11	II	7	11	Skelet								x		
BBBA	12	II	7	12	Skelet								x		
BBBA	13	II	7	13	Skelet								x		
BBBA	14	II	7	14	Skelet								x		
BBBA	15	II	7-9	15	uit deels verrommelde kabelsleuf	1600-2000	21		6	5		1		2	
BBBA	16	II	7	16									x		
BBBA	17	II	7	17									x		
BBBA	18	II	7-9	18									x		
BBBA	19	I	4		verzamelen profiel 4	1800-1950	1						x		
BBBA	20	II	7							1					
BBBA	21	II	7			1600-1800	1								
BBBA	22	II	7		17e/18e eeuw	1600-1800	2								
BBBA	23	II	7	19	WP II, aanleg vlak 2								x		
BBBA	24	II	0	20						1			x		
BBBA	25	II	9-okt	21									x		
BBBA	26	II	9	22									x		
BBBA	27	II	9	23									x		
BBBA	28	II	8	24		1600-1750	1						x		
BBBA	29	II	8	25									x		
BBBA	30	II	0		boven F17								x		
BBBA	31	II	0		ten oosten van F17								x		
BBBA	32	II	8	25									x		
BBBA	33	II	8	26									x		
BBBA	34	II	0	2									x		
BBBA	35	II	0		boven F25								x		
BBBA	36	II	8	28									x		
BBBA	37	II	8	29									x		
BBBA	38	II	8			1175-1350									
BBBA	39	II	9	30									x		
BBBA	40	II	9	31									x		
BBBA	41	II	0		ter hoogte van F23								x		
BBBA	42	II	9	23						1					
BBBA	43	II	0		waarschijnlijk F22								x		
BBBA	44	II	0		verdiepen vlak 2 naar 3	1600-2000	8	1	1	5	2		x	1	
BBBA	45	II	0		bij F18								x		
BBBA	46	II	9	34									x		
BBBA	47	II	9			1600-1800	1								
BBBA	48	II	9	36									x		
BBBA	49	II	0		in verband met schedelroof verrommeld								x		
BBBA	50	II	0		ter hoogte van F36								x		
BBBA	51	II	0	37									x		

project	vondstnummer	put	tekening	feature	vondst-omstandigheden	datering looptijd vondsten	aardewerk	bouwmateriaal	glas	metaal	natuursteen	dierlijk bot	menselijk bot	overig	opmerkingen
BBBA	52	II	10	38								x			
BBBA	53	II	10	39								x			
BBBA	54	II	10	40								x			
BBBA	55	II	10	41								x			
BBBA	56	II	10		ten zuiden van F38							x			
BBBA	57	II	10	42								x			
BBBA	58	II	10	42					1						
BBBA	59	II	10	43	F43							x			
BBBA	60	II	0	44								x			
BBBA	61	II	0		ten zuiden van vlak 4	1500-1800	3								
BBBA	62	II	10	35				5				x			
BBBA	63	II	10	45								x			
BBBA	64	II	10	33								x			
BBBA	65	II	0	43	nabij F43									1	
BBBA	66	II	10		bij F37				1						
BBBA	67	II	0		ten zuiden van F42							x			
BBBA	68	II	0		in schedel F37	1800-1950	1								
BBBA	69	II	0		bij F41	1300-1500	1								
BBBA	70	II	0		onder bekken F41	1600-1800	1								
BBBA	71	II	0		bij bovenbeen F41	1550-1650	1								
BBBA	72	II	0		Stort	1600-2000	8		6		1		1		
BBBA	73	II	0		boven F40							x			
BBBA	74	II	0		boven F40							x			
BBBA	75	II	11	46								x			
BBBA	76	II	11	47								x			
BBBA	77	II	11	48								x			
BBBA	78	II	11						1						
BBBA	79	II	0		ter hoogte van F48							x			
BBBA	80	II	0		ter hoogte van F48							x			
BBBA	81	II	0		ten zuiden van F49, boven F46		1					x			
BBBA	82	II	11	49								x			
BBBA	83	II	11	50								x			
BBBA	84	II	11	51								x			
BBBA	85	II	11	52								x			
BBBA	86	II	11	53					1			x			
BBBA	87	II	0		bij F51							x			
BBBA	88	II	0		ter hoogte van F53							x			
BBBA	89	II	11												
BBBA	90	II	11	54								x			
BBBA	91	II	12	55								x			
BBBA	92	II	0		bij L. hand F55	1500-1700	1								
BBBA	93	II	11	56								x			
BBBA	94	II	11	57								x			
BBBA	95	II	0	15								x			
BBBA	96	II	0		oosthoek vlak 7							x			
BBBA	97	II	12	58								x			
BBBA	98	II	12	59								x			
BBBA	99	II	0		bij I. hand F58										
BBBA	100	II	0		ter hoogte van F58							x			
BBBA	101	II	0		ter hoogte van ribben F59	1500-1800	1								
BBBA	102	II	12	60								x			
BBBA	103	II	12	61								x			

project	vondstnummer	put	tekening	feature	vondst-omstandigheden	datering looptijd vondsten	aardewerk	bouwmateriaal	glas	metaal	natuursteen	dierlijk bot	menselijk bot	overig	opmerkingen
BBBA	104	II	12	62								x			
BBBA	105	II	12	63								x			
BBBA	106	II	12	64								x			
BBBA	107	II	12-14	65								x			
BBBA	108	II	0		boven F65							x			
BBBA	109	II	12		onder F59				1						
BBBA	110	II	0		bij schouder F65	1175-1350	1								
BBBA	111	II	13	66								x			
BBBA	112	II	0		ter hoogte van L bovenbeen F48							x			
BBBA	113	II	0									x			
BBBA	114	II	0		boven F24						1	x			
BBBA	115	II	13	67								x			
BBBA	116	II	13	68								x			
BBBA	117	II	14	69								x			
BBBA	118	II	14	70								x			
BBBA	119	II	14	71								x	1		
BBBA	120	II	14	72								x			
BBBA	121	II	0		ten noorden van F70				1						
BBBA	122	II	0		ten noorden van F70	1500-1800	3								
BBBA	123	II	0		ten noorden van F70							x			
BBBA	124	II	0		bij F65							x			
BBBA	125	II	0		Stort							x			
BBBA	126	II	14	73								x			
BBBA	127	II	14	75								x			
BBBA	128	II	14	76								x			
BBBA	129	II	14	77								x			
BBBA	130	II	14	78								x			
BBBA	131	II	16	79								x			
BBBA	132	II	14	80								x			
BBBA	133	II	0		NO-hoek tegen profiel							x			
BBBA	134	II	0		NO-hoek put II				1						
BBBA	135	II	14	81								x			
BBBA	136	II	0		bij F70							x			
BBBA	137	II	14	82								x			
BBBA	138	II	0		bij voeten F82										
BBBA	139	II	0		bij F80							x			
BBBA	140	II	15		bij F84							x			
BBBA	141	II	14/15	84								x			
BBBA	142	II	0												
BBBA	143	II	15		onderarm liggend op rechter bovenbeen F85							x			
BBBA	144	II	15	86	op positie van knieën F86										
BBBA	145	II	15		schouderblad direct ten noorden van heup/bekken F85							x			
BBBA	146	II	15	85	op linker bovenbeen F85										
BBBA	147	II	15	85								x			
BBBA	148	II	15	83								x			
BBBA	149	II	15	87	F87							x			
BBBA	150	II	16	86								x			
BBBA	151	II	16	74								x			
BBBA	152	II	17	88								x			

project	vondstnummer	put	tekening	feature	vondst-omstandigheden	datering looptijd vondsten	aardewerk	bouwmateriaal	glas	metaal	natuursteen	dierlijk bot	menselijk bot	overig	opmerkingen
BBBA	153	II	0		onder F86					1					
BBBA	154	II	0		ten N van F88							x			
BBBA	155	II	0		onder F74				1				1		
BBBA	156	II	0	74											monster parasietenonderzoek
BBBA	157	II	0	88	F88										monster parasietenonderzoek
BBBA	158	II	17		ten noorden van F88	1775-1900	1								
BBBA	159	II	0		ten noorden van F88							x			
BBBA	160	II	0		Westprofiel							x			
BBBA	161	II	0												

Bijlage 6: Overzicht van enkele bijzondere vondsten afkomstig uit de opgraving

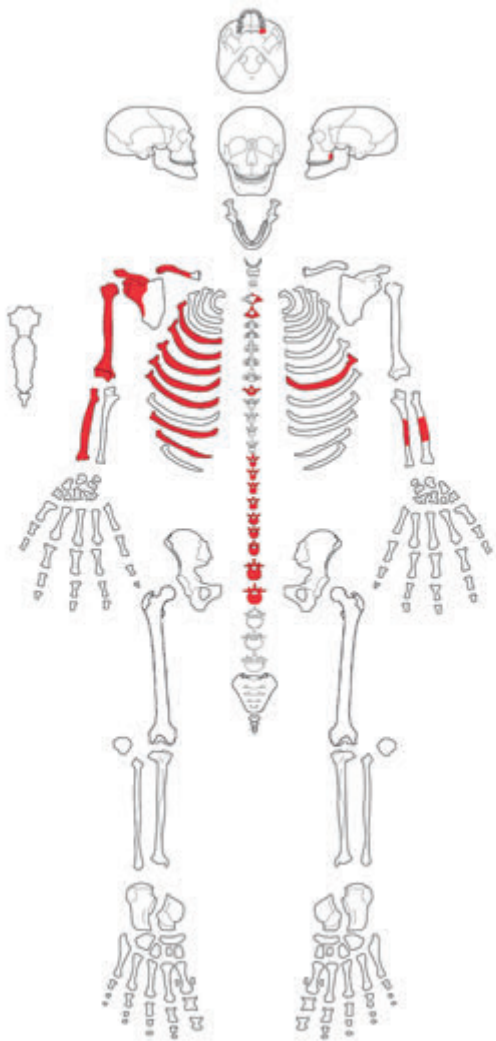
PROJECT	VNR	EXPL. NR	INV. NR	Context	Beschrijving
BBBA	2	2	24856	aanleg put I	metaal, lood, musketkogel
BBBA	2	3	24858	aanleg put I	metaal, koperlegering, onbekend voorwerp.
BBBA	2	4	24859	aanleg put I	metaal, koperlegering, onbekend voorwerp.
BBBA	2	5	24860	aanleg put I	metaal, koperlegering, munt, duit? onleesbaar
BBBA	2	6	24867	aanleg put I	aardewerk, Europees porselein, heft van mes of lepel
BBBA	2	7	24868	aanleg put I	glas, groenblauw glas, fles voor Haarlemmerolie, met opschrift 'C de KONING TILLY'
BBBA	15	1	24851	uit verstoring kabel (F15)	metaal, lood, musketkogel
BBBA	15	2	24861	uit verstoring kabel (F15)	metaal, koperlegering, veiligheidsspeld
BBBA	15	3	24864	uit verstoring kabel (F15)	metaal, koperlegering, vingerring
BBBA	20	1	24852	Tussen ribben skelet F6	metaal, lood, musketkogel
BBBA	42			onder derde rib skelet F23	metaal, koperlegering, knopspeld
BBBA	58	1	24863	Bij skelet F42, t.h.v. 4 ^{de} rib	metaal, koperlegering, nestel
BBBA	66	1	24862	Bij skelet F37, linker ribben	metaal, koperlegering, knopspeld
BBBA	72	1	24853	Stort	metaal, lood, musketkogel
BBBA	72	2	24854	Stort	metaal, lood, musketkogel
BBBA	72	3	24865	Stort	metaal, koperlegering, kapje olielamp
BBBA	72	4	24866	Stort	metaal, ijzer, sleutel
BBBA	78	1	24850	vlak 5	metaal, lood, musketkogel
BBBA	81	1		tussen skelet F46 en F49	aardewerk, witbakkend, knikker
BBBA	109	1	24857	onder skelet F59, tussen ribben en bekken	metaal, lood, musketkogel
BBBA	119	1	26092	bij skelet F71	onbekend soort steen, vorm van koffieboon, galsteen/blaaassteen o.i.d.??

Bijlage 7: Catalogus skeletten van Bastion Baselaar

In deze catalogus worden de belangrijkste punten van 68 (gefragmenteerde) skeletten beschreven die gedeeltelijk of geheel in het massagraf Bastion Baselaar zijn aangetroffen. In de hierbij gevoegde skeletformulieren is per skelet in rood aangegeven welke botten aanwezig zijn. De skeletformulieren zijn een aangepaste versie van M. Coutureau (Inrap) en P. Courteau, ArchéoZoothèque (2007). De witte delen zijn de niet vastgestelde botten. De botten die tijdens de opgraving van een skelet ontbraken maar later bij de uitwerking door middel van los gevonden botmateriaal wel konden worden gekoppeld aan een skelet zijn in blauw weergegeven. Deze *ex situ* gelegen botten waren voornamelijk afkomstig uit een strook met los bot (F15) en de kabelsleuf (F2). De skeletten die uit meer dan één feature nummer bestaan zijn in rood en blauw gekleurd. Rood is van het F-nummer waar de meeste botten van aanwezig zijn.

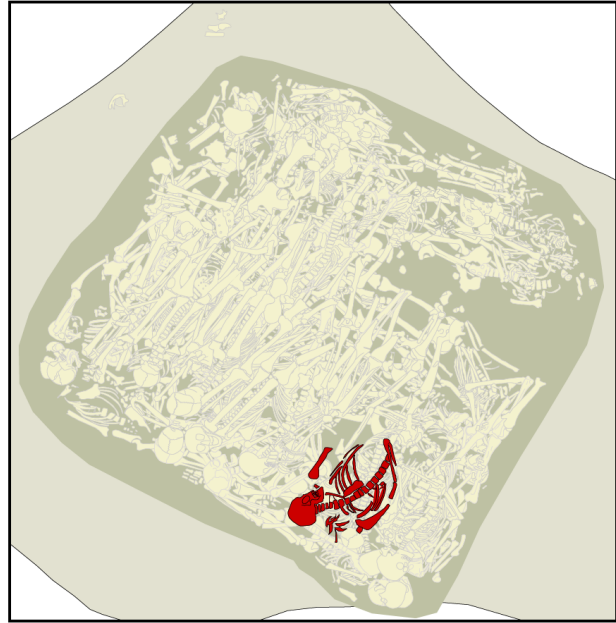
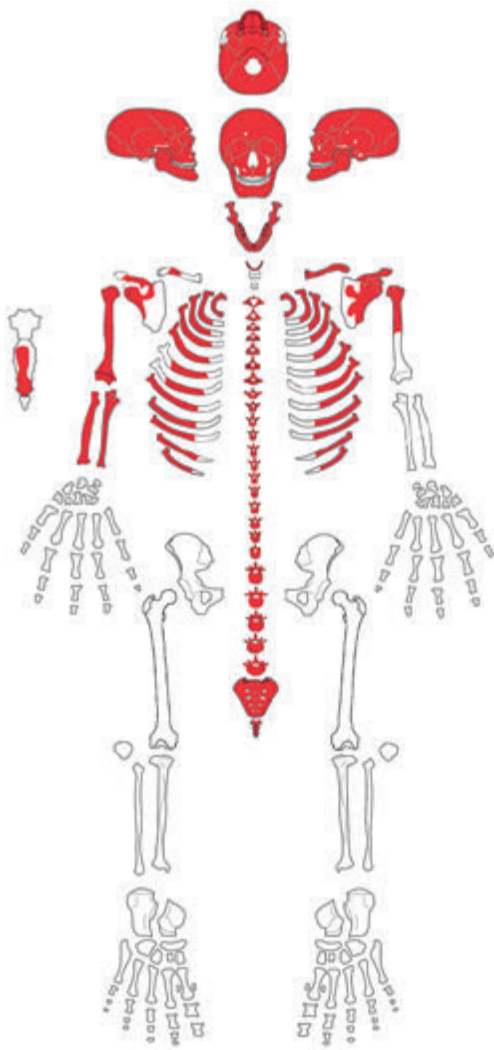
Per feature zijn in de catalogus de volgende punten gedocumenteerd:

1. Het opgegraven vlak of vlakken waarin het skelet is aangetroffen
2. De behoudswaarde per skelet (feature): (vrij) compleet, helft van skelet aanwezig of nauwelijks botten aanwezig. Al ontbreken van een skelet enkel wat ribben of wat delen van een voet of handskelet dan wordt het skelet als compleet gerekend.
3. De kwaliteit van het bot: goed, matig of slecht
4. De positie van het skelet: ruggelings, neerwaartse positie of op één zijde
5. De bepaling van het geslacht
6. De geschatte leeftijd bij overlijden
7. Vondst(en) bij op of onder skelet
8. Bijzonderheden



