

'Erst kommt das Fressen'. Een berekening.

Een onderzoek naar de voedingswaarde van een hypothetisch antiek Romeins dieet van wijn, graan en olijfolie.

Bouke van Laethem

De Inleiding

Het oude Rome was een moordkuil. Vergeet het Colosseum met zijn gladiatoren, misdadigers en wilde dieren die elkaars bloed vergoten; het grootste bloedbad vond plaats in de straten en stegen, in de villa's en woonkazernes. De Romeinen vochten jaar in jaar uit tegen honger, ziekte en de dood. De meesten waren niet lang tegen deze strijd opgewassen. Dit artikel gaat over het dagelijkse gevecht, zij het op een schijnbaar afstandelijke manier. De hongerigen, de zieken en de doden worden niet met naam genoemd, hun lijden worden niet tot leven gewekt door middel van antieke teksten; ze worden geteld.

De berekening die ik ga maken is onmiskenbaar een vereenvoudiging. Aan de hand van medische en statistische literatuur ga ik de energiebehoefte van een groep mensen (de Romeinse bevolking) berekenen. Dit reken ik daarna om naar de consumptiebehoefte per gemiddeld hoofd van de bevolking. Dat doe ik in de paragrafen de mensen en de honger. Vervolgens zet ik daar de hoeveelheden wijn en olijfolie tegenover die volgens oud-historici in de Romeinse wereld werden geconsumeerd. Dit is het onderwerp van de paragraaf de voeding. De energiebehoefte die niet gedekt wordt door wijn en olijfolie wijs ik toe aan graan om zo te kijken welke hoeveelheid de behoefte dekt. Als laatste bekijk ik in de paragraaf 'de uitkomst' exact dat: de uitkomst van bovengenoemde berekeningen. De voordelen van deze benadering zijn helderheid en direct inzicht in de wisselwerking tussen bevolking en voeding. Een nadeel is de grote hoeveelheid simplificaties waartoe de berekening mij gaandeweg heeft gedwongen.

Alleen de keuze om enkele zaken bewust te vereenvoudigen -de menselijke fysiologie, de exacte chemische samenstelling van voedingsstoffen, de claim van ziekte op voeding, de sekseratio- maakte het mogelijk onderstaand onderzoek te doen. Deze aanpak kent overigens ook een duidelijk voordeel: het feit dat elke stap van mijn berekening moet worden gerechtvaardigd, dwingt mij tot het duidelijk maken van simplificaties die anders impliciet waren gebleven. Ik denk dan ook dat de overzichtelijkheid van de berekening en de opmerkelijk te noemen uitkomsten mijn methodiek verantwoorden.

De Mensen

De echte omvang van de bevolking van het antieke Rome laat zich nog steeds raden. Alleen de hogere klassen lieten meer na dan slijtsproen in de tufstenen tegels van het Forum. Vanaf ongeveer 28 v. Chr. had Rome volgens het axioma van oud-historici rond de 1.000.000 inwoners. In dit artikel hou ik mij aan dit getal zonder het aan verder onderzoek te onderwerpen; onderlinge verhoudingen zijn in de hier uitgevoerde berekeningen belangrijker dan de precieze grootte van de totale groep. Ik gebruik het gegeven '1.000.000 inwoners' vooral om een concreter uitgangspunt te hebben dan het ongrijpbare 'alle inwoners van Rome'.

Nu de keuze voor een bewonersaantal is gemaakt, volgt de vraag hoe de Romeinen verdeeld waren over de verschillende leeftijdsgroepen. Pas als ik een antwoord op deze vraag heb kan ik verder met de energiebehoefte van de Romeinen; die verschilt namelijk vooral sterk per leeftijd. De onderverdeling in leeftijdsgroepen is een kwestie van verhoudingen en daarom moet hier een subtielere benadering dan een grove schatting worden gebruikt. Modelsterftetafels komen hierbij van pas, omdat ze een indicatie kunnen geven van de verdeling van een bevolking over leeftijdsgroepen. Ze zijn bedoeld om informatie te geven over bevolkingen waarover niet genoeg demografische informatie voor handen is. Modelsterftetafels zijn gebaseerd op het uitgangspunt dat het mortaliteitsniveau kan verschillen, maar dat de patronen van leeftijdspecifieke sterfte onafhankelijk zijn van tijd en plaats. Ze geven geen werkelijkheid weer, maar een gestandaardiseerd model van de werkelijkheid. Het nut van de tafels is dus gelegen in hun patroonweergave, niet in hun exacte uitkomsten. Wederom zijn onderlinge verhoudingen belangrijker dan precieze getallen.

