

Borgloon Graethempoort, determinatie van 23 inhumaties.

April Pijpelink

1 Inleiding

Gedurende de opgraving te Borgloon Graethempoort begin 2023, zijn de menselijke resten van 23 individuen aangetroffen. Alle individuen lagen begraven in een west-oost oriëntatie met het hoofd in het westen en de voeten in het oosten volgens de Christelijke traditie.

Op het terrein werd in de 11^e eeuw door de Johanniters een Romaanse kapel met een hospitaal gebouwd, met steun van Graaf Lodewijk I en gravin Agnes van Metz, welke hier mogelijk ook begraven liggen. Na de dood van Graaf Lodewijk I, schenkt Agnes het hospitaal in 1174 aan de abdij van Villers en rond 1258-1259 werd er een definitief begijnhof gesticht.¹

Vier van de opgegraven individuen zijn door middel van C14 gedateerd tussen de 13^e en 15^e eeuw. De aangetroffen individuen zijn aangetroffen rondom de kapel en zouden dus heel goed de Begijnen kunnen zijn die hier hebben geleefd, of zieken die in het hospitaal zijn overleden. Graaf Lodewijk I en gravin Agnes van Metz zouden zelf in de kapel begraven liggen. Echter de C14 datering van de vermoedde individuen komt niet overeen met de graaf en gravin, wat betekent dat deze individuen vermoedelijk níet de graaf en gravin zijn.

Alle individuen zijn macroscopisch onderzocht op het geslacht, de leeftijd bij overlijden, de lichaamslengte, de staat van het gebit en op de aanwezigheid van eventuele ziekteverschijnselen.

Drieëntwintig individuen is te weinig om een betrouwbaar representatief beeld te scheppen van een bevolking. Echter, aangezien het hier vermoedelijk geen doorsnee burgerlijke begraafplaats betreft zullen statistische vergelijkingen met andere grafvelden minder belangrijk zijn. De 23 individuen kunnen vermoedelijk een goed beeld scheppen over de identiteit en gezondheidstoestand van deze individuen.

In dit rapport worden eerst de gebruikte methoden en technieken voor het onderzoek beschreven, waarna de onderzoeksresultaten worden gepresenteerd.

2 Methoden en technieken

Voor de determinatie van menselijk skeletmateriaal zijn standaard methoden en technieken opgesteld. Deze worden gebruikt om het geslacht, de leeftijd bij overlijden en de lichaamslengte te bepalen en om een uitspraak te doen over de staat van het gebit van het overleden individu. Daarnaast wordt het hele skelet bekeken voor de constatering van botveranderingen die kunnen duiden op ziekteverschijnselen. Aan de hand van deze factoren is het mogelijk om een uitspraak te doen over de samenstelling van een grafveld en de sociale positie van de individuen die in het grafveld begraven lagen.

De meest gangbare methoden en technieken voor de determinatie van menselijk skeletmateriaal zijn gecombineerd tot een standaard methode. Deze standaard methode wordt ook wel 'Barge's Antropologica' of het 'groene boekje' genoemd.² Naast de standaard methoden en technieken voor de determinatie van menselijk skeletmateriaal zijn er nog methoden en technieken ter beschikking,

¹ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/31766>.

² Maat & Mastwijk 2005.

maar van vele staat de betrouwbaarheid nog ter discussie. Voor dit onderzoek is dus gebruik gemaakt van Barge's Antropologica en enkele aanvullende methoden (zie hieronder), met name om de leeftijd bij overlijden en het geslacht te kunnen bepalen indien er te weinig materiaal beschikbaar is voor een determinatie aan de hand van de standaard methode.

2.1 De staat van het botmateriaal

De mate van conservering heeft een grote invloed op de determinatiemogelijkheden. In de meest gunstige omstandigheden is het skelet volledig, zijn de individuele botten niet gefragmenteerd en is de cortex (de wand van het bot) onbeschadigd. In het slechtste geval is het botmateriaal zo ver vergaan dat er van het skelet slechts een lijksilhouet over is.

De conservering van het materiaal wordt op drie onderdelen beoordeeld: de volledigheid van het skelet, de conservering van het botmateriaal zelf en de mate van fragmentatie.

De volledigheid wordt in vier categorieën opgedeeld: <25%, 25-50%, 50-75% en >75%.

De conservering van het botmateriaal zelf wordt in vier categorieën opgedeeld:

- 0: Goed: de cortex van het bot is onbeschadigd en het bot is hard.
- 1: Gemiddeld: De cortex ontbreekt gedeeltelijk, het bot is nog vrij hard.
- 2: Matig: De cortex ontbreekt gedeeltelijk of geheel en het materiaal is broos.
- 3: Slecht: De cortex ontbreekt grotendeels of volledig, het materiaal valt vrijwel volledig uit elkaar.

De mate van fragmentatie wordt in vijf categorieën opgedeeld:

- 0: Alle beenderen zijn volledig intact.
- 1: Er zijn enkele beenderen in twee delen gebroken.
- 2: Vrijwel alle beenderen zijn in twee of drie delen gebroken, metingen zijn niet altijd meer mogelijk.
- 3: De meeste gewrichten ontbreken en vrijwel het gehele skelet is gefragmenteerd, metingen zijn zelden nog mogelijk.
- 4: De beenderen zijn deels versplinterd, geen enkel bot is nog intact of volledig aanwezig.
- 5: De beenderen zijn sterk versplinterd, grote delen van het skelet ontbreken.

Om een beeld te krijgen van de compleetheid van het materiaal, wordt er per individu een inventaris bijgehouden van welke lichaamsdelen er aanwezig en afwezig zijn. Per skelet is een foto gemaakt om een duidelijk beeld te krijgen van de compleetheid (zie bijlage 7).

2.2 Geslacht

Het geslacht werd bepaald aan de hand van 10 kenmerken aan het bekken, 4 kenmerken aan de onderkaak en 11 kenmerken aan de schedel. Elk kenmerk krijgt een positieve (mannelijke) of negatieve (vrouwelijke) score, die per skeletonderdeel wordt berekend. De resultaten worden dan gecombineerd tot één uitkomst waarbij sommige kenmerken zwaarder wegen dan andere. Het bekken is het meest bepalend voor de definitieve geslachtsbepaling. De onderkaak wordt alleen als aanvullende geslachtsindicator gebruikt. Bij de geslachtsdeterminatie in dit onderzoek worden de uitkomsten tussen de -0,5 en de 0,5 als onbetrouwbaar beschouwd.

Daarnaast werd de DSP-methode gebruikt (Diagnose Sexuelle Probabiliste³) voor een geslachtsbepaling aan de hand van 10 metrische gegevens aan het bekken. Op basis van studies blijkt de methode meer dan 98% betrouwbaar⁴. Er zijn echter wel minimaal vier metrische kenmerken nodig om tot een geslachtsbepaling te kunnen komen. Als de uitkomst van een geslachtsdeterminatie 'onzijdig' is wordt het resultaat aangeduid met 'ND'.

Wanneer noch de schedel, noch het bekken aanwezig zijn, kunnen metingen van de diameter van de kop van de opperarm en het dijbeen gebruikt worden⁵. Deze formules zijn minder accuraat, maar kunnen aanwijzingen geven voor de geslachtsverdeling bij onvolledig bewaarde of sterk gefragmenteerde skeletten.

Over het algemeen is het bij onvolwassen individuen niet mogelijk om het geslacht vast te stellen. De geslachtskenmerken ontwikkelen zich immers gedurende de groei van het lichaam. Pas als het lichaam voldoende volgroeid is (ongeveer 20 jaar en ouder), is het mogelijk om het geslacht te bepalen. Onvolwassen individuen lijken daarom altijd vrouwelijk te zijn. In enkele gevallen is een geslachtsdiagnose vrij duidelijk bij tieners tussen de 15 en 20 jaar. Wanneer een geslachtindicatie bij tieners mogelijk was zullen deze worden aangeduid als K (M) of K (V). Deze geslachtsdeterminaties zullen echter niet worden meegenomen in aantallen en vergelijkingen om consequent te blijven ten opzichte van andere onderzoeken en vergelijkingen met andere grafveldpopulaties mogelijk te kunnen maken.

³ Murail *et al.* 2005.

⁴ Brůžek *et al.* 2017.

⁵ Stewart 1979.

2.3 Leeftijd bij overlijden

Onder volwassen individuen worden individuen vanaf 20 jaar oud verstaan. De leeftijd bij overlijden van onvolwassen individuen is vaak nauwkeuriger en betrouwbaarder dan de leeftijd bij overlijden van volwassenen, omdat het lichaam van onvolwassen individuen nog in ontwikkeling is. Vele ontwikkelingsstadia kunnen nauwkeurig gekoppeld worden aan een leeftijd, maar er moet wel rekening gehouden worden met het feit dat de gezondheid van een individu de ontwikkelingssnelheid van het lichaam kan beïnvloeden.

De leeftijd bij overlijden van onvolwassen individuen kan op vier manieren worden vastgesteld. Waar mogelijk worden deze methoden gecombineerd. De leeftijd van onvolwassen individuen wordt bepaald door te kijken naar de doorbraak van de gebitselementen⁶, naar de fusering van de verschillende skeletonderdelen van de schedel, de wervelkolom en het bekken⁷, naar de lengte van de lange beenderen met of zonder gewrichtsuitenden (zonder epifyseschijven)⁸ en naar de fusering van de uiteinden (epifyseschijven) van de lange beenderen.⁹

De leeftijd bij overlijden van volwassenen is bepaald aan de hand van de complexe methode, aangevuld met drie verschillende methoden die kijken naar de slijtage op het darmbeen (*auriculair oppervlak*)¹⁰.

De complexe methode bestaat uit een combinatie van vier methoden voor de bepaling van de leeftijd bij overlijden, namelijk de vergroeiing van de schedelnaden¹¹, de slijtage op het schaambeentje (*symphysis pubis*)¹² en de mate van porositeit van de opperarm en het dijbeen¹³.

De methoden waarbij wordt gekeken naar de slijtage van het darmbeen worden de laatste jaren als betrouwbare methoden beschouwd om een leeftijd bij overlijden te bepalen en worden vaak ter aanvulling op de complexe methode toegepast. Het darmbeen blijft vaak beter bewaard dan de lichaamsdelen die benodigd zijn voor de complexe methode. Bij een slechte conservering zijn de degeneratieve veranderingen in het darmbeen vaak de enige leeftijdsindicator. Het concluderende leeftijdsinterval aan de hand van de degeneratieve veranderingen in het darmbeen is kleiner dan het leeftijdsinterval aan de hand van de complexe methode. De uitkomsten van de twee verschillende methoden komen meestal overeen, maar de complexe methode wordt als meest betrouwbaar geacht. Bij de determinatie van de leeftijd bij overlijden moet rekening gehouden worden met het feit dat elk individu zich in een ander tempo ontwikkelt en dat een leeftijdsbepaling dus altijd iets kan afwijken van de echte leeftijd.

De concluderende leeftijd bij overlijden per individu valt altijd binnen een leeftijdsinterval.¹⁴ De uitkomst van de verschillende methoden komen meestal redelijk overeen. Hoe verder de resultaten uit elkaar liggen tussen de verschillende methoden, hoe groter het leeftijdsinterval is. Per individu

⁶ Ubelaker 1978; WEA 1980.

⁷ Maat & Mastwijk 1995; Rauber Kopsch 1952; Wolff-Heidegger 1954.

⁸ Maresh 1955.

⁹ Brothwell 1981; WEA 1980.

¹⁰ Buckberry en Chamberlain 2002; Schmitt 2005, Lovejoy 1985.

¹¹ Broca 1875; Nemescéri *et al.* 1960.

¹² Brooks & Suchey 1990.

¹³ Nemescéri *et al.* 1960.

¹⁴ Bijvoorbeeld 5-8 of 20-40 jaar.

wordt het gemiddelde van het leeftijdsinterval gebruikt om de totale gemiddelde leeftijd bij overlijden te bepalen. Bij een leeftijdsinterval van bijvoorbeeld 20-40 jaar wordt een leeftijd van 30 jaar gebruikt om de gemiddelde leeftijd van de onderzochte populatie te berekenen. In de tabel met een overzicht van de sterfteleeftijd waarbij de individuen per 10 jaar zijn ingedeeld, zou een individu van 20-40 jaar oud dus worden ingedeeld in de categorie van 30-40 jaar. Het nadeel van vrijwel alle methoden en technieken die momenteel voor handen zijn voor het bepalen van een leeftijd bij overlijden, is dat de maximale leeftijdscategorie >6+ is. Bij het berekenen van een gemiddelde leeftijd bij overlijden binnen het gehele grafveld kan dit de gemiddelde leeftijdsberekening behoorlijk vertekenen. Als een individu als >60 gecategoriseerd is, wordt er daarom voor gekozen om deze individuen bij de berekening als 70 jaar oud te rekenen. Zodoende valt er een relatieve betrouwbare gemiddelde leeftijd bij overlijden uit het gehele grafveld te onttrekken.