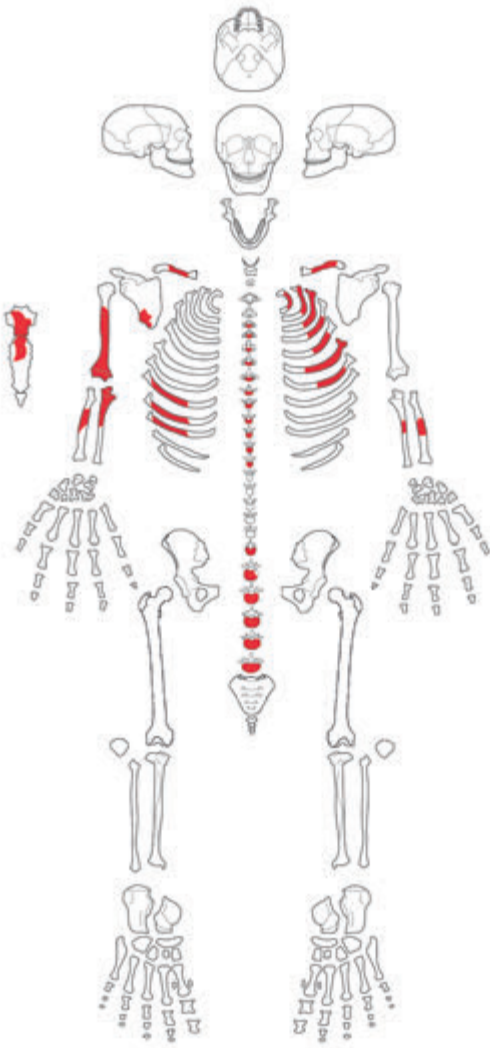
F5

1. Vlak 1
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. -
6. 18-24 jaar
7. -
8. Rechterarm in onnatuurlijke positie (hoek)



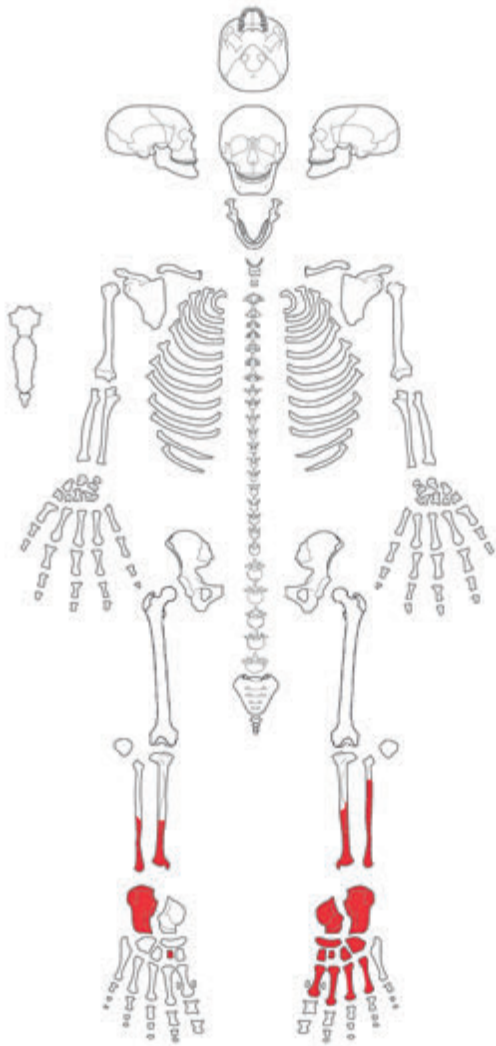
F6

1. Vlak 1
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 20-27 jaar
7. Musketkogel
- 8.-



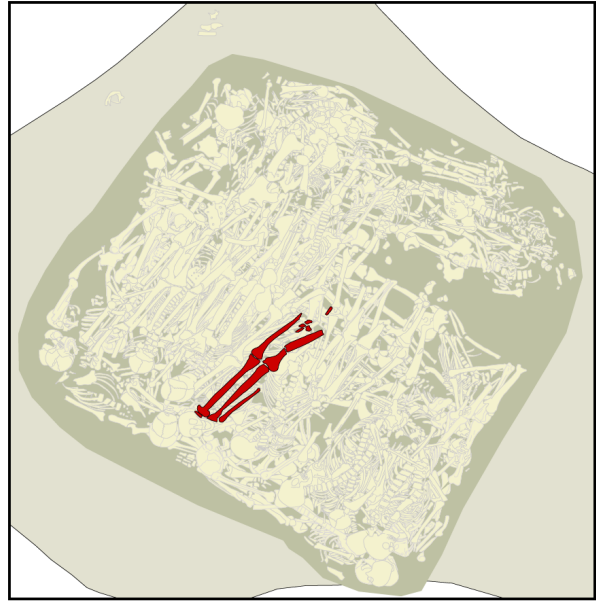
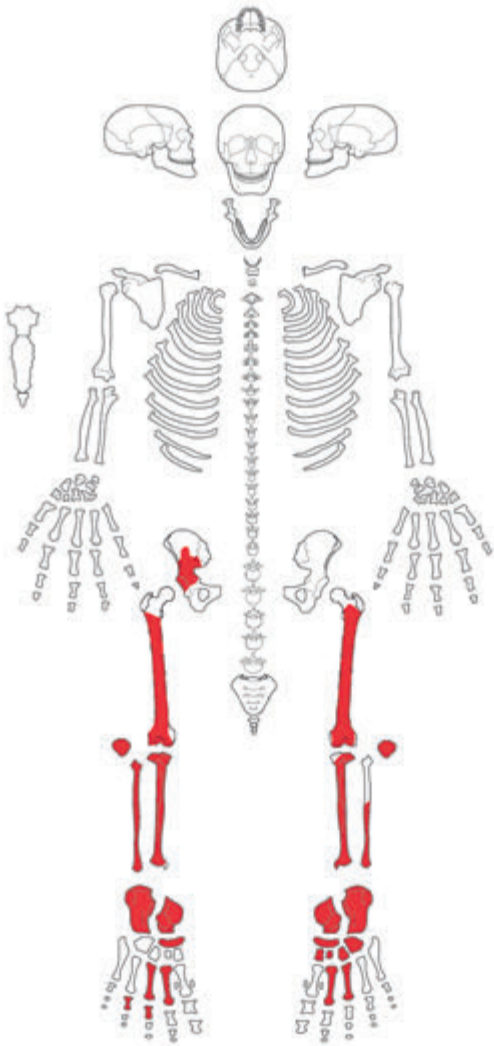
F7

1. Vlak 1
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot slecht
4. Neerwaartse positie
5. -
6. < 20 jaar
7. -
8. -



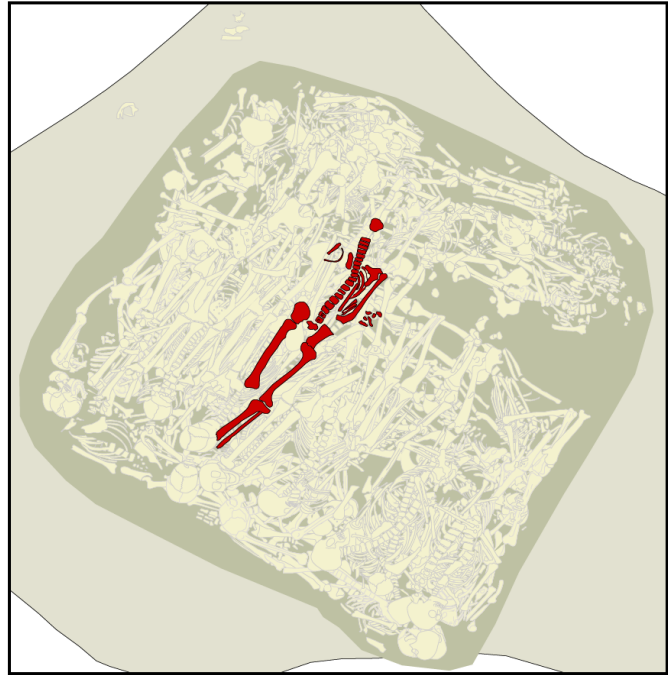
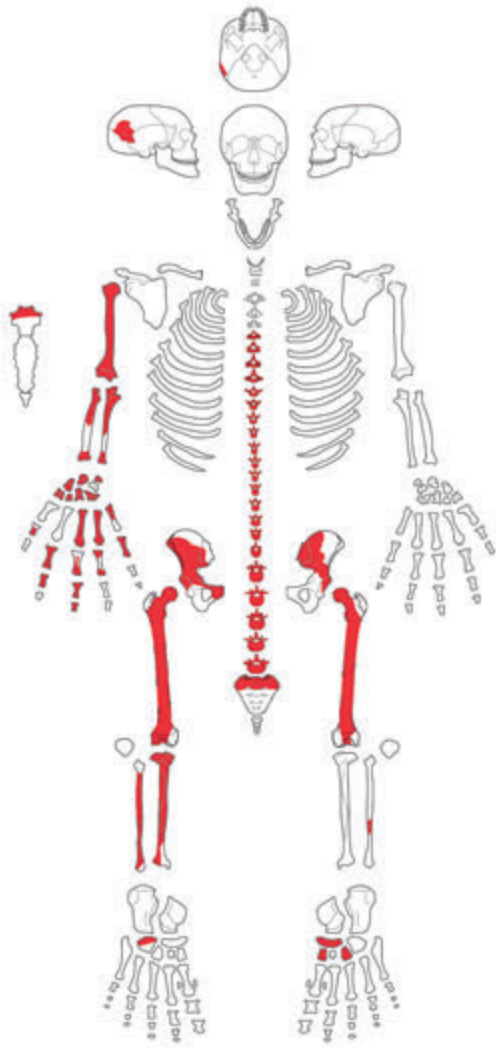
F8

1. Vlak 1
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Op één zijde begraven
5. -
6. -
7. -
8. Op linkerzijde begraven



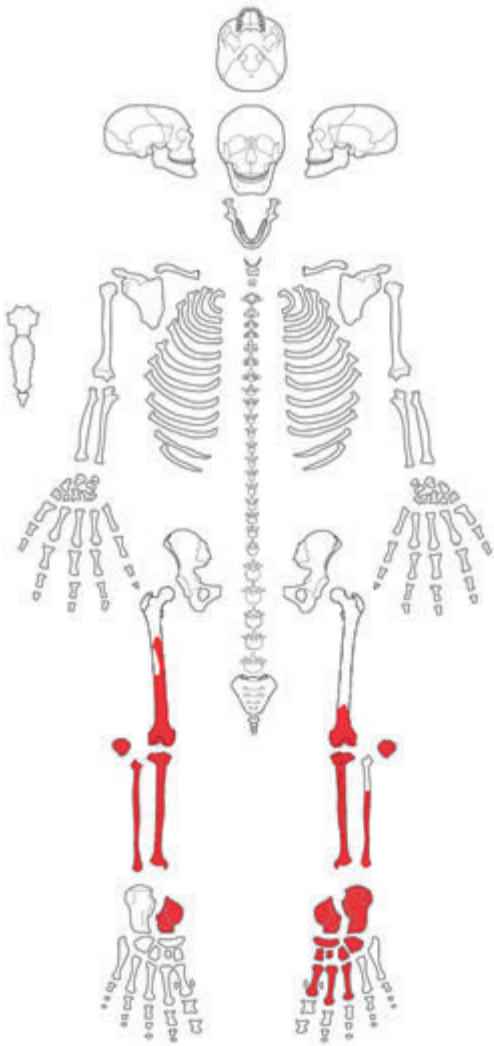
F9

1. Vlak 1
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. -
6. 18+
7. -
8. -



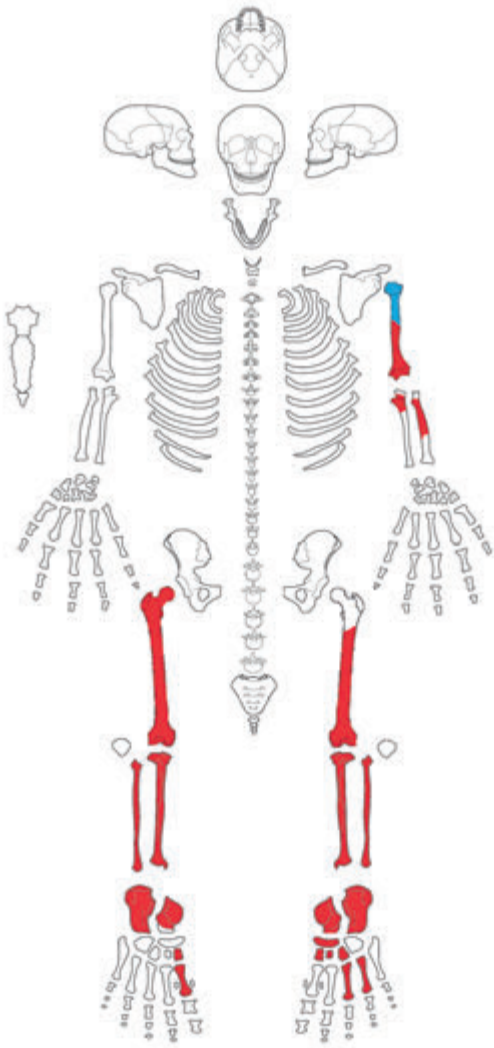
F10

1. Vlak 1
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 18-20 jaar
7. -
8. -



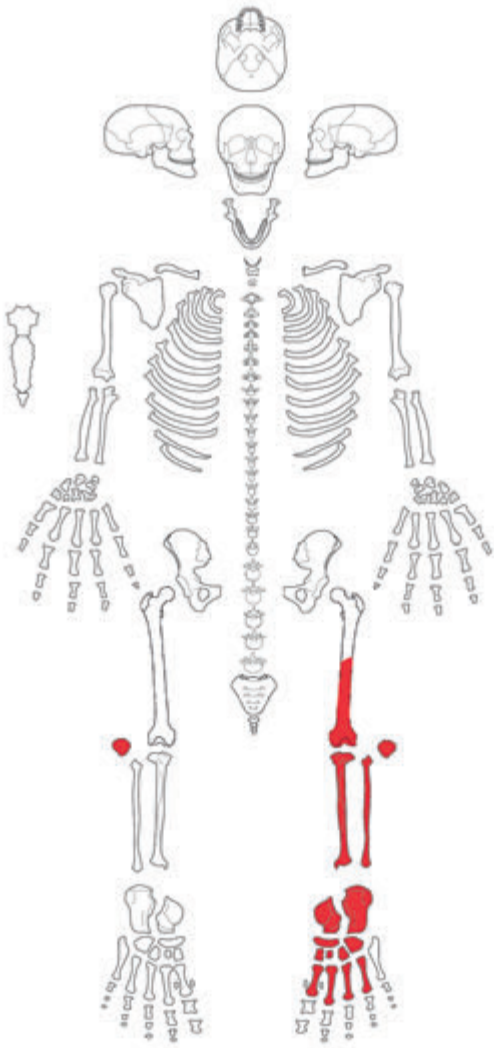
F11

1. Vlak 1
2. Alleen onderlichaam gedeeltelijk aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Op één zijde begraven
5. -
6. -
7. -
8. Op rechterzijde begraven



