



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Tonnen en vaten: de zeecontainer van de late Middeleeuwen

Oosterbaan, J.

Citation

Oosterbaan, J. (2024). Tonnen en vaten: de zeecontainer van de late
Middeleeuwen. *Madoc: Tijdschrift Over De Middeleeuwen*, 37(3-4), 169-182.
doi:10.5117/MADOC2023.3-4.006.OOST

Version: Publisher's Version

License: [Licensed under Article 25fa Copyright Act/Law
\(Amendment Taverne\)](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/4172279>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).



JEROEN OOSTERBAAN

Tonnen en vaten

De zeecontainer van de Late Middeleeuwen

De introductie van de zeecontainer in de internationale scheepvaart heeft de afgelopen vijftig jaar een ingrijpende invloed gehad op de reductie van de transportkosten en daarmee ook op de ontwikkelingen in de mondiale handelseconomie. De zeecontainer opende de weg voor Azië om 's werelds werkplaats te worden en bracht een voorheen onvoorstelbare verscheidenheid aan goederen van over de hele wereld bij de consument met modale bestedingsmogelijkheden. Dit is niet de eerste keer dat een 'container' een ingrijpende invloed heeft gehad op de handelsetonomie. Tonnen en vaten zijn namelijk vanaf de Late Middeleeuwen in de Nederlanden grootschalig ingezet om handelswaar te vervoeren en zijn daarmee als een essentieel element voor de laatmiddeleeuwse ontwikkelingen in de handelsetonomie te beschouwen.

De zeecontainer speelt een uiterst belangrijke rol in zowel handelsnetwerken als de mondiale handelsetonomie zoals we die vandaag de dag kennen. Dit werd pijnlijk duidelijk in maart 2021, toen het containerschip de Ever Given vastliep in het Suezkanaal (afb. 1). Dit schip blokkeerde een essentiële handelsroute waar ongeveer vijftien procent van de internationale scheepvaart gebruik van maakt. Stijgingen van brandstofprijzen en leveringsproblemen bij winkelketens werden al snel gezien als mogelijke gevolgen van de blokkade in Europese media. Europa is duidelijk afhankelijk geworden van de bevoorrading via intercontinentale containerschepen en ondervindt direct de gevolgen wanneer de toevoer wordt geblokkeerd.

Vijftig jaar geleden was Europa nog niet in dezelfde mate afhankelijk van de aanvoer van goederen uit andere continenten. Het proces van mondialisering, dat de afgelopen vijftig jaar sterk is versneld, is onder andere mogelijk gemaakt door internationaal handelsbeleid en verschillende ICT-ontwikkelingen. De introductie van de zeecontainer is daarbij een belangrijke ontwikkeling geweest, aangezien dit tot een aanzienlijke



Afb. 1. Het containerschip de Ever Given. Robert Schwemmer, 'Ever Given', 14 maart 2015, www.noaa.gov/topic-tags/hydrography?page=2, Gelicenseerd via: creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/deed.en, CC BY-SA 2.0.

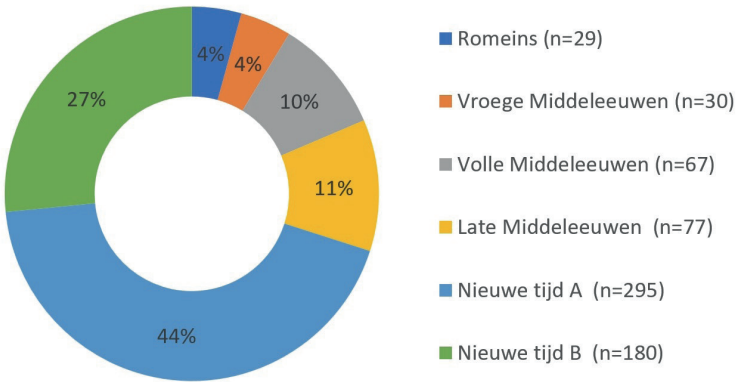
verlaging van transportkosten heeft geleid door elk schip, trein en vrachtwagen geschikt te maken voor het vervoer van zeecontainers. Schepen en havens maakten een exponentiële groei in capaciteit door. Ter vergelijking: het eerste containerschip in de Rotterdamse haven vervoerde 226 containers, terwijl het grootste containerschip ter wereld afgelopen jaar in Rotterdam aankwam met meer dan 24.000 containers aan boord. Kortom: de introductie van de zeecontainer markeerde het begin van een ontwikkeling die het transport en de mondiale handel economie voorgoed zou veranderen.