Om de sterfteleeftijd bij dit onderzoek zo veel mogelijk vergelijkbaar te kunnen maken met andere grafvelden uit België, maar ook uit Frankrijk en Nederland, is de leeftijd bij overlijden tevens opgedeeld in volgende ranges:

- <1 maand: Perinataal (rond het moment van de geboorte)
- 1-12 maanden
- 1-5 jaar
- 6-11 jaar
- 12-17 jaar
- 18-25 jaar
- 26-50 jaar
- >50 jaar

Indien er geen leeftijdsbepalende kenmerken meer aanwezig waren is er een minimale leeftijd vastgesteld aan de hand van de rusticiteit van het lichaam. Bijvoorbeeld >5, >10 of >20 jaar. Indien het duidelijk is dat een individu volwassen (volgroeid) is, maar er zijn geen aanvullende leeftijdskenmerken meer aanwezig, dan is de leeftijd bij overlijden geconcludeerd op >20 jaar.

2.4 Lichaamslengte

De lichaamslengte van een individu is deels erfelijk bepaald, maar ook afhankelijk van de leefomstandigheden.¹⁵ Hoe beter de leefomstandigheden, bijvoorbeeld een vitaminerijke voeding en lichte arbeid, hoe groter iemand kan worden. Daarom kan de lichaamslengte een bijdrage leveren aan de bepaling van de sociale status van de begraven individuen.

Voor de berekening van de lichaamslengte van een individu wordt de lengte van de lange beenderen gemeten. Deze lengte(s) worden verwerkt in een formule om zo tot een lichaamslengte te komen. Voor dit onderzoek werd de methode van Trotter (en Gleser)¹⁶ gebruikt. Deze is bruikbaar voor de berekening van de lichaamslengte van zowel mannen als vrouwen.

¹⁵ Maat 2003: 62.

¹⁶ Trotter 1970; Trotter & Gleser 1958.

2.5 Ziekteverschijnselen

Botveranderingen die kunnen duiden op ziekteverschijnselen zijn misschien wel de meest belangrijke factoren voor het bepalen van de sociale positie van een bevolkingsgroep. Er zijn verschillende categorieën van ziekteverschijnselen: traumata, infectieziekten, deficiëntieziekten, degeneratieve gewrichtsaandoeningen, overige ziekteverschijnselen en anomalieën. Elke soort ziekteverschijnselen zegt iets over de gezondheid en daarmee de sociale positie van de bevolkingsgroep.

Trauma

Onder trauma wordt over het algemeen botbreuken verstaan, maar ook andere vervormingen aan het bot die het gevolg zijn van knelling, verwonding of een harde klap. In de meeste gevallen worden geheelde botbreuken teruggevonden, maar het is ook mogelijk dat een individu is overleden als gevolg van de breuk, in welk geval die een scherpe rand heeft. Als een botbreuk gezet en gespalkt wordt kan deze zo mooi helen dat er weinig van de oorspronkelijke breuk te zien is. Ongezette of ongespalkte breuken kunnen scheef groeien en zijn vaak een stuk beter te herkennen.

Infectieziekten

Infectieziekten kunnen het lichaam binnentreden via lichamelijk contact, via voedsel of door inhalatie.¹⁷ De meeste infectieziekten blijven in het zachte weefsel van het lichaam en zijn daardoor archeologisch onzichtbaar. In veel gevallen is het individu overleden voordat de infectieziekte zich in het skelet manifesteert. Enkele infectieziekten manifesteren zich wel al in een vroeg stadium in het skelet.¹⁸ In veel gevallen zijn er één of meerdere indicatoren voor een infectieziekte zichtbaar op het bot, maar zijn deze niet direct aan een specifieke infectie toe te schrijven. Dit worden niet-specifieke infecties genoemd.

Deficiëntieziekten

Deficiëntieziekten zijn ziekten als gevolg van een tekort aan voedingsmiddelen of andere belangrijke bestanddelen die men nodig heeft om normaal te kunnen leven. De aan- of afwezigheid van deficiëntieziekten is daarom een zeer geschikte factor om uitspraak te kunnen doen over de sociale positie van een bevolkingsgroep.¹⁹

Degeneratieve gewrichtsaandoeningen

Er zijn drie soorten degeneratieve gewrichtsaandoeningen: *perifere osteoartrose* of POA (artrose in alle gewrichten behalve in de wervelkolom), *vertebrale osteoartrose* of VOA (artrose in de onderlinge articulatievlakken van de wervelkolom) en de *degenerative disc disease* of DDD (slijtage en botreactie in de tussenwervelschijven).²⁰ Alle drie gewrichtsaandoeningen zijn deels gerelateerd aan leeftijd: gewrichten slijten als gevolg van hun gebruik. De intensiteit daarvan en de belasting bepalen echter hoe snel de gewrichtsslijtage optreedt. Over het algemeen treedt bij iedereen boven de 40 jaar gewrichtsslijtage op.²¹

¹⁷ Ortner 2003: 179.

¹⁸ Ortner & Putschar 1981.

¹⁹ Ortner & Putschar 1981; Maat & Mastwijk 2005: 15.

²⁰ Rogers & Waldron 1995.

²¹ Rogers & Waldron 1995.

Overige ziekteverschijnselen

Overige ziekteverschijnselen zijn ziekten die niet aan één van de andere ziektecategorieën zijn toe te schrijven, omdat er geen duidelijke oorzaak van de ziekte is, of omdat de oorzaak van de ziekte verschilt van de ziekten uit de andere categorieën.

Anomalieën

Anomalieën op het skelet zijn (meestal aangeboren) afwijkingen waar een individu over het algemeen geen last van heeft. Sommige van deze anomalieën zijn overerfbaar.²²

2.6 Gebitsstatus

De aan- of afwezigheid van tanden en kiezen kan iets zeggen over de gezondheid van het gebit. Bij elk individu komen normaal 32 gebitselementen door (bij het ontbreken van de verstandskiezen 28). Door onder andere een slecht onderhoud van het gebit kunnen tanden en kiezen uitvallen. Ook bepaalde aandoeningen zijn belangrijke indicatoren voor de gezondheid van het gebit en mogelijk ook voor de sociale status van het individu. Onder gebitsaandoeningen worden gaatjes (cariës), abscessen, wortelpuntontstekingen (fistels), emailhypoplasiën (ribbels in het tandemail als gevolg van een tijdelijke stop in de ontwikkeling van de tanden door een tekort aan voedingsstoffen) en pijprokersgaten gerekend.

²² Ortner 2003: 453-479.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksresultaten per categorie gepresenteerd. Een compleet overzicht van de determinatieresultaten per individu is te vinden in bijlage 1.

3.1 De staat van het botmateriaal

3.1.1 Volledigheid

Een groot deel van de individuen was incompleet. Vijf individuen waren voor minder dan de helft bewaard gebleven. Dit zal voor een groot deel te maken hebben met recente(re) verstoringen in de bodem, maar mogelijk ook met een lange(re) gebruiksduur van de begraafplaats waarbij graven werden doorsneden door een nieuwere begraving omdat men niet meer wist waar oudere begravingen zich bevonden.

Tien individuen zijn voor meer dan 75% compleet, en achttien individuen zijn voor meer dan de helft compleet. Slechts drie individuen zijn voor minder dan 25% bewaard gebleven (fig. 1).

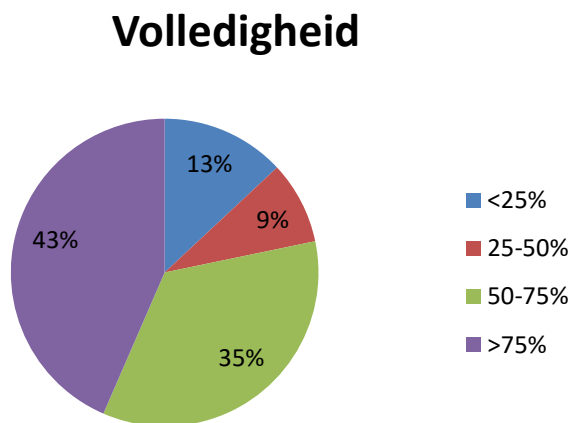


Fig. 1. Volledigheid van de geselecteerde individuen (N=23).

3.1.3 Conservering

De conservering van de beenderen is vrij eenduidig. Van 22 individuen is de conservering gemiddeld, waarbij de beenderen hard zijn en de cortex slechts gedeeltelijk ontbreekt. Van slechts één individu is de conservering iets minder. Van individu 14 is de conservering matig, waarbij de beenderen iets brozer zijn en de cortex voor een groter deel ontbreekt.

Conservering

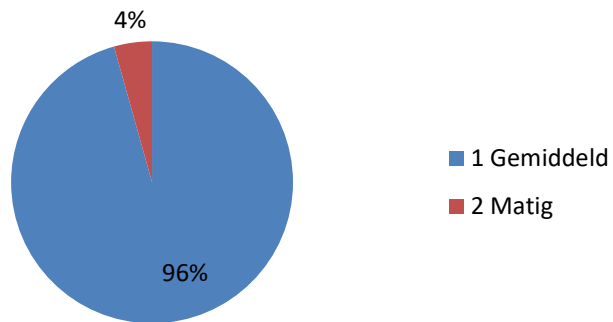


Fig. 2. Conservering van het botmateriaal (N=23).

3.1.4 Fragmentatie

De fragmentatie van het materiaal varieert tussen fase 2 en de 4 (fig. 3). Van de meeste individuen (70%) was vrijwel het gehele skelet gefragmenteerd en was er geen of nog slechts één bot opmeetbaar (fase 3).

Fragmentatie

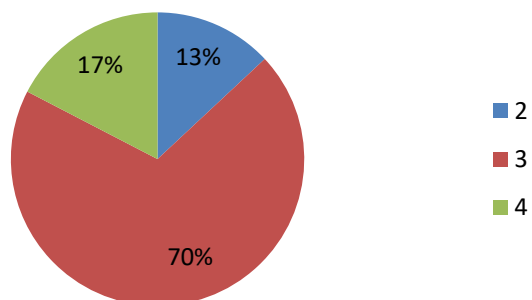


Fig. 3. Fragmentatie van het botmateriaal (N= 23).

3.1.5 Inventaris

De inventaris (tabel 1, fig. 4) geeft aan in welke aantallen de verschillende lichaamsdelen zijn aangetroffen voor alle 37 onderzochte individuen. Bij de inventaris is alleen gekeken of een lichaamsdeel wel of niet aanwezig was. Dat een lichaamsdeel aanwezig was hoeft niet te betekenen dat het lichaamsdeel compleet was. Voor de wervels en ribben zijn het totale aantal aangetroffen elementen aangeduid, alsmede het aantal individuen waarbij deze elementen zijn aangetroffen (dit laatste staat tussenhaakjes aangeduid achter 'N'). De compleetheid per individu is te vinden in de skeletcatalogus in bijlage 7.

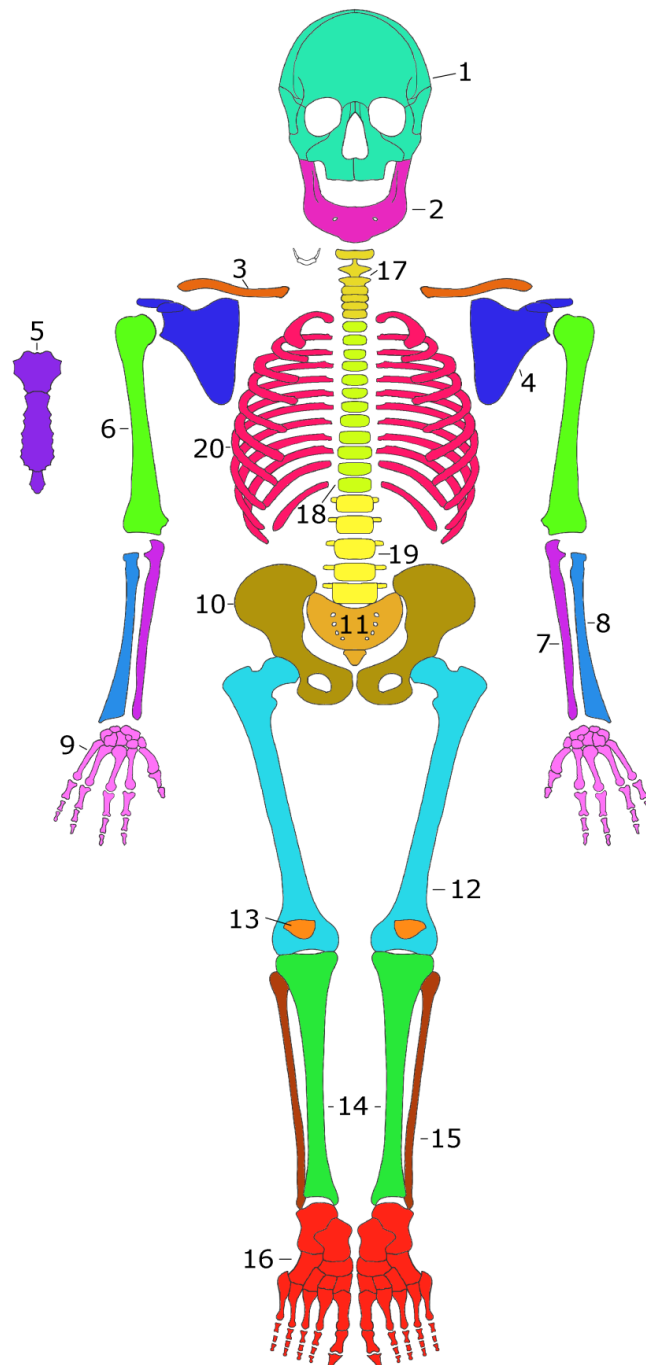


Fig. 4. De belangrijkste skeletonderdelen in kleur weergegeven. De cijfercodes komen overeen met de inventarislijst in tabel 1.