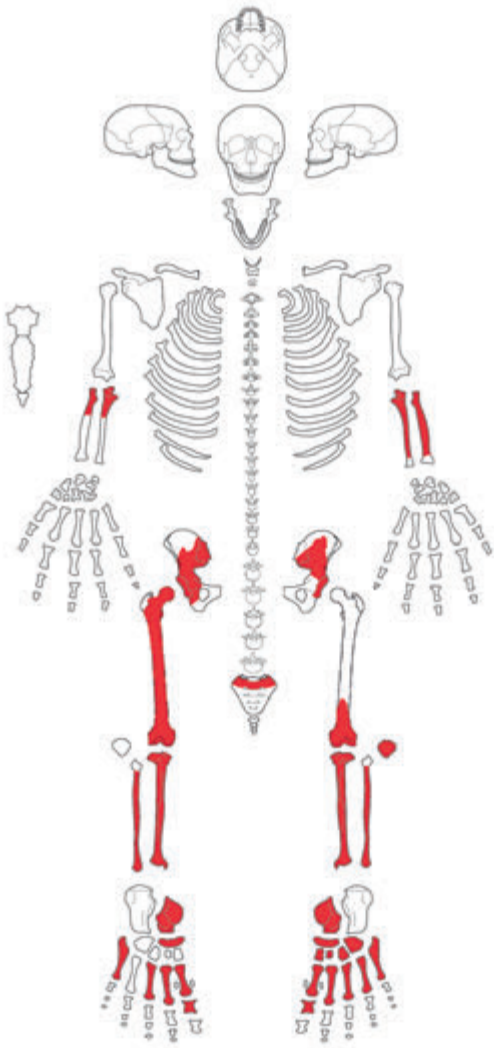
F12

1. Vlak 1
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. t/m 8 -



F13

1. Vlak 1
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. t/m 8 -



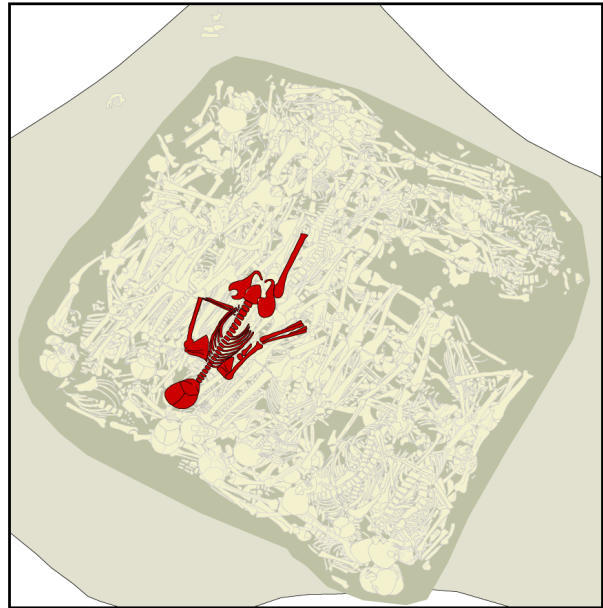
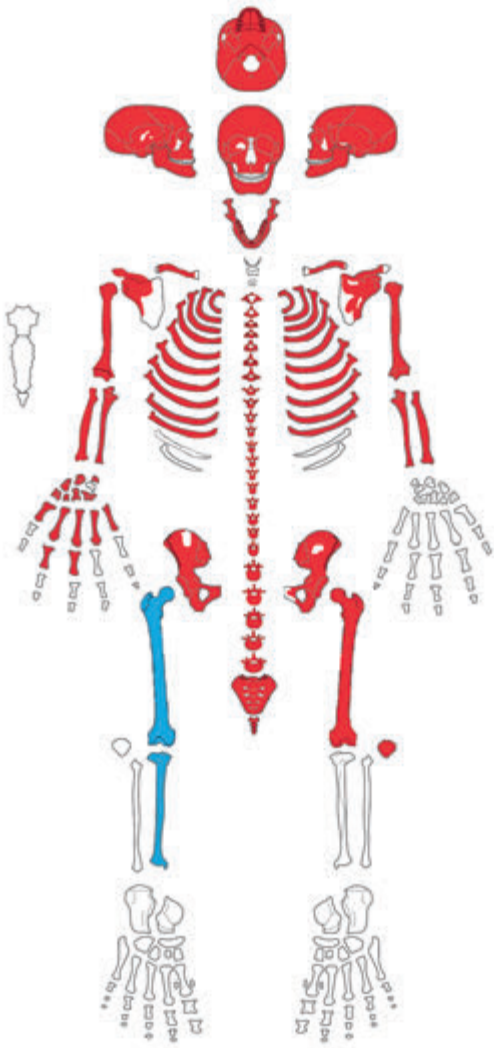
F14

1. Vlak 1
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. -
7. -
8. -



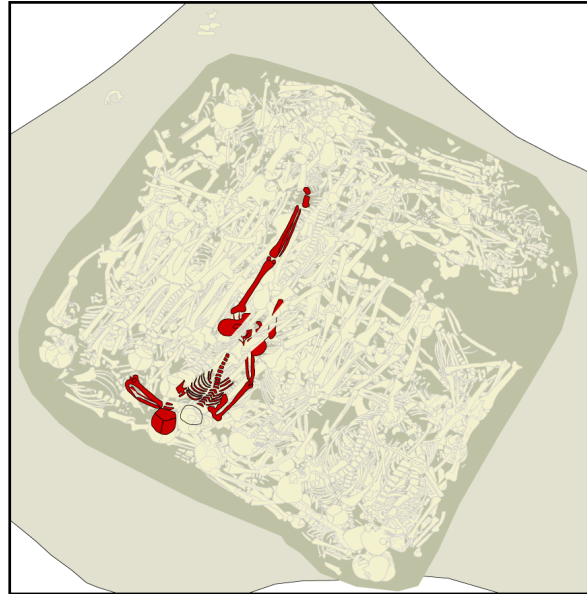
F16

1. Vlak 2
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Vrouw
6. 18-24 jaar
7. -
8. -



F17

1. Vlak 2
2. Meer dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 44.25 jaar (+/- 2.5 jaar)
7. -
8. -



F18

1. Vlak 2 en 3
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 40.67 jaar (+/- 3 jaar)
7. -
8. Amputatie linkerdijbeen



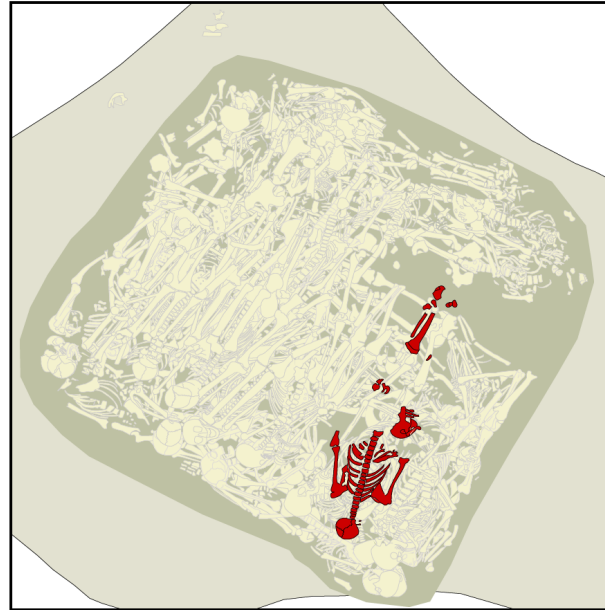
F19/F22

1. Vlak 3
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 20+
7. -
8. Pijproker



F21

1. Vlak 3 en 4
2. Ongeveer helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Op één zijde (links) begraven
5. Man
6. 18-19 jaar
7. -
8. Groene verkleuring rechtersvoet (scheepvormig been) tgv metaal



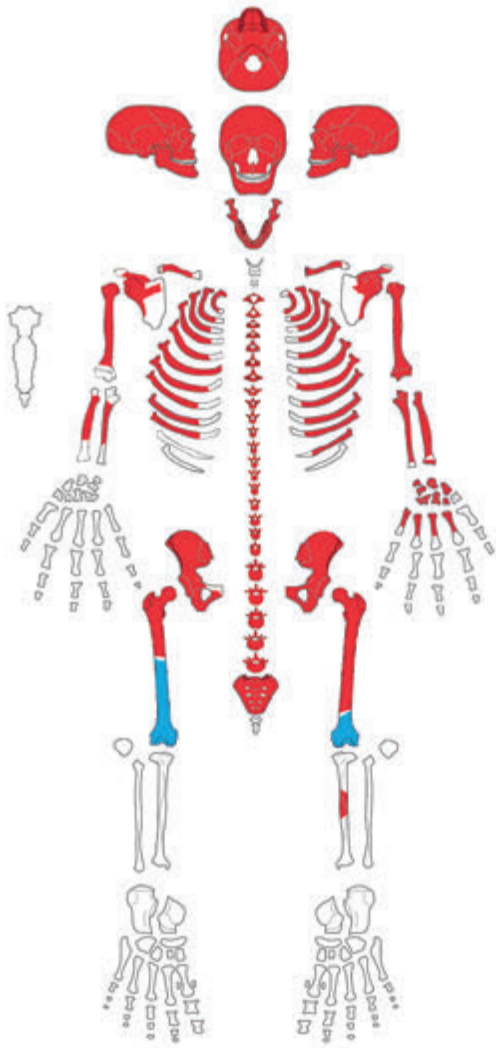
F23

1. Vlak 2 en 3
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 18-24 jaar
7. Knospeld
8. Knospeld aangetroffen onder rechterrib. Pijproker



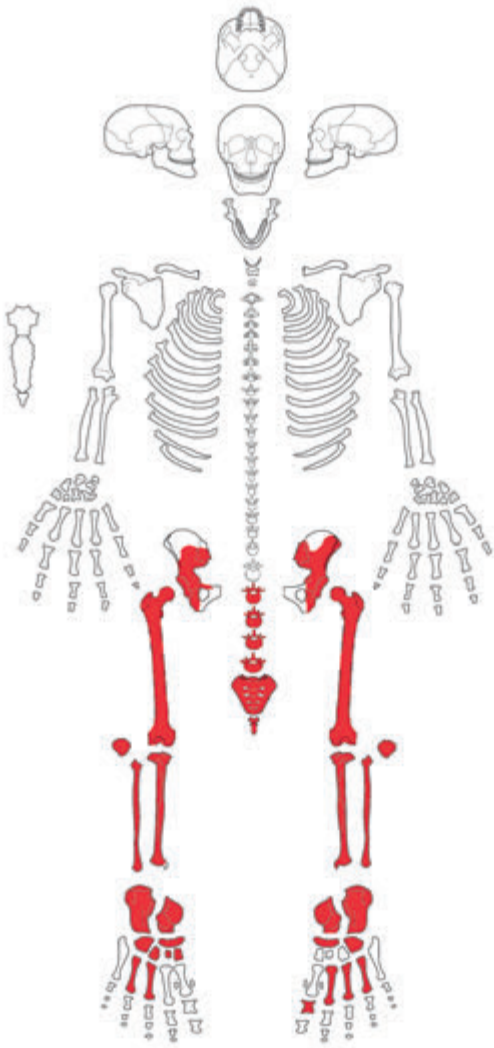
F24

1. Vlak 2
2. Meer dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-20 jaar
7. -
8. Groene vlek op heiligbeen tgv metaal



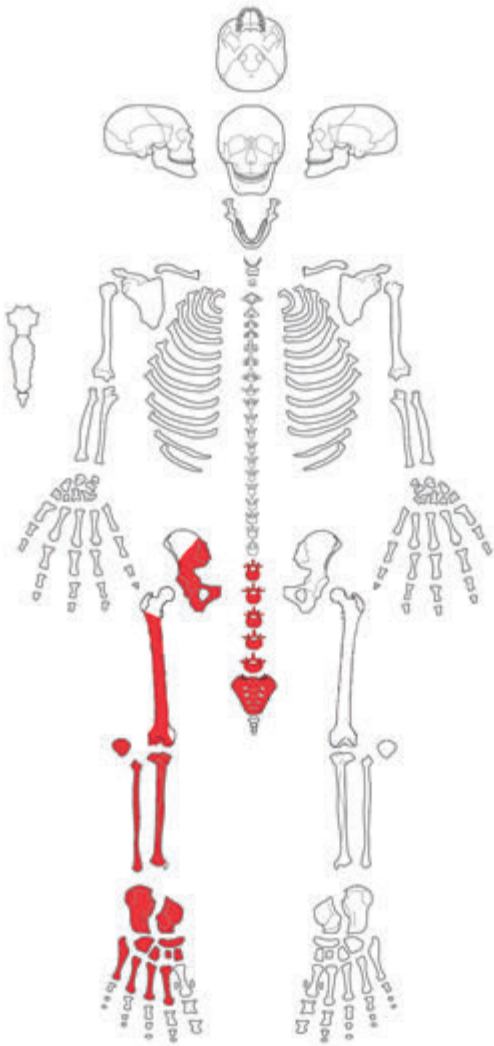
F25

1. Vlak 2
2. Meer dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. Vrouw
6. 19-24 jaar
7. -
8. Steekspoor rechterdijbeen. Engelse ziekte



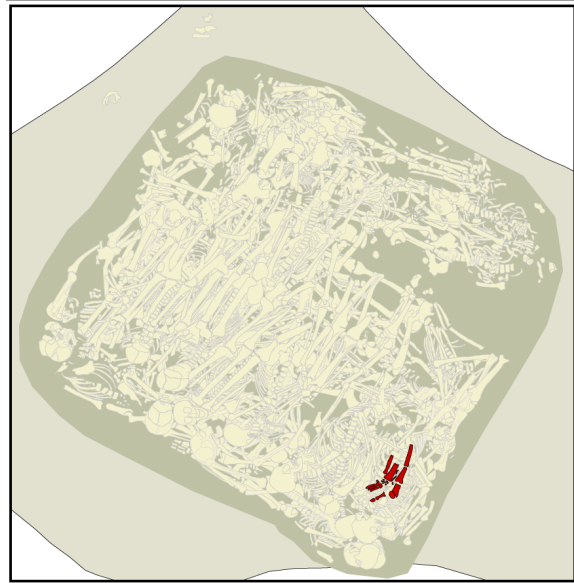
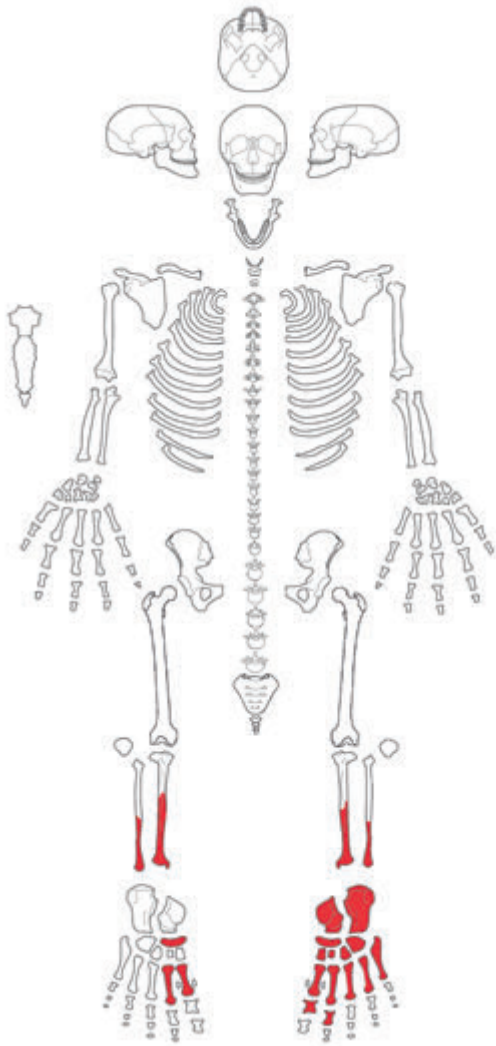
F26/F36

1. Vlak 3
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Man
6. 20+
7. -
8. -



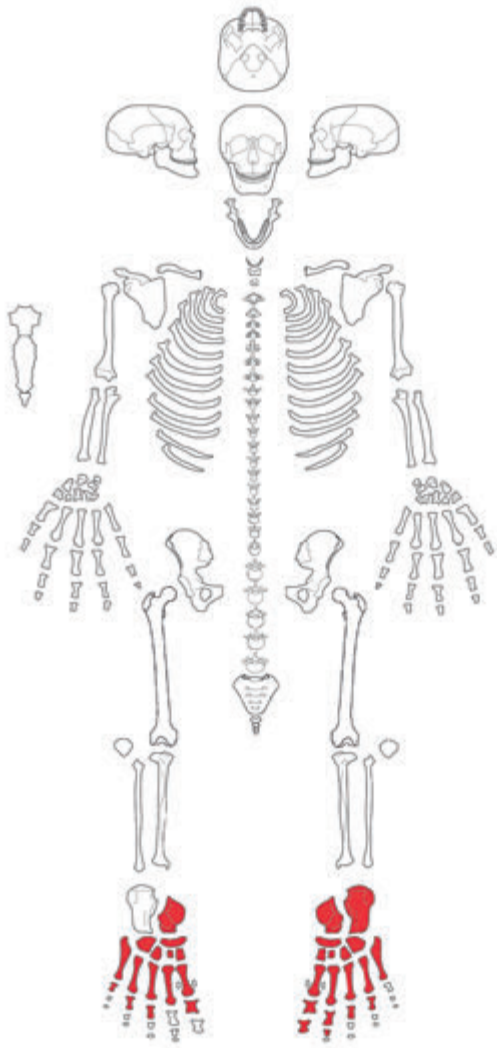
F27

1. Vlak 2
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. t/m 8 -



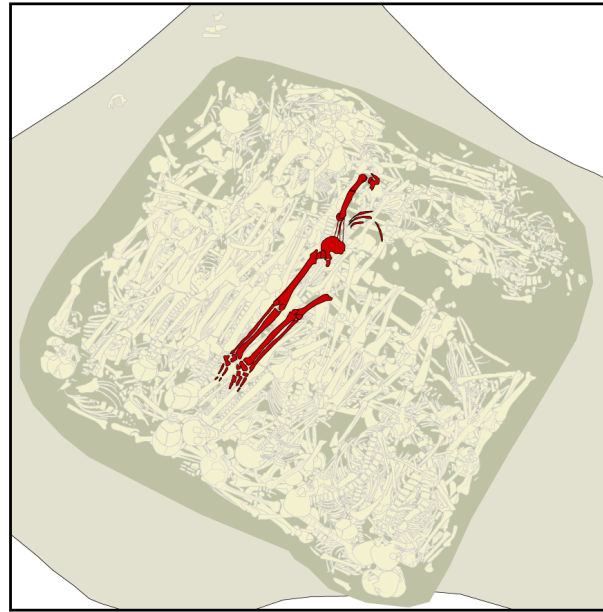
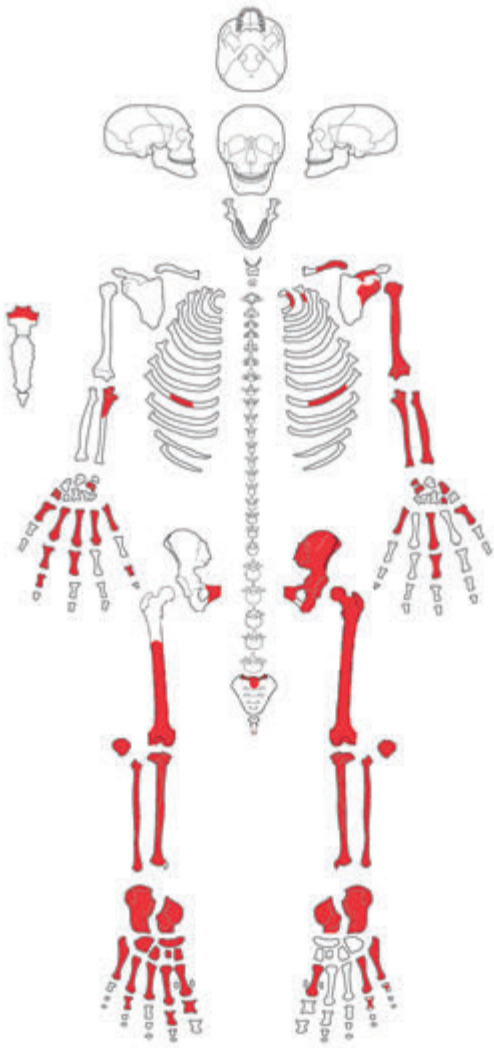
F28