De modelsterftetafels van Coale en Demeny waarmee ik hier ga werken zijn in hun tweede editie gepubliceerd in 1983¹. Ze zijn opgebouwd uit vier 'families': 'noord, oost, zuid en west', die elk hun eigenaardigheden hebben. Een uitleg over de basis van deze families vindt u in bijlage 1. De keuze voor een van deze families is meteen een keuze voor een bepaald idee over de levensomstandigheden in Rome. Noord en oost zijn vanwege de gebieden waarop ze zijn gebaseerd hier niet interessant, daarom moet de keuze er een zijn tussen 'zuid' en 'west'; 'zuid' kan gebruikt worden door auteurs die vinden dat we genoeg van de Romeinse leefomstandigheden weten om het oude Rome onder het mediterrane regime te plaatsen, 'west' -een gestandaardiseerde familie- door diegenen die denken dat er teveel onduidelijkheden zijn. Ik gebruik een andere motivatie voor mijn keuze. In verband met het feit dat de meeste andere gegevens in dit artikel berusten op comparatieve studies uit mediterrane gebied, lijkt het mij nuttig ook sterftetafels uit dit gebied te gebruiken². Mijn keuze is dus

1 Ansley J. Coale en Paul Demeny, *regional model life tables and stable populations* (2 e druk; New York en Londen 1983).

2 D.J. Mattingly maakt in zijn artikel 'First fruit' The olive in the Roman world' in: G. Shipley en J. Salmon ed., *Human landscape in classical antiquity* (Londen 1996) 213-53. volgens zijn bibliografie onder andere gebruik van:

1. L. Ladabied, *Olivier en Tunesie: étude géographique* (Tunis 1981).

2. H. Forbes en L. Foxhall 'The queen of all trees: preliminary notes on the archeology of the olive, *Expedition* 21 (1)

'zuid'.

Met de keuze voor de 'zuid'-familie uit de Coale en Demeny modelsterftetafels ben ik er nog niet. De volgende stap is het schatten van de gemiddelde levensverwachting bij de geboorte van de inwoners van Rome. Maar wat is een reële schatting? Omdat een andere gemiddelde levensverwachting bij de geboorte mede de onderlinge verhoudingen van de leeftijdsgroepen bepaald is dit een belangrijk punt. De gemiddelde levensverwachting bij geboorte is in Nederland voor mannen 75,2 en voor vrouwen 80,7 jaar³.

Voor een preïndustriële samenleving als Rome zijn deze cijfers geheel anders. De levensverwachting bij geboorte zal waarschijnlijk niet onder de 20 jaar hebben gelegen, omdat de Romeinen dan een onmogelijk aantal kinderen moeten hebben gekregen om het voortbestaan als groep nog enigszins mogelijk te maken⁴. Het zal echter ook niet boven de 30 zijn uitgekomen, om de simpele reden dat zo een levensverwachting vraagt om een niveau van de medische zorg en een gezonde leefomgeving die in Rome zeker niet aanwezig was⁵. Zo bezien ligt een keuze voor een gemiddelde levensverwachting bij de geboorte van 25 jaar voor de hand. Om de moordkuil die Rome was zo goed mogelijk recht te doen heb ik toch gekozen voor een levensverwachting bij de geboorte van 20 jaar. Ik denk daarbij ook aan een verschijnsel dat we kennen uit de bronnen en dat hoort bij een levensverwachting bij de geboorte van 20 jaar: een duidelijk falende vervanging door nieuwe geboortes en daardoor de constante behoefte aan immigranten die Rome had om te kunnen blijven bestaan⁶.

De modelsterftetafel die voldoet aan bovenstaande keuzes heet bij Coale en Demeny 'Model south level 1 females'⁷. De tafels in de categorie 'females' zijn ondanks hun naam toepasbaar op beide sexen. De 'female'-tafels zijn alleen anders dan de 'male' tafels omdat ze zijn ingedeeld in groepen met een mooi afgeronde gemiddelde levensverwachting bij de geboorte. Vele eigenschappen die Coale en Demeny in hun tafels hebben berekend zijn hier niet van belang en worden door mij voor het gemak achterwege gelaten. In tabel 5, gebaseerd op de 'Model south level 1 females'-tafel, zijn de drie verschillende gegevens verwerkt die er hier wel toe doen: $L(x)$, $T(x)$ en $C(x)$.

(z.p. 1978).

In Mattingly's artikel 'Oil for export' A comparison of Libyan, Spanish, and Tunesian olive oil production in the Roman empire', *Journal of Roman Archaeology* 1 (Oxford 1988) 33-56 noemt Mattingly moderne consumptie van olijfolie zoals weergegeven in J. Pagnol, *L'Olivier* (Avignon 1975) 27.

3 © Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 2000.

4 De *communis opinio* is dat een levensverwachting bij de geboorte van onder de twintig jaar onmogelijk is. Een berekening hiervan (en van de benodigde vervangingsfactor om een groep aan te vullen) is voor mij op binnen het onderzoek voor dit essay niet mogelijk, maar lijkt mij wel interessant om een concretere argumentatie voor de ondergrens te kunnen geven.

5 Tim G. Parkin, *Demography and Roman society* (Baltimore 1992) 84.

6 Willem Jongman, 'Slavernij en verstedelijking. De transformatie van Italië in de tweede en eerste eeuw v.Chr.', *Lampas* 3 (Bussum 2000) 254-268, aldaar 258-263.