Tonnen als 'container'

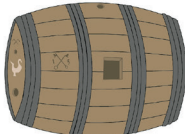
Het is niet de eerste keer dat een 'container' een grote rol speelt in de ontwikkeling van handelsnetwerken. Vanaf de Late Middeleeuwen zijn tonnen¹ namelijk op grote schaal in gebruik genomen als verpakkingsmateriaal in de ontwikkelende handel economie van de Nederlanden (afb. 2).² De grootschalige ingebruikname van tonnen als verpakkingsmateriaal kan worden gezien als het laatmiddeleeuwse equivalent van de introductie van de zeecontainer. Beide ontwikkelingen vormen namelijk essentiële factoren in een brede ontwikkeling die de handel economieën ingrijpend veranderden (afb. 3). De reductie van transportkosten werd mede mogelijk gemaakt door de grootschalige invoering van tonnen als verpakkingsmateriaal. Bovendien speelde de ton een belangrijke rol bij de ontwikkelingen in de transportsector, aangezien zowel schepen als havens werden aangepast om het bulktransport van handelswaar in tonnen en vaten mogelijk te maken.

Het grootschalige gebruik van tonnen, samen met andere belangrijke factoren in handelsmarkten, leidde tot een specialisatie vanaf de Late Middeleeuwen. In de onderstaande paragrafen worden deze ontwikkelingen in de handel economie verder uitgediept, in de volgorde zoals ze worden weergegeven in afbeelding 3.

Aantal tonnen uit archeologische context



Afb. 2. Schematische weergave van het aantal tonnen uit Nederlandse archeologische onderzoeken. Gegevens ontleend aan S. Lange e.a., *Uit het juiste hout gesneden. Houten gebruiksvoorwerpen uit archeologische context tot 1300 n.Chr.*, Nederlands Archeologische Rapporten 54 (Amersfoort 2017).

		
Reductie transportkosten	✓	✓
Aanpassing van transportsector	✓ Havens en schepen	✓ Havens en schepen
Langere gebruiksduur	✗	✓ Conserverende werking van tonnen
Specialisatie handelsmarkten	✓ Op mondiale schaal	✓ Op Europese schaal

Afb. 3. Schematisch overzicht van het verband tussen ontwikkelingen in de handelseconomieën van respectievelijk de zeecontainer en de grootschalige ingebruikname van tonnen.

Reductie van transportkosten

Net als bij de introductie van de zeecontainer heeft de grootschalige ingebruikname van tonnen vanaf de Late Middeleeuwen geleid tot een reductie van de transportkosten. Tonnen waren namelijk geschikt om als verpakkingsmateriaal ingezet te worden voor een brede verscheidenheid aan handelswaar. De tonnen konden op een efficiënte wijze geladen en gelost worden op verschillende transportmiddelen, zoals zeevarende schepen, binnenvaartschepen en paard en wagen.

Ook voorafgaand aan de Late Middeleeuwen zijn tonnen en vaten al als verpakkingsmateriaal van handelswaar in gebruik geweest. Op verschillende reliëfs uit de Romeinse periode zijn schepen afgebeeld die wijnvaten vervoerden.³ Hierbij worden telkens minder dan vijf wijnvaten op relatief kleine schepen weergegeven. Vermoedelijk bestonden scheepslading in deze periode uit kleine aantallen vaten. In de Vroege Middeleeuwen werden tonnen en vaten ook gebruikt als verpakkingsmateriaal. Deze tonnen werden vervoerd op schepen die waren gebouwd volgens de Noordse traditie, waarop vermoedelijk weinig vaten vervoerd konden worden.⁴

Vanaf de Late Middeleeuwen werden tonnen en vaten echter op grote schaal gebruikt als verpakkingsmateriaal, wat van invloed was op de scheepsbouwtraditie. In laatmiddeleeuwse koggen werden bijvoorbeeld laadvloeren geïnstalleerd ten gunste van de correcte en efficiënte stuwage van de handelswaar in tonnen.⁵ Het gebruik van tonnen en vaten kan dus op zichzelf niet als innovatie gezien worden, maar door de schaalvergroting konden transportkosten gereduceerd worden.

Aanpassingen van de transportsector

De aanpassingen in de transportsector in de Nederlanden in de Late Middeleeuwen en vroegmoderne tijd zijn voornamelijk zichtbaar in de ontwikkeling van schepen en havens.

Schepen

Parallel aan de grootschalige ingebruikname van tonnen, zijn schepen in de Nederlanden vanaf de Late Middeleeuwen qua uiterlijk sterk veranderd. Een van de voornaamste veranderingen betreft het vergroten van het laadvermogen, wat uiteraard sterk verweven was met de groeiende handel vanaf deze periode. In de Vroege en Volle Middeleeuwen waren schepen doorgaans voorzien van slechts één niveau en hadden ze een gemiddelde lengte van circa dertig meter, waardoor het laadvermogen beperkt bleef tot circa 50 ton (tab. 1).