1. Vlak 2
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. t/m 8 -



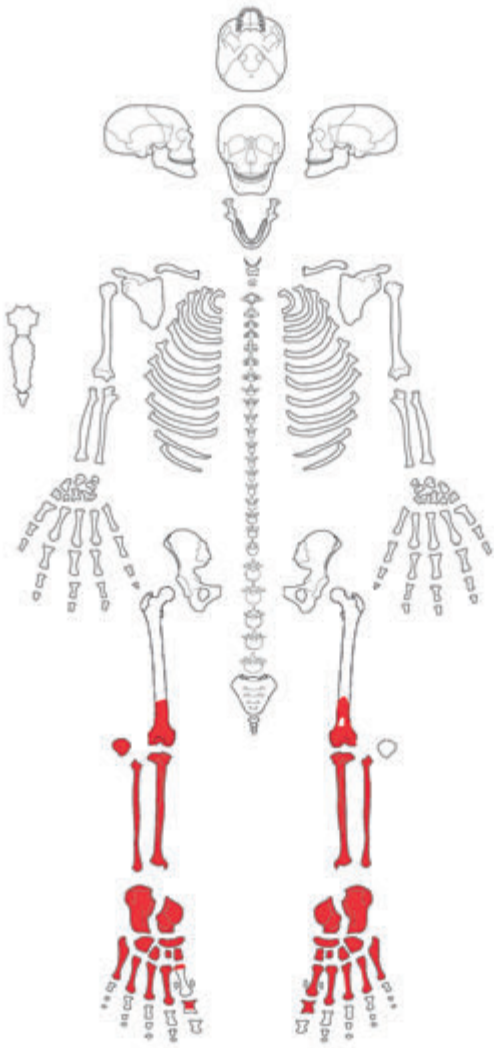
F29

1. Vlak 1
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. t/m 8 -



F30

1. Vlak 3
2. Meer dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 17-20 jaar
7. -
8. Eerste linkerrib recht van vorm



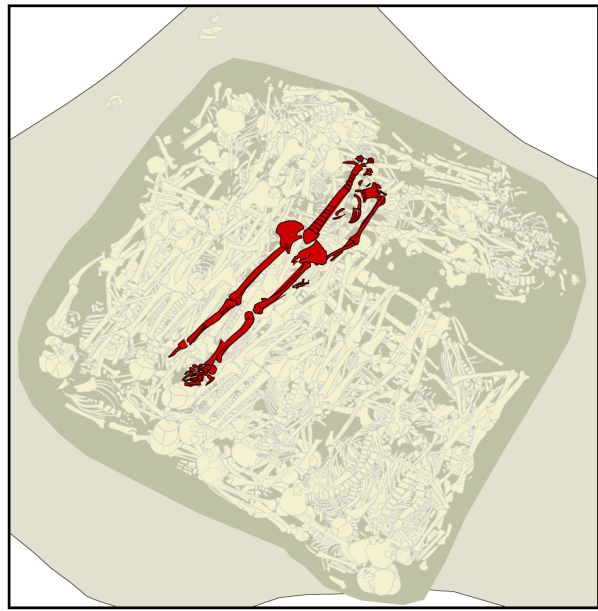
F31

1. Vlak 3
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. -
6. 16-19 jaar
7. -
8. -



F32/F37

1. Vlak 4
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Man
6. 20-27 jaar
7. Knospeld
8. Knospeld onder vierde linkerrib



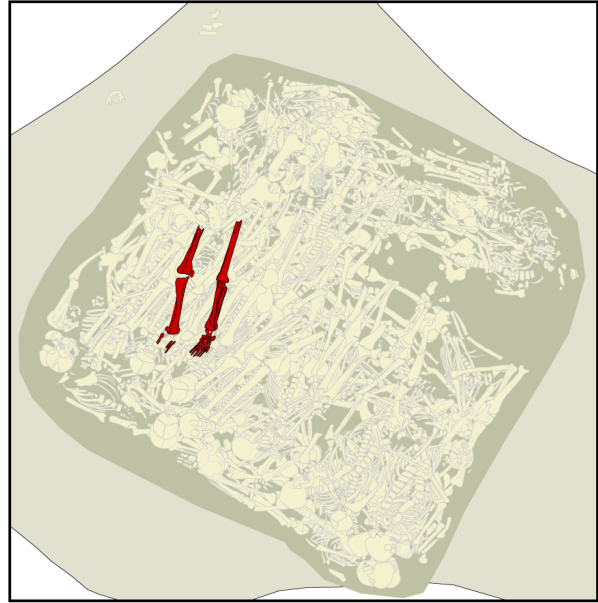
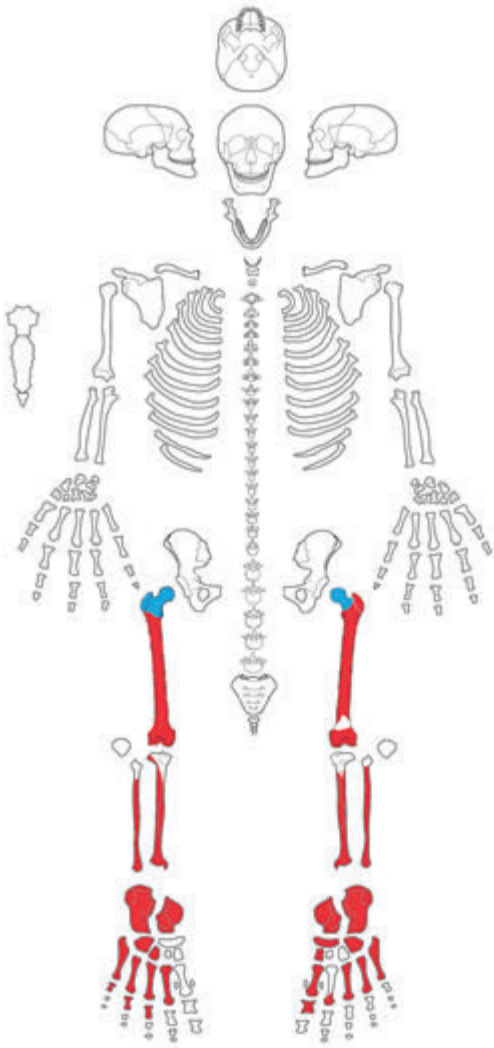
F33

1. Vlak 4
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot matig
4. Neerwaartse positie
5. -
6. 18-24 jaar
7. -
8. -



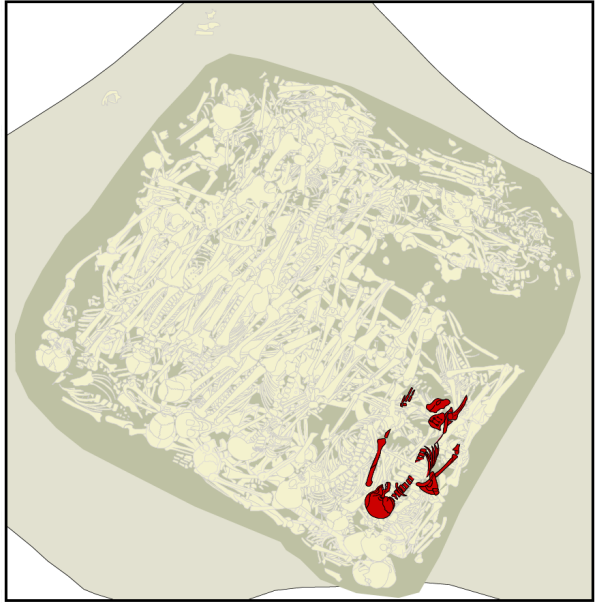
F34

1. Vlak 3
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Man
6. 14-16.5 jaar
7. -
8. -



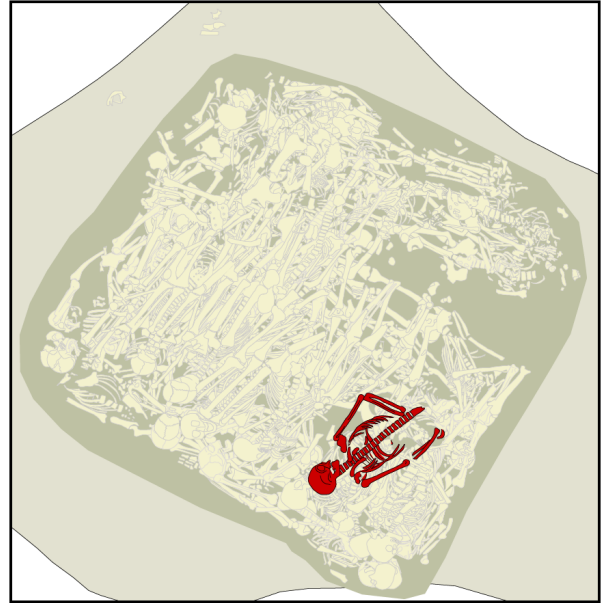
F35

1. Vlak 4
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. -
6. < 18 jaar
7. -
8. -



F38

1. Vlak 4
2. Meer dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-24 jaar
7. -
8. -



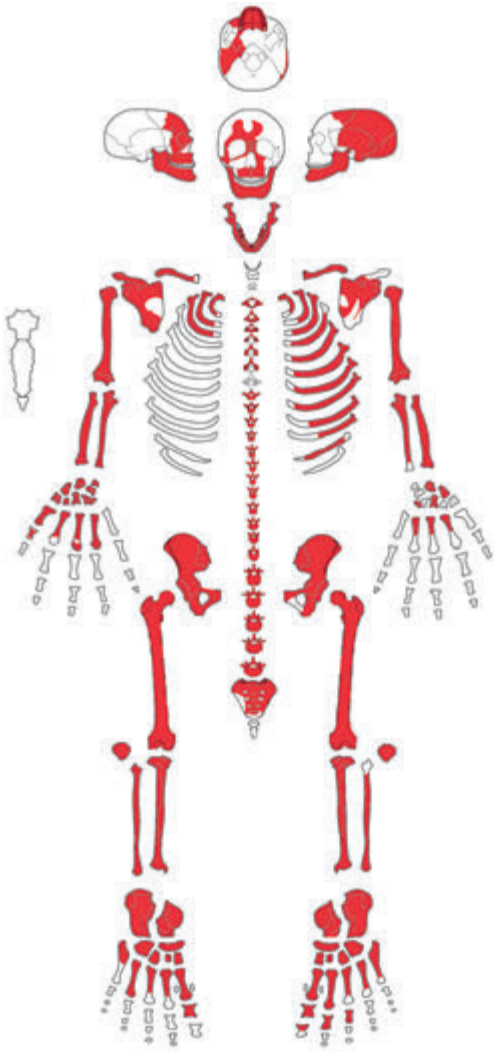
F39

1. Vlak 4
2. Ongeveer helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 47 (+/- 3 jaar)
7. -
8. Pijproker



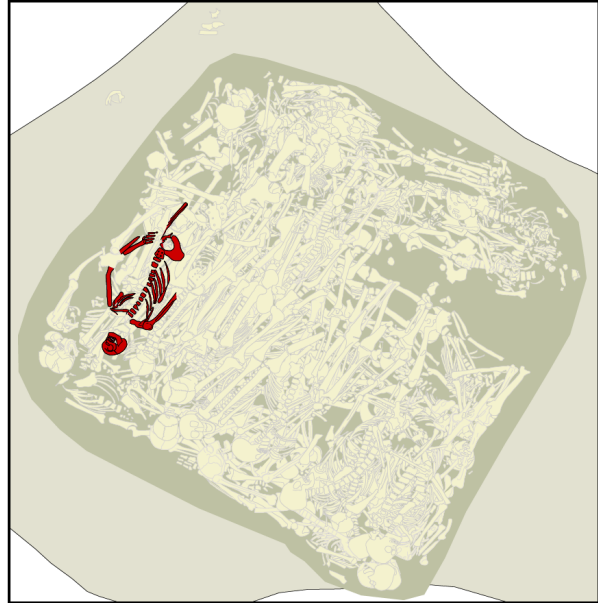
F40

1. Vlak 4
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 51.50 jaar (+/- 2.5 jaar)
7. -
8. -



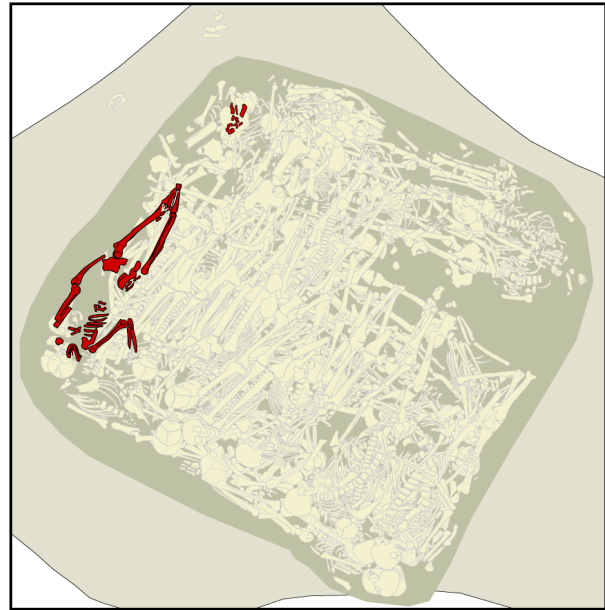
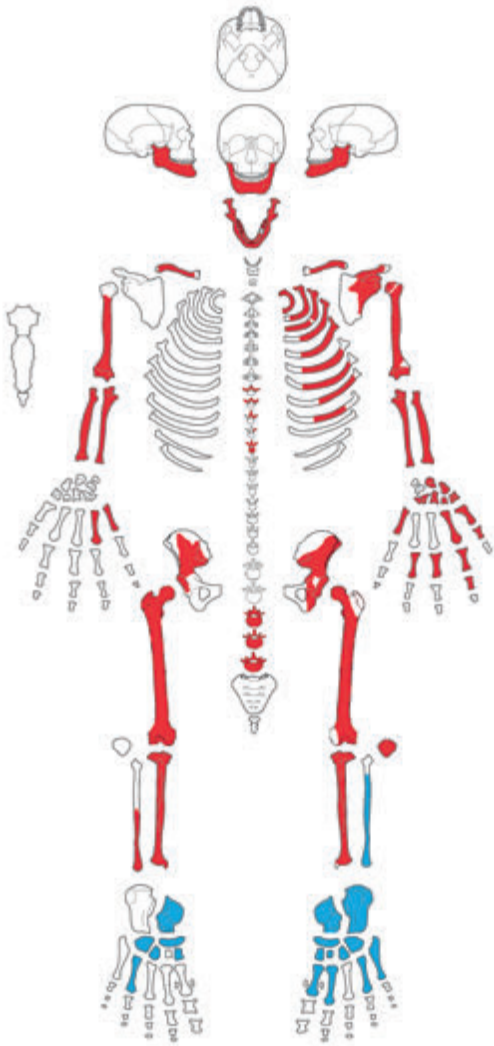
F41