7 Coale en Demeny, *model life tables* 384.

$L(x)$ staat voor het totaal aantal jaren die alle personen van een leeftijdsgroep hebben geleefd tegen de tijd dat ze overgaan naar de volgende leeftijdsgroep. Anders gezegd: $L(x)$ is 'het aantal persoonsjaren geleefd tussen de leeftijd x en $x + n$ door de overlevenden bij een leeftijd x .' $T(x)$ is het totaal aantal jaren geleefd door alle personen bij een leeftijd x . $C(x)$ geeft een procentuele verdeling van de bevolking over leeftijdsgroepen en wordt berekend aan de hand van $L(x)/T(0) \cdot 100$. De uitkomst bij $C(x)$, de procentuele grootte van een leeftijdsgroep, is voor mij van belang. Pas als ik weet hoe de mensen verdeeld zijn over de leeftijdsgroepen kan ik verder met de bepaling van de energiebehoefte van de Romeinen, die zoals ik hierboven al beschreef vooral verschilden per leeftijd.

Tabel 6 geeft een onderverdeling van de 1.000.000 Romeinen naar leeftijd. Ik laat in de zijlijn een kleine berekening zien: de groep mensen tot de leeftijd van 20 besloeg 52,28 procent, de groep van 25 tot 90 jaar maakte 47,72 procent van de bevolking uit. Dit is van grote invloed op de energieberekening die ik straks zal maken, omdat de lagere energiebehoefte van de kinderen een sterke stempel zal drukken op de totale energiebehoefte van de stad.

In tabel 7 verdeel ik deze groepen vervolgens naar sekse met een man/vrouw verhouding aan van 1:1, omdat sekse ook van invloed is op de energiebehoefte⁸. Met de onderverdeling van de 1.000.000 inwoners in mannelijke en vrouwelijke leeftijdsgroepen in tabel 7 zijn we klaar voor de volgende stap: het bepalen van de energiebehoefte van de Romeinen.

De Honger

Mannen en vrouwen hebben een verschillende stofwisseling en dus ook andere energiebehoeftes. De energiebehoefte van beide seksen is ook afhankelijk van leeftijd. Bovendien speelt lichaamsbouw een rol. De inspanning die door mensen geleverd wordt is tevens een factor van betekenis, evenals het klimaat waarin mensen hun inspanningen leveren. Met al deze randvoorwaarden en nog talloze andere die minder in het oog lopen, dient rekening gehouden te worden wanneer zaken als honger en voeding ter sprake komen. Het is onmogelijk om alle randvoorwaarden hier mee te laten tellen. Ik zal dan ook slechts een paar factoren echt in mijn berekening meenemen. De gegevens die ik hier gebruik zijn afkomstig uit de *Encyclopedia of human nutrition* uit 1999⁹. Alle gegevens zijn voor volwassenen vanaf 18 jaar en gebaseerd op gemiddelde inspanning¹⁰. Ik begin met een leeftijd/sekse onderverdeling in deze paragraaf over energiebehoefte.

⁸ Deze verdeling naar geslacht had ik verfijnder kunnen doen, wat een nog genuanceerder beeld kan opleveren. Dit is zeker een punt waarbij nog beter kan worden stilgestaan, maar tot mijn spijt niet door mij op deze plek.

⁹ Michele J. Sadler ed. e.a., *Encyclopedia of human nutrition* (San Diego e.a. 1999) Appendix II A xxxiv-A xxxv, A xxxix.

¹⁰ P.G. Tassenaar maakte mij er op attent dat in pre-industriële samenlevingen vaker sprake is van “lichte inspanning” dan ik in eerste instantie dacht. Daar dit alleen maar af zou doen aan de energiebehoefte (en mijn eindconclusie dus aannemelijker zou maken) heb ik toch voor “gemiddelde inspanning” gekozen.

Vanaf de zuigelingentijd tot aan hun twintigste hebben mannen steeds meer energie nodig, daarna neemt hun behoefte zeer geleidelijk af. Vrouwen hebben een iets grilliger patroon van energiebehoefte. Ze hebben de meeste energie nodig rond hun vijftiende, daarna daalt tot aan hun dertigste de behoefte. Tussen de dertig en de zestig stabiliseert de behoefte van vrouwen zich op een iets hoger niveau. Na hun zestigste neemt de hoeveelheid benodigde kilocalorieën weer af. De exacte aantallen die hierbij horen zijn te vinden in tabel 1 (uitgebreid) en tabel 2. Deze beide tabellen zijn opgebouwd uit drie andere: tabel 3, die specifiek gaat over de energiebehoefte van zuigelingen, tabel 4 die de gewicht- en lengtevariabelen voor volwassenen in de berekening betreft en appendix II tabel II.20 van de Encyclopedia of human nutrition die ik zonder berekeningen direct in tabel 1 kon overnemen. Samen zorgen deze drie tabellen ervoor dat leeftijd, sekse en lichaamsbouw worden meegenomen in de berekening. Alle benodigde kilocalorieën per leeftijdsgroep die dit oplevert zijn gemiddelde behoeftes voor gezonde mensen¹¹.