Vanaf 1250 is de koggenscheepsbouw dominant geworden in de regio's aan de Noord- en Oostzee. Koggen kenmerken zich door een rechte achterstevan en de hoge opbouw. Vanwege het laatstgenoemde kenmerk konden verschillende niveaus in deze schepen gerealiseerd worden. Door het uiterlijk en de relatief grote afmetingen zijn de koggen als de containerschepen van de Late Middeleeuwen te typeren en kon het laadvermogen oplopen tot 160 ton (tab. 1).

Tabel 1. Overzicht van de meest gebruikte scheepstypen in de periode tussen de dertiende en achttiende eeuw in de Nederlanden. Gegevens zijn ontleend aan: G. Asaert e.a., *Maritieme Geschiedenis der Nederlanden*, deel 1 (Bussum 1976).

Scheepstype	Gebruiksperiode begin	Gebruiksperiode eind	Maximale tonnage
Noordse traditie	700	1250	50
Kogge	1250	1500	160
Hulk	1000	1575	150
Karveel	1450	1600	130
Kraak	1425	1600	1000
Baardse	1400	1650	500
Fluitschip	1600	1775	600
Spiegelretourschip	1625	1775	800
Pinas	1575	1775	365
Fregat	1600	1900	300
Galjoot	1550	1800	300

De afmeting van de vrachtschepen is vanaf de vroegmoderne tijd opmerkelijk gegroeid en daarmee nam ook het laadvermogen van vrachtschepen (het tonnage) sterk toe. Waar aan het einde van de Late Middeleeuwen de grootste vrachtschepen 160 ton als laadvermogen hadden, liep dat in de vroegmoderne tijd verder op tot 1.000 ton (tab. 1). Als dit vergeleken wordt met de schepen uit de Vroege Middeleeuwen met een laadvermogen van 50 ton, dan betekent dit een vertwintigvoudiging in laadvermogen.

Havens

Tijdens de Late Middeleeuwen hebben niet alleen schepen, maar ook havens zich ontwikkeld. In de Nederlanden zijn veel havens in deze periode nieuw aangelegd of uitgebreid om ruimte te bieden aan de nieuwe scheepstypen met grotere afmetingen en meer diepgang.

De handelsschepen die in deze havens arriveerden, waren steeds vaker beladen met handelswaar in tonnen. Een aanzienlijk deel van deze tonnen kon handmatig worden geladen en gelost, zoals te zien is op een afbeelding in een manuscript van het Zweedse dragersgilde uit 1502. Hierop is zichtbaar dat twee personen een ton dragen met behulp van een draagbalk met ondersteunende staanders (afb. 4). Deze wijze van het verplaatsen van tonnen is alleen mogelijk geweest met tonnen die in gevulde toestand maximaal 150 kilogram hebben gewogen. Dit gold bijvoorbeeld voor Hollandse en Zeeuwse haringtonnen, die aan het einde van de vijftiende eeuw een voorgeschreven inhoudsmaat van 120 liter hadden.⁶ De gevulde haringtonnen zullen circa 150 kilogram gewogen hebben.

De variatie in voorgeschreven capaciteit van biertonnen loopt meer uiteen dan die van haringtonnen. Als echter gekeken wordt naar één van de meest geëxporteerde biertonnen, de laatmiddeleeuwse bierton uit Hamburg, dan valt op dat de voorgeschreven inhoudsmaat 128,9 liter bedroeg in 1475.⁷ Ook deze ton zal in gevulde



Afb. 4. Twee personen dragen een ton met een draagbalk en staanders. De afbeelding is afkomstig uit het dragersgildeboek uit Stockholm in 1502. Auteur onbekend 'Dragare Skråån', 1502-1503 (Stockholm, Zweden, Kungliga biblioteket, toegangsnummer B594). Foto: Kungliga biblioteket, Stockholm, Zweden. www.manuscripta.se/ms/100342.

toestand een totaal gewicht van circa 150 kilogram gehad hebben. Dit betekent dat zowel de haringtonnen als de Hamburger biertonnen handmatig te vervoeren waren door twee personen.