Skeletonderdeel	Rechts	Links	Totaal ²³
1. Schedel (<i>cranium</i>)	-	-	15
2. Onderkaak (<i>mandibula</i>)	-	-	11
3. Sleutelbeen (<i>clavicula</i>)	13	13	26
4. Schouderblad (<i>scapula</i>)	14	15	29
5. Borstbeen (<i>sternum</i>)	-	-	8
6. Opperarm (<i>humerus</i>)	14	15	29
7. Ellepijp (<i>ulna</i>)	16	17	33
8. Spaakbeen (<i>radius</i>)	14	15	39
9. Hand ((<i>meta</i>) <i>carpalen</i> en <i>phalanges</i>)	15	17	32
10. Bekken (<i>pelvis</i>)	16	17	33
11. Heiligbeen (<i>sacrum</i>)	-	-	17
12. Dijbeen (<i>femur</i>)	18	15	33
13. Knieschijf (<i>patella</i>)	5	6	11
14. Scheenbeen (<i>tibia</i>)	11	9	20
15. Kuitbeen (<i>fibula</i>)	9	8	17
16. Voet ((<i>meta</i>) <i>tarsalen</i> en <i>phalanges</i>)	9	6	15
17. Halswervels (<i>vertebrae cervicales</i>)	-	-	70 (N=16) ²⁴
18. Borstwervels 1-6 (<i>vertebrae thoracicae</i>)	-	-	75 (N=14) ²⁵
18. Borstwervels 7-12 (<i>vertebrae thoracicae</i>)	-	-	86 (N=17) ²⁶
19. Lendenwervels (<i>vertebrae lumbales</i>)	-	-	72 (N=17) ²⁷
20. Ribben (<i>costae</i>)	133 (N=18)	119 (N=18)	252 ²⁸

Tabel 1. Inventaris van de belangrijkste skeletonderdelen.

²³ 'N' staat voor het aantal individuen waarbij de betreffende lichaamsdelen zijn aangetroffen.

²⁴ Een compleet individu heeft 7 halswervels. Dit is het totaal aantal aangetroffen halswervels van alle 23 individuen.

²⁵ Een compleet individu heeft 12 borstwervels. Dit is het totaal aantal bovenste aangetroffen borstwervels van alle 23 individuen.

²⁶ Een compleet individu heeft 12 borstwervels. Dit is het totaal aantal onderste aangetroffen borstwervels van alle 23 individuen.

²⁷ Een compleet individu heeft 5 lendenwervels. Dit is het totaal aantal aangetroffen lendenwervels van alle 23 individuen.

²⁸ Een compleet individu heeft aan beide kanten 12 ribben. Dit is het totaal aantal aangetroffen ribben van alle 23 individuen.

3.2 Geslacht

Van bijna alle volwassen individuen kon het geslacht worden vastgesteld. Van twee individuen was het geslacht echter onzeker. Bij individu 1 waren slechts enkele geslachtskenmerken aanwezig en waren de kenmerken tegenstrijdig: het bekken was vrouwelijk en de schedel mannelijk. De diameter van de proximale opperarm was vrouwelijk. Aangezien het bekken als het meest betrouwbaar wordt beschouwd bij een geslachtsbepaling, was dit individu vermoedelijk een vrouw. Het individu is daarom genoteerd als V?, maar zal bij de interpretatie van de gegevens als 'vrouw' worden meegenomen. Van individu 3 zijn helemaal geen geslachtskenmerken bewaard gebleven. Echter het individu was dermate gracieel, dat het erg waarschijnlijk is dat dit individu een vrouw was. Dit individu is aangeduid als V?? en zal bij de interpretatie van de onderzoeksgegevens ook als 'vrouw' worden behandeld.

In totaal werden zes mannelijke individuen aangetroffen en vijftien vrouwelijke individuen (fig. 5). Twee individuen waren onvolwassen waardoor het geslacht nog niet bepaald kon worden aangezien de geslachtskenmerken zich nog niet hebben ontwikkeld.

Er zijn veel meer vrouwen dan mannen aangetroffen binnen het onderzoek. De geslachtsverhouding is 1:2,5. Een meerderheid aan vrouwen is naar verwachting aangezien het waarschijnlijk is dat met name de Begijnen, ofwel 'vrome vrouwen' hier begraven werden.

De geslachtsdeterminatie wordt per individu gespecificeerd weergegeven in bijlage 5.

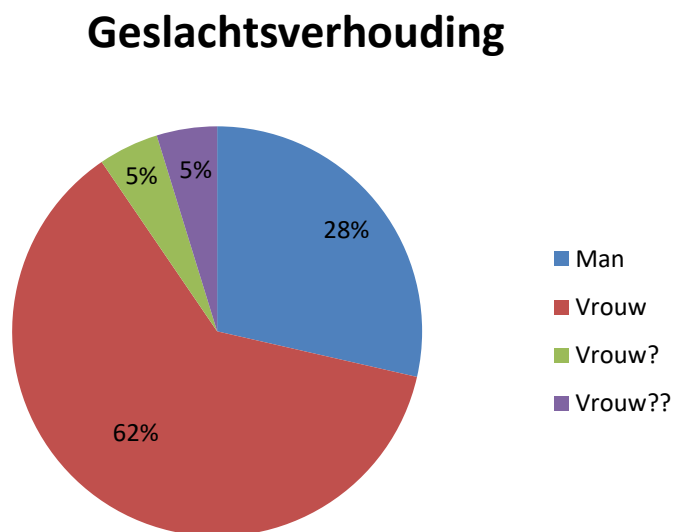


Fig. 5. Geslachtsverhouding (N=21).

3.3 Leeftijd bij overlijden

Van drie individuen was enkel nog vast te stellen dat ze minimaal de volwassen leeftijd hadden bereikt en dus ten minste 20 jaar oud waren (20+) en voor één individu was enkel nog een minimale sterfteleeftijd van 60 jaar vast te stellen (60+). Voor de overige 20 individuen was het mogelijk om een minimale en maximale sterfteleeftijd te bepalen.

De individuen met een minimale sterfteleeftijd van 20+ zullen niet in de gemiddelde leeftijdsberekening opgenomen kunnen worden. Voor het individu met een minimale sterfteleeftijd van 60 jaar zal een leeftijd van 70 jaar worden gebruikt voor de berekening van de gemiddelde sterfteleeftijd.

Door de toepassing van verschillende methoden voor een leeftijdsbepaling, zijn er ook meerdere uitkomsten per individu beschikbaar. Van deze verschillende uitkomsten wordt het gemiddelde genomen van de kleinste leeftijdsrange om een gemiddelde sterfteleeftijd van het individu te bepalen. Indien de resultaten van de verschillende methodieken niet met elkaar overeenkomen zal de meest betrouwbare methode gebruikt worden of zal er een gemiddelde tussen de verschillende uitkomsten worden gebruikt.

De gemiddelde sterfteleeftijden van de volwassenen wordt gebruikt om de gemiddelde leeftijd bij overlijden van de gehele populatie te berekenen per geslacht. Daarnaast wordt de gemiddelde sterfteleeftijd per individu gebruikt om elk individu in te delen in een gestandaardiseerde leeftijdsrange, zodat de onderzoeksresultaten van dit grafveld vergeleken zouden kunnen worden met dat van andere onderzochte sites uit België, Nederland en Frankrijk.

De gemiddelde leeftijd bij overlijden van alle volwassenen is 42,0 jaar (N=18). De gemiddelde leeftijd van de mannen is 41,0 (N=6) en de gemiddelde leeftijd van de vrouwen is 42,5 (N=12). De leeftijd bij overlijden per individu is terug te vinden in bijlage 3 en 4.

Er werden ook twee onvolwassenen aangetroffen binnen dit onderzoek. Beide kinderen zijn tussen de 10 en 15 jaar overleden, waarbij individu 9 10-11 jaar oud is geworden en individu 23 12-15 jaar oud is geworden.

Figuren 6, 7 en 8 geven een overzicht van de distributie van de leeftijd bij overlijden per leeftijdsrange en per 10 jaar. Alle drie de figuren laten zien dat de meeste individuen zijn overleden tussen de 25 en 50 jaar. Omdat er naar verhouding veel meer vrouwen zijn gevonden dan mannen en de hoeveelheid individuen in totaal laag is, kunnen er geen betrouwbare uitspraken gedaan worden over de leeftijdsdistributie per geslacht.

De lage hoeveelheid kinderen en het ontbreken van een piek in de sterfte van de vrouwen tussen de 20 en 30 jaar komt overeen met het vermoeden dat een groot deel van de individuen vermoedelijk Begijnen waren. Aangezien de Begijnen een vroom en kuis leven leidden, kregen zij geen kinderen, waardoor de gevaren rondom het kraambed geen rol speelden. De aanwezige mannen en kinderen kunnen afkomstig zijn van het hospitaal of familie geweest zijn van de Begijnen (ze mochten wel trouwen).

Leeftijd bij overlijden

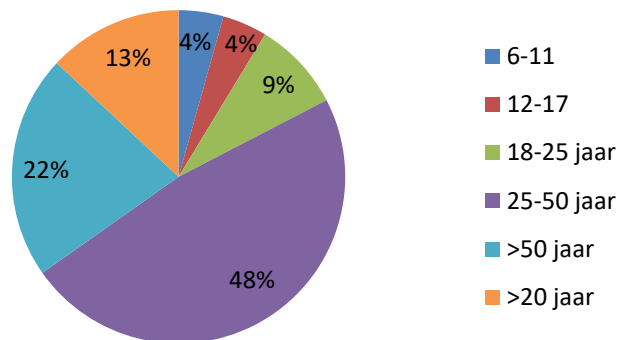


Fig. 6. Leeftijd bij overlijden van alle individuen (N=23).

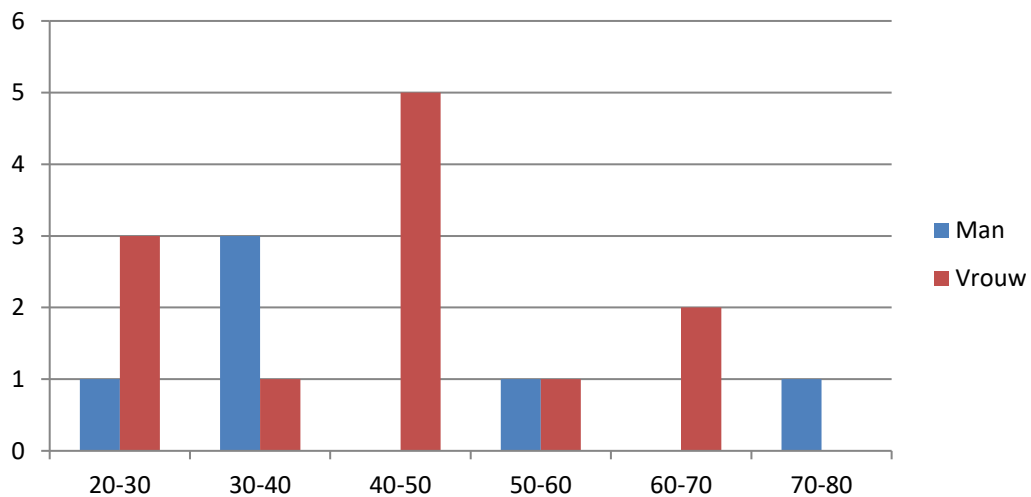


Fig. 7. Verhouding van de geslachten (aantallen) per 10 jaar (gebaseerd op de gemiddelde leeftijd bij overlijden) van de volwassenen (N=18).