Het probleem bij het gebruik van deze kilocalorieën per leeftijdsgroep is dat in Rome vele mensen ziek waren. Dit had een aanzienlijk effect op de energiebehoeftes van individuen. Mensen die leven in een ziekmakend milieu, waarbij te denken valt aan de smerigheid van oud Rome, zijn meer ziek. Om gezond te worden hebben deze mensen meer eten nodig. Mensen die het met weinig eten moeten doen, tijdelijk of permanent, hebben ook meer energie nodig om weer op een gezond gewicht te komen. De energiebehoeftes waarvan ik in mijn berekeningen gebruik maak, gaan ondanks het hierboven staande uit van gezonde mensen. Dit vanwege het tegelijk simpele en pijnlijke feit dat ik geen goed toepasbare cijfers heb kunnen vinden voor zieke mensen. Het is een van de beperkingen die ik moet accepteren en het is wat mij betreft een punt waarop verder onderzoek absoluut noodzakelijk is.

Ik heb nu de problemen aangestipt met betrekking tot leeftijd, sekse en lichaamsbouw en een waarschuwing gegeven omtrent het probleem van de claim die ziektes en honger op het dieet leggen¹². De Romeinse bevolking waar ik vanuit ga is nu statistisch gedefinieerd en haar energiebehoefte zo goed mogelijk uitgerekend. In tabel 9 zijn de resultaten te vinden: de 1.000.000 mensen hebben per dag 1.964.823.862 kilocalorieën nodig. Dat maakt de afgeronde consumptiebehoefte per hoofd van de bevolking 1965 kilocalorieën. Wat mij nu rest is de berekening van een gestandaardiseerd Romeins dieet om tegenover deze honger te plaatsen.

¹¹ Cijfers zijn gebaseerd op twee rapporten van de World Health Organization:

'Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases', *Technical Report Series* 797 (Genève 1990) 168.

'energy and protein requirements', *Technical Report Series* 724 (Genève 1985) 91, 94-95, 98. Allen zijn door mij gecontroleerd op correcte weergave in de *Encyclopedia of human nutrition*.

¹² Voor een zeer nauwkeurige beschouwing hierover: R.W. Fogel, 'Nutrition and the decline in mortality since 1700: some preliminary findings' in: Stanley Engerman & Robert Gallman (red.) *Long-term factors in American economic growth* (Nber Chicago 1985) 439-455, aldaar 446.

De Voeding

Een reëel beeld over het eten van de Romeinse stedeling is niet te krijgen. Er zijn enkele bronnen over de excessieve vraatzucht van de hoogste sociale strata, maar wederom zijn feiten over gewone huishoudens praktisch onbekend¹³. Wat wel bekend is, zijn de ingrediënten van de keizerlijke uitdelingen, namelijk graan, olijfolie en wijn. Het waren etenswaren die ongetwijfeld goed aansloten bij de Romeinse eetgewoontes. De uitdelingen geven op die manier een antwoord op de vraag wat de gemiddelde Romein (in ieder geval) at en dronk.

De eerste graanuitdelingen vonden plaats in 123 v. Chr. nadat een wet hiertoe was ingediend door Gaius Gracchus. In 58 v. Chr. werden betalingen voor door de Republiek uitgedeeld graan afgeschaft. Keizer Augustus stelde 22 v. Chr. twee praetoren aan om de verdelingen goed te organiseren. Onder Septimius Severus (193-211 n.Chr.) werden uitdelingen van olijfolie en onder Aurelianus (270-275 n. Chr.) de subsidie van wijn toegevoegd; de verdeling op regelmatige basis van vlees vond waarschijnlijk al plaats onder Septimius Severus en Caracalla, maar zeker onder Aurelianus (270-275 n.Chr.).

De eerste drie producten zullen in deze paragraaf dienen als het standaarddieet dat ik zal onderzoeken, omdat vlees in tegenstelling tot onze eetgewoontes bij de Romeinen een minder belangrijke plaats innam¹⁴. Er zijn twee manieren om naar de overgebleven drie voedingsmiddelen te kijken: als bron van bouwstoffen die belangrijk zijn voor groei en herstel van het menselijk lichaam of als bron van energie. Omdat ik rekening houd met de menselijke behoefte aan variatie in het dieet ga ik niet geheel voorbij aan de non-energetische kant van voedsel, maar ik vermijd een analyse van de bijdrage van graan, olijfolie en wijn in een andere vorm dan hun calorische waarde. Dit is een ongenueanceerde benadering, maar ter verdediging: een overzichtelijk en basaal energetisch onderzoek creëert de basis waarvandaan dit soort gedetailleerde benadering kan worden begonnen, niet andersom.

Olijfolie

Olijfolie is van de drie voedingsstoffen die ik ga gebruiken voor mijn berekeningen het simpelste. Pure olijfolie is de afgelopen twee millennia nauwelijks gewijzigd qua samenstelling. Olijfolie(productie) is uitgebreid onderzocht door onder anderen D. J. Mattingly. De consensus is dat een gemiddelde persoon in de oudheid een liter of 20 olijfolie per jaar consumeerde als voedsel (het gebruik in olielampjes en bij lichaamsverzorging was bij de Romeinen enorm, maar is hier niet belangrijk)¹⁵. De calorische waarde van 1 liter is 8100 kilocalorieën¹⁶. Vaak

13 De meest aangehaalde bron over vraatzucht is Petronius, XV *Satyricon*. *The Loeb classical library* (Cambridge 1975).