In de havens zijn tonnen niet alleen gedragen, maar is ook gebruik gemaakt van de ronde vorm van het verpakkingsmateriaal om deze rollend te verplaatsen. Hiermee konden ook de tonnen met een gewicht van boven de 150 kilogram op de kade verplaatst worden. Om deze tonnen op de schepen te laden zijn geprofileerde planken ingezet, zoals zichtbaar is op een schilderij van de haven van Riga uit de



Afb. 5. De haven van Riga (Letland) in de tweede helft van de zeventiende eeuw (links) en de haven van Brugge in 1525 (rechts). Links: Auteur onbekend, 'De haven van Riga' z.j. (Riga, Letland, Rigas vēstures un kuģniecības muzejs). Foto: Rigas vēstures un kuģniecības muzejs, Riga, Letland. Rechts: S. Bening 'Labors of the Months: October, from a Flemish Book of Hours (Bruges)' 1525 (München, Duitsland, Bayerische Staatsbibliothek, Cod. Lat. 23628, fol. 11v).

tweede helft van de zeventiende eeuw (afb. 5 links). Dit schilderij laat verder de op de kade uitgestalde handelswaar zien. Hieronder bevinden zich ook enkele tonnen die dermate groot en zwaar waren dat een kraan ingezet moest worden, die in de haven van Riga ook geïnstalleerd is geweest.

Ook in de Nederlanden zijn dergelijke havenkranen vanaf de Late Middeleeuwen ingezet om de zwaardere vrachtstukken te laden en lossen. Dat deze havenkranen voornamelijk gebruikt werden om tonnen te verschepen, blijkt onder andere uit iconografisch bronmateriaal. Op een schilderij van de haven van Brugge uit 1525 zijn verschillende stappen in het vervoeren van wijntonnen zichtbaar (afb. 5 rechts). Naast het lossen van de wijntonnen met behulp van een kraan, is ook de verkoop van de wijn weergegeven. Om de aangekochte wijnton verder te vervoeren staan twee trekpaarden met een slee klaar.

Ook uit archeologisch vondstmateriaal blijkt de noodzaak voor havenkranen. Aange troffen wijntonnen wijzen op een inhoudsmaat die kon oplopen tot ongeveer 900 liter,⁸ waarmee het gewicht van een gevulde wijnton meer dan 1.000 kilogram bedroeg. Voor het laden en lossen van vrachtstukken met dergelijk gewicht is alleen mankracht niet meer afdoende en werden havenkranen en paard en wagen ingezet.

Archiefmateriaal bevestigt het gebruik van havenkranen voor het laden en lossen van relatief zware vrachtstukken. Dat deze zware vrachtstukken voornamelijk uit wijntonnen bestonden, blijkt uit het verpachten van de havenkranen aan wijnkopersgilden, zoals vermeld wordt in het Raads Dagelijks Boek van de stad Utrecht in 1532.⁹ In Leiden wordt het bestaan van een ‘wijnkraan’ in het Stedeboek van Leiden opgenomen in 1391.¹⁰

Conservering

Een kenmerk van tonnen waarbij de vergelijking met de huidige zeecontainer niet opgaat, betreft de conserverende werking van tonnen. Dit is echter ook van groot belang geweest voor de ontwikkeling van de laatmiddeleeuwse handelsmarkten, aangezien de conserverende werking de weg vrijmaakte voor een langere periode – en dus afstand – tussen producent en consument. Dit faciliteerde regionale specialisatie en interregionale handel in de producten die in deze gespecialiseerde handelscentra zijn samengesteld.

Met het conserveren van levensmiddelen wordt de gebruiksperiode verlengd door de schimmelvorming of aantasting door bacteriën of chemische en fysische processen te vertragen. In de Late Middeleeuwen werden hiervoor methoden gebruikt die te classificeren zijn als koelen, drogen, het toevoegen van een stof of het afgesloten van zonlicht en buitenlucht bewaren (afb. 6).¹¹

Verschillende levensmiddelen werden met één of meerdere conserveringstechnieken langer houdbaar. Vis werd bijvoorbeeld gedroogd, gerookt of gepekeld. Denk hierbij aan gedroogde stokvis of gepekelde en gekaakte haring. Bij fruit waren het drogen of het toevoegen van suiker de meest voorkomende conserveringstechnieken. Ongeacht het type levensmiddel heeft het afsluiten van de buitenlucht in alle gevallen een conserverende werking gehad. Het gebruik van de ton als verpakkingsmateriaal heeft deze functie vervuld, waarmee de ton een belangrijke plaats innam in de langere gebruiksduur van levensmiddelen.

	Toevoegen van stoffen						Afsluiten
	Drogen	Rook	Zout	Suiker	Azijn	Alcohol	
Vis							
Vlees							
Fruit							
Groente							
Zuivelproducten							

Afb. 6. Overzicht van de gebruikte conserveringstechnieken in de Late Middeleeuwen (lichtgroen = weinig gebruikt, groen = gemiddeld gebruik, donkergroen = veel gebruikt).