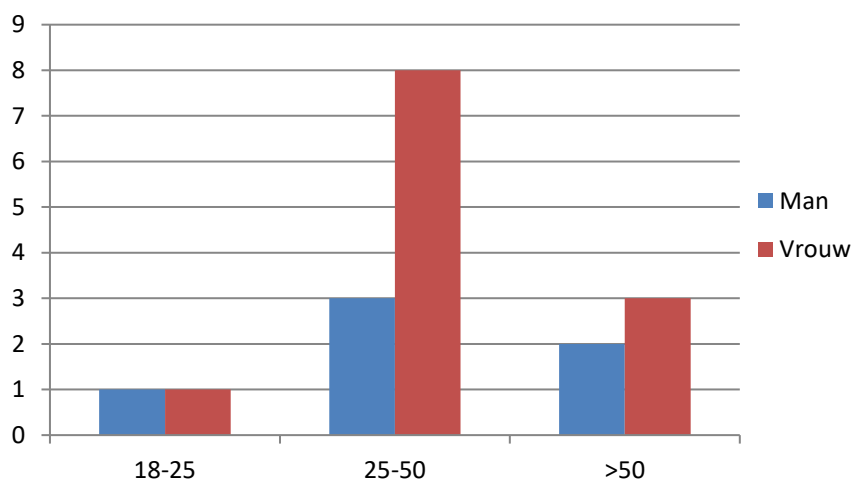


Fig. 8. Verhouding van de geslachten (aantallen) per leeftijdsrange van de volwassenen (N=18).

3.4 De lichaamslengte

Het meest voorkomende opmeetbare bot voor een lichaamslengteberekening binnen dit onderzoek was het dijbeen.

Van vijf vrouwen en drie mannen kon het dijbeen worden opgemeten. De totale gemiddelde lichaamslengte van alle mannen komt hierbij op 173,64 (met een minimum van 170,3 cm, en een maximum van 185,17 cm) en de gemiddelde lichaamslengte van de volwassen vrouwen komt op 155,22 cm (met een minimum van 151,67 cm en een maximum van 162,53 cm).

Veel beenderen waren bij determinatie niet meer opmeetbaar als gevolg van de sterke fragmentatie van het materiaal. Er is daarom de keuze gemaakt om niet enkel naar de dijbenen te kijken, maar ook de lengtebepaling aan de hand van andere lange beenderen mee te nemen in een berekening van de gemiddelde lichaamslengte, zoals de opperarm, het spaakbeen en het scheenbeen.

Wanneer al deze metingen tezamen worden genomen, bleek het van wel zeventien individuen mogelijk om een lichaamslengteberekening uit te voeren, waarvan vijf mannelijke individuen en twaalf vrouwelijke individuen in totaal. De gemiddelde lichaamslengte van de vrouwen verschilt weinig ten opzichte van de lengte alleen op basis van de dijbenen, maar de gemiddelde lichaamslengte van de mannen verschilt zo wel bijna 3 cm. Dit zal onder andere te maken hebben met het lage aantal mannen binnen dit onderzoek, maar ook met individu 20, welke extreem lang was voor zijn tijd, namelijk 185,17 cm, waardoor het gemiddelde met dit lage aantal individuen flink omhoog wordt getrokken.

Op basis van de lengte van alle beschikbare lange beenderen komt de gemiddelde lichaamslengte van de mannen op 173,94 cm (N=5) en van de vrouwen op 157,34 cm (N=12).

Bij vergelijkingen met andere grafvelden zal echter enkel de berekening aan de hand van het dijbeen in het lab gehanteerd mogen worden om de gegevens betrouwbaar met elkaar te kunnen vergelijken.

De lichaamslengte per individu is terug te vinden in bijlage 6.

3.5 Ziekteverschijnselen

Tijdens het onderzoek zijn diverse ziekteverschijnselen aangetroffen. In bijlage 1 zijn de onderzoeksresultaten per individu weergegeven.

Trauma

Er zijn verschillende vormen van trauma aangetroffen binnen dit onderzoek. Tabel 2 geeft een overzicht van alle individuen waarbij trauma is aangetroffen met een omschrijving van de aard van het trauma. In totaal zijn bij vijf individuen sporen van trauma aangetroffen, waarvan vier vrouwen en één man.

Botbreuken en oppervlakkige verwondingen

Bij drie individuen zijn botbreuken waargenomen. In twee gevallen betreft het geheelde ribbreuken. Individu 2 (vrouw, 50-60 jaar) vertoonde twee geheelde ribbreuken aan de rechterzijde (6^e en 7^e rib, fig. 9) en individu 18 (vrouw, 45-49 jaar) vertoonde één geheelde ribbreuk aan de rechterzijde (2^e rib).

Bij individu 17 (vrouw, 40-49 jaar) werd zogenaamde *spondylolysis* aangetroffen (fig. 10). Dit houdt in dat de boog van een wervel is afgebroken en niet meer terug is aangegroeid. Meestal gebeurt dit bij de onderste lendenwervel (L5), wat ook bij dit individu het geval is.

Daarnaast vertoonden twee individuen geheelde oppervlakkige verwondingen, waarbij het bot wel beschadigd is geraakt, maar niet is doorgebroken. Bij individu 10 (vrouw 21-23 jaar) zijn de 2^e en 3^e vingerkootjes van de rechter pink aan elkaar gefuseerd (*ankylose*), vermoedelijk als gevolg van een trauma. En bij individu 20 (man 35-39 jaar) is het rechter dijbeen vervormd met extra botvorming als gevolg van een oppervlakkige beschadiging (fig. 11). Het rechter kuitbeen vertoont tevens een *exostose*, een verbeende bloeding, welke mogelijk op hetzelfde moment is ontstaan (fig. 12).



Fig. 9. Twee geheelde ribbreuken rechts bij individu 2.



Fig. 10. *Spondylolysis* in de 5^e lendenwervel van individu 17.



Fig. 11. Geheelde oppervlakkige verwonding aan het linker dijbeen van individu 20.



Fig. 12. Exostose aan het rechter kuitbeen van individu 20, vermoedelijk als gevolg van trauma.

Indicatoren voor stress

Buiten botbreuken en oppervlakkige verwondingen kunnen er ook andere indicatoren van stress worden aangetroffen in de vorm van entesopathiën (kleine botuitsteeksels). Deze kunnen ontstaan als gevolg van overbelasting, extreme spierontwikkeling of langdurige of frequente beknelling. *Entesopathiën* zijn verbeningen van de peesaanhechtingen, welke vaak op standaard locaties worden aangetroffen binnen het lichaam. Bij vier individuen zijn dergelijke *entesopathiën* aangetroffen. Individu 11 (man 60+ jaar) vertoont *entesopathiën* in de ellebogen en de knieën. Het distale borstbeen vertoont tevens verbening van het kraakbeen. Individu 16 (vrouw, 20+ jaar) vertoont alleen *entesopathiën* aan de achterzijde van de hielen (fig. 13). Individu 17 (vrouw, 40-49 jaar) vertoont *entesopathiën* aan de achterzijde van het darmbeen en individu 20 (man, 35-39 jaar) vertoont *entesopathiën* in de knieën (fig. 14) en vertoont daarnaast de verbening van het kraakbeen van het distale borstbeen (fig. 15) en de ribben (fig. 16). Dit laatste individu was erg groot. Vermoedelijk zijn de *entesopathiën* en de verbening van het kraakbeen hier aan gerelateerd en niet zozeer aan stress.



Fig. 13. *Enthesopathieën* aan de hielen van individu 16.



Fig. 14. *Enthesopathieën* aan de linker knieschijf van individu 20.



Fig. 15. Verbening van het kraakbeen van het distale borstbeen van individu 20.



Fig. 16. Verbening van het kraakbeen van de distale eerste ribben van individu 20.

Individu	Geslacht	Leeftijd	Botbreuken	Stress indicatoren
2	V	50-60	Twee geheelde ribbreuken rechts (6 ^e en 7 ^e rib)	
10	V	21-23	Ankylose 2 ^e en 3 ^e vingerkootje van de rechter pink als gevolg van trauma (oppervlakkige verwonding)	
11	M	60+		<i>enthesopathieën</i> in linker elleboog en knieën en verbening kraakbeen distale borstbeen
16	V	20+		<i>enthesopathieën</i> in hielen
17	V	40-49	<i>Spondylolysis</i> onderste lendenwervel (L5)	<i>enthesopathieën</i> aan de achterzijde van het darmbeen
18	V	45-49	Geheelde ribbreuk rechts (2 ^e rib)	
20	M	35-39	Geheelde oppervlakkige verwonding aan het rechter dijbeen en <i>exostose</i> rechter proximale kuitbeen	<i>enthesopathieën</i> in de linker knie en verbening kraakbeen distale borstbeen en ribben

Tabel 2. De verschillende soorten trauma per individu.

Infecties

Voordat een infectie zich manifesteert op het bot is de infectie meestal al geruime tijd in het lichaam aanwezig. In veel gevallen overlijdt een individu aan de infectie voordat de infectie überhaupt het skelet heeft aangetast. Infecties in het skelet zijn vrijwel altijd herkenbaar aan een laagje poreus bot bovenop het boppervlak of zwelling van het bot zelf (beenvliesontsteking). Indien een infectie ver gevorderd is, kunnen de beenderen hevig opzwellen, pusbaten vertonen en kan een zeer onregelmatig oppervlak ontstaan (beenmergontsteking). Infecties kunnen onder andere door plaatselijke verwondingen ontstaan en zullen in dat geval in eerste instantie leiden tot een infectie van slechts één of enkele aangrenzende beenderen. Indien meerdere beenderen verspreid door het lichaam zijn aangetast, heeft het individu vermoedelijk geleden aan een infectieziekte. Het is echter veelal niet meer vast te stellen aan welke infectieziekte het individu specifiek heeft geleden omdat vele infectieziekten dezelfde symptomen op het bot vertonen.

De meeste sporen van een infectie in het lichaam zijn echter niet-specifiek. In dat geval is waar te nemen dat het individu leed aan een infectie, maar is de exacte oorzaak onbekend, omdat de infectie op vele manieren kan zijn veroorzaakt. Enkele voorbeelden hiervan die binnen dit onderzoek zijn aangetroffen zijn hersenvliesontsteking, bijholteontsteking of longontsteking.

In totaal zijn er bij vier individuen één of meerdere vormen van een infectie in het lichaam aangetroffen, onder twee vrouwen en twee mannen

De aangetroffen infecties binnen dit onderzoek zullen per categorie worden behandeld. Een overzicht van het voorkomen van de verschillende infecties per individu wordt weergegeven in tabel 3.

Beenvliesontsteking (*periostitis*)

Beenvliesontsteking is de ontsteking van het botvlies (het *periosteum*) en treedt op als gevolg van een infectie. Lokale beenvliesontsteking (geconcentreerd op één plek in het lichaam) is meestal het gevolg van een infectie die is overgeslagen van een plaatselijke verwonding. Beenvliesontsteking op meerdere plaatsen in het lichaam of tweezijdig is meestal het gevolg van een infectie(ziekte) die zich via de bloedbaan heeft verspreid, of het gevolg van zware overbelasting van de benen.²⁹

Beenvliesontsteking kan optreden als gevolg van meerdere infectieziekten en wordt daarom meestal een 'niet specifieke infectie' genoemd. Beenvliesontsteking kan na genezing soms ook nog worden waargenomen in de vorm van een lichte oppervlakkige gestreepteheid op het aangetaste bot.

Binnen dit onderzoek is slechts bij één individu (individu 10, vrouw, 21-23 jaar) 'niet specifieke' beenvliesontsteking aangetroffen in de gehele benen. Echter de beenvliesontsteking was niet meer actief en vrijwel geheel genezen.

Beenvliesontsteking in de bijholtes (bijholteontsteking of *sinusitis*) en aan de binnenzijde van de schedel (hersenvliesontsteking of *meningitis*) zullen apart worden behandeld.

²⁹ Maat & Mastwijk 2005: 14-15; Roberts & Manchester 2007: 172.

Bijholteontsteking of sinusitis

Bijholteontsteking is een langdurige ontsteking van de neusbijholtes of de voorhoofdsholte. Bijholteontsteking is herkenbaar aan een laagje poreus extra bot of kleine benige uitsteeksels in de holtes (fig. 17). Als de schedel volledig intact is zijn deze holtes niet inspecteerbaar, maar in veel gevallen is de schedel gefragmenteerd en kunnen deze holtes wel op *sinusitis* geïnspecteerd worden. Bij één individu (individu 19, vrouw, 25-29 jaar) is bijholteontsteking waargenomen in de rechter neusholte. De linker neusholte was niet meer inspecteerbaar.



Fig. 17. Bijholteontsteking bij individu 19.

Hersenvliesontsteking of meningitis

Een dun laagje poreus extra bot aan de binnenzijde van de schedel duidt op hersenvliesontsteking (fig. 18). Hersenvliesontsteking kan vele oorzaken hebben, maar wordt meestal veroorzaakt door een infectieziekte. Bij één individu (individu 7, man, 20-40 jaar) is hersenvliesontsteking aangetroffen. Er werd slechts een klein plekje poreus bot aangetroffen aan het achterhoofd. Vermoedelijk was er meer aanwezig, maar is dit tijdens het wassen van het botmateriaal verdwenen.



