

Natuurwetenschappelijk onderzoek aan contexten gerelateerd aan het Groot Begijnhof.

Mechelen – Eandistip (BE)

Analyserapport

dr. Y.F. van Amerongen MSc (Archol bv)

drs. J. van Dijk (Archeoplan Eco)

A. van Saane (Nehallenia Archaeology)

Versie 2.0 definitief

BAAC Vlaanderen bvba Projectnummer: 2020-0262



Macrobotanie, palynologie en zoölogie Mechelen Eandistip

1 Inleiding

De aanleiding voor het archeologisch veldonderzoek te Eandistip, Mechelen was de geplande aanleg van een parkeerkelder, waarbij de aanwezige archeologische resten ernstig bedreigd werden. Het terrein is van 19 oktober t/m 11 november 2020 onderzocht door BAAC Vlaanderen bvba. Bij dit onderzoek werden sporen uit de 14de en 16de eeuw aangetroffen: met name sporen gelieerd aan het Groot Begijnhof te Mechelen dat in de late middeleeuwen op deze plek stond. Onder deze sporen bevonden zich afvalkuilen, een gracht, muurresten en verschillende beerputten en een mestkuil. De beerputten zijn mogelijk gelieerd aan individuele begijnhofwoningen en deze zijn onderzocht op macrobotanische en zoölogische resten. Ook de mestkuil macrobotanisch onderzocht. Daarnaast is er een staal uit de begijnhofgracht onderzocht welke te dateren valt in de 14de-15de eeuw. Het betreft een laag uit een actieve grachtlaag ten tijde van het in gebruik zijn van het Groot Begijnhof te Mechelen.

De analyse is gericht op de beantwoording van de volgende onderzoeksvragen: ¹

Macroresten en botten

- Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen op te merken tussen de verschillende opgravingzones?
- Is op grond van deze informatie een uitspraak te doen over de maatschappelijke status van de bewoners? Zijn er verschillen op te merken tussen de verschillende begijnhofwoningen?
- Uit wat bestond de voedselproductie en hoe gebeurde de voedselvoorziening?

Pollen

- Hoe zag het landschap er ten tijde van de gebruiksfase van de begijnhofgracht eruit?

2 Materiaal, methoden en data-analyse

Een overzicht van de onderzochte vondsten met hun contextgegevens is in Tabel 1 weergegeven. Zoals hierboven vermeldt is de staal voor de palynologische analyse afkomstig uit een gracht daterend in de 14de-15de eeuw. De macrorestenmonsters zijn afkomstig uit vier begijnhofbeerputten en een mestkuil. De beerputten dateren in de 16de eeuw, terwijl de mestkuil in de 14de eeuw te dateren is.

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte stalen met per type analyse: spoor, omschrijving van het spoor, datering en bemonsterd volume.

Staalnummer	Spoor	Context	Datering	Volume
Palynologie				
M8	S1125	begijnhofgracht	14de-15de eeuw	1 cm ³
Macrobotanie				
M2	S1031	beerput	16de eeuw	0,5L
M3	S1140	beerput	16de eeuw	0,5L
M4	S1218	mestkuil	14de eeuw	0,5L
M5	S1244	beerput	16de eeuw	0,5L
M6	S1145	beerput	16de eeuw	0,5L
Zoölogie				
M2	S1031	beerput	16de eeuw	0,5L
M5	S1244	beerput	16de eeuw	0,5L

¹ Pers. comm. Olivier van Remoorter

2.1.1 Macrobotanie

Voor de analyse is 0,5 liter materiaal geanalyseerd.² De afgemeten grond is met kraanwater gespoeld op een serie zeven met maaswijdten van respectievelijk 2.0, 1.0, 0.5 en 0.25 mm. Vervolgens zijn de zeefresiduen geïnspecteerd op de aanwezigheid van botanische macroresten (zaden, vruchten, takjes etc.), alsmede zoölogische indicatoren voor landschap en menselijke aanwezigheid (mollusken, (vis)botresten, insecten, foraminiferen, etc.). Alle botanische macroresten zijn zo specifiek mogelijk op naam gebracht³ met naamgeving volgens de drieëntwintigste druk van Heukels' flora van Nederland⁴. Hierbij is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van het archeobotanisch laboratorium van de Universiteit Leiden.

Voor zowel het bepalen van de productie, eventuele handel en consumptie van cultuurgewassen, als voor het bepalen van het natuurlijk voorkomen van planten en het gebruik daarvan, is een scheiding gemaakt op basis van gebruiksplanten en wilde planten. Onder de gebruiksplanten vallen onder andere granen, vruchten en kruiden; onder de wilde planten zijn de categorieën cultuurbegeleiders (akkeronkruiden, tredplanten en ruderalen) en overige wilde planten (graslandplanten, planten van vochtige locaties, waterkantplanten, waterplanten, planten van diverse standplaatsen, etc.) te onderscheiden. De wilde planten zijn ingedeeld op grond van de vegetatiestructuur en abiotische standplaatsfactoren. Voor de beschrijving van de standplaatsen is gebruik gemaakt van de indeling op basis van ecogroepen⁵ en de Nederlandse Oecologische Flora⁶. Ten slotte is informatie ingewonnen over de voorkeur van planten voor lokale abiotische factoren welke belangrijk zijn voor de groei (bijv. licht, warmte, stikstof)⁷.

2.1.2 Palynologie

Voor het palynologisch onderzoek werd door mevrouw A. Philip aan het Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED) van de Universiteit van Amsterdam een monster van 1 cm³ van de te onderzoeken staal bereid volgens een standaard pollenbereiding. Vervolgens is het preparaat bij Archol met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met een vergroting van 400x-1000x geanalyseerd waarbij de microfossielen (pollen en sporen) zijn gedetermineerd en geteld^{8,9}. Hierbij werd de volgende totaalpollensom bereikt: n=415.

In de pollensom werden alle pollentypen opgenomen. De relatieve bijdragen (percentages) van de verschillende pollentypen en andere microfossielen zijn berekend over de pollensom. Vervolgens werden de taxa ingedeeld in groepen op basis van vegetatie-/milieutype¹⁰.

Voor de reconstructie van het landschap op basis van pollengegevens is rekening gehouden met de volgende plant-specifieke eigenschappen:

Er zijn verschillende aspecten van invloed op de interpretatie van de openheid van het landschap op basis van pollen. Onder deze aspecten valt vooral de hoeveelheid pollen die een plant produceert, hoe en hoe gemakkelijk deze verspreid worden, hoe goed het pollen bewaard blijft in de bodem en hoe goed het pollen herkend wordt tijdens analyse. Een voorbeeld van een boom die veel pollen produceert en verspreid, is de den (*Pinus*)¹¹. Door de luchtzakken die zich aan de pollenkorrel bevinden kan het pollen soms honderden kilometers ver van de boom verspreid worden¹². Aanwezigheid van dennenpollen, zeker in lage percentages, is dus niet direct te koppelen aan de aanwezigheid van de boom in de omgeving. Andere bomen, zoals elzen (*Alnus*), produceren ook veel pollen dat goed verspreidt en zeer goed herkenbaar is en blijft bij analyse, zelfs na gedeeltelijke afbraak van de pollenkorrel. Daarom is elz vaak over-gerepresenteerd in pollenmonsters. Ondanks deze over-representatie is het pollen van elz bij bepaalde percentages wel indicatief voor de aanwezigheid van de

² Alle fracties zijn bekeken, maar in sommige gevallen is slechts een deel bekeken van de kleinste fractie(s). De gevonden resten uit deze fracties zijn geëxtrapoléerd naar het totale volume dat bekeken is voor de overige fracties per monster.

³ Volgens Cappers et al. 2006

⁴ Van der Meijden et al. 2003

⁵ Volgens Tamis et al. 2004

⁶ Weeda et al., 2003

⁷ Ellenberg et al. 1991

⁸ Volgens: Beug 2004

⁹ van Geel & Aptroot 2006

¹⁰ Tamis et al. 2004

¹¹ dit geldt ook in mindere mate voor *Abies* (zilverspar) en *Picea* (fijnspar)

¹² bijv. Lindgren et al. 1995

boom in de omgeving^{13,14,15,16}. Er zijn ook sommige planten(groepen) die juist een lage productie en een slechte verspreiding van het pollen kennen, waardoor de aanwezigheid van het pollen lokale aanwezigheid kan indiceren. Onder deze planten vallen onder andere de beuk (*Fagus*) en de linde (*Tilia*), en ook de kruiden behorend tot de schermbloemigen (Apiaceae), heide (Ericaceae) en de cypergrassen (Cyperaceae).

2.1.3 Zoölogie

De dierlijke resten uit beerbakken S1031 en S1244 zijn onderzocht. Uit deze beerbakken zijn de grote botresten met de hand verzameld. Daarnaast is uit elke beerbak een grondmonster genomen en gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 en 1 mm; de botfragmenten zijn per maaswijdte verzameld.

Bij de determinatie van het botmateriaal van de zoogdieren en de vogels is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van Archeoplan Eco te Delft. De visresten zijn onderzocht door Amy van Saane (Nehalennia archaeology) waarbij gebruik is gemaakt van de referentiecollectie van de Rijksdienst van het Cultureel Erfgoed in Amersfoort, Nederland.