Specialisatie van handelsmarkten

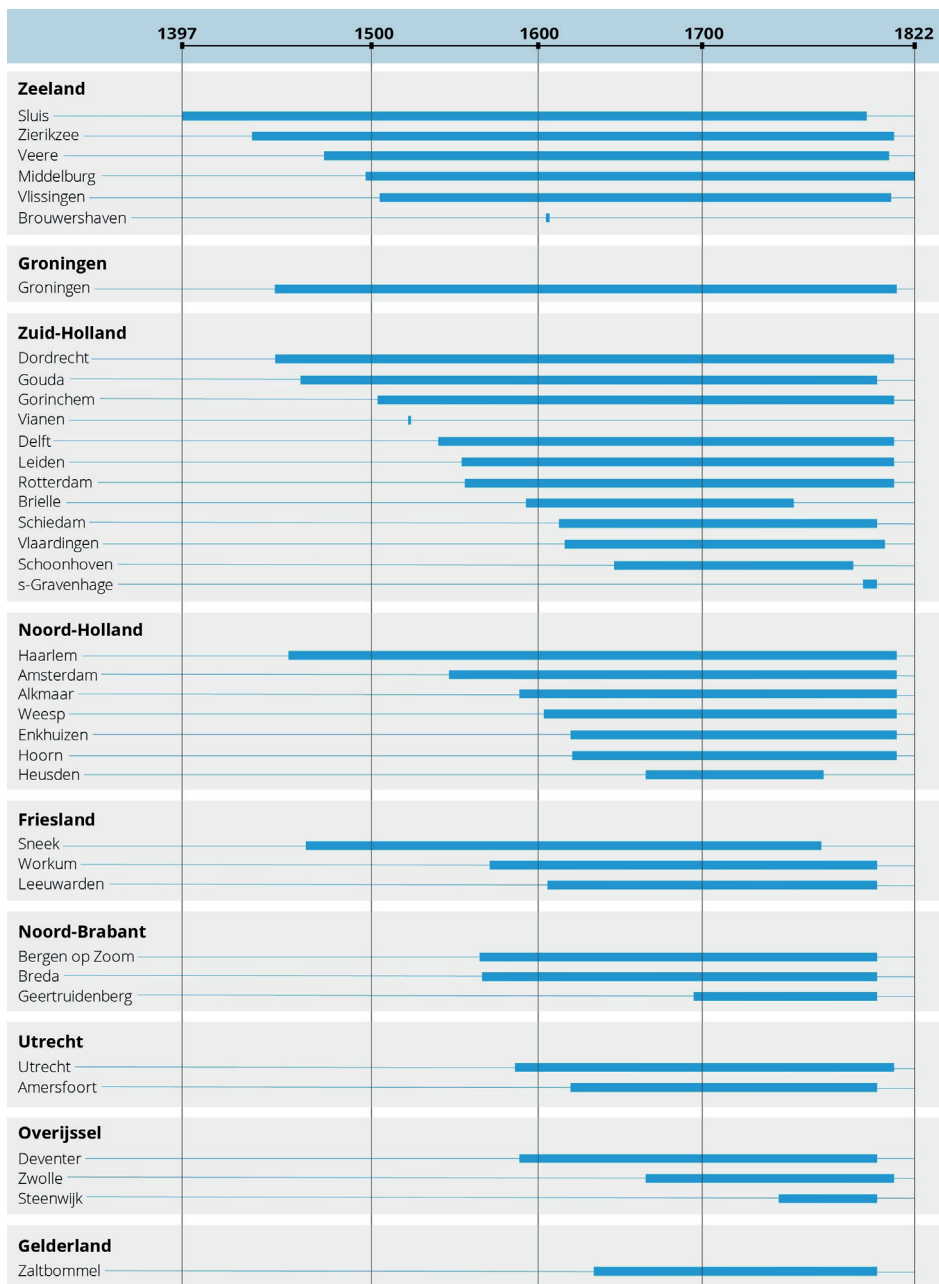
Waar de zeecontainer voor Azië de weg vrijmaakte om 's werelds werkplaats te worden, heeft de grootschalige ingebruikname van de tonnen een significante rol gespeeld bij de specialisatie van laatmiddeleeuwse handelsmarkten op Europese schaal. Uiteraard waren er meer factoren die hebben bijgedragen aan deze ontwikkeling zoals veilige handelsroutes, verstedelijking en de groeiende koopkracht van de sociale middenklasse.