14 Geoffrey Rickman, *The corn supply of ancient Rome* (Oxford 1980) 4.

15 D. J. Mattingly, 'Olea mediterranea', *Journal of Roman archaeology* 1 (Oxford 1988) 159.

16 1 liter olijfolie heeft een soortelijk gewicht van 900 gram.

wordt dit aangegeven als 900 kilocalorieën per 100 gram¹⁷.

Wijn

Wijn is van de drie voedingsmiddelen het lastigst in cijfers te vangen. Productieprocessen verschillen in grote mate tussen toen en nu (Grieken versneden hun wijn voor het rijpingsproces met zeewater, om een bekend voorbeeld aan te halen), maar de definitie van een goede wijn was in de oudheid net als tegenwoordig de geperste en gerijpte druif 'pur sang'. Een groot probleem hierbij is dat verschillende soorten wijn(druif) verschillende calorische waarden hebben. Rode wijn heeft per 100 gram 82 kilocalorieën¹⁸. Gewone witte wijn heeft per 100 gram 70 kilocalorieën. Maar als Romeinen zoete witte wijn dronken verandert dat de berekeningen aanzienlijk: zoete witte wijn heeft een kilocalorische waarde van 165 kcal per 100 gram.

Twee aanwijzingen hebben mij doen kiezen voor zoete witte wijn als meest waarschijnlijke ingrediënt voor het dagelijkse dieet. Ten eerste ga ik uit van een voorkeur voor witte wijnen, met als ideaal de Falerniaanse witte wijn. Deze wijn werd slechts gedronken door keizers en de allerrijksten, maar gold wel als summum van goede wijn.

Een prijzenlijst in een taberna (bar) in Pompeii zegt nog steeds: voor een as kan je wijn drinken; voor twee as kun je de beste wijn drinken; voor vier as kun je Falerniaan drinken¹⁹. Witte zoete wijn draagt in dit voorbeeld duidelijk de voorkeur, wat het in mijn ogen waarschijnlijk maakt dat de andere wijnen in deze trappen van vergelijking niet van een geheel andere soort zijn. Ten tweede is er de uitdeling van mulsum aan kiezers door leden van de politieke elite die hun imago wilden oppoetsen voor de verkiezingen²⁰. Mulsum is met honing gezoete witte wijn. Ook in dit voorbeeld is er sprake van een ogenschijnlijk algemene voorkeur voor zoete witte wijn.

Omdat ik het algemene dieet onderzoek ga ik uit van deze voorkeur. De allerarmsten en slaven in Rome konden waarschijnlijk alleen maar aan een heerlijk zoete witte wijn denken terwijl ze hun dagelijkse dunne, bittere wijnen achteroversloegen. Voor mijn onderzoek moet echter een keuze gemaakt worden en al erken ik dat de argumenten zeker niet sluitend zijn, ik kies daarbij voor zoete witte wijn.

Een tweede probleem bij de berekening van de consumptie van wijn door de

¹⁷ Voor alle kilocalorische waarden van voedingsmiddelen heb ik de volgende bron gebruikt:

B.C. Bredeveld, J. Hammink en H.M. van Oosten ed., *Nederlandse Voedingsmiddelentabel: Voedingsstofgehalten, maten en gewichten, aanbevolen hoeveelheden energie en voedingsstoffen*. (Baarn 1994).

¹⁸ Ik stel het soortelijk gewicht van wijn gelijk aan water: 100 gram per 100 ml.

¹⁹ Robert Etienne, *La vie quotidienne a Pompei* (Parijs 1966) 412-413. Het is overigens zeer onwaarschijnlijk dat de taberna daadwerkelijk Faleriaan schonk.

²⁰ N. Purcell 'Wine and wealth in ancient Italy', *Journal of Roman studies* 75 (Londen 1985) 1-19.

Romeinen ontstaat doordat kinderen tot een bepaalde leeftijd geen wijn dronken. Jongman noemt een gemiddelde van 100 liter wijn per jaar per inwoner (inclusief vrouwen en kinderen) van Italië²¹. Ik accepteer het feit dat ik de abstinentie van Romeinse kinderen alleen op deze manier meeneem in plaats van een berekening te maken van wijnconsumptie waarbij ik bepaalde leeftijdsgroepen uitsluit. Dit is het tweede zwakke punt voor wat betreft de berekening van wijn in het dieet.

Graan

Graan bestaat in vele vormen. Tarwe was bij de Romeinen veruit het populairst omdat het goed smaakt en uitstekend verteerbaar is. Gerst was nummer twee²². Gerst was voor de dieren en de allerarmsten een alternatief, maar de graanuitdelingen voor de Romeinse burgers bestonden uit tarwe. Er bestaan verschillende tarwefamilies, maar hun onderscheidt ligt meer in smaak en verwerkbaarheid dan in kilocalorische waarde. Moderne tarwe kende zijn voorloper in triticum vulgare waarvan de rijkste Romeinen siligo lieten malen; de bloem waarvan witbrood kon worden gemaakt. De gewone Romein liet zijn graan vermalen tot gewoon meel. Onze moderne tarwe is een directe afstammeling van de triticum vulgare. Voor dit onderzoek stel ik deze aan elkaar gelijk²³. De kilocalorische waarde van modern tarwemeel is 306 kcal per 100 gram.