1. Vlak 4
2. Skelet compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 16-17 jaar
7. -
8. -



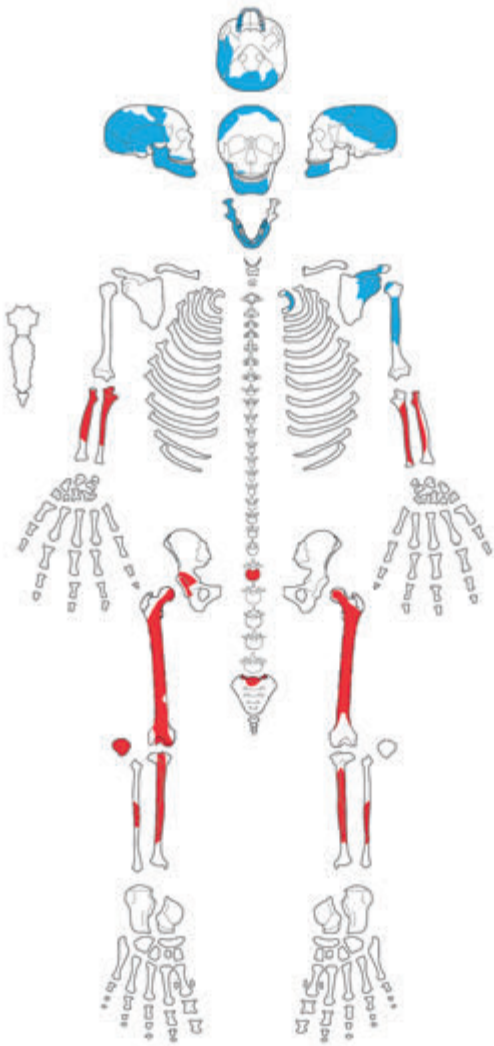
F42

1. Vlak 4
2. Helft van skelet aanwezig
- 3, Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Vrouw
6. 17-23 jaar
7. Koper nestel bij vierde rib
8. -



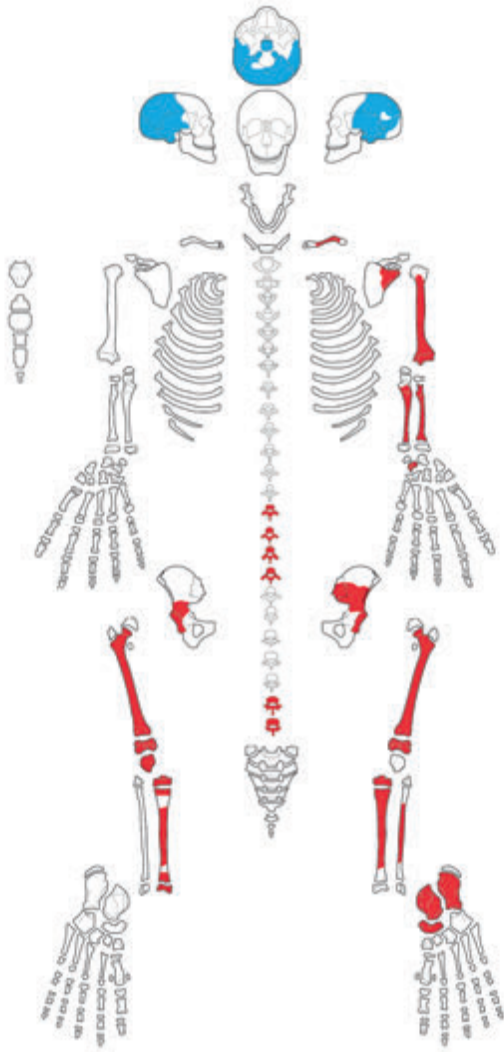
F43/F62

1. Vlak 4
2. Meer dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 18+
7. -
8. Midden op linkerscheenbeen aan voorzijde groene vlek van koperoxide. Geen metaalvondst bij F43



F44

1. Vlak 4
2. Ongeveer helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Vrouw
6. 18+
7. -
8. -



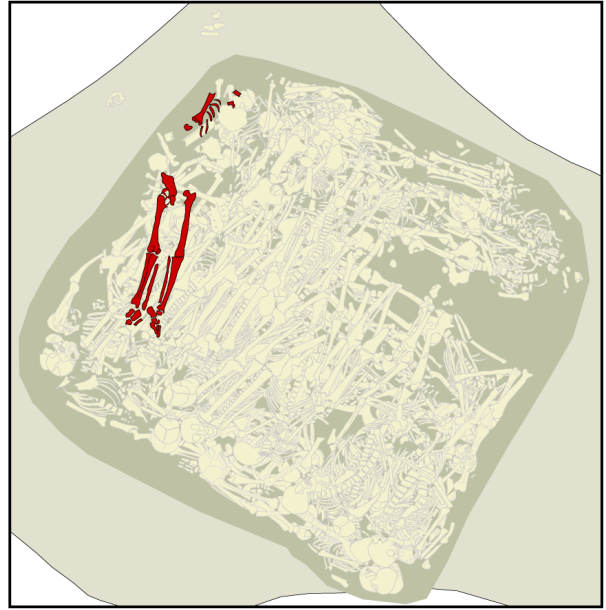
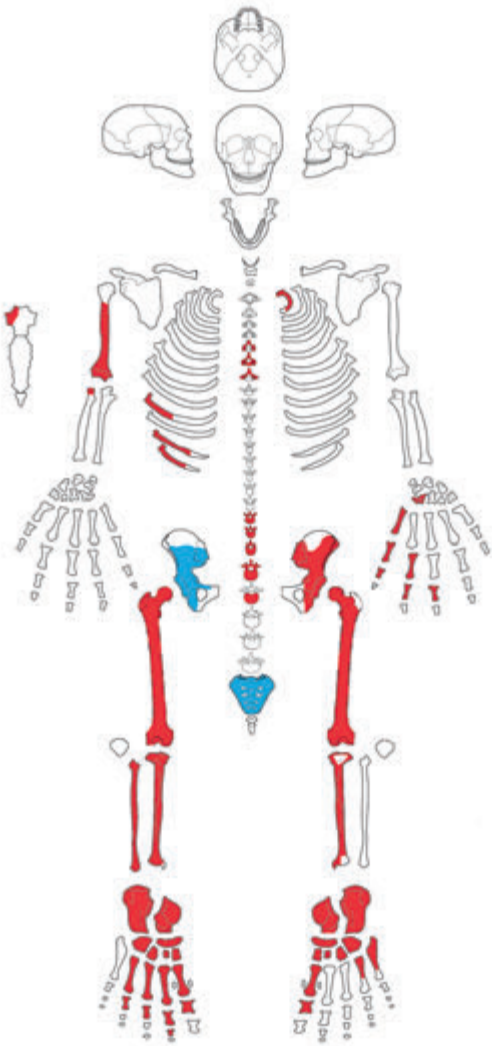
F45/F65

1. Vlak 4 en 7
2. Ongeveer helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot slecht
4. Ruggelings
5. Man
6. < 18 jaar
7. Aardewerk bij linkerschouder, datering 1175-1350
8. -



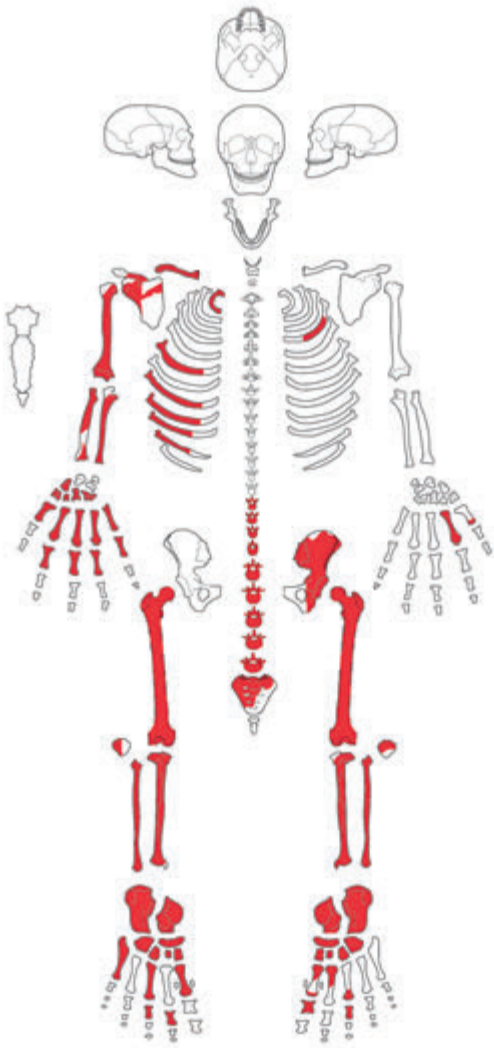
F46/F57

1. Vlak 5
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot matig
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 20-27 jaar
- 7.
8. Achterzijde rechterscheenbeen groene verkleuring (koperoxide vlek). Geen metaal aangetroffen



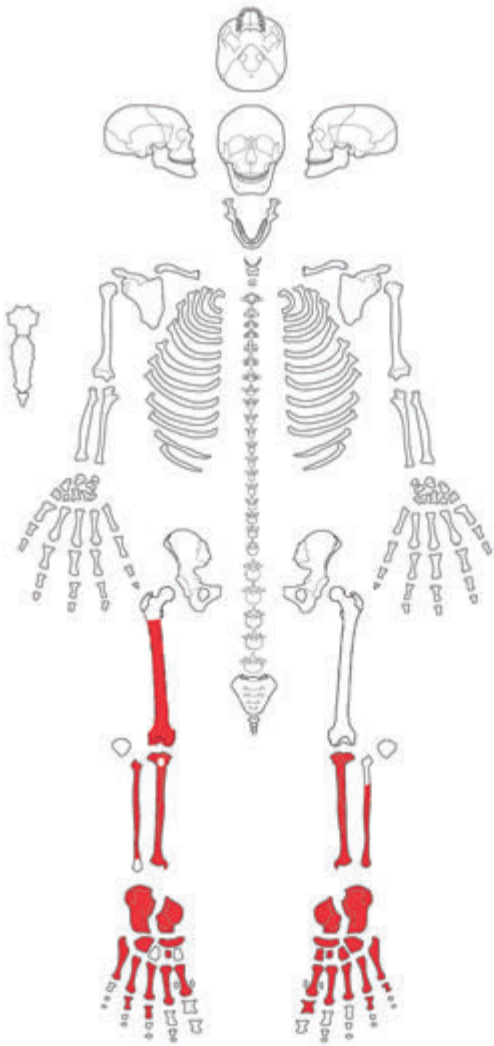
F48

1. Vlak 5
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 18+
7. -
8. Inkervingen door scherp voorwerp linker- en rechterhielbeen



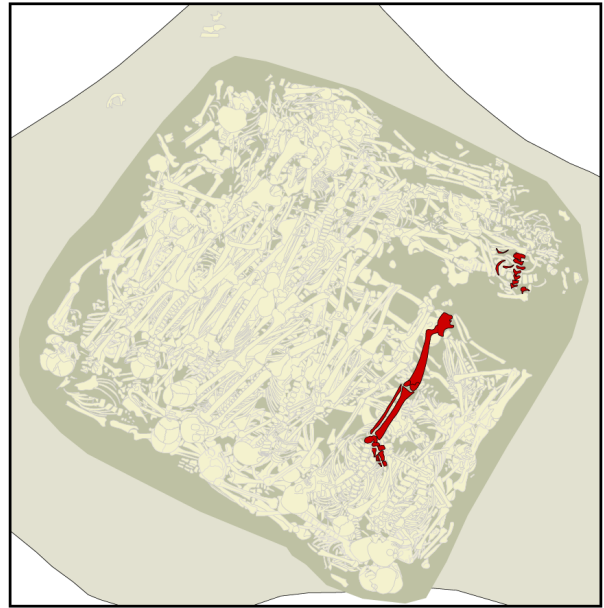
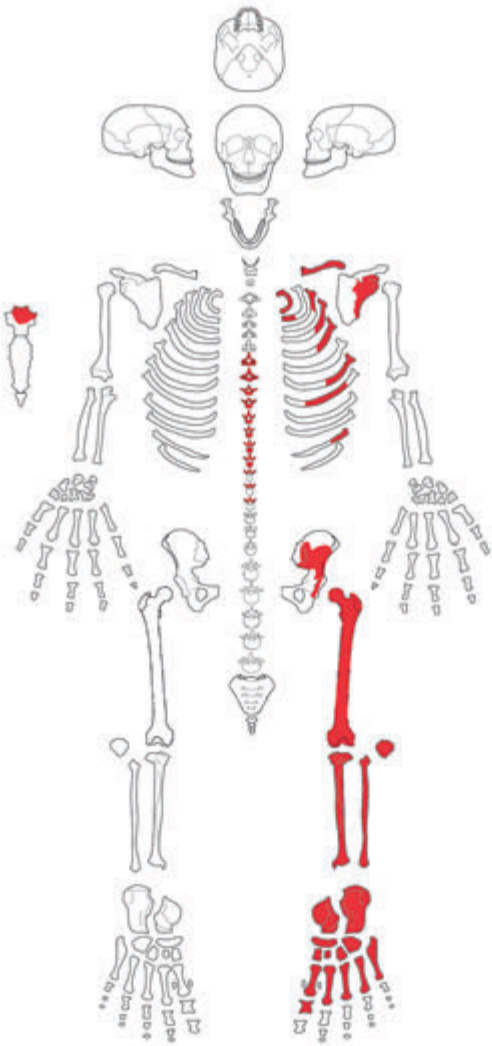
F49

1. Vlak 5
2. Meer dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-24 jaar
7. -
8. -



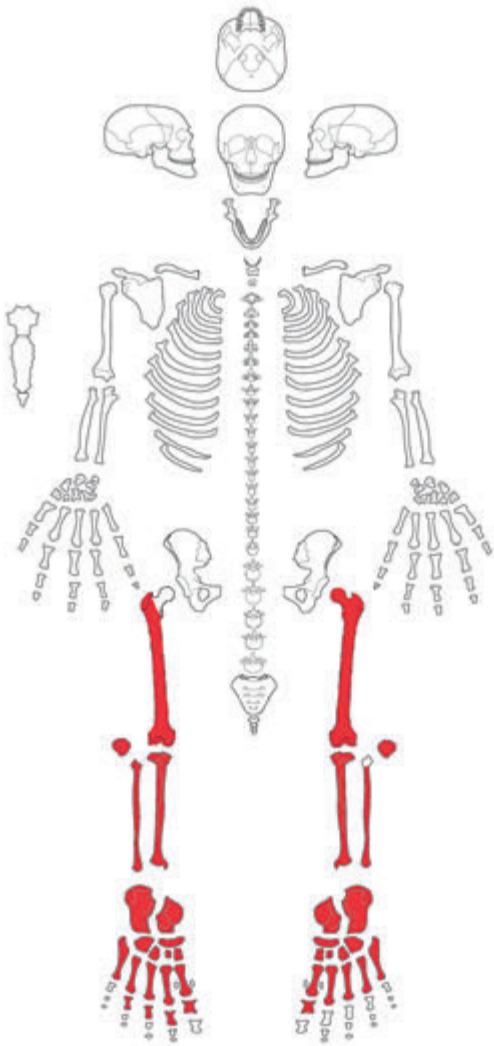
F50

1. Vlak 5
2. Minder dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Op linker zijde begraven
5. -
6. >14/15 jaar
7. -
8. Amputatie rechterdijbeen



F51

1. Vlak 5
2. Enkel delen van linker kant skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 20+
7. -
8. Groene verkleuringen linkersprongbeen en -schuitvormig voetwortelbeen plus donkerbruine substantie (van schoeisel?)