De specialisatie van handelsmarkten wordt onder andere geïllustreerd door de oprichting van gilden van prominente industrieën in laatmiddeleeuwse stedelijke centra.¹² Deze gilden werden over het algemeen opgericht om de collectieve belangen van ambachtslieden met hetzelfde vak te behartigen. In de Lage Landen zijn gilden vanaf de twaalfde eeuw opgericht. In de periode tussen 1100 en 1399 zijn alleen al in Vlaanderen 149 gilden opgericht (tab. 2). Het verschuiven van het economische zwaartepunt naar eerst Brabant en daarna Holland en Zeeland wordt gereflecteerd in het aantal opgerichte gilden van respectievelijk 120 (in de periode 1400-1559) en 324 (in de periode 1560-1669).

Het oprichten van gilden kan echter niet meteen worden beschouwd als indicatie voor specialisatie op Europese handelsmarkten. Veel van deze gilden leverden namelijk

Tabel 2. Overzicht van de oprichting van gilden in steden in de Lage Landen. De cursieve karakters hebben betrekking op regio's die binnen de huidige Belgische grenzen liggen. Deze gegevens zijn ontleend aan B. De Munck, P. Lourens e.a., 'The Establishment and Distribution of Craft Guilds in the Low Countries, 1000-1800', in: M. Prak, C. Lis e.a. (eds.), *Craft Guilds in the Early Modern Low Countries. Work, Power and Representation* (Aldershot 2006) 32-73. Met de term 'steden' worden nederzettingen met meer dan 2.500 inwoners in 1784 bedoeld.

Regio	1100-1399	1400-1559	1560-1669	1670-1784	Onbekend	Totaal
<i>Vlaanderen</i>	<i>149</i>	<i>86</i>	<i>43</i>	<i>40</i>	<i>>95</i>	<i>413</i>
<i>Brabant</i>	<i>129</i>	<i>120</i>	<i>24</i>	<i>19</i>	<i>>64</i>	<i>356</i>
<i>Totaal</i>	<i>278</i>	<i>206</i>	<i>67</i>	<i>59</i>	<i>159</i>	<i>769</i>
<i>% Belgische gilden per periode</i>	<i>36</i>	<i>27</i>	<i>9</i>	<i>8</i>	<i>20</i>	<i>100</i>
Noord-Brabant en Limburg	31	87	56	31	3	208
Holland en Zeeland	41	272	324	138	1	776
Overijssel, Gelderland en Utrecht	33	85	121	24	0	263
Groningen, Drenthe en Friesland	4	34	60	29	0	127
Totaal	109	478	561	222	4	1374
<i>% Nederlandse gilden per periode</i>	<i>8</i>	<i>35</i>	<i>41</i>	<i>16</i>	<i>>1</i>	<i>100</i>



Afb. 7. Overzicht van de kuipersgilden binnen de huidige grenzen van Nederland. De dateringsranges zijn begrensd door het eerste vermelden van het kuipersgilde en het jaartal van afschaffing. DataverseNL. Universiteit Utrecht, 20 februari 2012. Database Dutch Craft Guilds. Online beschikbaar via: dataverse.nl/dataset.xhtml?persistentId=hdl:10411/10101&studyListingIndex=. DOI: doi.org/10.34894/WYQOoZ.

producten of diensten aan de plaatselijke markt, zoals bijvoorbeeld de bakkersgilden en chirurgijns-gilden. Een deel van de opgerichte gilden richtte zich echter op de export en is daarmee wél indicatief voor de specialisatie van de handelsmarkten. Voorbeelden hiervan zijn de gilden die geassocieerd worden met de interregionale en internationale handel in bier, zoals de bierdragersgilden en bierstekersgilden. Vanaf de vijftiende eeuw hebben voornamelijk Hollandse steden, zoals Haarlem, Gouda en Delft, bier geproduceerd dat voor de export bestemd was.¹³ De bierindustrie is verantwoordelijk geweest voor een grote vraag naar tonnen. Alleen al in de jaren 1544 en 1545 zijn vanuit deze steden circa 550.000 tonnen bier geproduceerd.¹⁴

Ook de haringvisserij, waarvan de gilden in de steden langs de kust van de Nederlanden waren gevestigd, is voornamelijk op de export gericht geweest. Voorbeelden van dergelijke gilden waren de vissersgilden en visverkopersgilden. Tegen het einde van de vijftiende eeuw begonnen eerst Zeeland en vervolgens Holland een steeds prominere rol te spelen in de haringvisserij.