Tijdens de analyse zijn gegevens genoteerd met betrekking tot diersoort, skeletelement, leeftijd, sekse, fragmentatie, afmeting en specifieke kenmerken zoals hak- of snijsporen en sporen van verbranding, vraat of pathologische aandoeningen. Deze gegevens zijn opgeslagen in een databestand dat is opgebouwd conform het Laboratoriumprotocol Archeozoölogie.¹⁷

Het skelet van schapen en geiten lijkt sterk op elkaar en het is bij dit onderzoek niet mogelijk gebleken om een onderscheid tussen de beide diersoorten te maken. De zoogdierresten die niet meer op soort konden worden gebracht, zijn ingedeeld naar diergrootte. Dieren ter grootte van een rund vallen onder de grote zoogdieren, terwijl een schaap, geit, varken of hond tot de middelgrote zoogdieren zijn te rekenen. Hazen worden beschouwd als kleine zoogdieren. Daarnaast zijn ook knaagdieren of insectenetters aanwezig; deze dieren ter grootte van egels of muizen zijn tot het 'ongedierte' te rekenen.

Voor zover mogelijk zijn alle visresten gedetermineerd op soort of familieniveau. De botfragmenten zonder (duidelijke) determinatiekenmerken zijn genoteerd als 'indet'.

Een leeftijdsschatting van de dieren is enerzijds gebaseerd op de epifysaire vergroeiingsstadia van met name pijpbeenderen en anderzijds op de doorbraak-, wisseling- en slijtagestadia van gebits-elementen.¹⁸

Waar mogelijk zijn van de skeletresten lengtematen genomen. Dit was mogelijk voor schaap/geit. Voor de berekening van de schofthoogten zijn respectievelijk de methoden van Teichert en Schramm gebruikt.¹⁹

3 Resultaten

De resultaten van de macrobotanische (Bijlage 1), palynologische (Figuur 2) en zoölogische analyse (Bijlage 2) zullen hier eerst worden beschreven per context, gevolgd door de beantwoording van de onderzoeksvragen per thema. In alle stalen is de conservering van de botanische macro- en microresten goed tot zeer goed. Macrobotanische resten zijn uitsluitend onverkoold bewaard gebleven. De dierlijke skeletresten bestonden uit 286 botfragmenten die op basis van de KNA-degradatieklasse zijn te omschrijven als goed geconserveerd dierlijk bot.²⁰

¹³ Douda *et al.* 2014: Bij waarden van minder dan 0,5% wordt afwezigheid van iets verondersteld in de omgeving, bij waarden van 0,5-2,5% is er sprake van aanvoer van verderaf of regionaal sporadisch voorkomen, bij waarden van 2,5-10,0% is iets aanwezig in de regio en bij waarden van meer dan 10% kan worden aangenomen dat de iets lokaal voorkomt rond de onderzochte locatie

¹⁴ Huntley/Birks 1983

¹⁵ Montanari 1996

¹⁶ Lisitsyna *et al.* 2011

¹⁷ Lauwerier 1997.

¹⁸ Habermehl 1975; codering gebitsslijtage volgens Grant 1982 en leeftijdsschatting conform Hambleton 1999.

¹⁹ Teichert 1975; Schramm 1969.

²⁰ KNA 4.0, OS11 subspecificatie dierlijk bot.

3.1.1 14de eeuw

M4: mestkuil

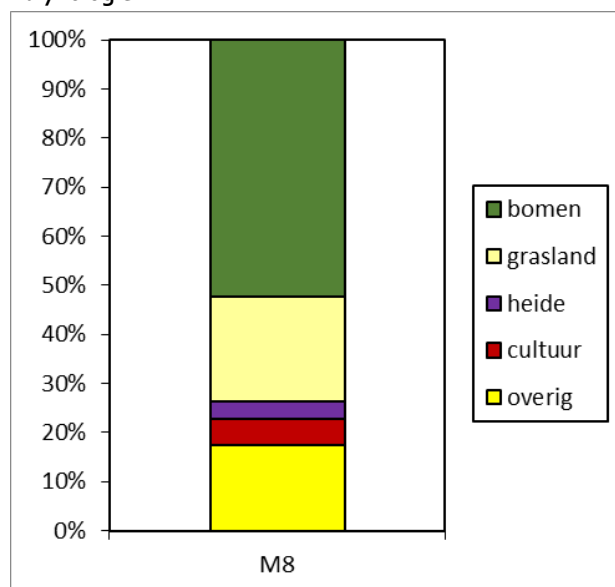
Macrobotanie

In mestkuil M4 is het overgrote deel van de aangetroffen resten afkomstig van wilde plantenresten. De aanwezige resten van cultuurplanten zijn kaf van rogge (*Secale cereale*) en enkele zaden en steenvruchten van de fruitsoorten vijg (*Ficus carica*), zoete kers (*Prunus avium*), braam (*Rubus fruticosus*) en druif (*Vitis vinifera*). Daarnaast zijn er enkele zaden van tuinkers (*Lepidium sativum*) en peterselie (*Petroselinum crispum*) aanwezig. Cultuurbegeleidende planten worden ook vertegenwoordigd door zaden en vruchten van verschillende akkeronkruiden (zie *Productie van gewassen* onder), tredplanten en ruderaal vegetatie. Overige wilde planten representeren verscheidene vegetatietypen zoals bomen van droge en natte standplaatsen, planten van vochtige standplaatsen en oevers en waterkanten.

3.1.2 14de – 15de eeuw

M8: begijnhofgracht

Palynologie



Figuur 1. Hoofddiagram pollenmonster uit M8. In groen: percentage "arboreaal pollen" (AP; bomen); in overige kleuren: percentage "non-arboreaal pollen" (NAP; grassen, heide, cultuurgewassen en kruiden); samen vormen deze groepen de totale pollensom.

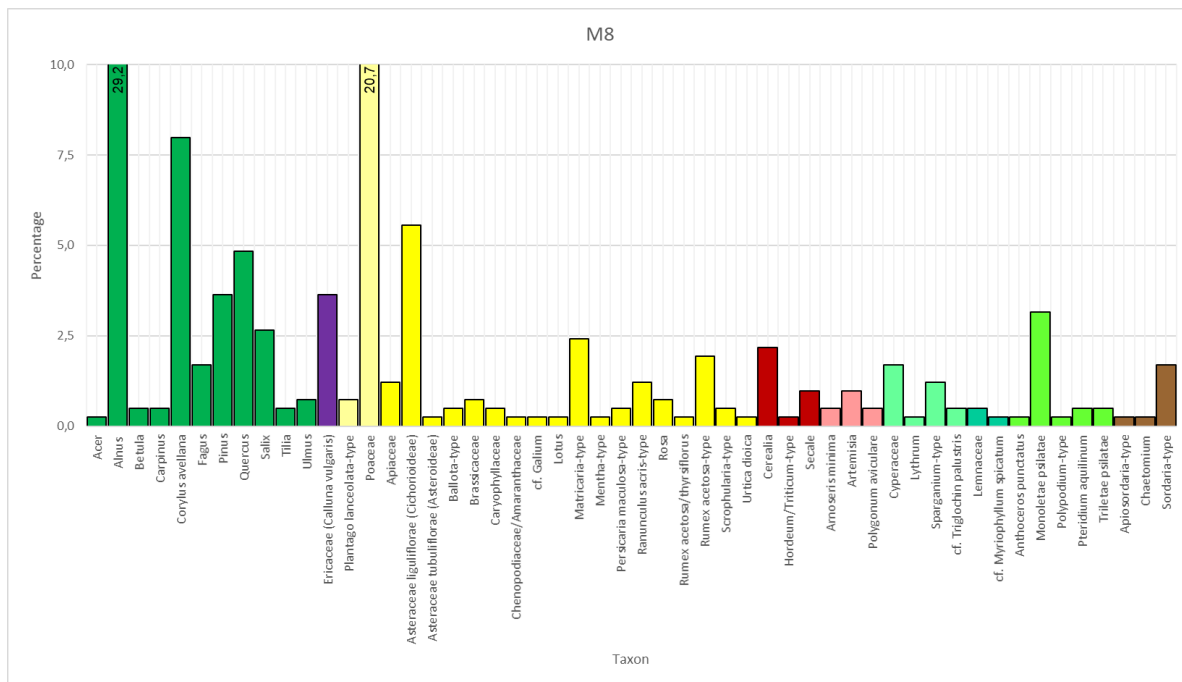
In M8 zijn boompollen en niet-boompollen in vergelijkbare percentages aanwezig (AP: NAP = 52,3:47,7%; Figuur 1). Het boomsoortenspectrum is breed te noemen (Figuur 2). Onder de boomsoorten zijn els (*Alnus*), hazelaar (*Corylus*) en eik (*Quercus*) het best vertegenwoordigd, gevolgd door kleinere bijdragen van den (*Pinus*), wilg (*Salix*), beuk (*Fagus*), iep (*Ulmus*), linde (*Tilia*), berk (*Betula*), haagbeuk (*Carpinus*) en esdoorn (*Acer*). Gezien de hoge percentages van els zal deze lokaal rond de gracht hebben gegroeid. Ook wilg zal rond de gracht hebben gegroeid. Andere lokale vegetatie bestaat uit waterkantplanten zoals egelskop-type (*Sparganium*-type) en kattenstaart (*Lythrum*) en waterplanten zoals kroos (Lemnaceae).

De overige boomsoorten in M8 geven aan dat er in de omgeving een gemengd loofbos groeide.