Fig. 18. Hersenvliesontsteking bij individu 7.

Jicht

Jicht is een door urinezuurkristallen veroorzaakte ontsteking van een gewricht. Meestal wordt *jicht* aangetroffen in de voet en dan met name in het grote teen gewricht.

Bij één individu (individu 11, man, 60+) is jicht aangetroffen. De man vertoonde jicht in de distale rechter grote teen. In de linker voet is geen jicht waargenomen

Individu	Geslacht	Leeftijd	Infectie
7	M	20-40	Hersenvliesontsteking
10	V	21-23	Bijholteontsteking rechts
11	M	60+	Geheele beenvliesontsteking in de gehele benen
19	V	25-29	Jicht in de rechter grote teen

Tabel 3. De verschillende soorten infecties per individu.

Deficiëntieziekten

Cribra orbitalia en *cribra femora*

Cribra orbitalia en *cribra femora* zijn poreuze plekken in de oogkassen (*cribra orbitalia*, fig. 19) of onder de proximale gewrichtskoppen van de dijbenen (*cribra femora*, fig. 20). Deze porositeit is het gevolg van een chronische bloedarmoede, wat wordt veroorzaakt door een chronisch ijzertekort. Door het chronische ijzer- en bloedtekort kan het beenmerg gaan uitzetten, waardoor de cortex wordt aangetast. Hierdoor ontstaat een poreus oppervlak. De exacte oorzaak van *cribra orbitalia*, en *cribra femora* staat nog ter discussie. De chronische bloedarmoede of het ijzertekort kan ontstaan als gevolg van een tekort aan bepaalde voedingsstoffen (eventueel als gevolg van een infectieziekte)³⁰. In totaal zijn er vier individuen aangetroffen met sporen van een chronisch ijzer- en bloedtekort. Hiervan hadden drie individuen *cribra orbitalia* en had één individu *cribra femora*.

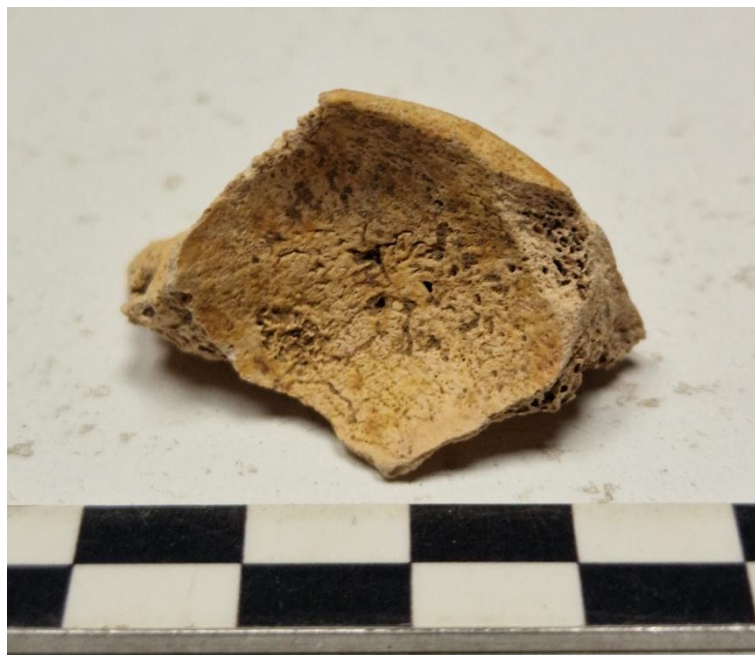


Fig. 19. *Cribra orbitalia* in de linker oogkas van individu 2.

³⁰ Mann & Hunt 2005: 31-32; Maat *et al.* 2002: 15-16.



Fig. 20. *Cribra femora* in het rechter dijbeen van individu 10.

Rachitis

Rachitis (ofwel de Engelse ziekte genoemd), zijn kromme beenderen als gevolg van een chronisch vitamine D-tekort. Als gevolg van een chronisch tekort aan vitamine D kunnen de beenderen in het lichaam niet voldoende calcium opnemen, waardoor de botten verzwakken. Dit heeft als gevolg dat de beenderen die het meest worden belast, kunnen vervormen. In de meeste gevallen zijn alleen de benen aangetast, maar indien de ziekte op zeer jonge leeftijd is voorgekomen, kunnen ook de opperarmen zijn aangedaan als gevolg van de belasting op de armen bij het kruipen. *Rachitis* is bij één individu waargenomen. Individu 13 (vrouw, 45-49 jaar) vertoonde lichte *rachitis* in de onderbenen.

Individu	Geslacht	Leeftijd	Deficiëntie
2	V	50-60	<i>Cribra orbitalia</i>
10	V	21-23	<i>Cribra femora</i>
13	V	45-49	<i>Rachitis</i>
20	M	35-39	<i>Cribra orbitalia</i>
22	V	40-80	<i>Cribra orbitalia</i>

Tabel 4. De verschillende soorten deficiëntieziekten per individu.

Degeneratieve gewrichtsaandoeningen

Degenerative disc disease (DDD)

DDD, een aandoening in de wervelkolom als gevolg van een (chronische) overbelasting van de rug, is een veel voorkomende aandoening, vooral op een wat oudere leeftijd.³¹ DDD kan in drie vormen voorkomen: als artrose in de wervellichamen in de vorm van pitting, polijsting en extra botvorming in het gehele wervellichaam (erosie), als deuken in de wervellichamen (*Schmorlse noduli*) en als extra botontwikkeling langs de rand van de wervellichamen (*osteofyten*). Deze drie vormen komen vaak tegelijk voor in het lichaam. Wanneer een deuk in het wervellichaam (*Schmorlse noduli*) doorloopt tot aan de zenuwbaan wordt dit een hernia genoemd.

Bij achttien van de 21 volwassen individuen zijn delen van de wervelkolom aangetroffen. Van deze achttien individuen hebben twaalf individuen (66,7%) één of meerdere vormen van DDD (tabel 5). In totaal vertoonden negen individuen artrose in de vorm van pitting, polijsting en extra botvorming in het gehele wervellichaam (fig. 21 t/m 24), vier individuen hebben deuken in de wervellichamen (fig. 25), maar bij geen enkel individu werd een hernia waargenomen, en negen individuen hadden extra botvorming langs de rand van de wervellichamen (fig. 25, 26).

Naarmate de sterfteleeftijd oploopt, stijgt ook het voorkomen van de verschillende soorten DDD. Vanaf een leeftijd van 40 jaar is het voorkomen van DDD een normaal verschijnsel als gevolg van de slijtage van het lichaam door de normale dagelijkse bewegingen van het lichaam. Wanneer DDD op jongere leeftijd voorkomt zal dit te wijten zijn aan een zwaardere belasting van het lichaam dan normaal.

Bijna driekwart van de individuen met DDD was ouder dan 40 jaar. De hoeveelheid DDD binnen dit onderzoek is daardoor niet opvallend.

De verhouding van het voorkomen van DDD tussen mannen en vrouwen is gezien het lage aantal aanwezige mannen en het lage totale aantal individuen niets zeggend.

Er zijn twee aandoeningen die minder gerelateerd zijn aan de slijtage van de wervelkolom maar wel degeneratie in de wervelkolom veroorzaken (met name *osteofyten*), namelijk DISH en de ziekte van Bechterew (zie verderop). Deze aandoeningen werden echter binnen dit onderzoek niet aangetroffen. Eén individu (individu 20, man, 35-39 jaar) vertoonde een zogenaamde botbrug in de wervelkolom, maar slechts twee wervels vertoonden een echt botbrug en twee wervels een beginnende botbrug, zowel aan de linker- als aan de rechter kant van de wervelkolom, waardoor de diagnose van DISH of de ziekte van Bechterew niet kan worden gegeven. Aangezien dit individu pas 35-39 jaar was, is het waarschijnlijk dat de ziekte van Bechterew zicht wel op latere leeftijd had gemanifesteerd.

Individu 2 (vrouw, 50-60 jaar) vertoonde tevens *scoliose*, een zijwaartse kromming in de rug (zie verderop), wat gerelateerd zal zijn aan de hoeveelheid artrose in de wervelkolom.

³¹ Mann & Hunt 2005: 94-95.



Fig. 21. Artrose in de tweede halswervel (*dens axis*) van individu 1.



Fig. 22. Artrose in een halswervellichaam van individu 17.



Fig. 23. Artrose in een borstwervellichaam van individu 13.



Fig. 24. Artrose in een heiligbeenlichaam van individu 17.



Fig. 25. Twee borstwervels van individu 20 met een *Schmorl'se noduli* en osteofyten.



Fig. 26. *Osteofyten* langs de rand van een lendenwervellichaam(en artrose in het wervellichaam zelf) van individu 16.

Vertebrale osteoartrose (VOA)

VOA is ook een aandoening in de wervelkolom als gevolg van een (chronische) overbelasting van de rug, maar dan in de facetgewrichten³² van de wervels (fig. 27). VOA komt vaak in combinatie met DDD voor en wordt meestal aangetroffen bij individuen met een wat oudere leeftijd bij overlijden (tabel 5). VOA was bij vijf individuen aangetroffen. Met name in de hals, maar ook in lagere delen van de wervelkolom is VOA aangetroffen.



Fig. 27. VOA in de facetgewrichten van een halswervel van individu 21.

Individu	Geslacht	Leeftijd	C			T1-6			T7-12			L		S		Opmerkingen
			Osteofyten	Erosie	VOA	Schmorl's	Osteofyten	Erosie	VOA	Schmorl's	Osteofyten	Erosie	Osteofyten	Erosie	VOA	
1	V?	20+														Scoliose
2	V	50-60														
4	V	30-34														
8	V	40-80														
11	M	60+														
13	V	45-49														
15	V	37-46														
16	V	20+														
17	V	40-49														
18	V	45-49														
20	M	35-39														Beginnende botbrug I+r
21	V	45-49														

Tabel 5. Degeneratieve gewrichtsveranderingen in de wervelkolom.

³² De facetgewrichten zijn de gewrichtsvlakjes waar de wervels, buiten de centrale wervellichamen, onderling mee in verband staan.

Perifere osteoartrose (POA)

POA is eveneens een vorm van artrose en kan in elk gewricht voorkomen behalve in de rug (in dat geval heet het DDD of VOA). POA komt meestal voor als gevolg van een chronische overbelasting van het gewricht en hangt vaak samen met ouderdom. De aandoening is bij elf individuen (52% van de volwassenen) aangetroffen (tabel 6). POA is aangetroffen in het kaakgewricht (fig. 28), de borst (proximale sleutelbeen met borstbeen, fig. 29), de proximale ribben (fig. 30), de schouders (fig. 31), de ellebogen (fig. 32), de handen (fig. 33), de heupen (fig. 34, 35), de knieën (fig. 36, 37, 38) en de enkels. De vaakst aangetaste gewrichten zijn de heupen en de schouders.

Drie individuen met POA waren jonger dan 40 jaar, waarbij POA in slechts één soort gewricht voorkwam.

Vijf individuen vertoonden artrose in twee of meerdere soorten gewrichten.

Individu 1 (vrouw?, 20+ jaar) vertoonde artrose in de schouder, de hand en de heup, individu 2 (vrouw, 50-60 jaar) vertoonde artrose in de elleboog en de heup, individu 11 (man, 60+ jaar) vertoonde artrose in de heupen en de knie waarbij de linker knie en de rechter heup extreem waren aangetast. Individu 13 (vrouw, 45-49 jaar) vertoonde lichte artrose in de schouders en de proximale ribben en individu 21 (vrouw, 45-49 jaar) vertoonde artrose in de kaak en de proximale sleutelbeenderen.

De artrose in de voeten van individu 10 (vrouw, 21-23 jaar) is vermoedelijk het gevolg van een aangeboren aandoening, genaamd een '*club foot*', waarbij de enkels scheef zijn ontwikkeld, wat veel sneller tot de ontwikkeling van slijtage van de gewrichten zal hebben geleid (zie ook verderop).



Fig. 28. Artrose (POA) in het linker kaakgewricht van individu 21.



Fig. 29. Artrose (POA) in het proximale rechter sleutelbeen (in de borst) van individu 21.



Fig. 30. Artrose (POA) in de proximale ribben met de wervels, in een linker rib van individu 13.



Fig. 31. Hevige artrose (POA) in het linker schoudergewricht van individu 1.



Fig. 32. Artrose (POA) in de rechter elleboog van individu 2.



Fig. 33. Artrose (POA) in de linker hand van individu 1 (proximale middenhandsbeentje van de linker pink).