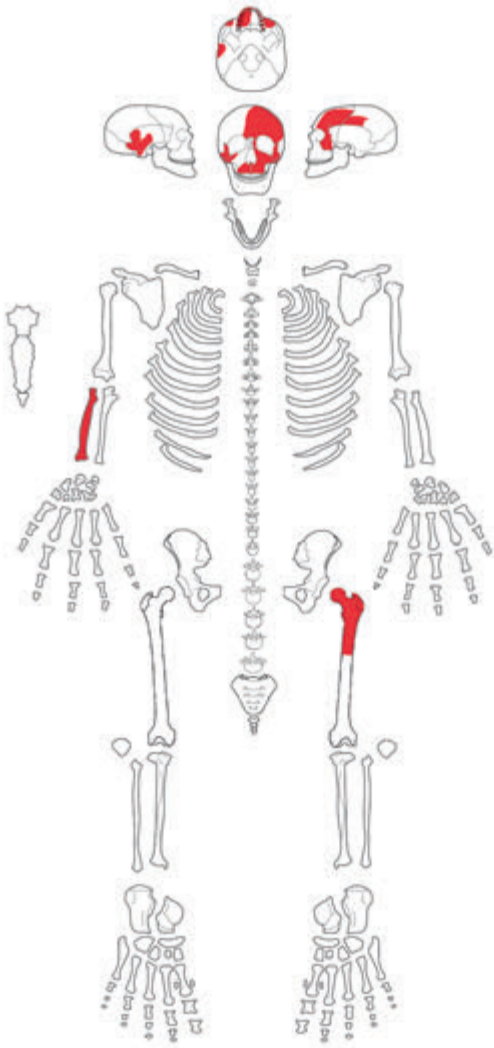
F52

1. Vlak 5
2. Helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. -
6. 18+
7. -
8. -



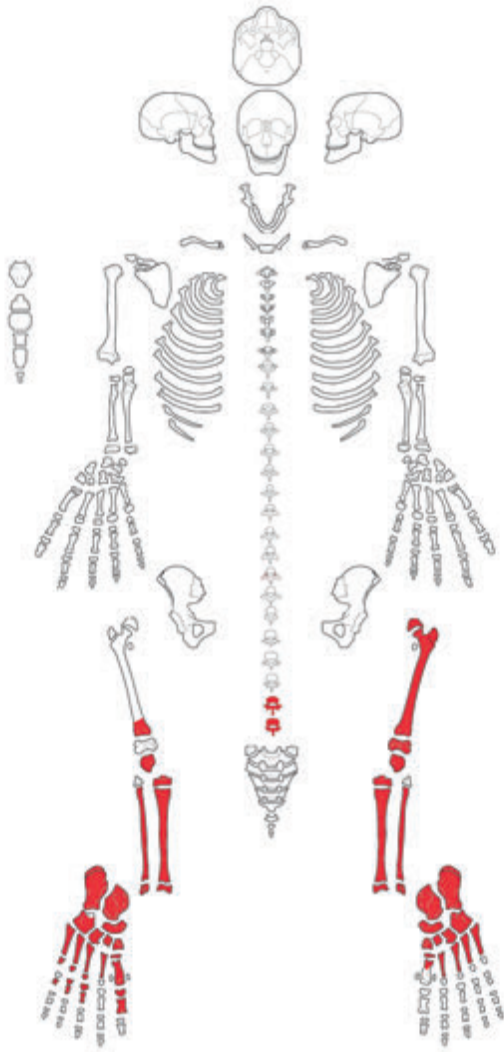
F53

1. Vlak 5
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot matig tot slecht (wervels, voetskelet)
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 18-24 jaar
7. -
8. Engelse ziekte



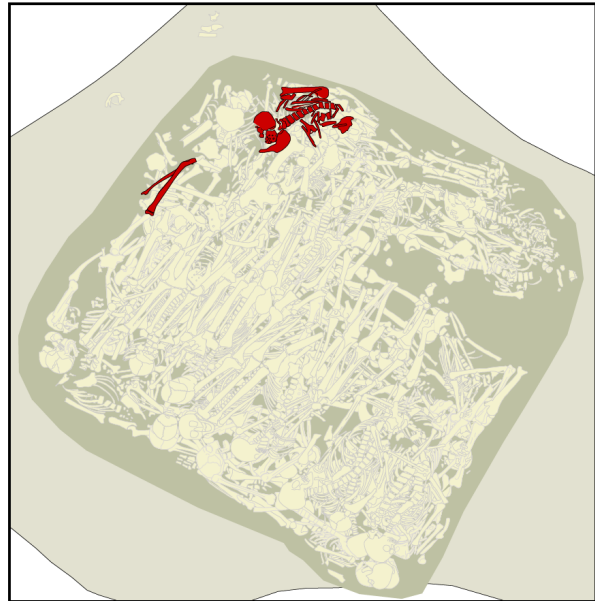
F54

1. Vlak 5
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. -
5. -
6. 35-55 jaar
7. -
8. -



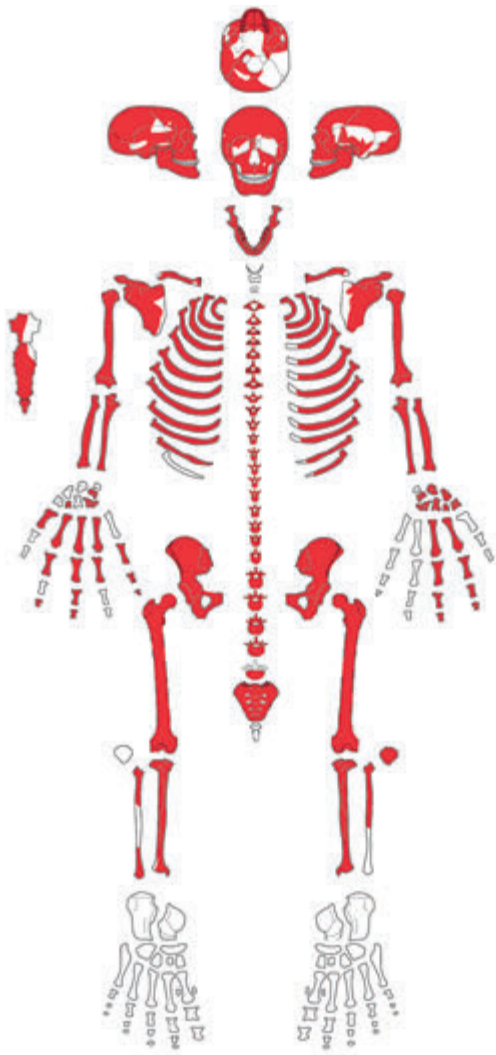
F56

1. Vlak 5
2. Minder dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. -
6. 14-18 jaar
7. -
8. -



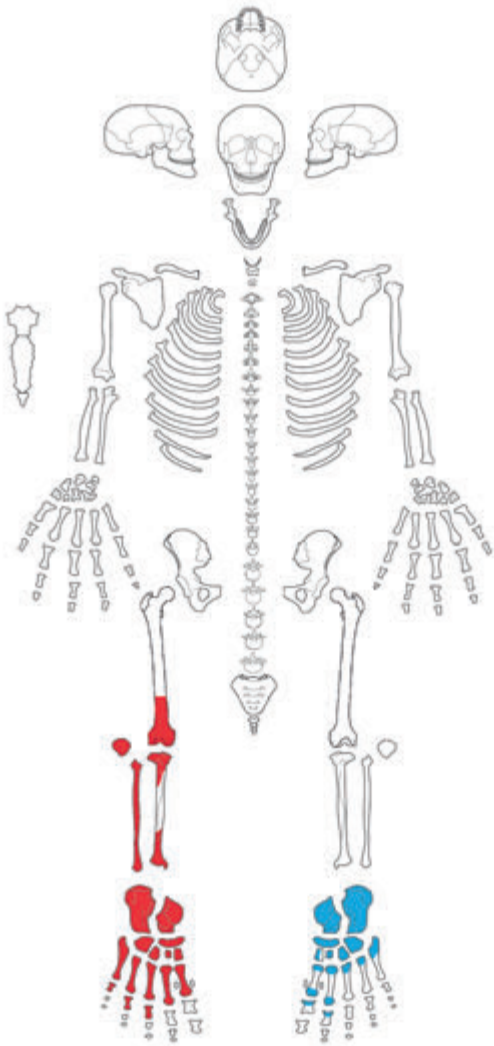
F58

1. Vlak 6
2. Skelet vrij compleet, schedel ontbreekt
3. Kwaliteit bot matig
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 20-24 jaar
7. -
8. Voorzijde derde en vierde lendenwervel groene verkleuring en donkerbruine substantie. Botten linker pink eveneens groene verkleuring



F59

1. Vlak 6
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot matig
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 20-27
7. Loden musketkogel tussen rechterheupbeen en -ribben
8. -



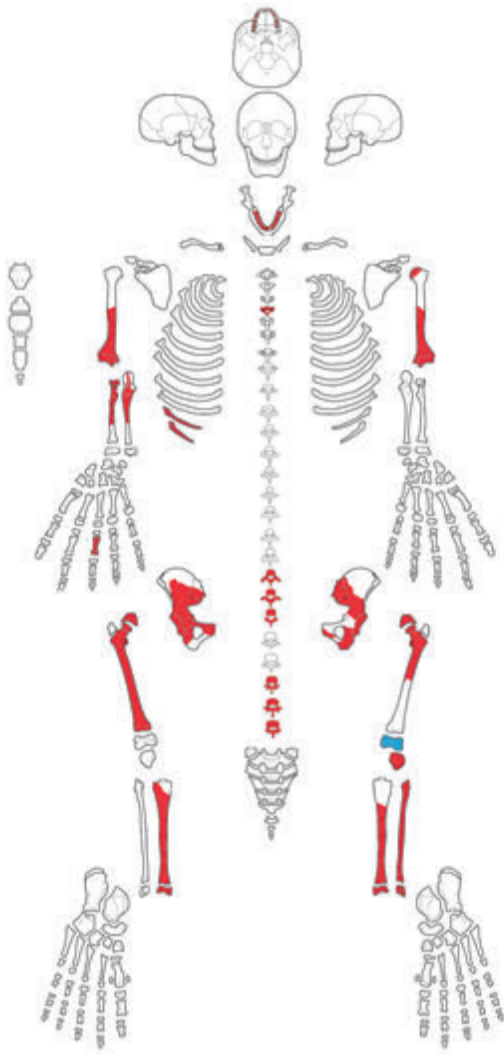
F60

1. Vlak 6
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. -
5. -
6. <20 jaar
7. -
8. Amputatie rechterdijbeen



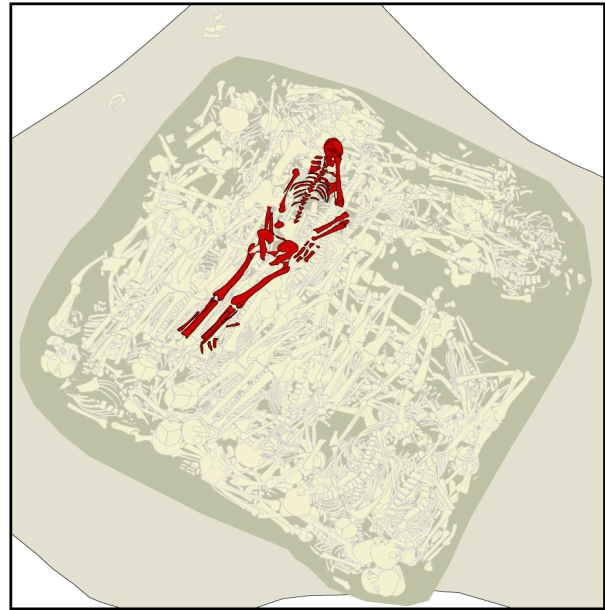
F63

1. Vlak 7
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed muv borstwervel 5-8, heiligbeen en distale deel linkerkuitbeen
4. Ruggelings
5. Man
6. 33 jaar (+/- 3 jaar)
7. -
8. -



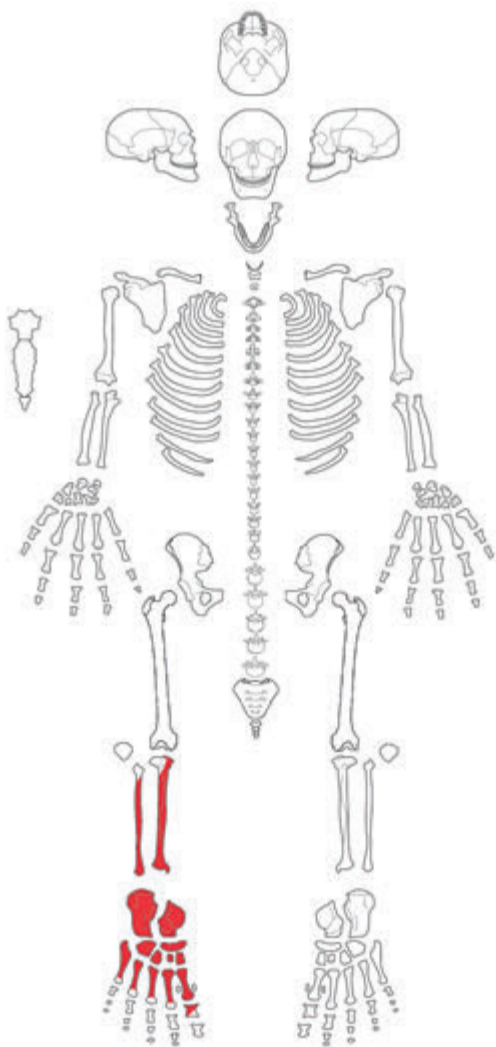
F64/F84

1. Vlak 6 en 9
2. Ongeveer helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot slecht
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-20 jaar
7. -
8. Groene verkleuringen voorzijde linker- en rechterscheenbeen. Rechterdijbeen inkerving. Amputatie linkerdijbeen



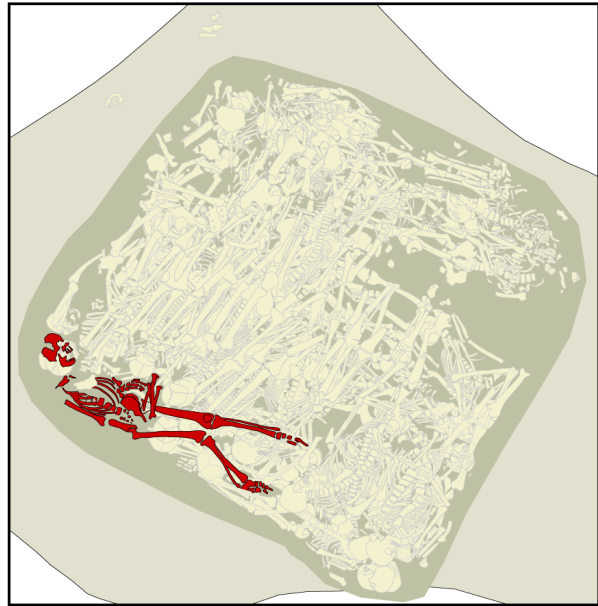
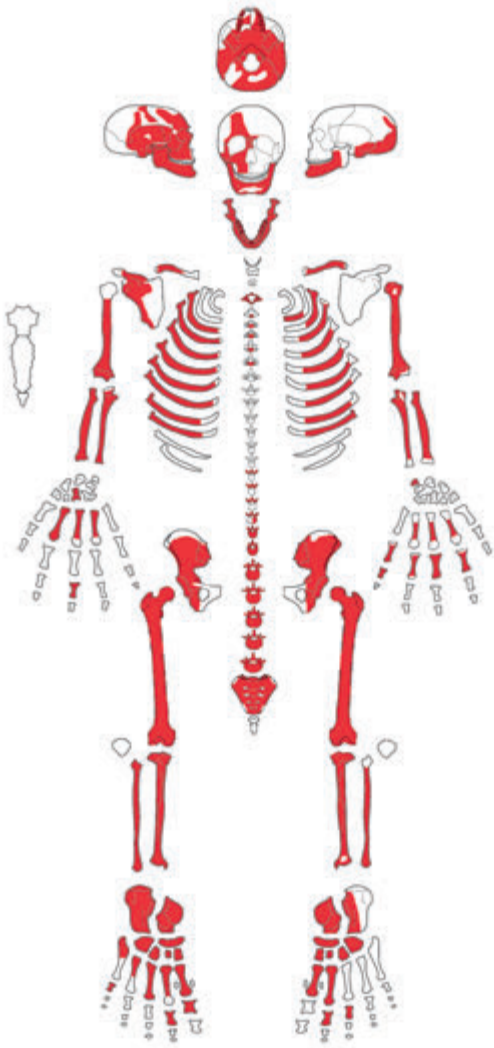
F66

1. Vlak 7
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot slecht
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 19-20 jaar
7. -
8. -



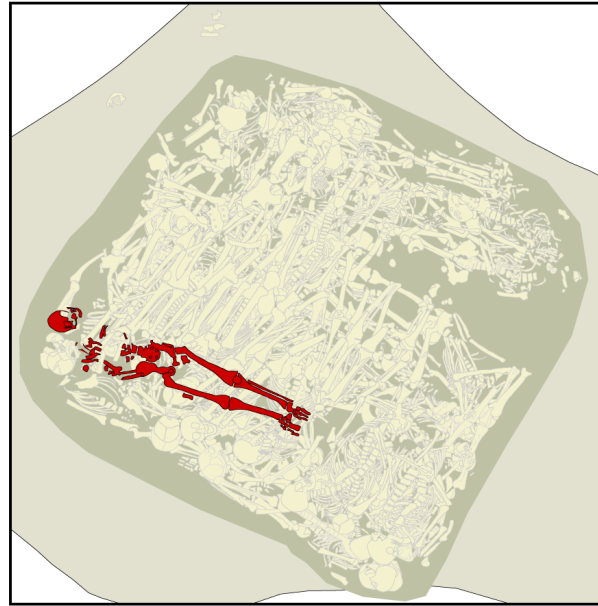
F68

1. Vlak 6
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. -
6. 18+
7. -
8. -



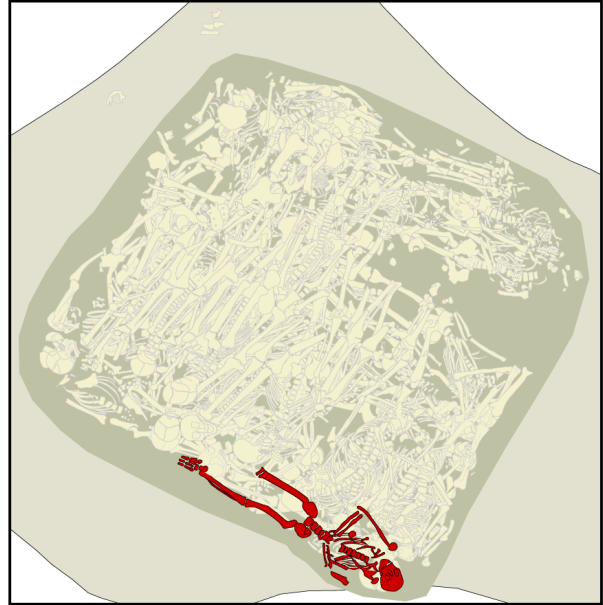
F69

1. Vlak 8
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot slecht, met name schedel en halswervels
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-20 jaar
7. -
8. Op linkerslaapbeen zwarte substantie