Naast bomen bevonden zich ook open gebieden in de omgeving van de gracht. Hieronder vallen struikheide (*Calluna vulgaris*), maar ook graslanden met grassen (Poaceae) en smalle weegbree (*Plantago lanceolata*-type) en overige lage vegetatie. Onder deze lage vegetatie, waarin vele taxa zijn aangetroffen, wijzen de taxa lintbloemigen (Asteraceae liguliflorae), rolklaver (*Lotus*),

scherpe boterbloem-type (*Ranunculus acris*-type), veldzuring-type (*Rumex acetosa*-type), walstro (cf. *Galium*) en grote brandnetel (*Urtica dioica*) op begraasde terreinen in de omgeving²¹. De aanwezigheid van vee in de nabijheid van de gracht wordt bevestigd door het aantreffen van mest-gerelateerde schimmelsporen. Daarnaast zijn er aanwijzingen voor ruderaal en betreden vegetatie op basis van de taxa ganzenvoetfamilie (Amaranthaceae), perzikkruid-type (*Persicaria maculosa*-type), bijvoet (*Artemisia*), gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*) en zwart hauwmos (*Anthoceros punctatus*). Menselijke invloed op het omringende landschap wordt bevestigd door de aanwezigheid van pollen van graan. Roggepollen (*Secale*) wordt verspreid door de wind en kan er hier op duiden dat dit gewas lokaal verbouwd werd. Het pollen van gerst/tarwe (*Hordeum/Triticum*) komt pas vrij bij het oogsten en verder verwerken van het graan. Dit graan werd dus in ieder geval lokaal verwerkt voor consumptie, maar lokale verbouw is niet met zekerheid vast te stellen omdat ook geïmporteerd graan lokaal verwerkt kan worden. Het aangetroffen akkeronkruid korensla (*Arnoseris minima*) komt voor in zomer- en wintergraanakkers op arme, zure zand- en leemgronden. Het is gezien deze groeiomstandigheden het meest aannemelijk dat dit akkeronkruid tussen de rogge groeide.

²¹ Hjelle 1999



Figuur 2. Staafdiagram van de resultaten van de analyse van het pollenmonster M8. Om de leesbaarheid te vergroten, zijn de hoogste staven afgesneden; in die gevallen staan de percentages als getal weergegeven. De behaalde pollensom is n=415.

LEGENDA		
Bomen		Onkruiden en tredplanten
Heide		Moeras-/oeverplanten
Graslandkruiden		Waterplanten
Andere kruiden		Sporenplanten
Cultuurgewassen		Schimmelsporen

3.1.3 16^e eeuw

M2: beerput Macrobotanie

In beerput M2 is een grote variatie aan fruitsoorten aangetroffen. Hieronder bevinden zich vele zaden van bosaardbei (*Fragaria vesca*), vijg, druif en braam, maar ook framboos (*Rubus idaeus*), blauwe/rode bosbes (*Vaccinium myrtillus/vitis-idaea*), moerbeï (*Morus nigra*), appel (*Malus domestica*), peer (*Pyrus communis*) en gele kornoelje (*Cornus mas*). Er zijn geen groenten aanwezig, maar wel keukenkruiden zoals paradijskorrel (*Aframomum melegueta*; Figuur 3), karwij (*Carum carvi*), venkel (*Foeniculum vulgare*), peterselie en een bladfragment van rozemarijn (*Rosmarinus officinalis*; Figuur 3). Verder zijn de oliehoudende gewassen kool (*Brassica spec.*) en zaad van de slaapbol (*Papaver somniferum*), maanzaad aangetoond. Er zijn ook twee akkeronkruiden in dit staal aanwezig, alsmede enkele zaden van soorten van ruderaal vegetatie, graslandplanten en planten van oevers en waterkanten. Opvallend is het hoge aandeel zaden van bitterzoet (*Solanum dulcamara*) in dit monster. De bessen van deze plant zijn giftig, maar werden wel geneeskrachtig bevonden bij gebruik op de huid²² of in combinatie met wijn gedronken voor problemen aan de urinewegen.²³

Naast botanische resten zijn ook stukken eierschaal en fragmenten van de eetbare mossel (*Mytilus edulis*) aanwezig.

²² <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Solanum+dulcamara>

²³ Dodoens 1554 (3), 433: Die besiekens van Alfsrancke met witten wijn veertich daghen lanck ghedroncken doen die herdicheyt ende verstoptheyt van der milten met der urinen ende duer den camerganck lossen ende sceyden/ ende sijn goet den ghenen die cort van adem sijn inghenomen.



Figuur 3. Links: enkele paradisijskorrels (*Aframomum melegueta*), afkomstig uit M2 maar ook aangetroffen in M5, de maatbalk is 1 mm; rechts: een bladfragment van rozemarijn (*Rosmarinus officinalis*), de maatbalk is 1 mm.

Zoölogie

Staal M2 heeft meerdere botresten opgeleverd van zoogdieren, vogels en vissen. De visresten zijn alleen in de zeefresiduen aangetroffen; tussen de handverzamelde resten ontbreekt het vismateriaal.

De te specificeren zoogdierresten van beerbak S1031 zijn van schaap/geit, varken en haas.

Van schaap/geit zijn skeletelementen uit de romp, de voorpoot, de achterpoot en de voet aanwezig. Elementen uit de kop ontbreken. De acht postcraniale leeftijdsbepalingen laten zien dat er geen lammetjes aanwezig zijn. Er zijn dieren geslacht op leeftijden tussen de 0,5 – 3,5 jaar. Een van de dieren is ouder geworden dan 3,5 jaar. Op twee middenhandsbenen zijn snijsporen te zien die zijn ontstaan tijdens het onthuiden. Aan de hand van twee complete middenhandsbeenderen zijn schofthoogtes van 58,7 en 60,3 cm berekend.²⁴ Een scheenbeen is in aanraking geweest met vuur.

Van varken is een lendenwervel aangetroffen. Haas is vertegenwoordigd door een dijbeen. Op de botten van varken en haas zijn geen slachtsproten of andere kenmerken te zien.

De vogelresten zijn nagenoeg allemaal van kip. Slechts één rompelement is van een eend. De resten van kip zijn afkomstig uit alle lichaamsdelen: de kop, de romp, de vleugel en de poot. Vooral de poot – en dan met name het scheenbeen – is ruim vertegenwoordigd. Elementen uit de voet ontbreken echter. Een van de dieren betreft hoogstwaarschijnlijk een haan, afgaande op het spoor dat aan een middenvoetsbeen (tarsometatarsus) is vastgegroeid. Bij vrouwelijke dieren ontbreekt het spoor meestal. Op een dijbeen zijn meerdere snijsporen te zien die zijn ontstaan tijdens het van het bot lossnijden van het vlees. Op een schedel is een hakspoor zichtbaar maar die kan recent zijn ontstaan aangezien het bot op die plek zeer dun en fragiel is. Een van de scheenbenen is halverwege de schacht scheef naar binnen gegroeid (Figuur 4). Er is een verdikking op de schacht te zien, maar het is geen fractuur. De vergroeiing lijkt op een poot deformatie (*varus deviatie*) die tegenwoordig voorkomt bij - meestal mannelijke - slachtkuikens. De oorzaak voor dit type vergroeiing is nog niet eenduidig vastgesteld; mogelijk is het een gevolg van rachitis (tekort aan vitamine D) op jonge leeftijd.²⁵

Vis is vooral gerepresenteerd door resten uit de kop en het romp/staartskelet van haring. Daarnaast zijn skeletelementen van de schouder en het romp/staartskelet van paling. Van een karperachtige is één werveltje gevonden. Op geen van de visresten zijn snijsporen te zien. Een niet nader te specificeren visbotje is in aanraking geweest met vuur.

²⁴ Indien het geiten betreft zijn de schofthoogtes resp. 69,0 cm en 70,9 cm.

²⁵ Landman & Souman 2002, 47.



Figuur 4. Scheefgegroeid scheenbeen van kip (rechts) uit M2, S1031 in vergelijking met een normaal exemplaar.

M3: beerput

Macrobotanie

Staal M3 heeft een grote hoeveelheid testafragmenten (zemelen/zaadhuiden) van granen opgeleverd. Daarnaast zijn er de fruitsoorten vijg, aardbei, appel, moerbei, peer, zwarte/rode bes (*Ribes nigrum/rubrum*), braam, blauwe/rode bosbes en druif. Ook zijn het keukenkruid karwij en het oliehoudende gewas zwarte mosterd (*Brassica nigra*) in deze staal aanwezig, verschillende akkeronkruiden, ruderaal planten en graslandplanten.

M5: beerput

Macrobotanie

In de beerput waaruit staal M5 is genomen zijn naast vele testafragmenten van graan en kaffragmenten van rogge ook tientallen vruchtkleppen van boekweit (*Fagopyrum esculentum*) aanwezig. Deze staal heeft een schaalfragment van hazelnoot (*Corylus avellana*) opgeleverd en de fruitsoorten vijg, bosaardbei, appel, mispel (*Mespilus germanica*), zoete kers, zure kers (*Prunus cerasus*), peer, bessen, braam, framboos, druif, pruim (*Prunus domestica*) en mogelijk abrikoos (cf. *Prunus armeniaca*). Beerput S1244 bevatte wel meerdere (blad)groentesoorten, die in geen enkele andere beerput aanwezig zijn. Hieronder vallen (snij)biet (*Beta vulgaris*), postelein (*Portulaca oleracea*) en spinazie (*Spinacia oleracea*) (Figuur 5). Daarnaast zijn meerdere keukenkruiden aanwezig, welke ook deels anders zijn dan in andere beerputten, zoals paradijskorrel, dille (*Anethum graveolens*), echte kervel (*Anthriscus cerefolium*; Figuur 5), karwij, venkel en peterselie. Verder zijn aanwezig de oliehoudende gewassen kool en maanzaad en sier-/symboolplant tuingoudsbloem (*Calendula officinalis*; Figuur 5). Tuingoudsbloem werd in de middeleeuwen vele medicinale werkingen toegedicht, zoals het opwekken van de menstruatie, het verhelpen van rode ogen, hartkloppingen en infecties.²⁶ De wilde planten Maarts viooltje (*Viola odorata*) en gewone margriet (*Leucanthemum vulgare*) zouden ook onder de sierplanten kunnen worden geschaard. In M5 zijn opnieuw veel soorten akkeronkruiden aanwezig, welke onder *Productie van gewassen* hieronder verder zullen worden geanalyseerd. Overige kruiden in deze staal bestaan voornamelijk uit verschillende graslandplanten.