Fig. 34. Hevige artrose (POA) in de linker heup van individu 1.



Fig. 35. Hevige artrose (POA) in de rechter heup van individu 11.



Fig. 36. Hevige artrose (POA) in de linker knie van individu 11.



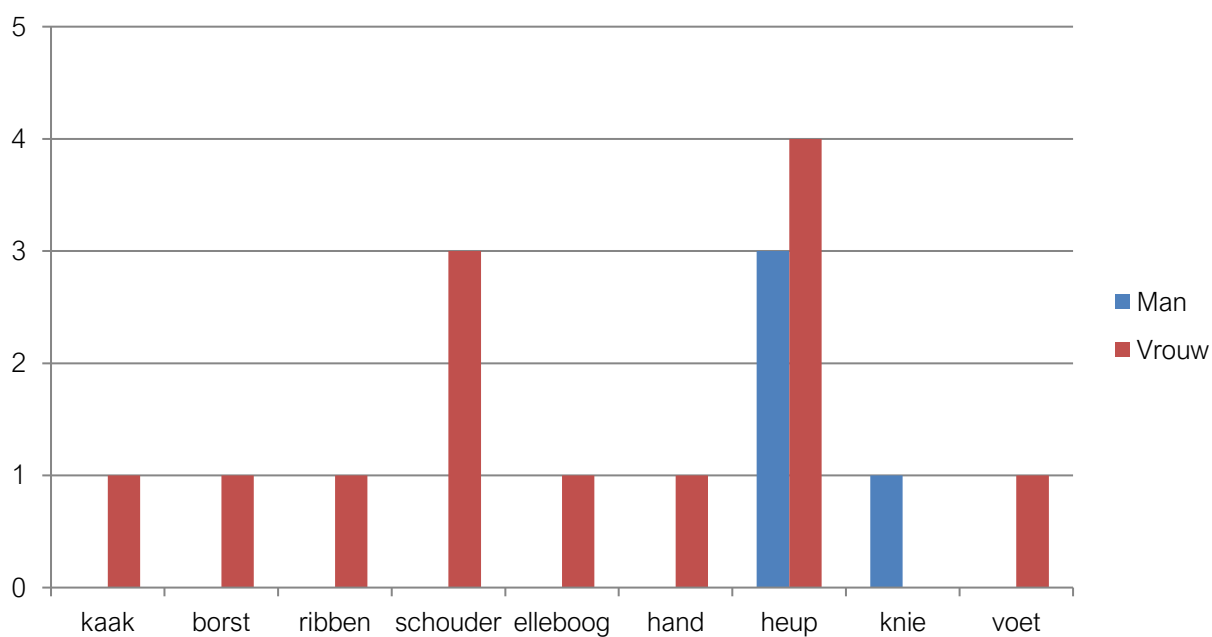
Fig. 37. Hevige artrose (POA) in de linker knie (distale dijbeen detail) van individu 11.



Fig. 38. Hevige artrose (POA) in de linker knie (proximale scheenbeen detail) van individu 11.

Individu	Geslacht	Leeftijd	Kaakgewricht		Borst (sleutelbeen)		Wervel-rib		Schouder		Elleboog		Hand		Heup		Knie		Enkel	
			R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1	V?	20+																		
2	V	50-60																		
10	V	21-23																		
11	M	60+																		
13	V	45-49																		
14	M	30-34																		
15	V	37-46																		
16	V	20+																		
17	V	40-49																		
20	M	35-39																		
21	V	45-49																		

Tabel 6. *Perifere osteoartrose (POA) per individu per gewricht.*



Figuur 39. Aantal individuen met POA in de verschillende gewrichten per geslacht.

Zoals figuur 39 duidelijk laat zien, is POA bij mannen alleen aangetroffen in de heupen en de knieën. Echter gezien het lage aantal mannen binnen dit onderzoek kunnen hier geen conclusies aan verbonden worden.

Overige ziekten

Ankylose

Ankylose is de onderlinge verbening van meerdere skeletdelen zonder een duidelijke oorzaak.³³ Door de vergroeiing van meerdere skeletdelen wordt het lichaam minder beweeglijk.

Ankylose is bij één individu aangetroffen. Bij individu 10 (vrouw 21-23 jaar) zijn de 2^e en 3^e vingerkootjes van de rechter pink aan elkaar gefuseerd, vermoedelijk als gevolg van een trauma (fig. 40).

Tabel 7 geeft een overzicht van alle aangetroffen overige ziekten.



Fig. 40. *Ankylose* van de 2^e en 3^e vingerkootjes van de rechter pink, vermoedelijk als gevolg van trauma bij individu 10.

Scoliose

Scoliose is een aandoening waarbij de wervelkolom een zijwaartse buiging maakt (fig. 41). *Scoliose* kan zeer veel uiteenlopende oorzaken hebben: het kan erfelijk zijn, maar kan ook veroorzaakt worden door *rachitis* (een tekort aan vitamine D), trauma, *osteoporose*, tumoren, *osteogenesis imperfecta* (aangeboren broze beenderen), infecties, of verlamming zoals *poliomyelitis*, etc.³⁴. De directe oorzaak van *scoliose* in het skelet valt zelden vast te stellen. *Scoliose* werd bij één individu (individu 2, vrouw, 50-60 jaar). De 9^e borstwervel (T9) van dit individu was scheef ingezakt wat resulteerde in een zijwaartse kromming van de wervelkolom.

³³ Ortner 2003: 571.

³⁴ Ortner 2003.



Fig. 41. *Scoliose* in de wervelkolom van individu 2 door de inzakking van de 9^e borstwervel (pijl).

Individu	Geslacht	Leeftijd	Soort overige ziekte
2	V	50-60	<i>Scoliose</i> onderrug (T9)
10	V	21-23	<i>Ankylose</i> 2 ^e en 3 ^e vingerkootjes van de rechter pink

Tabel 7. De verschillende soorten overige ziekten per individu.

Anomalieën

Afwijkingen in schedelnaadformatie

Er zijn drie grote schedelnaden te onderscheiden: *bregma* (voorhoofd), *sagittale* (in het midden bovenop de schedel) en *lambda* (achterhoofd). Normaal lopen de schedelnaden (*suturen*) kartelig maar in rechte lijnen. Regelmatig worden echter afwijkingen aangetroffen binnen de formatie van deze schedelnaden. De algemeen meest voorkomende zijn *sutura metopica* en de aanwezigheid van *wormian bones*.

Een *sutura metopica* houdt in dat de schedelnaad van de twee helften van het voorhoofd onvergroeid is. Normaal vergroeien deze schedelnaden voor het tweede levensjaar.³⁵ Een *sutura metopica* is bij twee individuen aangetroffen (fig. 42).

Wormian bones zijn kleine 'eilandjes' in de schedelnaden. Deze kunnen in elke schedelnaad voorkomen, maar worden het meest aangetroffen in de *lambda* (fig. 43). Bij één individu (individu 11, man 60+ jaar) zijn *wormian bones* aangetroffen in de *lambda* schedelnaad.

Tabel 8 geeft een overzicht van alle vormen van anomalieën per individu.



Fig. 42. *Sutura metopica* bij individu 19.

³⁵ Ortner 2003: 453-463.

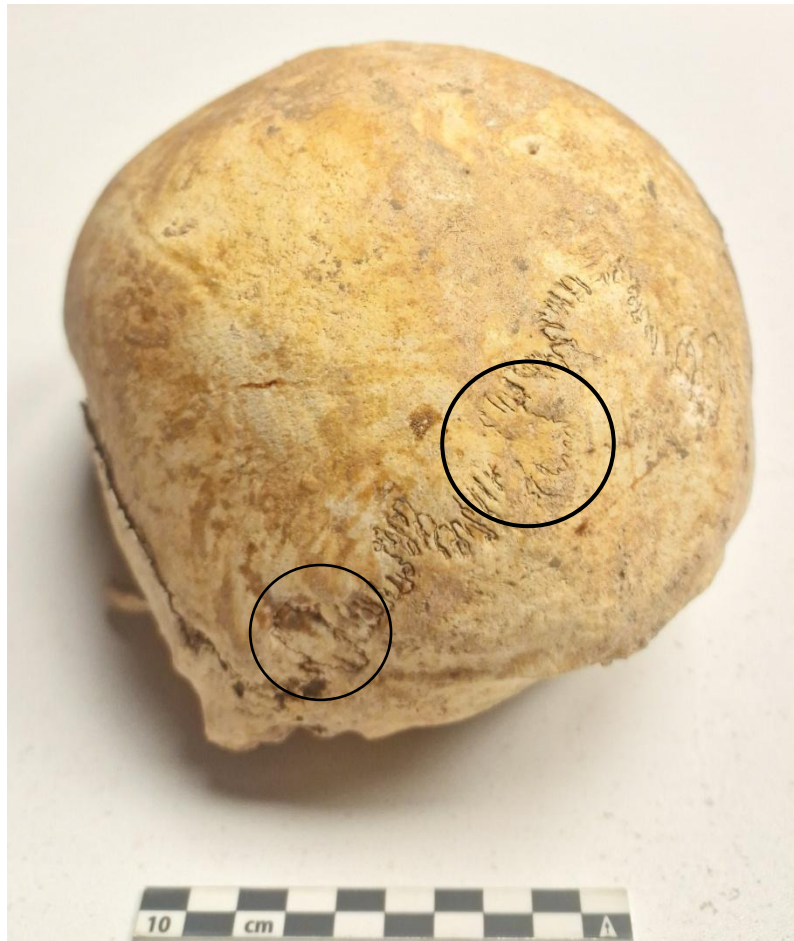


Fig. 43. *Lambdoid wormian bones* bij individu 11.

Button osteoma

Een *button osteoma* is een klein onschuldig kankergezwell aan de buitenzijde van de hersenschedel (fig. 44). *Button osteoma* was bij één individu aangetroffen (individu 22, vrouw, 40-80 jaar) op het voorhoofd (het *os frontale*).



Fig. 44. *Button osteoma* op het voorhoofd van individu 22.

Septal aperture

Septal aperture is een kleine opening in de onderzijde van de opperarm (fig. 45). Meestal komt deze botafwijking voor bij vrouwen als gevolg van hun tengere bouw³⁶. Een *septal aperture* was bij twee individuen aangetroffen, beide waren vrouwelijke individuen.



Fig. 45. *Septal aperture* in de linker distale opperarm van individu 13.

Fossa van Allen

Een *fossa van Allen* is een poreuze depressie direct onder de buitenste rand van de proximale epifyse van het dijbeen (fig. 46). Dit kan worden veroorzaakt door frequent hurken of langdurig staan.³⁷ Bij twee individuen was een *fossa van Allen* waargenomen.



Fig. 46. *Fossa van Allen* in het rechter dijbeen van individu 2.

³⁶ Maat *et al.* 1998: 22.

³⁷ Maat & Mastwijk 2005: 17; Maat *et al.* 1998: 20.

Femoral plaque

Femoral plaque is een depressie direct naast de proximale gewrichtskop van het dijbeen (fig. 47). De exacte oorzaak staat nog ter discussie, maar kan mogelijk in verband worden gebracht met bepaalde inspannende activiteiten.³⁸ Bij drie individuen is *femoral plaque* waargenomen.



Fig. 47. *Femoral plaque* bij individu 48.

Os trigonum

Os trigonum is een extra verbeningspunt in de voet aan de *talus* (een enkelbotje) en wordt meestal in verband gebracht met een verzwikte enkel of zeer frequente strekbewegingen van de voeten (fig. 48). *Os trigonum* was bij één individu (individu 19, vrouw, 25-29 jaar) waargenomen.



Fig. 48. *Os trigonum* bij individu 19.

³⁸ Mann & Hunt 2005: 165-166.

Klompvoet of Bilateral talipes equinovarus

Een klompvoet is een aangeboren voetafwijking, waarbij als gevolg van minder flexibele weefsels in de voet en het onderbeen, de voet in een afwijkende positie wordt gedwongen.³⁹ Dit resulteert in een misvormde stand van de voet(en). Bij één individu (individu 10, vrouw, 21-23 jaar) was een klompvoet aangetroffen in beide voeten. De scheve stand van de voeten heeft tot lichte artrose geleid in beide voeten (fig. 49).



Fig. 49. Misvormd enkelbotje (*calcaneum*) als gevolg van klompvoet, met beginnende artrose als gevolg bij individu 10.

Gebitsafwijkingen

Er bestaan enorm veel variaties in het menselijk gebit. Binnen dit onderzoek waren twee individuen met afwijkingen in het gebit. Bij individu 11 (man, 60+ jaar) was de hoektand in de rechter bovenkaak diagonaal gegroeid in de kaak (*impacted*) en voor een klein deel doorgekomen, waardoor de twee voortanden rechtsboven waarschijnlijk gedurende het doorkomen van de hoektand uit de kaak zijn geduwd of misschien zelfs nooit hebben bestaan (fig. 50). Bij individu 21 (vrouw, 45-49 jaar) waren de tweede snijtanden in de bovenkaak onderontwikkeld waardoor deze zeer klein waren.