De Uitkomst

Met alle gegevens die ik tot nu toe heb verzameld kan ik mijn berekening afmaken. De honger van de Romeinen heb ik in de tabellen behorende bij de vorige paragraaf al in een getal gegoten: hun totale caloriebehoefte was 717.160.709.630 kilocalorieën per jaar.

De hoeveelheden wijn en olijfolie die per gemiddeld hoofd van de bevolking werd genuttigd heb ik hierboven al genoemd. In tabel 10 reken ik uit hoeveel kilocalorieën de Romeinen op die manier binnenkregen. In totaal konden 100 liter wijn (100 kilo) en 20 liter olijfolie (18 kilo) een energiebehoefte van 327.000.000.000 kilocalorieën per jaar verzadigen. De berekening die ik vervolgens maak heeft als uitkomst 140 kilogram graan die per bewoner per jaar nodig is om het dieet compleet te maken. Mijn uitkomst ligt 10 kilogram onder de 150 kilogram die kan worden afgeleid uit Garnsey's artikel 'Grain for Rome' in de bundel *Trade in the ancient economy*²⁴. Garnsey heeft in zijn artikel over 200 kilogram 'wheat-equivalent'. Het verschil tussen graan (wheat) en wheat-

21 Willem Jongman, 'Slavernij en verstedelijking' 265.

22 De hiervolgende uiteenzetting is gebaseerd op Geoffrey Rickman, *The corn supply of ancient Rome* (Oxford 1980) 3-7.

23 Geoffrey Rickman, *The corn supply of ancient Rome* 6.

24 Peter Garnsey, 'Grain for Rome' in: Peter Garnsey, Keith Hopkins en C. R. Whittaker ed., *Trade in the ancient economy* (Berkeley en Los Angeles 1983) 118-130, aldaar 118.

Keith Hopkins, *Conquerors and slaves* (Cambridge 1978) 3, heeft het over 160 kilogram tarwe per jaar, wat hij een lage schatting vindt. Als hij het heeft over ruw graan, is de uiteindelijke hoeveelheid meel (160-10 procent) 144 kilogram tarwemeel, wat maar vier kilo meer is dan mijn uiteindelijke berekening uit tabel 10.

equivalenten heeft in de literatuur over graanconsumptie in de oudheid voor misverstanden heeft gezorgd en behoeft daarom enige uitleg²⁵.

'Wheat-equivalent' is een term die is ontleend aan het boek *the economics of subsistence agriculture* van Clark en Haswell²⁶. Het is een manier om voor een (bijna) niet-monetaire economie de totale behoefte aan goederen en voedsel uit te drukken zonder een vertaalslag naar geld te hoeven maken. Garnsey gaat dan ook verder met de nadere bepaling dat 75 procent van de 200 kilogram 'wheat-equivalent' daadwerkelijk uit graan bestaat²⁷. Dat levert 150 kilogram op. Clark en Haswell geven tevens aan dat ruwe tarwe bij vermaling op zijn minst 10 procent kwijtraakt aan het wegmalen van de graanhulzen en de kiem²⁸. Dat betekent dat van de 150 kilogram uiteindelijk maar 135 kilogram per jaar tarwemeel overblijft. Dit is de reden dat mijn 140 kilogram graan en Garnsey's 200 kilogram "wheat-equivalent" niet al te veel schelen.

De Resultaten

Als u zich bedenkt dat voor het berekenen van de gemiddelde caloriebehoefte vaak de moderne volwassen man en vrouw als standaard wordt gebruikt kunt u zich mijn verbazing voorstellen toen ik voor het eerst de gemiddelde energiebehoefte per hoofd van de bevolking had uitgerekend. De moderne man heeft per dag een energiebehoefte van ongeveer 2650 kilocalorieën, de moderne volwassen vrouw rond de 2050 kilocalorieën. Ik kom zelf uit op een gemiddelde behoefte per hoofd van de bevolking van 1965 kilocalorieën, wat het dieet goed sluitend maakt. Een beter betoog voor het nut van grondige berekeningen kan ik, dunkt mij, niet voeren. Ik kan redelijkerwijs stellen dat het standaarddieet dat ik hier heb gebruikt, alle premissen die ik in mijn berekening heb gemaakt natuurlijk meegenomen, wat betreft energie genoeg zou zijn geweest om de Romeinse bevolking te voeden.

Ondanks dat de resultaten die ik hierboven heb gevonden zo mooi sluitend zijn geven ze jammer genoeg nog steeds te denken. Als het werk wat ik heb verzet mij een ding duidelijk heeft gemaakt, is het dat er een expliciete berekening nodig is om knelpunten en foute aannames naar de voorgrond te drijven en nog meer expliciete berekeningen om uiteindelijk met een sluitend resultaat te komen. Op dat punt ben ik nog lang niet en enige argwaan wat betreft de uitkomsten is dan ook op zijn plaats. Ik wil daarom graag twee punten benadrukken.

25 Greg S. Aldrete en David J. Mattingly 'Feeding the city: the organization, operation, and scale of the supply system for Rome' in: D.S. Potter en D. J. Mattingly ed., *Life, Death, and Entertainment in the Roman Empire* (Michigan 1999) 171-204, om een voorbeeld te noemen, zien het verschil tussen graan (wheat) en wheat-equivalent over het hoofd.