²⁶ Dodoens 1554 (2), 200



Figuur 5. Gevonden zaden en vruchten in M5 van: linksboven (snij)biet (*Beta vulgaris*), rechtsboven spinazie (*Spinacia oleracea*), linksonder echte kervel (*Anthriscus cerefolium*) en rechtsonder tuingoudsbloem (*Calendula officinalis*). Maatbalkjes representeren 1mm.

Zoölogie

De zoogdierresten in beerbak S1244 zijn van rund, varken en schaap/geit. De runderresten komen uit de romp, de voorpoot, de achterpoot en de voet. Elementen uit de kop ontbreken. Zes postcraniale leeftijdsbepalingen geven aan dat er geen kalverresten aanwezig zijn evenmin als resten van oude runderen. De slachtleeftijden liggen tussen de 1,5-4 jaar. Op het distale uiteinde van een opperarmbeen zijn haksporen zichtbaar die zijn ontstaan bij het doorhakken van het elleboog gewricht. De haksporen op de schacht van een ander opperarmbeen duiden op het in kleinere porties opdelen van het vlees.

De varkensresten zijn afkomstig uit de romp, de voorpoot en de achterpoot. Drie postcraniale leeftijdsbepalingen duiden op slachtleeftijden tussen de 1-3,5 jaar. Snijsporen op een scheenbeen zijn ontstaan bij het van het bot lossnijden van het vlees.

Schaap/geit is vertegenwoordigd door een element uit de kop (onderkaak) en uit de voorpoot (schouderblad). Er zijn geen postcraniale gegevens beschikbaar die informatie geven over de leeftijden waarop de dieren zijn geslacht, maar wel is duidelijk dat een dier ouder is geworden dan 5 maanden. Een onderkaak is van een dier dat is geslacht op een leeftijd tussen de 1-2 jaar.

Er is slechts één vogelbot aangetroffen. Het betreft een vleugelelement van een gans. Het bot vertoont geen snijsporen of andere kenmerken.

De visresten bestaan vooral uit paling en haring. De resten van paling komen uit de kop maar vooral uit het romp/staartskelet. Van haring zijn alleen elementen uit het romp/staartskelet aanwezig. Een staartwervel van haring is in aanraking geweest met vuur. Daarnaast is een vinstekeldrager van een kabeljauw aanwezig.

M6: beerput

Macrobotanie

Staal M6 heeft ook vele testafragmenten van graan en tientallen vruchtkleppen van boekweit (*Fagopyrum esculentum*) opgeleverd. Fruitsoorten in deze staal zijn bosaardbei, appel, mispel, moerbeï, zoete en zure kers, peer, bessen, braam,

blauwe/rode bosbes, druif. In deze beerput zijn twee groentesoorten aangetroffen, die in geen andere beerput aanwezig zijn: komkommer/augurk (*Cucumis sativus*) en peen (*Daucus carota*). Onder de keukenkruiden bevinden zich venkel en koriander (*Coriandrum sativum*). Net als in M2 en M5 zitten er in M6 meerder akkeronkruiden welke hieronder in *Productie van gewassen* behandeld zullen worden. De overige kruiden worden slechts gerepresenteerd door enkele soorten: tredplanten, planten van ruderaal locaties en van oevers en waterkanten.



Figuur 6. Resten van komkommer (*Cucumis sativus*) afkomstig uit M6.

4 Beantwoording onderzoeksvragen per thema

Landschap(sgebruik)

14de-15de eeuw

De pollenstaal heeft een beeld van de omgeving van de gracht opgeleverd in de 14de- 15de eeuw. Lokaal groeide els, wilg, kattenstaart, egelskop en kroos in en rond het water. In het omringende landschap was plaats voor een gemengd loofbos bestaande uit eik, beuk, linde, iep, haagbeuk en esdoorn. Naast bossen waren er ook door vee begraasde graslanden, heide, vaak omgewerkte en betreden vegetatie en roggeakkers aanwezig. De mens en zijn vee zal in deze periode zeker zijn impact op de omgeving van het begijnhof hebben gehad.

Productie van gewassen

14de eeuw

De enige graansoort die voor deze periode met zekerheid op basis van het kaf is vastgesteld is rogge. De akkeronkruiden kunnen informatie geven over de manier waarop het graan, waarmee het samen op de akker heeft gestaan, heeft gegroeid en geoogst is (Tabel 2). Op basis van de akkeronkruiden is duidelijk dat het gaat om zowel winter- als zomergewassen, die op akkers hebben gestaan die niet lang braak lagen (eenjarige levenscyclus van de akkeronkruiden). Rogge zou hier tot de mogelijke wintergewassen kunnen worden gerekend. Zowel de zomer- als wintergewassen zijn relatief laag geoogst (max. groeihoogte akkeronkruiden 60 cm; rogge kan tot 180-200 cm hoog worden), wat mogelijk door middel van een zeis werd gedaan. De lange halmen die zo ontstonden konden worden gevoerd aan het vee of gebruik worden bij bijvoorbeeld dakdekking. Er is weinig te zeggen over de mate van bemesting van de akkers, omdat er maar

weinig akkeronkruiden in deze periode daarvoor aanwijzingen geven. Het is mogelijk dat de zomergewassen, waartoe ook moestuinplanten kunnen worden gerekend) wel bemest werden getuige de aanwezigheid van de stikstofminnende plant kleine brandnetel (*Urtica urens*).

14de-15de eeuw

Op basis van het pollen is de lokale verbouw van rogge bevestigd. Verder duidt de aanwezigheid van het akkeronkruid korensla (Tabel 2) erop dat de omstandigheden op de akker relatief basenarm waren. Gerst/tarwe is ook aangetoond op basis van het pollen. Echter, doordat de bloeiwijze bij deze gewassen tijdens de groei op de akker gesloten blijft (*cleistogaam*) en het pollen pas vrijkomt bij mechanische beroering door bijvoorbeeld oogsten of verder verwerken van het graan is lokale verbouw niet met zekerheid vast te stellen: geïmporteerd graan in schoven kan ook lokaal verwerkt zijn.

16de eeuw

In de stalen uit de 16de eeuw zijn zowel rogge als boekweit aangetoond en is een breder spectrum aan akkeronkruiden aan het licht gekomen met evenzo brede spreiding van voorkeuren voor groeiplaats (Tabel 2). Er zijn in deze periode ook zowel zomer- als wintergewassen verbouwd op niet lang braakliggende akkers. Rogge is een wintergewas en boekweit een zomergewas, dus de onkruiden kunnen samen met deze soorten op de akkers hebben gestaan. Daarnaast vallen vele moestuinplanten onder de zomergewassen, dus ook dit is mogelijk. Tussen de onkruiden bevinden zich soorten die een (sterke) voorkeur hebben voor stikstof/mest. Het lijkt er dan ook op dat in ieder geval de zomergewassen bemest zijn geweest. De oogsthoogte van wintergewassen is vergelijkbaar met die van de 14de eeuw, terwijl die van de 16de-eeuwse zomergewassen nog lager is (max. hoogte 40 cm). Als het om een moestuin gaat kan het zijn dat de planten met wortel en al uit de grond zijn getrokken waarbij de laagste akkeronkruiden ook zijn meegekomen. Glad biggenkruid groeit met name op onbemeste zomerakkers. Boekweit is bij uitstek een zomergewas dat op arme gronden kon groeien, dus mogelijk heeft dit akkeronkruid ermee samengegroeid.

Tabel 2. Overzicht van de onderzochte aspecten gerelateerd aan de (productie van) gewassen op basis van de aangetroffen akkeronkruiden.

Taxa	Nederlandse naam	Zomer/ wintergewas onkruid	Levens- cyclus	Max. hoogte (cm)	L	T	V	P	N	Z
14de eeuw										
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	winter	eenjarig	60	7	6	-	-	-	0
<i>Fallopia convolvulus</i>	Zwaluwtong	winter	eenjarig	120	7	6	5	-	6	0
<i>Persicaria maculosa</i>	Perzikkruid	zomer	eenjarig	100	6	6	5	7	7	0
<i>Urtica urens</i>	Kleine brandnetel	zomer	eenjarig	60	7	6	5	-	8	0
14de-15de eeuw										
<i>Arnoseris minima</i> *	Korensla	winter	eenjarig	30	7	6	4	3	3	0
16de eeuw										
<i>Agrostemma githago</i>	Bolderik	winter	eenjarig	100	7	-	-	-	-	0
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	winter	eenjarig	60	7	6	-	-	-	0
<i>Fallopia convolvulus</i>	Zwaluwtong	winter	eenjarig	120	7	6	5	-	6	0
<i>Hypochaeris glabra</i>	Glad biggenkruid		eenjarig	50	9	7	3	3	1	0
<i>Lamium album</i>	Witte dovenetel		eenjarig	60	7	-	5	-	9	0
<i>Persicaria maculosa</i>	Perzikkruid	zomer	eenjarig	100	6	6	5	7	7	0
<i>Spergula arvensis</i>	Gewone spurrie	zomer	eenjarig	40	6	5	5	3	6	0
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur	zomer	eenjarig	40	6	-	-	7	8	0

L=licht; T=temperatuur; V=vocht; P=pH; N=stikstof; Z=zout. Deze waarden zijn ontleend aan Ellenberg *et al.* 1991 en representeren een voorkeur voor lokale abiotische omstandigheden: deze waarden variëren van 0 tot maximaal 9. *=uit pollenanalyse.