F70

1. Vlak 8
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Man
6. 54.33 (+/- 3 jaar)
7. Metaal en aardewerk (1500-1800) ten noorden van F70
8. -



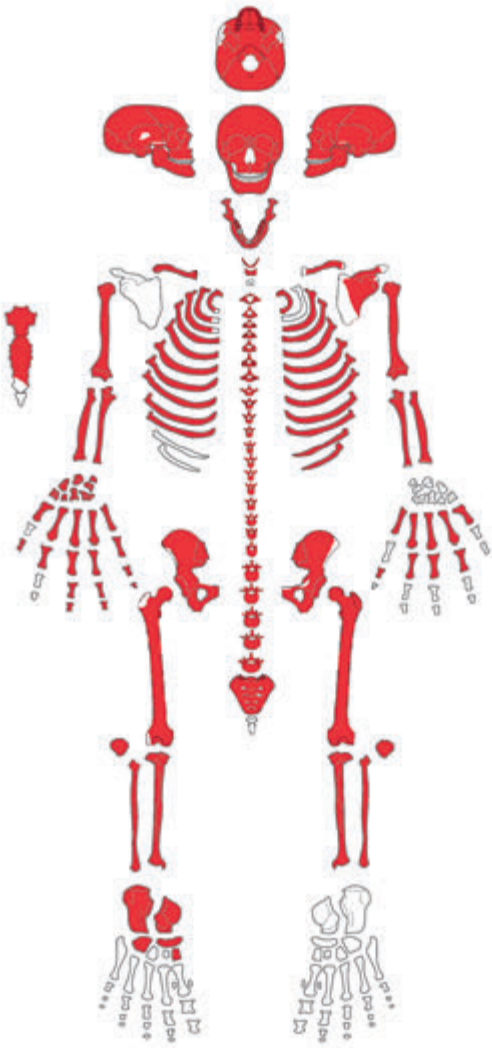
F71

1. Vlak 8
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. 14-16.5 jaar
6. Vrouwelijk?
7. -
8. -



F72

1. Vlak 8
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed (muv wervels en ribben)
4. Ruggelings
5. Man
6. 37 jaar (+/- 2.5 jaar)
7. -
8. -



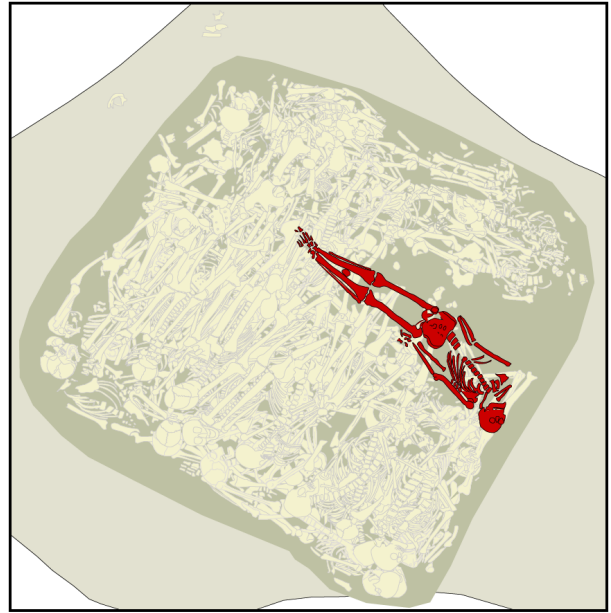
F73

1. Vlak 8
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-24 jaar
7. -
8. -



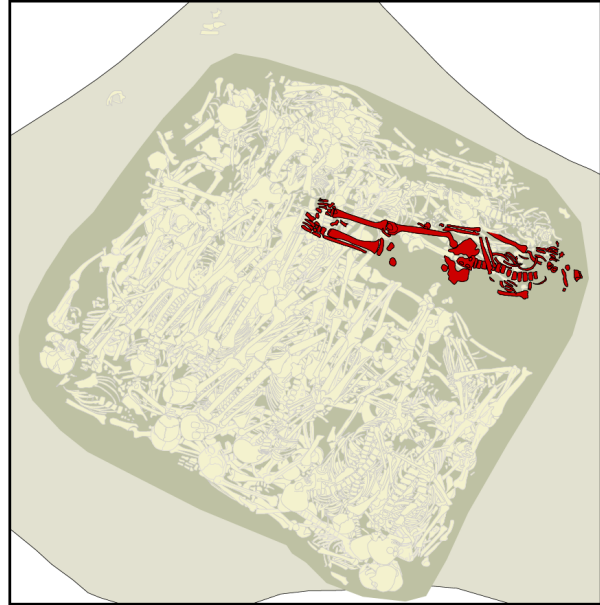
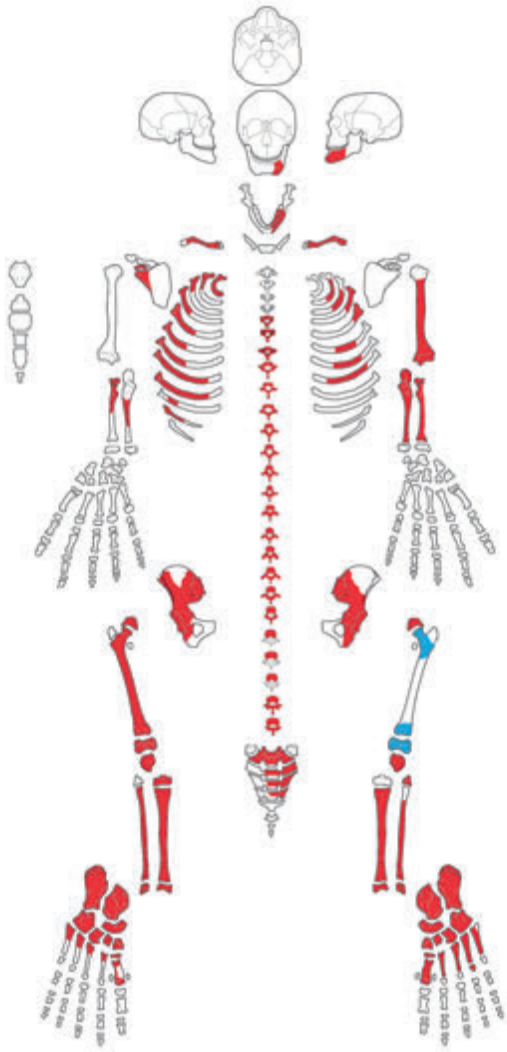
F74

1. Vlak 8, 9 en 10
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Vrouw
6. 14-16 jaar
7. Metaal onder F74
8. Amputatie linkerdijbeen



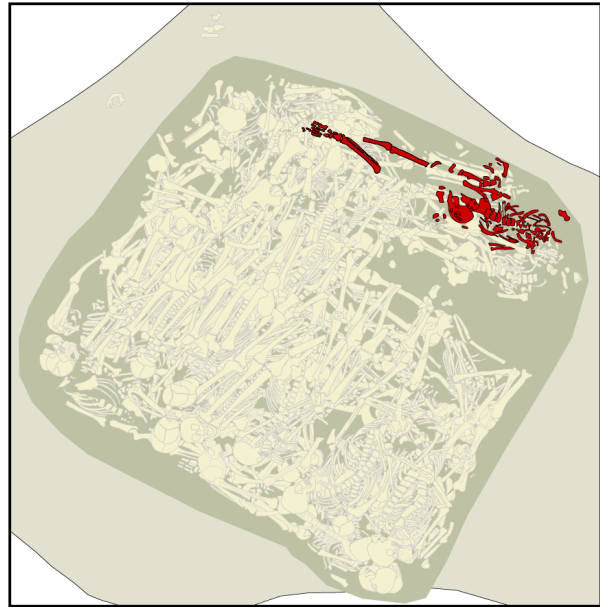
F75

1. Vlak 8
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-24 jaar
7. -
8. -



F76

1. Vlak 8
2. Meer dan helft van skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Vrouw
6. 16-17 jaar
7. -
8. Engelse ziekte, 'shepherd's crook' ribben
'Veganist'



F77/F82

1. Vlak 8
2. Met name linker helft skelet aanwezig
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-24 jaar
7. -
8. -



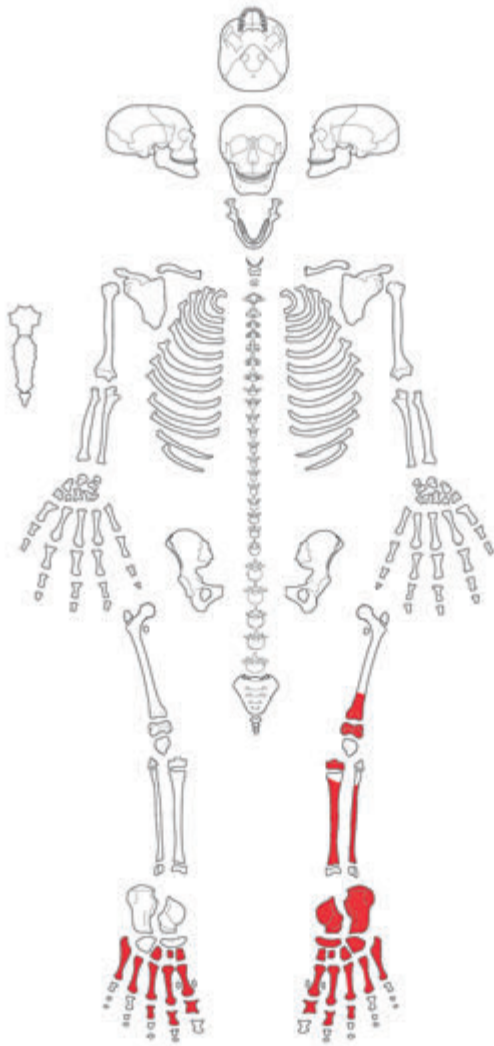
F79

1. Vlak 8 en 9
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. Man
6. 20-27 jaar
7. -
8. -



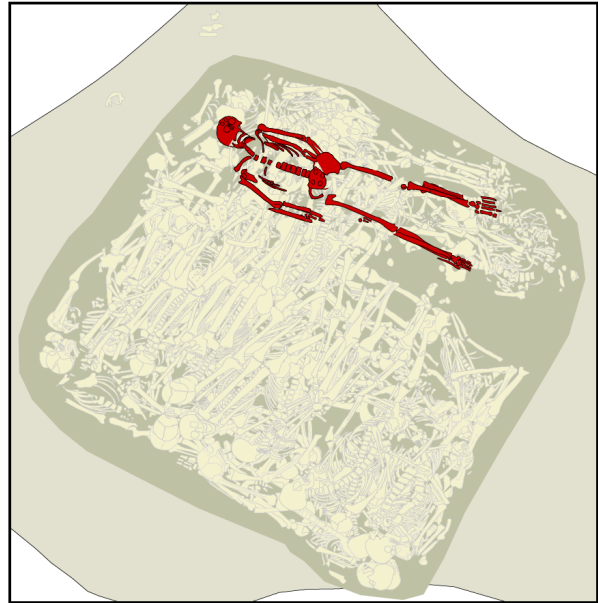
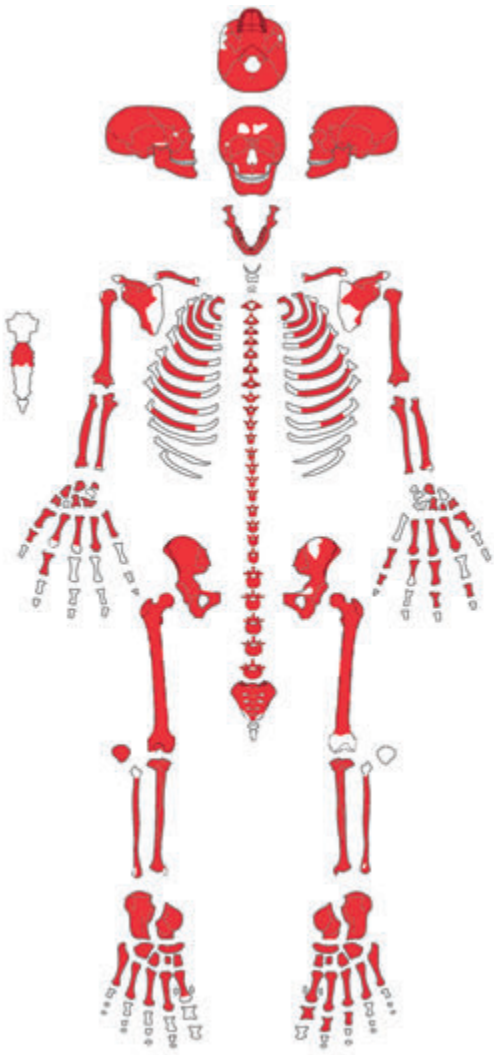
F80

1. Vlak 8
2. Skelet vrij compleet, schedel ontbreekt
3. Kwaliteit bot matig, wervelichamen slecht.
4. Ruggelings
5. Man
6. 18-19 jaar
7. -
8. -



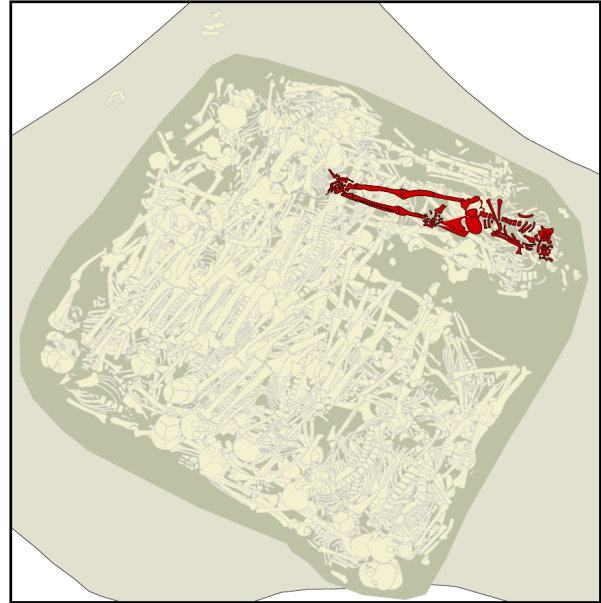
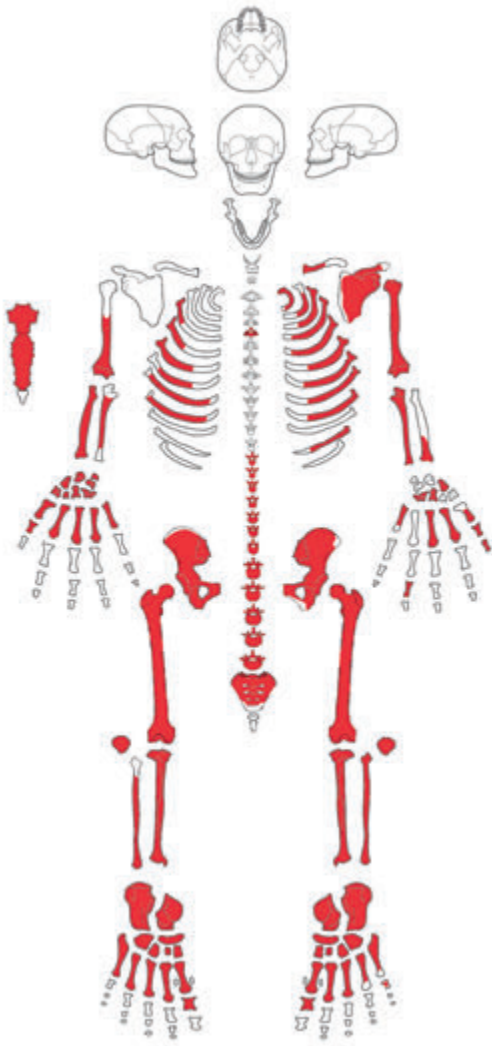
F81

1. Vlak 8
2. Nauwelijks botten aanwezig
3. Kwaliteit bot goed
4. Ruggelings
5. -
6. < 18 jaar
7. -
8. Amputatie linkerdijbeen