De haringvisserij is verantwoordelijk geweest voor een aanzienlijke vraag naar tonnen. Als we een schatting willen maken van het aantal haringtonnen in omloop, dan kan het volume haring op schepen die door de Sont voeren als uitgangspunt worden genomen. In de archieven van het tolstation aan de Sont, dat gelegen was aan de smalle zeestraat tussen de Oostzee en Noordzee, komt naar voren dat aan het einde van de zestiende eeuw elk jaar circa 7000 last haring de Sont passeerde op schepen afkomstig uit de Nederlanden.¹⁵ Een 'last' haring stond in deze periode gelijk aan twaalf tot veertien tonnen,¹⁶ hetgeen leidt tot een aantal van 84.000 tot 98.000 tonnen met haring. Dit aantal vertegenwoordigt alleen het deel van de haringvisserij uit de Nederlanden dat werd afgezet in het Oostzeegebied. Andere prominente afzetgebieden, zoals Frankrijk en het Rijnland, zijn in deze aantallen niet opgenomen. Naast het feit dat tonnen geschikt waren voor het opslaan van grote hoeveelheden haring, zorgde de conserverende werking van de harington in combinatie met het pekelen ervoor dat de haring niet bedierf.

De aanzienlijke toename in de vraag naar tonnen heeft invloed gehad op de lokale productie van dit verpakkingsmateriaal. Omdat de productie van tonnen ook plaatsvond binnen gilden, kan de oprichting van kuipersgilden worden beschouwd als een aanwijzing voor de lokale vervaardiging van tonnen. De groeiende vraag naar tonnen is weerspiegeld in het totaal aantal van 38 kuipersgilden die binnen de huidige grenzen van Nederland zijn opgericht (afb. 7).

Het is niet verwonderlijk dat er een duidelijk verband bestaat tussen de geografische locatie van de kuipersgilden en de potentiële afzetmarkten. In steden waar bier werd geproduceerd, zoals Gouda en Haarlem, werden relatief vroeg kuipersgilden opgericht. Hetzelfde geldt voor steden waar de haringvisserij een prominente rol vervulde, zoals Zierikzee en Veere, waar ook in een relatief vroeg stadium kuipersgilden zijn opgericht. De productie van de tonnen was dus opgezet nabij gespecialiseerde handelsmarkten die vanaf de Late Middeleeuwen in toenemende mate op de export gericht waren.

Conclusie

Om de invloed van de grootschalige ingebruikname van tonnen in de Late Middeleeuwen te illustreren, startte dit artikel met de vergelijking met de invoering van de hedendaagse zeecontainer. De grootschalige ingebruikname van tonnen in de Late Middeleeuwen is op verschillende terreinen vergelijkbaar met de introductie van zeecontainers. De verlaging van de transportkosten werd in de Late Middeleeuwen bewerkstelligd door zowel de schepen als de havens aan te passen aan het vervoeren van handelswaar in tonnen. In deze periode zijn nieuwe havens aangelegd en reeds bestaande uitgebreid en verdiept vanwege de groeiende afmeting van schepen met grotere diepgang. Ook met de uitbreiding van de havenfaciliteiten, zoals de installatie van havenkranen, werd ingespeeld op het vervoer van de tonnen.

Naast de zeecontainer van de Late Middeleeuwen zijn tonnen ook als het equivalent van het conserverenblik in deze periode te beschouwen. De conserverende werking van de tonnen, veroorzaakt door het afsluiten van de buitenlucht, resulteerde in een langere houdbaarheid van de vervoerde handelswaar. Dit opende de mogelijkheid om een langere periode en daarmee afstand te overbruggen tussen producent en consument. Dit faciliteerde interregionale en internationale handel en was van belang bij de specialisatie van handelsmarkten.

Uiteraard zijn de ontwikkelingen van de laatmiddeleeuwse handelsmarkten niet alleen toe te schrijven aan de grootschalige ingebruikname van tonnen. Andere belangrijke factoren waren veilige handelsroutes, de groeiende verstedelijking en de groei van de bestedingsruimte van de sociale middenklasse vanaf de Late Middeleeuwen. Deze factoren waren onderling verbonden in verschillende mate van afhankelijkheid. Een analyse van enkel tonnen en vaten volstaat niet om de handelsmarkten van de Late Middeleeuwen volledig te onderzoeken. Het gebruik van tonnen als verpakkingsmateriaal moet worden beschouwd in relatie tot mensen (producenten, handelaars en consumenten) en vormt hiermee een schakel in een netwerk van onderling afhankelijke objecten, mensen en ideeën. De archeoloog Ian Hodder beschrijft deze onderlinge verwevenheid als 'entanglement'.¹⁷