Voor alle perioden wordt verondersteld dat de productie van (pseudo)granen in de omgeving van Mechelen plaatsvond en dat dit niet binnen het begijnhof gebeurde. Moes-/siertuinen zouden echter wel binnen de begrenzing van het begijnhof kunnen hebben bestaan. Dit zou kunnen gelden voor de fruitsoorten die zijn aangetroffen met uitzondering van vijg en druif, welke vermoedelijk in gedroogde vorm zijn aangevoerd vanuit het Middellandse Zeegebied. Ook de groenten, kruiden en bloemen zouden in de begijnhoftuin kunnen zijn verbouwd.

Consumptie van gewassen

14de eeuw

De enige context die onderzocht is die dateert in de 14de eeuw is de mestkuil. Als verondersteld kan worden dat er daadwerkelijk dierlijke mest in deze kuil terecht is gekomen kan de samenstelling aan soorten in de mest iets zeggen over het voedsel waarmee de dieren gevoerd zijn/waar ze hebben gegraasd. In M4 zijn alle cultuurplanten en soorten gerelateerd aan cultuur mogelijk onderdeel geweest van diervoeder. Hierbij kan gedacht worden aan oogstverwerkingsafval (het kaf van rogge en verschillende akkeronkruiden) en mogelijk ook huishoudelijk afval (resten van fruit, groenten, kruiden en mossel). Voor het grazen/verzamelen van diervoeder zijn locaties bezocht die veel betreden werden/braaklagen, getuige de aanwezigheid van zaden van tredplanten en ruderales vegetatie, maar ook droge en natte bossen en waterkanten. Het is op basis van de zaden onduidelijk of de dieren zelf gegraasd hebben, maar op basis van het pollen uit de begijngracht is wel vastgesteld dat er in de 14de-15de eeuw graaslanden rond het begijnhof aanwezig waren. Daarnaast is het van meerdere soorten bekend dat ze geschikt zijn als diervoeder. Zo kunnen elzen- en wilgentakken op meerdere momenten in het jaar gevoerd zijn en zijn hulstblaadjes (*Ilex aquifolium*) een goed wintervoer voor schapen en runderen, een gebruik dat bijvoorbeeld in Engeland van de 13de t/m de 18de eeuw werd toegepast.²⁷ Het is goed mogelijk dat dit ook in Mechelen het geval is geweest. Overige wilde planten zijn met name waterkantplanten. De zaden hiervan zijn mogelijk in het water terecht gekomen waar de dieren uit hebben gedronken of waar het water is verzameld om aan de dieren te geven. De aanwezigheid van fruit en mossel doet vermoeden dat het (deels) gaat om voeder dat aan varkens is gegeven.

16de eeuw

De geconsumeerde gewassen in de beerputten op basis van de macroresten bestaan voornamelijk uit granen en verschillende fruit en groenten. Daarnaast waren keukenkruiden en oliehoudende gewassen aanwezig om het eten op smaak te brengen. Naast botanische resten zijn dierlijke botresten van verschillende grote, middelgrote en kleine zoogdieren, vogels en vis aanwezig in de beerbakken van deze periode.

In beerbak S1031 stond het vlees van schaap/geit, varken en haas op tafel. Voedselresten van de diersoort die in de onderhavige periode in het algemeen het meest op tafel verscheen, namelijk het rund, ontbreken in deze beerbak. De haas hoort tot het jachtwild en is niet tot het alledaagse voedsel te rekenen. Of de bewoners van de begijnhofwoning zelf op jacht zijn gegaan is niet duidelijk; het is ook mogelijk dat ze de hazenbout als geschenk of op een andere wijze hebben gekregen. Gevogelte, en dan met name kip, werd ook gegeten en het maakte blijkbaar niet uit dat daar wel eens een manke kip tussen zat. Daarnaast kwam ook eend op tafel. Behalve vlees en gevogelte werd vis geconsumeerd. Dit bestond uit haring en paling en een enkele karperachtige.

Bij de gebruikers van beerbak S1244 stond rundvlees wel op tafel en daarnaast werd varkensvlees gegeten. Schaap/geit stond ook op het menu evenals gevogelte zoals gans. Ook vis kwam op tafel. Naast haring en paling is hier kabeljauw gegeten.

De botanische resten en botresten wijzen er samen met resten van schelpdieren, eieren op dat men te Mechelen in de 16de eeuw in staat was een uitgebreid en gevarieerd menu samen te stellen.

Vergelijking van beerputten en aanwijzingen voor status/welvaart

Er zijn verschillen tussen de verschillende beerputten waarneembaar. Het is mogelijk dat dit ten dele het gevolg is van conservering. Zo is de conservering van de botanische resten in M5 en M6 het beste en hierin zijn ook de meeste soorten aangetroffen. In beerput M2 en M3 is de conservering ook goed, maar wel minder dan in M5 en M6, waardoor bepaalde plantensoorten wellicht niet bewaard zijn gebleven. Dit zal worden meegenomen in de vergelijking.

Daarnaast is een deel van de vulling van de beerput bekeken, waardoor er een beperkt beeld is ontstaan van de gegeten gewassen op een bepaald moment. Deze momentopname kan ervoor zorgen dat gewassen uit een bepaald seizoen of jaar niet zichtbaar zijn in het voedselspectrum, terwijl dit in de andere beerput, of op net een andere locatie in de bemonsterde vulling wel het geval kan zijn. Specifiek voor de botresten geldt dat door de discrepantie tussen handverzameld materiaal (gehele beerput) en gezeefd materiaal (subsampling) geen representatieve verhouding van de diersamenstelling kan worden gegeven waardoor het niet mogelijk is uitspraken te doen over de verhouding tussen vlees, gevogelte en vis binnen de voeding. Desondanks zal hier getracht worden waargenomen verschillen tussen de beerputten te verklaren.

²⁷ Spray 1981

In M2 is geen zichtbaar graan aanwezig, maar wel resten van gele kornoelje, framboos, paradijskorrel, peterselie, rozemarijn en maanzaad, welke niet bij alle andere beerputten zijn aangetroffen. Hierbij zijn gele kornoelje en rozemarijn uniek voor deze staal. Er is geen groente aanwezig, maar deze afwezigheid kan worden verklaard door het feit dat bladgroenten normaal geoogst worden vóór de zaadsetting en de kans op het aantreffen van zaden klein is. Het hoeft dus niet te betekenen dat er geen groente werd gegeten door de gebruik(st)er van deze beerput. Gele kornoelje is een zeldzame vrucht voor de 16de eeuw. Hij werd spaarzaam in hoven geteeld²⁸, maar kan zeker worden gerekend tot de luxeproducten. Ook paradijskorrel is een bijzondere vondst voor deze tijd. Deze vervanger voor peper komt oorspronkelijk uit westelijk Afrika. In de late middeleeuwen werden ze op specerijenmarkten van Brugge en Antwerpen verhandeld en voornamelijk door rijkere mensen gebruikt. Vanaf de 16de eeuw wordt het gebruik pas meer algemeen.²⁹ Een derde opvallende vondst in deze staal is het bladfragment van rozemarijn. Bladeren van deze plant werden gebruikt als keukenkruid, maar ook als vulling in kussens vanwege de aangename geur. Er zijn maar weinig vondsten bekend van deze plant.

Het meest opmerkelijke aan M2 wat betreft de diersoorten is het ontbreken van rund, de relatief grote hoeveelheid kip en het voorkomen van haas. De meeste aangetroffen diersoorten behoren tot de gebruikelijke consumptiesoorten. Het gebruik van vlees in deze periode kan op zichzelf echter al gezien worden als relatief luxeproduct, omdat het vaak duur was,³⁰ maar haas is helemaal een niet-alledaagse voedselbron en kan zeker worden gezien als een luxeproduct. Vis is in deze periode juist beter betaalbaar en zal in de vorm van gezouten haring en stokvis (kabeljauw) lang bewaard kunnen zijn. Hoe de gebruikers van de beerbakken aan hun voedsel kwamen is aan de hand van alleen het botmateriaal niet te bepalen. Het is goed mogelijk dat het vlees en de vis op de markt is aangeschaft, net als voor verschillende botanische resten kan worden verondersteld.

M3 heeft relatief weinig resten opgeleverd in vergelijking met de andere beerputten. Opvallend in deze staal is net als in M2 dat er geen groente aanwezig is in de vorm van zaden, maar dit hoeft dus niet te betekenen dat er geen (blad)groenten gegeten zijn. Verder is in deze beerput zwarte mosterd aanwezig, welke niet in andere beerputten is aangetroffen.