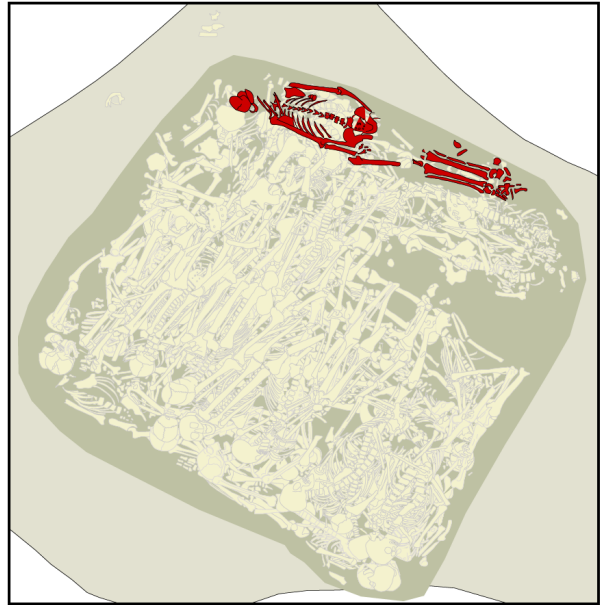
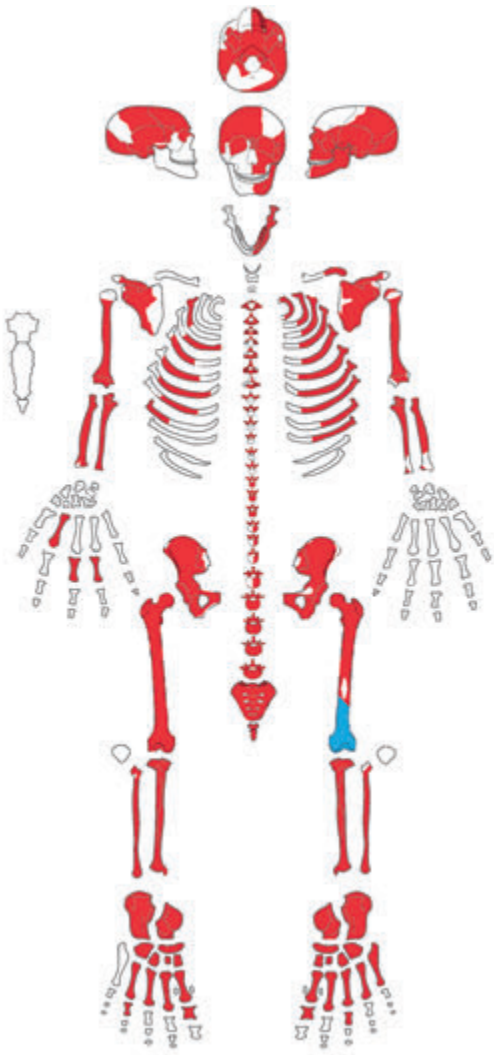
F83

1. Vlak 8 en 9
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot matig, ribben en wervels slecht
4. Ruggelings
5. Man
6. 25-34 jaar
7. -
8. -



F85

1. Vlak 9
2. Skelet vrij compleet, schedel ontbreekt
3. Kwaliteit bot matig
4. Ruggelings
5. Man
6. 20-24 jaar
7. -
8. -



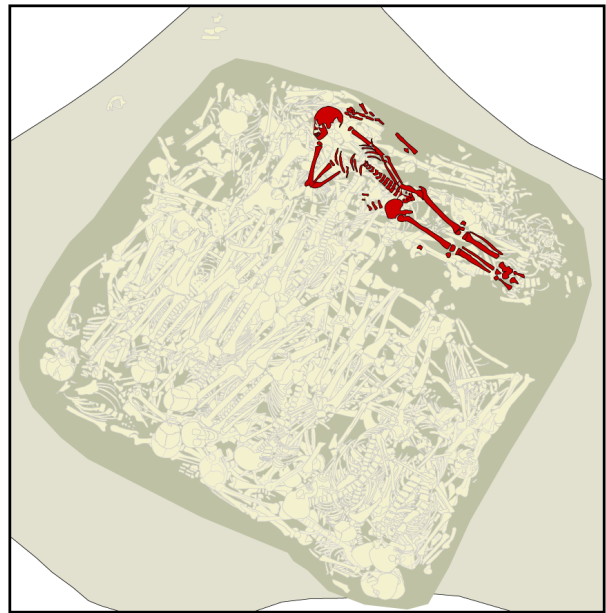
F86

1. Vlak 10
2. Skelet vrij compleet
3. Kwaliteit bot goed (muv ribben)
4. Neerwaartse positie
5. Man
6. 20-27 jaar
7. -
8. Inkerving onderzijde linkerdijbeen



F87

1. Vlak 9
2. Skelet compleet
3. Kwaliteit bot goed (muv ribben)
4. Ruggelings
5. Man
6. 20-27 jaar
7. Speld op linker bovenarm
8. Groene verkleuring achterzijde linkerheupbeen



F88

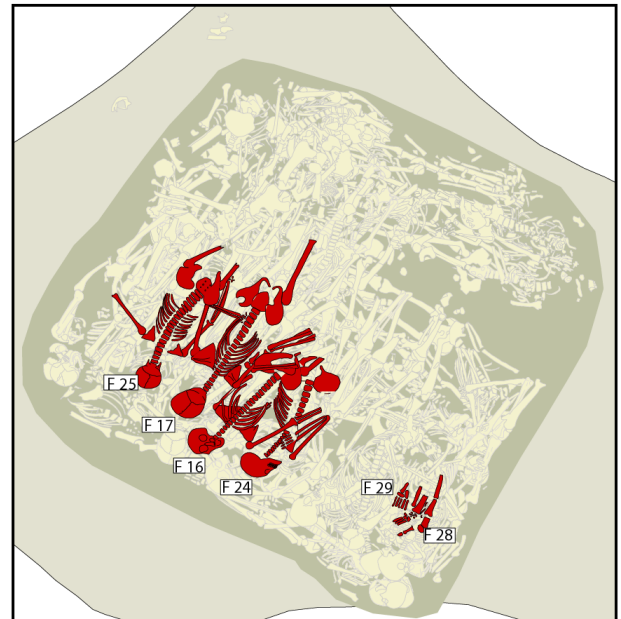
1. Vlak 11
2. Skelet compleet
3. Kwaliteit bot goed
4. Neerwaartse positie
5. -
6. 15-16 jaar
7. -
8. Engelse ziekte

Dit individu als eerste in massagraf geworpen

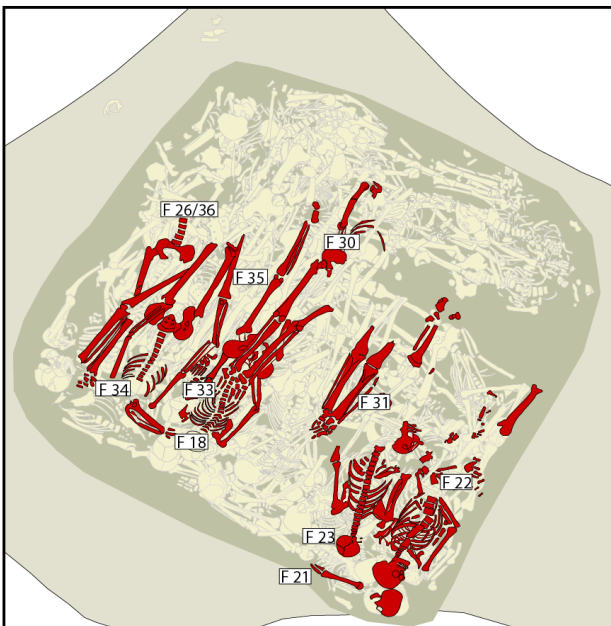
Bijlage 8: Vlakken



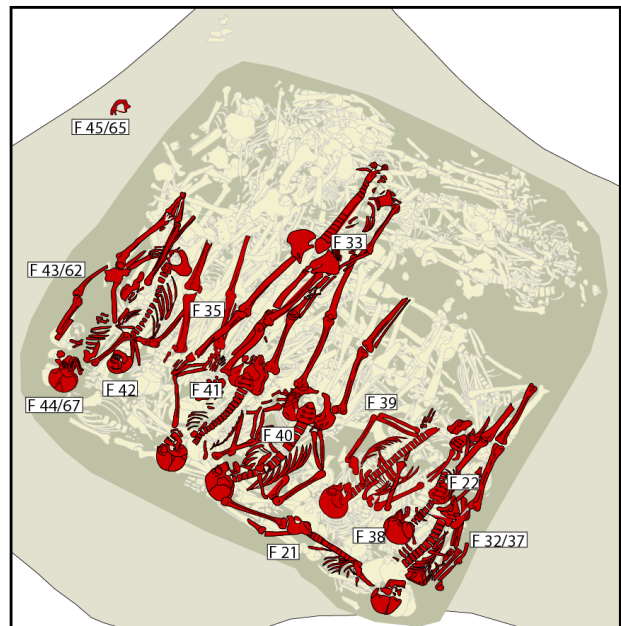
Vlak 1



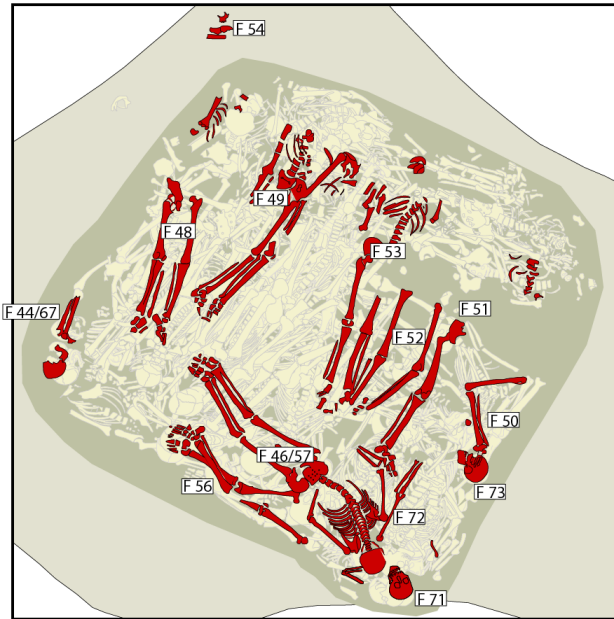
Vlak 2



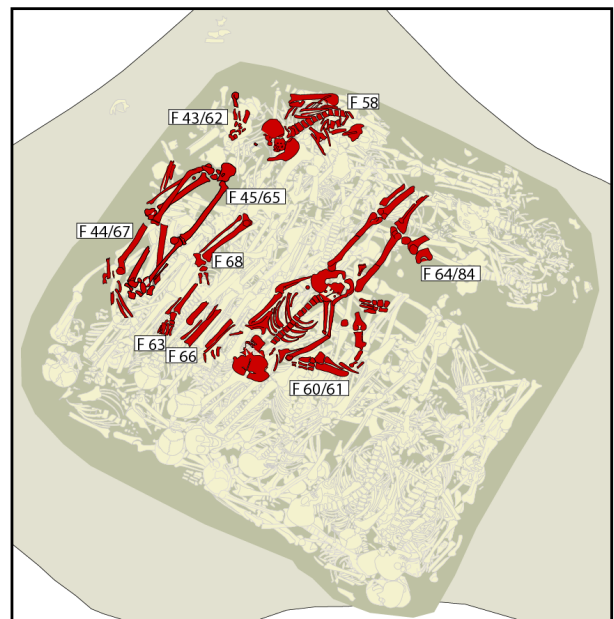
Vlak 3



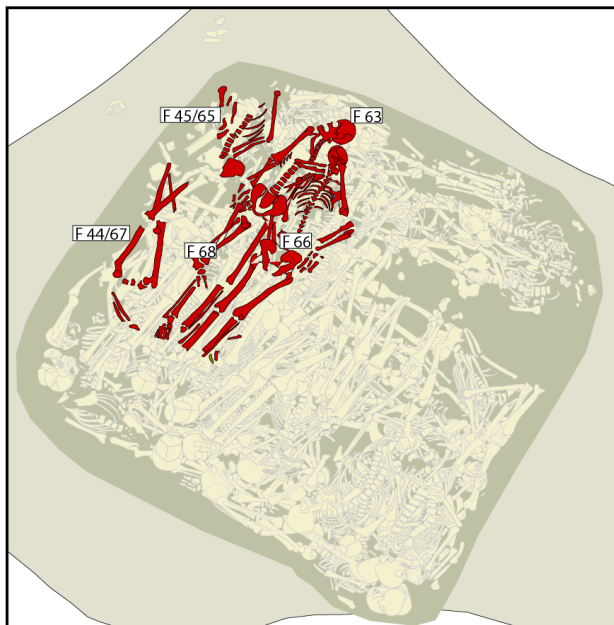
Vlak



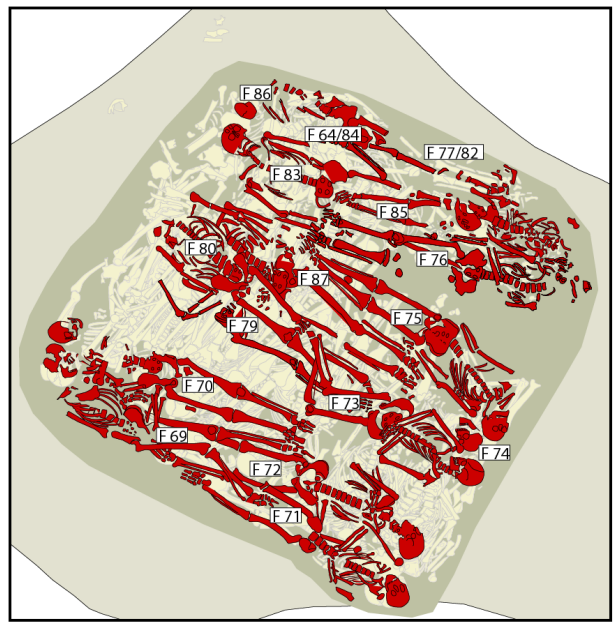
Vlakte 5



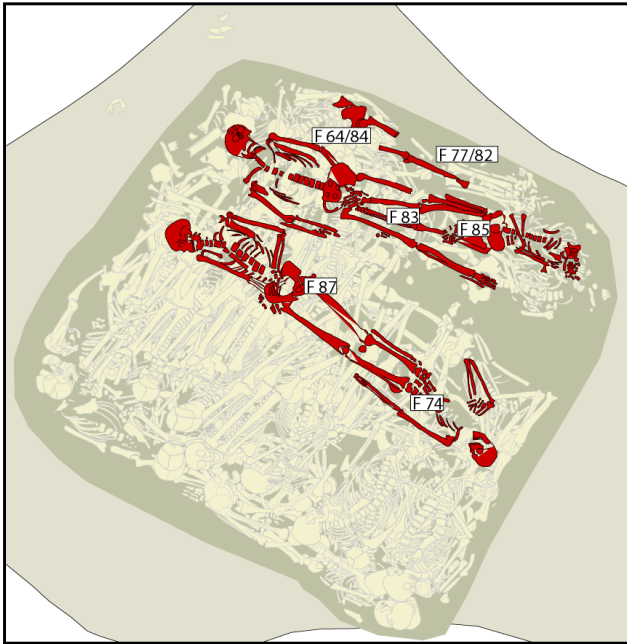
Vlakte 6



Vlakte 7



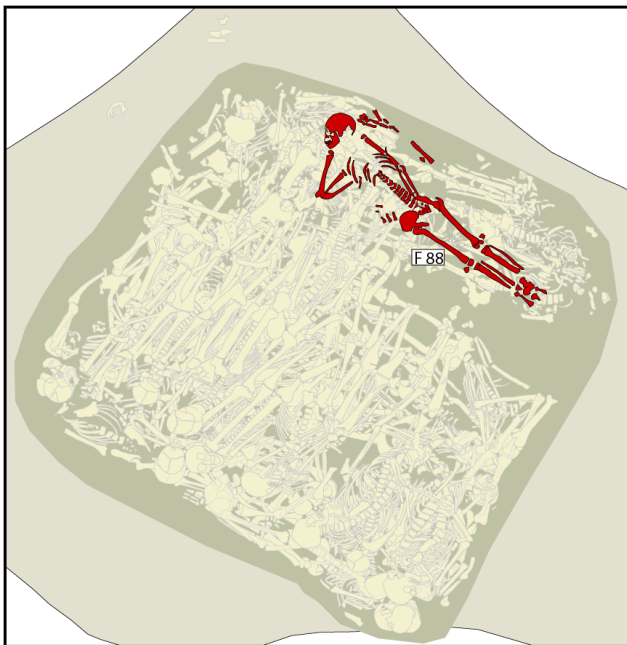
Vlakte 8



Vlakte 9



Vlakte 10



Vlakte 11