De ton als verpakkingsmateriaal is ook in te passen in de studies van de filosoof en socioloog Bruno Latour, die de nadruk op de relaties tussen actoren en netwerken legt. In één van zijn studies wordt het proces van pasteurisatie onderzocht, waarbij door middel van kortstondige verhitting micro-organismen in levensmiddelen worden verminderd tot een niveau dat acceptabel is voor menselijke consumptie.¹⁸ Latour concludeert dat deze micro-organismen kunnen worden beschouwd als actoren omdat ze mensen onderling verbinden, bijvoorbeeld door de verspreiding van ziekten. Dit voorbeeld wordt verder aangehaald omdat het proces van pasteurisatie deel uitmaakte van de aanzienlijke hygiënische vooruitgang aan het einde van de negentiende eeuw. Dit resulteerde onder andere in gepasteuriseerd bier, dat minder ziekte veroorzakende micro-organismen bevatte en langer houdbaar was. Dit was van grote invloed op de relatie tussen de bierbrouwers en de consumenten van bier.

Tonnen en vaten zijn eveneens als actor te beschouwen in de relationaliteit tussen actoren en netwerken. De conserverende werking van tonnen was van groot belang voor de houdbaarheid van levensmiddelen, waardoor een langere periode tussen productie en consumptie mogelijk werd. Dit was van essentieel belang voor de handel in levensmiddelen, maar kon alleen tot stand komen in samenspel met andere relevante factoren die hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van de handelsmarkten in de Late Middeleeuwen. Tonnen zijn daarbij echter een van de meest tastbare resten van deze ontwikkeling in het Nederlandse bodemarchief en bieden daarom een waardevolle bron om laatmiddeleeuwse handelsmarkten mee in kaart te brengen vanuit archeologisch perspectief.

Noten

1. In het resterende deel van de tekst wordt de term 'tonnen' als containerbegrip gehanteerd voor 'tonnen en vaten'.
2. J. Oosterbaan, P. Doeve en S. van Daalen, 'Provenance and Production: Casks in the Dutch Archaeological Context', *International Journal of Wood Culture* 3 (2022) 1-30.
3. G. Asaert, J. van Beylen en H.P.H. Jansen, *Maritieme geschiedenis der Nederlanden Deel 1* (Bussum 1976).
4. K. Vlierman, *Cogs, small cogs and boats. The thirteenth- until sixteenth- century Dutch and Flemish archaeological finds from the Hanseatic shipbuilding tradition seen in a broader perspective* (Zwolle 2021).
5. Vlierman (zie noot 4).
6. J. Oosterbaan, 'Identifying content through casks', *Skylliss: Journal of Maritime and Limnetic Archaeology and Cultural History* (2023), 103-116.
7. L. Alberts, 'Bier drinken met maten. Dronkenschap en het alcoholgehalte van Stichtse en Hollandse bieren in de late middeleeuwen', *Jaarboek voor middeleeuwse geschiedenis* 13 (2010) 113-166.
8. N.M.A. Arts, *Stad en platteland op het zand: Een archeologische biografie van land-schappen en samenlevingen in de Kempen, 100-1650. Onderzoek Oud Land, Eindhoven* (Tilburg 2020).
9. K. Smit, 'De kariatide en de Caddillac, Zeshonderd jaar Stadskraan en Keulse Kraan', *Vereniging Oud-Utrecht* 75 (2002) 18-23.
10. L. Barendrecht en D.E.H. de Boer, 'De kraan op het waaghoofd, Barendrecht/De Boer 1982', *Bodem onderzoek in Leiden, jaarverslag 1981* (1981) 118.
11. J. Jobse-van Putten, *Van pekelvat tot diepvrieskist. Interviews en beschouwingen over de huishoudelijke conservering op het Nederlandse platteland in de eerste helft van de twintigste eeuw* (Amsterdam 1989).
12. B. De Munck, P. Lourens e.a., 'The Establishment and Distribution of Craft Guilds in the Low Countries, 1000-1800', in: M. Prak, C. Lis e.a. (eds.), *Craft Guilds in the Early Modern Low Countries. Work, Power and Representation* (Aldershot 2006) 32-73.
13. R.W. Unger, *A history of brewing in Holland 900-1900. Economy, technology and the state* (Leiden-Boston-Keulen 2001).

14. R.D. Yntema, *The brewing industry in Holland, 1300-1800. A study in industrial development* (Chicago 1992).
15. STR-online. 2017. Soundtoll Register Online. Online beschikbaar via: dietrich.soundtoll.nl/public/index.php.
16. J. Dijkman, *Shaping medieval markets: The organisation of commodity markets in Holland, c. 1200-c. 1450* (Leiden-Boston 2011).
17. I. Hodder, *Studies in Human-Thing Entanglement* (z.p. 2016).
18. B. Latour, *The Pasteurization of France* (Cambridge 1988).