In M5 is zijn meerdere unieke vondsten gedaan ten opzichte van de overige beerputten, waaronder de aanwezigheid van hazelnoot, mogelijk abrikoos, pruim, biet, postelein, spinazie en kruiden als dille en echte kervel. Een aantal van deze planten zouden ingrediënten kunnen zijn geweest voor warmoes. Dit is een verzamelnaam voor groenten die in water werden gekookt. Deze bladgroenten werden bijvoorbeeld samen met brood, (snij)biet, kervel en goudsbloemen gekookt³¹, waarvan van de laatste ook zaden aanwezig zijn in dit monster. Spinazie is een bladgroente waarvan niet vaak resten worden teruggevonden. Het aantreffen van vruchten met zaden is dan ook uitzonderlijk. In de 16de eeuw was spinazie een gewas dat veel in gerechten werd verwerkt, met name in de betere kringen.³²

Pruim en hazelnoot zijn voor deze tijdsperiode geen bijzondere vondsten. Abrikoos is echter een vrucht, oorspronkelijk afkomstig uit Azië, die niet vaak wordt gevonden en zeker niet uit de 16de eeuw. Hij kan goed gedroogd worden maar dan is de pit niet meer aanwezig. Het is goed mogelijk dat er bijvoorbeeld in het Begijnhof tegen een zuidmuur abrikoos is geteeld (samen met andere vruchten). Daarnaast zijn alleen in M5 en M6 boekweit en mispel aangetroffen, welke beide algemene soorten zijn in deze periode. De diersoorten uit deze beerput zijn geen uitgesproken bijzondere soorten, maar, zoals al bij M2 hierboven behandeld, waren vis, maar met name vlees niet voor iedereen weggelegd in deze periode. Het kunnen verkrijgen van een variatie aan diersoorten zoals verschillende zoogdieren, vogels en vis, wijst wel op relatieve welvaart.

M6 heeft ook een paar unieke soorten opgeleverd: augurk/komkommer, peen en koriander. Augurk/komkommer is erg zeldzaam in deze periode. Een andere vondst van deze soort is afkomstig uit het Kasteel van Middelburg nabij Maldegem en uit Mechelen³³, al is niet bekend welke locatie deze laatste vondst betreft. Augurk/komkommer is in deze periode zeker een luxeproduct.

Al met al lijken de beerputten te verschillen in enkele fruitsoorten, maar over het algemeen was het dieet gevarieerd. De afwezigheid van aanwijzingen voor groenten in M2 en M3 lijkt kan het resultaat zijn van slechte conservering, of door de

²⁸ Dodoens 1554 (6), 780-781

²⁹ Van Harten 1970; Materné 1993; Laurioux 1992: 56-66.

³⁰ Jobse-van Putten 1997

³¹ Willebrands 2006

³² Braekman 1995

³³ Cooremans 2007

manier waarop groenten werden geoogst vóór de zaadsetting. M3 heeft een beperkter spectrum soorten opgeleverd dan de overige beerputten waaruit geen luxeproducten uit naar voren zijn gekomen. Mogelijk dat hier sprake was van een minder welgesteld persoon, al zou dat ook moeten blijken uit overige vondsten in deze beerput. In M2, M5 en M6 zijn juist wel uitgesproken luxeproducten aanwezig die aangeven dat de welvaart van deze begijnen aanzienlijk was. Of de voedselproducten zijn gekocht op de markt of werden verbouwd/gehouden in het begijnhof is niet met zekerheid te zeggen, maar men was hoe dan ook in staat een gevarieerd dieet samen te stellen waaruit er zeker geen armoe bleek.

5 Conclusie

Het landschap te Mechelen rond het GrootBegijnhof bestond in de 14de-15de eeuw uit een afwisselingen van een gemengd loofbos bestaande uit eik, beuk, linde, iep, haagbeuk en esdoorn, door vee begraasde graslanden, heide, vaak omgewerkte en betreden vegetatie en akkers. Van de 14de-16de eeuw wordt rogge in de omgeving verbouwd en in de 16de eeuw wordt hier boekweit aan toegevoegd. Gerst/tarwe was aanwezig in het begijnhof, maar werd niet met zekerheid lokaal verbouwd. Andere geconsumeerde gewassen zijn in groten getale aanwezig, waaronder vele fruitsoorten, groenten, keukenkruiden, en oliehoudende gewassen, welke mogelijk in het begijnhof werden verbouwd. In een aantal stalen zijn uitzonderlijke vondsten van luxeproducten gedaan die de welvaart van de inwoners van het begijnhof onderstrepen: gele kornoelje, rozemarijn, paradijskorrel, mogelijk abrikoos en augurk/komkommer. Het dieet werd aangevuld met verschillende soorten vis, gevogelte, zoogdieren, eieren en schelpdieren.

Gebruikte literatuur

- Beug, H.J. 2004, *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Braekman, W.L., 1995, Een Antwerps kookboek voor 'leckertongen', Antwerpen.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006, *Digital seed atlas of The Netherlands* (1^e ed.), Groningen Archaeological Studies 4, Eelde.
- Cooremans, B. 2007, Fruits and seeds, In: Clerq, W. de, Caluwé, D., Cooremans, B., Buyser, F. de, Groote, K. de, Deforce, K., Ervynck, A., Lentacker, A., Mortier, S., Pype, P., Vandenberghe S. Neer, W. van & H. Wouters (eds.). Living in times of war: waste of c. 1600 from two garderobe chutes in the castle of Middelburg-in-Flanders (Belgium). *Post-medieval Archaeology*, 41, 1, 1-63.
- Dodoens, R. 1554. *Cruydeboek*, deel 2. Bloemen, welriekende cruyden, saden ende dyer ghelijcken. Antwerpen: vander Loe.
- Dodoens, R. 1554. *Cruydeboek*, deel 3. Wortelen, medecynale cruyden, ende quaden hinderlijcke ghewassen. Antwerpen: vander Loe.
- Dodoens, R. 1554. *Cruydeboek*, deel 6. Van der boomen, haghen, ende alle houtachtighe gewassen, en van huerder vruchten, gummen ende sapen ondersceet, fatsoen, naem, nature, cracht ende werkinghe. Antwerpen: vander Loe.
- Douda, J., J. Doudová, A. Drašnarová, P. Kuneš, V. Hadincová, K. Krak, P. Zákavský & P. Mandák 2014, Migration Patterns of Subgenus *Alnus* in Europe since the Last Glacial Maximum: A Systematic Review, *Plos One* 9, e88709.
- Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulissen 1991, *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*, *Scripta geobotanica* 18, Göttingen.
- Geel, B.v. & A. Aptroot 2006, Fossil ascomycetes in Quaternary deposits, *Nova Hedwigia* 82, 313-329.
- Grant, A., 1982. The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. In: Wilson, B., C. Grigson & S. Payne (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. BAR British Series 109.
- Jobse-van Putten, J. 1997, *Eenvoudig maar voedzaam, cultuurgeschiedenis van de dagelijkse maaltijd in Nederland*, Amsterdam.
- Habermehl, K.H., 1975. *Die Alterbestimmung bei Haus- und Labortieren*. Berlin.
- Hambleton, E., 1999. Animal husbandry regimes in Iron Age Britain. A comparative study of faunal assemblages from British Iron Age sites. BAR British Series 282.
- Harten, A.M. van, 1970, Melegueta Pepper, *Economic Botany* 24, 208-216.
- Hjelle, K.L. 1999, Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway, *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55-81.
- Huntley, B. & H.J.B. Birks 1983, *An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13000 years ago*, Cambridge.
- Landman, W.J.M. & R. Souman, 2002. Locomotiestoornissen bij de kip: een overzicht Diergeneeskundig memorandum 49(3), 5-55.
- Laurioux, B., 1992, De gouden eeuw der kruiden, in: E. Collet (red.), *Specerijkelijk*, Brussel, 60-69.
- Lauwerier, R.C.G.M., 1997. *Laboratorium protocol Archeozoölogie (R.O.B.)*. Amersfoort.
- Lindgren, D., L. Paule, X. Shen & R. Yazdani 1995, Can viable pollen carry Scots pine genes over long distances?, *Grana* 34, 64-69.
- Lisitsyna, O.V., T. Giesecke & S. Hicks 2011, Exploring pollen percentage threshold values as an indication for the regional presence of major European trees, *Review of Palaeobotany and Palynology* 166, 311-324.
- Materné, J., 1992, Haven en hinterland: de Antwerpse specerijenmarkt in de 16^e eeuw, in: E. Collet (red.), *Specerijkelijk*, Brussel, 168-181.
- Meijden, R.v.d. 2005: *Heukels' flora van Nederland* (23^e ed.), Groningen.
- Montanari, C. 1996, Recent pollen deposition in alder woods and in other riverine plant communities, *Allionia* 34, 309-323.
- Schramm, Z., 1969. Long bones and height in withers of goat. *Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu* 36, 89-105.
- Spray, M. 1981, Holly as a Fodder in England, *The Agricultural History Review* 29 (2), 97-110.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004, Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30.
- Teichert, M., 1975. Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: A.T., C. (ed.), *Archeozoological Studies* Amsterdam.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra 2003, *Nederlandse oecologische Flora, Wilde planten en hun relaties 1-5*, Amsterdam.
- Willebrands, M., 2006, De verstandige kok. De rijke keuken van de Gouden Eeuw. Bussum: uitgeverij Pereboom. (hertaalde uitgave van De Verstandige Kock of Sorghvuldige Huyshoudster, ed. 1669. Onderdeel van Het Vermakelijk Landtleven. Amsterdam: M.W. Doornick 1669).