26 Collin Clark en Margaret Haswell, *The economics of subsistence agriculture* (4 e druk; Glasgow 1970) 57-73.

27 Peter Garnsey, 'Grain for Rome' in: Peter Garnsey, Keith Hopkins en C. R. Whittaker ed., *Trade in the ancient economy* (Berkeley en Los Angeles 1983) 118-130, aldaar 118. Deze stap wordt over het hoofd gezien door Potter en Mattingly (zie voetnoot 23 [de uitkomst]).

28 Collin Clark en Margaret Haswell, *the economics of subsistence agriculture* (4 e druk; Glasgow 1970) 57.

Het eerste punt gaat over de praktisch volledige dekking van de energiebehoefte die mijn drievoudige dieet levert. De hoeveelheden olijfolie en wijn die ik in tabel 10 gebruik zijn gebaseerd op getallen die ik uit de literatuur heb gehaald. Dat geldt eveneens voor de omvang van de bevolking zoals ik die gebruik. Een uitzondering vormt mijn gemiddelde levensverwachting bij geboorte van 20 jaar, die is bij de meeste auteurs 25 jaar. Op de weg naar mijn uitkomst heb ik echter zoveel details moeten verwaarlozen, zoveel gegevens rechtstreeks van andere auteurs moeten overnemen en een zoveel relevante zijpaden moeten overslaan dat ik een ding met zekerheid kan stellen: mijn uitkomsten zijn niet van absolute waarde. Daarvoor ben ik te simplificerend bezig geweest.

Het tweede punt wil ik maken ter verdediging van de methode die ik heb gebruikt. Het is mij duidelijk geworden dat enkele van de aannames die ik in de literatuur ben tegengekomen niet kloppen. De meeste knelpunten waren vanwege hun impliciete karakter echter moeilijk te traceren. Door een balans op te maken van de energetische waarde versus de energetische behoefte heb ik al enkele van deze verkeerde aannames kunnen uitroken. Ondanks deze positieve uitkomst bleek een balans tussen verhelderende en verhullende aannames keer op keer moeilijk te vinden. De kracht van berekeningen ligt mijns inziens vooral in het feit dat elke aanname in ieder geval duidelijk zichtbaar is of kan worden.

Om de inzichtelijkheid nog verder te verhogen heb ik er voor gekozen hier nog enkele van mijn keuzes nader toe te lichten. De problemen bij de analyse van het drievoudige dieet in de paragraaf 'de voeding' zijn het meest acuut maar waarschijnlijk ook het eenvoudigst aan te pakken. Mijn keuze voor zoete witte wijn valt in twijfel te trekken, evenals de doorberekening van kilocalorieën uit wijn over de volledige bevolking, inclusief kinderen. De moderne kilocalorische waarden die ik aan de verschillende etenswaren heb toegekend zijn op zijn zachtst gezegd vatbaar voor verder onderzoek²⁹.

Bij de eerste paragraaf 'de mensen' ben ik wat betreft het aantal inwoners van Rome en de functie van de modelsterftetafels al duidelijk geweest. Mijn aanname van het 'Model south level 1 females' is van invloed op de hier gevonden uitkomsten. Hoe relevant deze invloed is kan alleen worden uitgezocht door ook de uitkomsten voor vele andere modelsterftetafels door te rekenen³⁰.

In de paragraaf 'de honger' staan in de eerste alinea verschillende factoren (voor zover ik ze ken) die van invloed zijn op de energiebehoefte. Maar met twee zulke veelzijdige systemen -menselijk lichaam en milieu- ontstaan onherroepelijk onduidelijkheden. Zo bleek de enige manier om de claim van het milieu (Rome) op het dieet vorm te geven het gebruik van een erg lage levensverwachting bij de geboorte. Simpel gezegd: tegen de smerigheid van Rome waren de medische

29 Zo spreken Foxhall en Forbes in 'Sitometreia' 46, over 3340 kilocalorieën per kilogram voor <gemiddeld> tarwe, terwijl Aldrete en Mattingly in 'Feeding the city' 196 spreken over 3000 kilocalorieën per kilogram. Ik ben overal uitgegaan van de Nederlandse voedingstabel (zie voetnoot 15 [de voeding]). Bovendien zou het zinnig zijn te kijken hoeveel graan nou eigenlijk overblijft na het malen op de Romeinse manier en of er in het antieke proces calorieën verloren gaan.

30 Zie voetnoot 4 [de mensen].

wetenschap en de dagelijkse maaltijden niet opgewassen, dus stierven de Romeinen als vliegen. De gemiddelde voedingsbehoefte die ik hier heb gebruikt, waarbij geen rekening wordt gehouden met ziektes, is minder van toepassing dan ik zou willen. Ik neem aan dat verder onderzoek op den duur cijfers kan opleveren die beter van toepassing zijn.