³⁹ <https://www.uzleuven.be/nl/klompvoeten>.



Fig. 50. *Impacted* hoektand in de rechter bovenkaak van individu 11.

Individu	Geslacht	Leeftijd	Sutura metopica	Lambdoid wormian bones	Button osteoma	Septal aperture	Fossa van Allen	Plaque femoris	Klompvoet	Os trigonum	Gebitsanomalie
2	V	50-60									
10	V	21-23									
11	M	60+									
12	M	20-24									
13	V	45-49									
17	V	40-49									
18	V	45-49									
19	V	25-29									
20	M	35-39									
21	V	45-49									
22	V	40-80									

Tabel 8. Anomalieën per individu.

3.6 Gebitsstatus

Van de 23 onderzochte individuen werden er bij dertien individuen nog delen van de kaak aangetroffen en enkel van de volwassenen. In totaal zijn er bij de dertien individuen met kaakfragmenten ooit 271 gebitselementen doorgekomen. Hiervan zijn 168 gebitselementen aangetroffen in de kaak, zijn 82 gebitselementen voor de dood verloren en zijn 21 gebitselementen na de dood verloren. In totaal waren 6 elementen aangeboren afwezig (in alle gevallen verstandskiezen) en zijn er geen boventallige gebitselementen waargenomen.

Wat betreft de gebitsaandoeningen zijn er in totaal 23 gaatjes (*cariës*) verspreid over negen individuen aangetroffen (1-5 *cariës* per individu), twee abcessen (bij één individu) en vier wortelpuntontstekingen aangetroffen (verspreid over twee individuen) (fig. 51, 52). Teruggetrokken tandvlees, tandsteen en kaakbotontsteking kwamen regelmatig voor, maar niet opvallend veel of weinig.

Bij drie individuen werd een sterke gebitsslijtage aangetroffen, echter vermoedelijk betreft deze slijtage normale slijtage die is opgelopen tijdens het leven en is deze niet arbeidsgerelateerd.

De gezondheidstoestand van de kaken en tanden was binnen de onderzochte populatie niet heel goed. Er waren veel gebitselementen voor de dood verloren en er waren veel *cariës* aanwezig. Van alle individuen waar nog een kaak aanwezig was had ongeveer 70% ten minste één *cariës*, ongeveer 15% had ten minste één peri-apicale holte (abces of wortelpuntontsteking) en bijna 85% van de individuen met een nog aanwezige kaak had ten minste één gebitselement voor de dood verloren.



Fig. 51. Linker bovenkaak van individu 15 met een wortelpuntontsteking (linke) en een abces (midden).



Fig. 52. De onderkaak van individu 21 met een wortelpuntontsteking (links), een *cariës* (midden) en een abces met tandverlies als gevolg (rechts).

4 Discussie en conclusie

Gedurende de opgraving te Borgloon Graethempoort begin 2023, zijn de menselijke resten van 23 individuen aangetroffen. Vier van de opgegraven individuen zijn door middel van C14 gedateerd tussen de 13^e en 15^e eeuw. Aangezien het terrein vanaf 1258-1259 in gebruik is genomen als Begijnhof, is het aannemelijk dat de individuen die hier begraven lagen ten minste gedeeltelijk uit Begijnen bestaan. Het is uiteraard mogelijk dat er individuen begraven lagen van de periode vóór het Begijnhof, toen er nog een hospitaal aanwezig was.

De man-vrouw verhouding van 1:2,5 en de aanwezigheid van slechts 2 onvolwassen individuen lijkt met deze verwachting overeen te komen. Aangezien Begijnen mochten trouwen, is de aanwezigheid van enkele mannen niet opvallend. De twee onvolwassen individuen zijn tussen de 10 en 15 jaar oud. Dit is nog erg jong om al zelfstandig als Begijn te gaan leven. Waarschijnlijk betreft het hier familie van de Begijnen of hadden enkele Begijnen al kinderen die ze hebben mee genomen om in het Begijnhof te gaan leven. Eén van de onvolwassenen is gedateerd door middel van C14 en dateert van ná de stichting van het Begijnhof. Dit individu kan dus niet nog uit de periode van het hospitaal dateren.

Tabel 9 geeft een overzicht van de belangrijkste onderzoeksresultaten van Borgloon Graethempoort ten opzichte van enkele grote (burgerlijke) grafvelden opgegraven in Vlaanderen.

Drieëntwintig individuen is te weinig om een betrouwbaar representatief beeld te scheppen van een bevolking en daarnaast betreft het hier geen 'normale' burgerlijke begraafplaats. Echter, door de onderzoeksresultaten te vergelijken met andere grafvelden, kan er in ieder geval een indicatie gegeven worden betreffende het leven en de gezondheidstoestand van deze individuen.

De gemiddelde sterfteleeftijd is voor zowel de mannen als de vrouwen relatief hoog. De lichaamslengte van de mannen is niet te vergelijken door het lage aantal individuen en de aanwezigheid van een uitzonderlijk lange man binnen dit onderzoek, waardoor hier geen betrouwbare conclusies aan verbonden mogen worden. De gemiddelde lichaamslengte van de vrouwen is, in tegenstelling tot de gemiddelde sterfteleeftijd juist een stuk lager dan binnen de andere onderzoeken.

Het voorkomen van trauma is redelijk gemiddeld. De hoeveelheid infecties is relatief laag en de afwezigheid van *emalhypoplasie* is opvallend. VOA komt niet opvallend veel voor, maar de hoeveelheid DDD is aan de hoge kant en de hoeveelheid POA is een stuk hoger dan binnen de andere grafvelden. Uiteraard dient hier rekening gehouden te worden met de gemiddelde sterfteleeftijd binnen de grafvelden: hoe ouder de individuen, hoe meer artrose er in het leven opgedaan zal zijn. Wat niet uit tabel 11 naar voren komt is dat het voorkomen van de soort DDD binnen dit onderzoek licht afwijkend is van andere grafvelden. Er werden weinig *Schmorlse noduli* (deuken in de wervellichamen) aangetroffen en geen enkele hernia. Anderzijds kwam artrose van de wervellichamen zelf veel vaker voor. In de hals is dit een algemeen veel voorkomend verschijnsel, ook binnen andere grafvelden, maar in de lagere rug komt dit niet vaak voor, terwijl er binnen dit onderzoek vijf individuen waren met artrose in de lagere rug (21,7%).

De gebitshygiëne binnen dit onderzoek was relatief slecht. Vermoedelijk heeft dit ook te maken met de oudere gemiddelde leeftijd, waarbij men meer tijd heeft gehad om gebitsaandoeningen op te lopen.

Begijnen leefden volgend een bepaald principe. Ze geloofden in vroomheid en bescheidenheid. De hoeveelheid deficiënties, de algehele afwezigheid van *emailhypoplasie* en de oudere gemiddelde sterfteleeftijd suggereren dat er geen voedseltekorten waren. De lage gemiddelde lichaamslengte en de afwezigheid van welvaartsziekte DISH en slechts één individu met jicht suggereert juist dat men geen uitbundig leven genoot. Mogelijk is dit de afspiegeling van het sobere leven: men had voldoende, maar nuttigde ook niet meer dan nodig was. De hoeveelheid degeneratieve gewrichtsaandoeningen en trauma laten zien dat men vermoedelijk hard werkte. Het lage aantal infecties duidt op een redelijke tot goede hygiëne, al was de gebitshygiëne niet zo goed. Deze conclusies blijven echter voor een groot deel speculatie aangezien deze zijn gebaseerd op een laag aantal individuen. De resultaten lijken echter overeen te komen met wat men zou verwachten bij een begraafplaats met Begijnen.

Vergelijkingsmateriaal		Borgloon Graethem poort 13 ^e -15 ^e eeuw	Gent Sint-Janskerk ⁴⁰ 10 ^e -18 ^e eeuw	Ieper de Meerssen ⁴¹ 12 ^e -16 ^e eeuw	Mechelen Sint-Romboutskerkhof ⁴² 12-18 ^e eeuw
Aantal individuen onderzocht		23	546	502	400
Sterfteleeftijd	Mannen	41	43,4	38,1	39,9
	Vrouwen	42,5	37,9	36,1	35,7
	Man-vrouw ratio	1:2,5	1,1-1	1-1	0,8-1;3,5-1
Percentage kinderen		9%	35%	18,6%	26,6%
Gemiddelde Lichaamslengte	Man	173,6	170,2	170,2	168,5-170,8
	Vrouw	155,2	157,2	158,5	159,3
Geheelde botbreuken		17,4%	8,8%	10,6%	43,1%
Infecties		17,4%	20%	24,4%	49,2%
<i>Cribra orbitalia</i>		13%	6,2%	16,3%	8,9%
Degeneratieve gewrichtsaandoeningen	VOA	21,7%	10,8%	27,2%	16,3%
	DDD	52,2%	44,1%	46,2%	39,8%
	POA	47,8%	28,6%	10,2%	17,8-24,8
<i>Emailhypoplasie</i>		0%	7%	19,9%	22,7%

Tabel 9. De belangrijkste onderzoeksresultaten van Borgloon uitgezet tegenover enkele grootschalige grafveld onderzoeken in Vlaanderen.

⁴⁰ Pijpelink 2022.

⁴¹ De Groote *et al.* 2022.

⁴² Van de Vijver 2018.

Literatuur

Broca P., 1875: Instructions craniologiques et craniométriques. *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris II*, 2ème sér., 1875.

Brooks, S., & Suchey, J. M., 1990: Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Ascadi-Nemeskeri and Suchey- Brooks methods. *Human Evolution*, 5, 227-238.

Brothwell D.R., 1981: *Digging up bones*, Oxford (3rd ed.): Oxford University Press.

Brůžek J., Santos F., Dutailly B., Murail P., en Cunha E. 2017: Validation and reliability of the sex estimation of the human os coxae using freely available DSP2 software for bioarchaeology and forensic anthropology. *American Journal of Physical Anthropology* 164(2): 440-449.

Buckberry J.L., en Chamberlain A.T. 2002: Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. *American Journal of Physical Anthropology* 119: 231-239.

Buikstra, J. E., & Ubelaker, D., 1994: *Standards for data collection from human skeletal remains. Research series no. 44*. Fayetteville, Arkansas: Arkansas archeological survey research series no 44.

Groote, De, K., Eryvynck, A., Pijpelink, A., Vijver, K. Van de, 2022: *Ieper De Meersen deel 1 Een kerk, kerkhof en abdij in de Ieperse binnenstad. Studie van de begravingen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed nr. 229, Onroerend Erfgoed, Brussel.

Lovejoy, C.O., Meindl, R.S., Pryzbeck, T.R. & Mensforth, R.P., 1985: Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death, *American Journal of Physical Anthropology* 68: 15-28.

Maat G.J.R., 2003: Chapter 3: 'Male stature, a parameter of health and wealth in the low countries, 50-1997 AD', in: HILLSON S.W., BROTHWELL D.R., MAAT G.J.R., 2003, *Vijfentwintigste kroonvoordracht, Wealth, health and human remains in archaeology*, Amsterdam: Joh. Enschedé.

Maat G.J.R. & Mastwijk R.W., 1995: Fusion status of the jugular growth plate: an aid for age at death determination, *International Journal of Osteoarchaeology* 5: 163-167.

Maat G.J.R. & Mastwijk R.W., 2005: *Manual for the Physical Anthropological Report*, Barge's Anthropologica nr 6, Leiden, Barge's Anthropologica, LUMC.

Maat G.J.R., Mastwijk R.W., Jonker M.A., 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 nr 8, Leiden, Barge's Anthropologica, LUMC.

Maat G.J.R., Mastwijk R.W. & Sarfatij H., 1998: *Een fysisch anthropologisch onderzoek van begravenen bij het Minderbroedersklooster te Dordrecht, circa 1275-1572 AD*, Amersfoort, ROB.

Maresh, M.M., 1955: Linear growth of long bones of extremities from infancy through adolescence, *American Journal of diseases of Children* 89, 725-742.

Mann R.W., Hunt D.R., 2005: *Photographical regional atlas of bone disease, a guide to pathologic and normal variation in the human skeleton*, Springfield.

Murail P., Bruzek J., Houët F., en Cunha E. 2005: DSP: A tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 17(3-4): 167-176.

Nemeskéri J., Harsányi R. & Acsádi G., 1960: Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden, *Anthropologischer Anzeiger* 24, 70-95.

Ortner D.J. & Putschar W.G.J., 1981: *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*, Washington.

Ortner D.J., 2003: *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, second edition*, San Diego: Academic Press, Elsevier.

Pijpelink, A., 2022: *Determinatierapport van het onderzoek naar de inhumaties opgegraven in en rondom de Sint-Baafskathedraal te Gent*, specialistisch rapport, Maaseik 2022.