Bijlagen

1. Resultaten van het macrobotanische onderzoek
2. Resultaten van het zoölogische onderzoek

Bijlage 1. Resultaten van het macrobotanische onderzoek

vondstnummer		M2	M3	M4	M5	M6
spoor		S1031	S1140	S1218	S1244	S1145
laag		4	9	4	8	11
context		beerput	beerput	mestkuil	beerput	beerput
datering		16de eeuw	16de eeuw	14de eeuw	16de eeuw	16de eeuw
conservering		onverkoold	onverkoold	onverkoold	onverkoold	onverkoold
volume		0,5L	0,5L	0,5L	0,5L	0,5L
Taxa	Nederlandse naam					
GEBRUIKSPLANTEN						
(Pseudo)granen						
Cerealia spec. (testa/zaadhuid fragmenten)	Graan	-	++++	-	+++	++++
<i>Fagopyrum esculentum</i> (vruchtklep)	Boekweit	-	-	-	+	+
<i>Secale cereale</i> (kaf)	Rogge	-	-	+	+	-
Vruchten en noten						
<i>Corylus avellana</i> (schaalfragment)	Hazelnoot	-	-	-	+/-	-
<i>Cornus mas</i>	Gele kornoelje	+/-	-	-		-
<i>Ficus carica</i>	Vijg	++	++	+/-	+++	-
<i>Fragaria vesca</i>	Bosaardbei	+++	++	-	++	+
<i>Malus domestica</i>	Appel	+/-	2	-	+	+
<i>Malus</i> spec. (klokhuisfragmenten)	Appel	+	47 fr.	-	+	+
<i>Malus/Pyrus</i>	Appel/Peer	-	+	-	+/-	
<i>Mespilus germanica</i>	Mispel	-	-	-	+/-	+/-
<i>Morus nigra</i>	Moerbei	+	1	-		+
cf. <i>Prunus armeniaca</i>	Abrikoos	-	-	-	+/-	
<i>Prunus avium</i>	Zoete kers	+/-	-	+/-	+	+/-
<i>Prunus cerasus</i>	Zure kers	-	-	-	+/-	+/-
<i>Prunus domestica</i>	Pruim	-	-	-	+/-	
<i>Prunus</i> spec.	Pruim/Kers	+	-	1 fr.	+	+ fr.
<i>Pyrus communis</i>	Peer	+/-	1	-	+	+
<i>Pyrus communis</i> (steencilconcretie)	Peer	-	+	-	+	+
<i>Ribes nigrum/rubrum</i> (kelk)	Zwarte/Rode bes	-	+	-	-	-

<i>Ribes spec.</i>	Kruis-/Rode/Zwarte Bes	+	4	-	+/-	+
<i>Rubus fruticosus</i>	Braam	++	+	+/-	++	++
<i>Rubus idaeus</i>	Framboos	++	-	-	+/-	-
<i>Rubus cf. idaeus</i>	Framboos	-	-	-	-	+/-
<i>Vaccinium myrtillus/vitis-idaea</i>	Blauwe/Rode bosbes	++	+	-	+	++
<i>Vitis vinifera</i>	Druif	++	10	1	++	+
<i>Vitis vinifera</i> (vel)	Druif	-	4	-	-	+
Groentem						
<i>Beta vulgaris</i>		-	-	-	+/-	-
<i>Beta vulgaris</i> (vruchtdeksel)		-	-	-	+/-	-
<i>Beta vulgaris</i> (vruchtkluwen)		-	-	-	+/-	-
<i>Cucumis sativus</i>	Augurk/komkommer	-	-	-	-	+
<i>Daucus carota</i>	Peen	-	-		-	+/-
<i>Lepidium sativum</i>	Tuinkers	-	-	+/-	-	-
<i>Portulaca oleracea</i>	Postelein	-	-	-	+	-
<i>Spinacia oleracea</i>	Spinazie	-	-	-	+/-	-
<i>Spinacia oleracea</i> (vrucht)	Spinazie	-	-	-	+/-	-
Keukenkruiden						
<i>Aframomum melegueta</i>	Paradijskorrel	+/-	-	-	+; + fr.	-
<i>Anethum graveolens</i>	Dille	-	-	-	+/-	-
cf. <i>Anethum graveolens</i>	Dille	-	-	+/-	-	-
<i>Anthriscus cerefolium</i>	Echte kervel	-	-	-	+	-
<i>Carum carvi</i>	Karwij	-	1	-	+	-
cf. <i>Carum carvi</i>	Karwij	+/-	-	-	-	-
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	-	-	-	-	+/-
cf. <i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	+/-	-	-	-	-
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel	+	-	-	+	+
<i>Petroselinum crispum</i>	Peterselie	+/-	-	+/-	+/-	-
<i>Rosmarinus officinalis</i> (bladfragment)	Rozemarijn	+/-	-	-	-	-
Oliehoudende gewassen						
<i>Brassica nigra</i>	Zwarte mosterd	-	+	-	-	-
<i>Brassica spec.</i>	Kool	+	-	-	+	-
<i>Papaver somniferum</i>	Slaapbol	++	-	-	+/-	-
Sier-/Symboolplant						

<i>Calendula officinalis</i>	Tuingoudsbloem	-	-	-	+	-
WILDE PLANTEN: cultuurbegeleiders						
Akkeronkruiden						
<i>Agrostemma githago</i>	Bolderik	+ fr.	+ fr.	-	+; + fr.	+ fr.
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	+	+ fr.	+/-	+	++
<i>Fallopia convolvulus</i>	Zwaluwtong	-	-	+/-	+/-; + fr.	+
<i>Hypochaeris glabra</i>	Glad biggenkruid	-	+	-	-	-
<i>Lamium album</i>	Witte dovenetel	-	-	-	+/-	-
<i>Persicaria maculosa</i>	Perzikkruid	-	-	+/-	-	+/-
<i>Spergula arvensis</i>	Gewone spurrie	-	-	-	+	-
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur	-	-	-	+	-
<i>Urtica urens</i>	Kleine brandnetel	-	-	+	-	-
Tredplanten						
<i>Plantago major</i>	Grote weegbree	-	-	+	-	-
<i>Polygonum aviculare</i>	Gewoon varkensgras	-	-	+/-	-	+
Ruderalen						
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree	-	+	+	-	-
<i>Anthemis cotula</i>	Stinkende kamille	-	+	-	-	+
cf. <i>Anthemis cotula</i>	Stinkende kamille	-	-	-	+/-	-
<i>Atriplex patula/prostrata</i>	Uitstaande/ Spiesmelde	-	-	-	+/-	-
<i>Chenopodium album</i>	Melganzenvoet	+	-	-	+/-	-
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Beklierde duizendknoop	-	-	-	+/-	-
WILDE PLANTEN: overig						
Bomen van droge standplaatsen						
<i>Ilex aquifolium</i> (blad)	Hulst	-	-	+/- fr.	-	-
cf. <i>Pinus sylvestris</i> (vleugelbasis)	Grove den	-	-	+/-	-	-
<i>Viola odorata</i>	Maarts viooltje	-	-	-	+/-	-
Bomen van natte standplaatsen						
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	-	-	+	-	-
<i>Salix spec.</i> (zaaddoos)	Wilg	-	-	+/-	-	-
Veen- en heideplanten						
<i>Sphagnum</i> (blaadje)	Veenmos	-	-	+	-	-
Graslandplanten						
<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonder-look	-	-	-	+/-	-

<i>cf. Leucanthemum vulgare</i>	Gewone margriet	-	-	-	+/-	-
<i>Ornithopus perpusillus</i> (vrucht)	Klein vogelpootje	-	+	-	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem	-	-	-	+/-	-
<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	++	+	-	+	-
<i>Taraxacum officinale</i>	Paardenbloem	-	+	-	-	-
Planten van vochtige standplaatsen						
<i>Juncus spec.</i>	Rus	-	+	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	-	-	+/-	-	-
<i>Montia fontana</i>	Bronkruid	-	-	+/-	-	-
Planten van oevers en waterkanten						
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	-	-	-	-	+/-
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pijlkruid	-	-	+/-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterzoet	++	-	-	-	-
Waterplanten						
<i>Lemna spec.</i>	Kroos	+	-	-	-	-
Planten van diverse standplaatsen						
Apiaceae	Schermbloemenfamilie	+	-	-	-	-
Asteraceae	Anjerfamilie	-	+	-	-	+/-
<i>Echinochloa/Panicum/Setaria</i> (kaf)	Hanenpoot/Pluimgierst/Trosgierst	-	-	-	+/-	-
<i>Galeopsis/Stachys</i>	Hennepnetel/Andoorn	-	-	-	+/-	-
<i>Hypochaeris/Leontodon</i>	Biggenkruid/Leeuwentand	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus/Vicia</i>	Siererwt/Wikke	+/-	-	-	+/-	-
Poaceae	Grassenfamilie	-	-	+/-	-	-
<i>Ranunculus spec.</i>	Boterbloem	-	-	-	+/-	-
<i>Rumex spec.</i>	Zuring	-	-	+/-	-	-
<hr/>						
Overige botanische resten						
boomknoppen		x	-	x	x	-
Dierlijke resten						
Pisces	visbot	x	-	-	x	x
Vertebrata	bot	x	x	-	-	x
Aves	eierschaal	x	-	-	-	x
<i>Mytilus edulis</i>	mossel	x	-	x	-	-

fr.=fragment(en); o= onverkoold; v=verkoold; x=aanwezig; +=tientallen; ++=honderden; +++=duizenden; ++++=tienduizenden; *=planten die groeien op locaties met wisselende waterstand of anderszins fluctuerende milieuomstandigheden. Testafragmenten zijn

Bijlage 2. Resultaten van het zoölogisch onderzoek

Spectrum aan diersoorten.