Het mag duidelijk zijn uit het bovenstaande dat ik vind dat er nog veel te doen valt voordat er redelijk betrouwbare berekeningen over voeding in de antieke wereld kunnen worden gemaakt. De resultaten roepen meer vragen op dan ze beantwoorden. Dat neemt niet weg dat het werk dat ik voor dit artikel heb verzet mij nog steeds nuttig lijkt. Afgezien van mijn poging een reële weergave te geven van de voedingsbehoefte van Rome, heb ik vooral duidelijk willen maken dat het narekenen van impliciete aannames een goede manier is om uiterst voorzichtig een pad te zoeken door het mijnenveld van vooronderstellingen die achter elk historisch onderzoek verscholen gaan.

Bijlage 1

De cijfers zijn gebaseerd op 19e en 20e eeuwse sterftetafels

Noord: Een bundeling van Scandinavische sterftetafels: deze landen kenmerk(t)en zich door lage zuigelingensterfte en bejaarden-sterftecijfers in vergelijking met de volwassen leeftijdsgroepen.

Oost: Deze tafels zijn gebaseerd op Europese sterftetafels (inclusief Noord- en Centraal-Italië). De kenmerken zijn hoge kindersterfte en een toenemend aantal sterftes na de leeftijd van 50 jaar.

Zuid: Een verzameling van mediterrane sterftetafels (Spanje, Portugal, Zuid-italië en Sicilië); kenmerkt zich door hoge zuigelingen- en kindersterfte, lage sterftecijfers voor 40-60 jarigen en hoge sterftecijfers vanaf 65 jaar.

West: Een 'standaard' sterftepatroon, die vooral gebruikt wordt als essentiële gegevens over de bevolkingsopbouw ontbreken. West is vaak de keuze van onderzoekers als een bevolking niet in een van de andere 'families' kan worden geplaatst. De West-'familie' is gebaseerd op sterftetafels van over de hele wereld.
- Tim Parkin, *Demography and Roman society* (Baltimore 1992) aldaar 80.

Bibliografie

1. Aldrete, Greg S. en David J. Mattingly 'Feeding the city: the organization, operation, and scale of the supply system for Rome' in: D.S. Potter en D. J. Mattingly ed., *Life, Death, and Entertainment in the Roman Empire* (Michigan 1999) 171-204.
2. Allbaugh, Leland. G., *Crete: a case study of an underdeveloped area*

(Princeton 1953).

3. Bredeveld, B.C., J. Hammink en H.M. van Oosten ed., Nederlandse Voedingsmiddelentabel: Voedingsstofgehalten, maten en gewichten, aanbevolen hoeveelheden energie en voedingsstoffen. (Baarn 1994).

4. Clark, Collin en Margaret Haswell, The economics of subsistence agriculture (4e druk; Glasgow 1970).

5. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 2000.

6. Coale, Ansley J. en Paul Demeny, regional model life tables and stable populations (2 e druk; New York en Londen 1983).

7. Etienne, Robert, La vie quotidienne a Pompei (Parijs 1966).

8. Fogel, R.W., 'Nutrition and the decline in mortality since 1700: some preliminary findings' in: Stanley Engerman & Robert Gallman (red.) Long-term factors in American economic growth (Nber Chicago 1985).

9. Forbes, H. en L. Foxhall 'The queen of all trees: preliminary notes on the archeology of the olive', Expedition 21 (1) (z.p. 1978).

10. Foxhall, L. en H. Forbes, 'Sitometreia: the role of grain as a staple food in classical antiquity', Chiron 12 (München 1982) 41-90.

11. Garnsey, Peter, 'Grain for Rome' in: Peter Garnsey, Keith Hopkins en C. R. Whittaker ed., Trade in the ancient economy (Berkeley en Los Angeles 1983) 118-130.

12. Hopkins, Keith, Conquerors and slaves (Cambridge 1978).

13. Jongman, Willem, 'Slavernij en verstedelijking. De transformatie van Italië in de tweede en eerste eeuw v.Chr.', Lampas 3 (Bussum 2000) 254-268.

14. Ladabied, L., Olivier en Tunesie: étude géographique (Tunis 1981).

15. Mattingly, D.J., 'First fruit? The olive in the Roman world' in: G. Shipley en J. Salmon ed., Human landscape in classical antiquity (Londen 1996) 213-53.

16. Mattingly, D.J., 'Oil for export' A comparison of Libyan, Spanish, and Tunesian olive oil production in the Roman empire', Journal of Roman Archaeology 1 (Oxford 1988) 33-56.

17. Mattingly, D. J., 'Olea mediterranea', Journal of Roman archaeology 1 (Oxford 1988) 159.

18. McDonald en Rapp ed., The Minnesota Messenia Expedition ed. (Minneapolis en Londen 1972).

19. Parkin, Tim G., Demography and Roman society (Baltimore 1992) 84.

20. Petronius, XV Satyricon. The Loeb classical library (Cambridge 1975).

21. Geoffrey Rickman, The corn supply of ancient Rome (Oxford 1980).

22. Purcell, N., 'Wine and wealth in ancient Italy', Journal of Roman studies 75 (Londen 1985) 1-19.

23. Rickman, Geoffrey, The corn supply of ancient Rome (Oxford 1980).

24. Sadler, Michele J. ed. e.a., Encyclopedia of human nutrition (San Diego e.a. 1999) Appendix II A xxxiv-A xxxv, A xxxix.