Rauber A. en Kopsch F., 1952: *Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen*, Leipzig 18. Auflage, G.Thieme.

Roberts C., Manchester M., 2007: *The Archaeology of Disease-3rd Edition*, New York, Cornell University Press, Ithaca.

Rogers J. & Waldron T., 1995: *A Field Guide to Joint Disease in Archaeology*, New York (Wiley and Sons).

Schmitt A., 2005: Une nouvelle méthode pour estimer l'âge au décès des adultes à partir de la surface sacro-pelvienne iliaque. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 17(1-2): 89-101.

Stewart T.D. 1979: *Essentials of forensic anthropology*. Springfield.

Trotter M. & Gleser G.C., 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, 79-123.

Trotter M., 1970: *Estimation of stature from intact limb bones*. In STEWART T.D., ed. 1970, *Personal identification in mass disasters*, National Museum of Natural History, Washington, 1970.

Ubelaker, D.H., 1978: *Human Skeletal Remains: excavation, analysis and interpretation*, Aldine, Chicago.

Wolff-Heidegger G., 1954: *Atlas der Systematischen Anatomie des Menschen*, Band 1, Basel etc., S. Karger.

Workshop of European Anthropologists (WEA), 1980: Recommendations for age and sex diagnosis of skeletons, *Journal of Human Evolution* 9, 517-549.

Van de Vijver K. 2018. Past life and death in a Flemish town. An archaeo-anthropological study of burials from the medieval and post-medieval St. Rombout's cemetery in Mechelen, Belgium (10th–18th centuries CE). *Journal of Archaeological Science: Reports* 20: 524-555.

Internetbronnen:

<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/31766>.

<https://www.uzleuven.be/nl/klompvoeten>.

Bijlagen:

Bijlage 1: Resultaten overzicht per individu.

Individu	Put	Vlak	Spoor	Volledigheid	Conservering	Fragmentatie	Geslacht	Leeftijd	Leeftijdspan	Lengte	Datering	Ziekte verschijnselen
1	1	A	SK1209	50-75	1	4	V?	20+	>20	x		Degeneratie
2	1	A	SK1210	>75	1	3	V	50-60	>50	159,44 (hum)		Trauma, deficiëntie, degeneratie, overige, anomalie
3	1	A	SK1211	25-50	1	4	V??	20+	>20	157,23 (tib)		
4	2	A	SK2001	50-75	1	3	V	30-34	25-50	151,67		Degeneratie
5	2	A	SK2002	25-50	1	3	V	25-29	25-50	158,26 (rad)		
6	2	A	SK2003	>75	1	3	M	50-60	>50	173,21 (ulna)	1222-1260	
7	2	A	SK2004	<25	1	3	M	20-40	25-50	x		Infectie
8	1	A	SK1215	<25	1	4	V	40-80	>50	x		Degeneratie
9	3	A	(H)SK3001	>75	1	3	K	10-11	6-11	x	1298-1387	
10	3	B	SK3201	>75	1	3	V	21-23	18-25	162,53		Trauma, infectie, deficiëntie, degeneratie, overige, anomalie
11	3	C	SK3301	>75	1	2	M	60+	>50	170,3		Stress, infectie, degeneratie, anomalie
12	3	C	SK3302	50-75	1	3	M	20-24	18-25	166,55 (hum)		Anomalie
13	3	B	SK3202	>75	1	3	V	45-49	25-50	157,35	1396-1421	Deficiëntie, degeneratie, anomalie
14	3	B	SK3203	50-75	2	3	M	30-34	25-50	174,46		Degeneratie
15	3	C	SK3303	50-75	1	3	V	37-46	25-50	154,47 (rad)		Degeneratie
16	3	B	SK3204	50-75	1	3	V	20+	>20	154,63		Stress, degeneratie
17	3	C	SK3304	>75	1	4	V	40-49	25-50	164,42 (rad)		Trauma, stress, degeneratie, anomalie
18	3	D	SK3305	50-75	1	3	V	45-49	25-50	158,43 (hum)	1430-1445	Trauma, degeneratie, anomalie
19	3	D	SK3306	>75	1	3	V	25-29	25-50	161,3		Infectie, anomalie
20	3	A	SK3307	>75	1	2	M	35-39	25-50	185,17		Trauma, stress, deficiëntie, degeneratie, anomalie
21	3	B	SK3308	>75	1	3	V	45-49	25-50	148,36 (hum)		Degeneratie, anomalie
22	3	C	H3004	<25	1	3	V	40-80	>50	x		Deficiëntie, anomalie
23	3	A	(H)SK3002	50-75	1	2	K	12-15	12-17	x		

Bijlage 2: Gebitsstatus en aandoeningen van alle individuen.

Individu	Spoor	Doorgekomen (E)	Aanwezig (I)	Afwezig (M)	Aangeboren afwezig (C)	AM	PM	Gaafjes	Abcessen	Wortelpunt	Emailhypoplasie	Teruggetrokken tandvlees	Tandsteen	Kaakbotontsteking
1	SK1209	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	SK1210	13	0	19	0	9	4	x	0	0	x	x	x	1
3	SK1211	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	SK2001	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	SK2002	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	SK2003	30	27	1	1	3	0	3	0	0	0	3	2	2
7	SK2004	16	16	16	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
8	SK1215	16	4	16	0	12	0	1	0	0	0	x	1	0
9	(H)SK3001	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	SK3201	29	22	2	1	1	6	2	0	0	0	0	0	1
11	SK3301	27	14	5	0	13	0	5	0	0	0	3	1	2
12	SK3302	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
13	SK3202	16	1	16	0	15	0	0	0	0	0	3	2	2
14	SK3203	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	SK3303	24	17	8	0	5	2	1	0	3	0	3	2	3
16	SK3204	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
17	SK3304	16	11	16	0	4	1	1	0	0	0	2	2	2
18	SK3305	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
19	SK3306	23	17	7	2	3	3	5	0	0	0	2	1	2
20	SK3307	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2
21	SK3308	31	22	1	0	8	1	4	2	1	0	3	2	3
22	H3004	27	14	4	1	9	4	1	0	0	0	2	1	3
23	(H)SK3002	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Bijlage 3: Leeftijd bij overlijden van de volwassenen.

Individu	Spoor	Geslacht	Leeftijd Suturen	Leeftijd operarm	Leeftijd dijbeen	Leeftijd Auriculair Buckberry & Chamberlain	Leeftijd Auriculair Schmitt	Leeftijd Schambeen	Fusering onvolwassenen	Leeftijd totaal	Leeftijd range
1	SK1209	V?	x	x	x	x	x	x	>20	20+	>20
2	SK1210	V	20-40	x	x	50-60	>50	50-70	x	50-60	>50
3	SK1211	V??	x	x	x	x	x	x	>20	20+	>20
4	SK2001	V	x	x	x	30-34	20-39	x	>20	30-34	25-50
5	SK2002	V	20-40	x	x	25-29	20-29	x	>20	25-29	25-50
6	SK2003	M	40-80	x	x	50-60	>40	50-70	x	50-60	>50
7	SK2004	M	20-40	x	x	x	x	x	x	20-40	25-50
8	SK1215	V	40-80	x	x	x	x	x	x	40-80	>50
10	SK3201	V	20-40	x	x	20-24	20-29	x	21-23	21-23	18-25
11	SK3301	M	40-80	x	x	>60	>60	x	x	60+	>50
12	SK3302	M	x	x	x	20-24	20-29	<23	>20	20-24	18-25
13	SK3202	V	20-40	x	x	45-49	20-49	35-55	x	45-49	25-50
14	SK3203	M	x	x	x	30-34	20-39	x	x	30-34	25-50
15	SK3303	V	30-60	x	x	x	x	35-55	x	37-46	25-50
16	SK3204	V	x	x	x	x	x	x	>20	20+	>20
17	SK3304	V	20-40	x	x	40-49	>40	50-70	x	40-49	25-50
18	SK3305	V	x	x	x	45-49	20-49	40-60	x	45-49	25-50
19	SK3306	V	20-40	x	x	25-29	20-29	20-40	>23	25-29	25-50
20	SK3307	M	20-40	x	x	35-39	20-39	x	x	35-39	25-50
21	SK3308	V	40-80	x	x	45-49	>40	40-60	x	45-49	25-50
22	H3004	V	40-80	x	x	x	x	x	x	40-80	>50

Bijlage 4: Leeftijd bij overlijden van de onvolwassenen

Individu	Spoor	Gebit	Vergroeiing axiaal skelet	Lengte lange beenderen	Vergroeiing epifyses	Leeftijd totaal	Leeftijd range
9	(H)SK3001	x	6-15	10-10,5	<14	10-11	6-11
23	(H)SK3002	x	8-15	>12	14-18	12-15	12-17

Bijlage 5: Geslachtsbepaling per individu.

Individu	Spoor	Leeftijd	Leeftijdstrange	Bekken	Schedel	Onderkaak	DSP	Diameter opperarm	Diameter dijbeen	Conclusie
1	SK1209	20+	>20	-1 (3)	1 (1)	x	x	V	x	V?
2	SK1210	50-60	>50	-0,67 (12)	-0,69 (13)	-0,75 (8)	x	V	O	V
3	SK1211	20+	>20	x	x	x	x	x	x	V??
4	SK2001	30-34	25-50	-1 (14)	x	x	x	x	V	V
5	SK2002	25-29	25-50	-1,3 (10)	x	x	x	x	V	V
6	SK2003	50-60	>50	1 (10)	0,79 (19)	1 (8)	x	M	M	M
7	SK2004	20-40	25-50	x	0,88 (16)	x	x	x	x	M
8	SK1215	40-80	>50	x	-1 (9)	-1 (8)	x	V	x	V
10	SK3201	21-23	18-25	-1 (17)	-1,67 (24)	-1 (8)	x	V	V	V
11	SK3301	60+	>50	1,13 (16)	0,90 (21)	1,25 (8)	x	x	O	M
12	SK3302	20-24	18-25	1,21 (14)	x	x	x	V	O	M
13	SK3202	45-49	25-50	-1,18 (17)	-1,46 (24)	-1 (8)	x	x	O	V
14	SK3203	30-34	25-50	0,75 (12)	x	x	x	x	M	M
15	SK3303	37-46	25-50	-1,25 (8)	-1,1 (21)	-0,75 (8)	x	x	V	V
16	SK3204	20+	>20	-1 (2)	x	x	x	x	V	V
17	SK3304	40-49	25-50	-1,39 (18)	-1,43 (7)	-1 (8)	x	V	O	V
18	SK3305	45-49	25-50	-1,17 (18)	x	x	x	V	V	V
19	SK3306	25-29	25-50	-0,89 (19)	-1,28 (18)	-1 (8)	x	x	M?	V
20	SK3307	35-39	25-50	1,13 (16)	-0,54 (11)	x	x	x	M	M
21	SK3308	45-49	25-50	-1,11 (19)	-1 (8)	-1 (8)	x	V	V	V
22	H3004	40-80	>50	x	-0,79 (24)	-1 (8)	x	x	x	V

Bijlage 6: Lichaamslengte (hierbij is altijd het dijbeen gebruikt, tenzij '(hum)' staat vermeld, dan is de opperarm (*humerus*) gebruikt, '(tib)' staat vermeld dan is het scheenbeen (*tibia*) gebruikt, of '(rad)' staat vermeld dan is het spaakbeen (*radius*) gebruikt.

Individu	Spoor	Geslacht	Leeftijd	Leeftijdssrange	Mannen	Vrouwen
1	SK1209	V?	20+	>20	x	x
2	SK1210	V	50-60	>50	x	159,44 (hum)
3	SK1211	V??	20+	>20	x	157,23 (tib)
4	SK2001	V	30-34	25-50	x	151,67
5	SK2002	V	25-29	25-50	x	158,26 (rad)
6	SK2003	M	50-60	>50	173,21 (ulna)	x
7	SK2004	M	20-40	25-50	x	x
8	SK1215	V	40-80	>50	x	x
10	SK3201	V	21-23	18-25	x	162,53
11	SK3301	M	60+	>50	170,3	x
12	SK3302	M	20-24	18-25	166,55 (hum)	x
13	SK3202	V	45-49	25-50	x	157,35
14	SK3203	M	30-34	25-50	174,46	x
15	SK3303	V	37-46	25-50	x	154,47 (rad)
16	SK3204	V	20+	>20	x	154,63
17	SK3304	V	40-49	25-50	x	164,42 (rad)
18	SK3305	V	45-49	25-50	x	158,43 (hum)
19	SK3306	V	25-29	25-50	x	161,3
20	SK3307	M	35-39	25-50	185,17	x
21	SK3308	V	45-49	25-50	x	148,36 (hum)
22	H3004	V	40-80	>50	x	x

Bijlage 7: De skeletfoto's per individu (23 individuen) (in pdf bijgevoegd)