		S1031				S1244				Latijnse naam
		hand-verzameld	2 mm	1 mm	totaal	hand-verzameld	2 mm	1 mm	totaal	
dierklasse	diersoort									
zoogdier	Rund	-	-	-	-	11	-	-	11	<i>Bos taurus</i>
	Schaap/geit	11	-	-	11	2	-	-	2	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>
	Varken	1	-	-	1	7	-	-	7	<i>Sus domesticus</i>
	Haas	1	-	-	1	-	-	-	-	<i>Lepus europaeus</i>
	Knaagdieren/insecteneters	8	-	-	8	-	-	-	-	Rodentia/Insectivora
	Grote zoogdieren	2	-	-	2	6	-	-	6	Mammalia
	Middelgrote zoogdieren	3	-	-	3	2	-	-	2	Mammalia
	Kleine zoogdieren	2	-	-	2	-	-	-	-	Mammalia
vogel	Kip	62	-	-	62	-	-	-	-	<i>Gallus gallus domesticus</i>
	Wilde/tamme eend	1	-	-	1	-	-	-	-	<i>Anas platyrhynchos/</i> <i>Anas platyrhynchos domesticus</i>
	Grauwe/tamme gans	-	-	-	-	1	-	-	1	<i>Anser anser/</i> <i>Anser anser domesticus</i>
vis	Haring	-	14	13	27	-	13	2	15	<i>Clupea harengus</i>
	Kabeljauw	-	-	-	-	-	1	-	1	<i>Gadus morhua</i>
	Paling	-	6	1	7	-	16	1	17	<i>Anguilla anguilla</i>
	Karperachtigen	-	1	-	1	-	-	-	-	Cyprinidae
	Vissen	-	39	26	65	-	11	5	16	Pisces
totaal		91	60	40	191	29	41	8	78	

Verdeling van de skeletelementen over de lichaamsdelen bij de zoogdieren.

Spoornr.	Lichaamsdeel	Skeletelement									Latijnse naam	
			Rund	Schaap/ geit	Varken	Haas	Knaagdieren/ insecteneters	Grote zoogdieren	Middelgrote zoogdieren	Kleine zoogdieren		
1031	romp	lendenwervel	-	1	1	-	-	-	1	-	<i>Vertebra lumbalis</i>	
		wervel	-	-	-	-	-	2	-	-	<i>Vertebra</i>	
		rib	-	-	-	-	1	-	2	2	<i>Costa</i>	
		ribkraakbeen	-	2	-	-	-	-	-	-	<i>Cartilagines costales</i>	
	voorpoot	schouderblad	-	1	-	-	1	-	-	-	<i>Scapula</i>	
		spaakbeen	-	-	-	-	1	-	-	-	<i>Radius</i>	
	achterpoot	dijbeen	-	1	-	1	-	-	-	-	<i>Femur</i>	
		scheenbeen	-	3	-	-	-	-	-	-	<i>Tibia</i>	
	voet	middenhandsbeen	-	2	-	-	-	-	-	-	<i>Metacarpus</i>	
		tweede teenkoot	-	1	-	-	-	-	-	-	<i>Phalanx II</i>	
		teenkoot	-	-	-	-	1	-	-	-	<i>Phalanx</i>	
	overig	niet te determineren	-	-	-	-	4	-	-	-	Indet.	
1244	kop	onderkaak	-	1	-	-	-	-	-	-	<i>Mandibula</i>	
	romp	borstwervel	1	-	1	-	-	1	-	-	<i>Vertebra thoracalis</i>	
		lendenwervel	-	-	1	-	-	-	-	-	<i>Vertebra lumbalis</i>	
		rib	-	-	-	-	-	5	2	-	<i>Costa</i>	
		borstbeen	1	-	-	-	-	-	-	-	<i>Sternum</i>	
	voorpoot	schouderblad	-	1	-	-	-	-	-	-	<i>Scapula</i>	
		opperarmbeen	3	-	-	-	-	-	-	-	<i>Humerus</i>	
		spaakbeen	1	-	1	-	-	-	-	-	<i>Radius</i>	
		ellepijp	-	-	2	-	-	-	-	-	<i>Ulna</i>	
	achterpoot	bekken	1	-	1	-	-	-	-	-	<i>Pelvis</i>	
		scheenbeen	-	-	1	-	-	-	-	-	<i>Tibia</i>	
	voet	middenhandsbeen	2	-	-	-	-	-	-	-	<i>Metacarpus</i>	
		middenvoetsbeen	1	-	-	-	-	-	-	-	<i>Metatarsus</i>	
		tweede teenkoot	1	-	-	-	-	-	-	-	<i>Phalanx II</i>	
	Totaal			11	13	8	1	8	8	5	2	

Verdeling van de skeletelementen over de lichaamsdelen bij de vogels.

Spoornr.	Lichaamsdeel	Skeletelement	Latijnse naam			
			Kip	Wilde eend/ tamme eend	Grauwe gans/ tamme gans	
1031	kop	schedel	1	-	-	<i>Cranium</i>
	romp	ravenbeksbeen	2	1	-	<i>Coracoid</i>
		rib	1	-	-	<i>Costa</i>
		borstbeen	4	-	-	<i>Sternum</i>
	vleugel	schouderblad	3	-	-	<i>Scapula</i>
		opperarmbeen	3	-	-	<i>Humerus</i>
		spaakbeen	2	-	-	<i>Radius</i>
		ellepijp	7	-	-	<i>Ulna</i>
		carpometacarpus	1	-	-	<i>Carpometacarpus</i>
	poot	bekken	6	-	-	<i>Pelvis</i>
		dijbeen	8	-	-	<i>Femur</i>
		tibiotarsus	16	-	-	<i>Tibiotarsus</i>
		kuitbeen	1	-	-	<i>Fibula</i>
		tarsometatarsus	5	-	-	<i>Tarsometatarsus</i>
	overig	niet te determineren	2	-	-	Indet.
1244	vleugel	carpometacarpus	-	-	1	<i>Carpometacarpus</i>
Totaal			62	1	1	

Verdeling van de skeletelementen over de lichaamsdelen bij de vissen.

Spoornr.	Lichaamsdeel	Skeletelement	Haring	Kabeljauw	Paling	Karperachtigen	Vissen	Latijnse naam
1031	kop	vomer	1	-	-	-	-	<i>Vomer</i>
		frontale	1	-	-	-	-	<i>Os frontale</i>
		hersenschedel fragmenten	-	-	-	-	3	<i>Neurocranium</i>
		dentale	-	-	-	-	1	<i>Os dentale</i>
		praeoperculum	1	-	-	-	-	<i>praeoperculum</i>
	schouder	cleithrum	-	-	1	-	-	<i>Cleithrum</i>
		pectorale stekel	-	-	-	-	2	<i>Spina pinna pectoralis</i>
	romp/staart	atlas	1	-	-	-	-	<i>Atlas</i>
		precaudale wervel	10	-	4	1	-	<i>Vertebra precaudalis</i>
		staartwervel	7	-	2	-	-	<i>Vertebra caudalis</i>
		wervel	-	-	-	-	4	<i>Vertebra</i>
	overig	lepidotriche	6	-	-	-	9	<i>Lepidotriche</i>
		stekel	-	-	-	-	1	<i>Pinna</i>
		niet te determineren	-	-	-	-	45	Indet.
1244	kop	hersenschedel fragmenten	-	-	-	-	3	<i>Neurocranium</i>
		praemaxillare	-	-	1	-	-	<i>Praemaxilla</i>
	romp/staart	precaudale wervel	7	-	6	-	-	<i>Vertebra precaudalis</i>
		staartwervel	7	-	9	-	-	<i>Vertebra caudalis</i>
		wervel	1	-	1	-	-	<i>Vertebra</i>
		rib	-	-	-	-	1	<i>Costa</i>
	overig	lepidotriche	-	-	-	-	1	<i>Lepidotriche</i>
		vinstekeldrager	-	1	-	-	-	<i>Pterygiophore</i>
		niet te determineren	-	-	-	-	11	Indet.
Totaal			42	1	24	1	81	

Leeftijdsbepaling bij de zoogdieren aan de hand van de postcraniale skeletelementen.

Spoornr.	Diersoort	Leeftijd in maanden	Skeletelement	Prox/Dist			
					Niet vergroeid	Vergroeiend	Vergroeid
1031	Schaap/geit	5	Schouderblad	Distaal	-	-	1
	Schaap/geit	5-7	Tweede teenkoot	Proximaal	-	-	1
	Schaap/geit	15-20	Scheenbeen	Distaal	1	-	1
	Schaap/geit	20-24	Middenhandsbeen	Distaal	-	-	2
	Schaap/geit	36-42	Dijbeen	Proximaal	1	-	-
	Schaap/geit	42	Scheenbeen	Proximaal	-	-	1
1244	Rund	7-10	Bekken	Acetabulum	-	-	1
	Rund	15-18	Tweede teenkoot	Proximaal	-	-	1
	Rund	15-20	Opperarmbeen	Distaal	1	-	-
	Rund	24-30	Middenhandsbeen	Distaal	-	-	1
	Rund	24-30	Middenvoetsbeen	Distaal	-	-	1
	Rund	42-48	Opperarmbeen	Proximaal	-	1	-
	Schaap/geit	5	Schouderblad	Distaal	-	-	1
	Varken	12	Spaakbeen	Proximaal	-	-	1
	Varken	36	Ellepijp	Proximaal	1	-	-
	Varken	42	Ellepijp	Distaal	1	-	-

Leeftijdsbepaling bij de zoogdieren aan de hand van de de doorbraak en slijtage van het gebit.

Spoornr.	Soort	Element	L/R	Gebitsformule	dP ₄	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	Leeftijd
1244	Schaap/geit	Onderkaak	Links	P ₃ dbP ₄ dbM ₁ M ₂ M ₃ db	-	DB	g	f	DB	1-2 jaar