

# De vroegste ontwikkeling van het mechanische torenuurwerk

Toine Daelmans

De discussie over wanneer en waar er voor het eerst een mechanisch uurwerk werd toegepast is nog niet geëindigd. Evenmin als het moment dat tandwielen werden uitgevonden en toegepast, is het tijdstip dat mechanische uurwerken in gebruik kwamen bekend.

Onderzoek in archieven wordt bemoeilijkt omdat in vroeg middeleeuwse teksten die handelen over tijdmeting het woord 'Horologium' wordt gebruikt. Met deze algemene term kan worden bedoeld: zonnewijzers, wateruurwerken, mechanische uurwerken tot zelfs geschreven teksten die een tijdsperiode beschrijven.

## De Rooms-Katholieke Kerk

Dat de Rooms-Katholieke Kerk een belangrijke rol heeft gespeeld bij de uitvinding en ontwikkeling van tijdmeters is niet verwonderlijk. De strikte naleving van de gebedstijden in kloostergemeenschappen was aanleiding voor de ontwikkeling van berouwvolle tijdmeters. Daar heeft ongetwijfeld toe bijgedragen dat het de kloosters waren die voor het toenmalige onderwijs verantwoordelijk waren en de financiële middelen hadden om de meest bekwame

ambachtslieden in dienst te nemen.

De in de 13<sup>de</sup> eeuw snelgroeïende steden, met daarin de behoefte aan nauwkeurige tijdmeting, heeft de ontwikkeling van openbare tijdaanwijzing, dat wil zeggen torenuurwerken, sterk bevorderd.

Algemeen wordt aangenomen dat het eerste mechanische uurwerken met échappement – dat was een waag - is uitgevonden in een klooster. In de literatuur worden zij kloosterwekker genoemd vanwege hun functie. De wachthoudende monnik bij het uurwerk werd op gezette tijden gewaarschuwd om zijn medekloosterlingen op te roepen voor het houden van het koorgebed.

Gezien de invloed van de kerk op de ontwikkeling van het mechanisch uurwerk is het niet verwonderlijk dat de uitvinding wordt toegeschreven aan met name genoemde rooms-katholieke geestelijken.

Als eerste uitvinder van het mechanische uurwerk met échappement wordt genoemd Pacificus († 846) de aartsbisschop van Verona (It).

Anderen schrijven het mechanische uurwerk toe aan Gerbert van Aurillac (ca. 950 - 1003) die door de monniken van Aurillac (F) opgeleid is en later aartsbisschop van Reims (F) en Ravenna (It) werd en uiteindelijk als paus de naam Sylvester II aannam [Afb. 1 en 2].

De Engelse geschiedschrijver William of Malmesbury vermeldt dat genoemde Gerbert op de Arabi-



Afb. 1 Een vroege afbeelding van paus Sylvester II.





Afb. 2 Het standbeeld van paus Sylvester te Aurillac.

sche Spaanse Hogeschool gestudeerd heeft.

Dat hij de Arabische cijfers invoerde, is met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid aan te nemen. Maar het is niet zeker dat hij het gewichtenuurwerk met échappement uitgevonden heeft, omdat nergens iets over zijn technische vaardigheden wordt vermeld.

Een andere bron, bisschop Tiethmar van Merseburg, schrijft dat Gerbert in Magdeburg (D) een uurwerk maakte, precies opgesteld, met een buis die met behulp van een bepaalde ster de tijd kon bepalen.

Met die ster is zonder twijfel de poolster bedoeld en de buis was om de plaats van de sterren te bepalen en diende als vizier. Het zal hier waarschijnlijk over

een soort zonne-uurwerk gegaan zijn waarvan de gnomon met behulp van de poolster opgesteld werd.

Tot op de huidige dag wordt er over gediscussieerd of Gerbert de werkelijke uitvinder van het mechanische uurwerk is. Men houdt het voor mogelijk dat de Arabieren, waarbij Gerbert in Spanje studeerde, in die tijd wateruurwerken met metalen tandwielen bouwden. Mocht Gerbert toch het uurwerk met échappement hebben uitgevonden dan is het merkwaardig dat zijn navolgers zijn uitvinding niet hebben afgemaakt. Want nog lang na zijn overlijden, in 1003, werden in kloosters op vele manieren de tijd gemeten – onder andere met zonnenuijzers, wateruurwerken enz. -, maar niet met mechanische uurwerken.

En uit de Arabische cultuur, beroemd om haar astronomische en wiskundige kennis, zijn geen mechanische uurwerken met échappement bekend. .

De Duitse monnik Wilhelm von Hirsau (†1091) wordt ook als ontdekker van het mechanische uurwerk beschouwd. Hij heeft een tekst achtergelaten afkomstig uit het Benedictijner klooster te St. Emmeram (D) en dat thans in Regensburg (D) wordt bewaard.

De monnik zou een uurwerk geconstrueerd hebben dat de *aequinoxen* – dat zijn het lente- en herfstpunt waarop dag en nacht evenlang zijn – en het tweemaal per jaar optredende *solisticium* (zonnewende) op 21 juni en 21 december aangaf.

Het uurwerk was ook voorzien van een uurslag maar er staat nergens duidelijk dat het hier om een mechanisch uurwerk met échappement gaat.

Uit omstreeks 1270 dateert een door een zeker Albrecht geschreven gedicht: 'Das Jüngere Titur-el'. Het werd op naam van Eschenbachs gezet omdat de auteur niet bekend was. In dit gedicht wordt prachtig beschreven over het 'sieraad' de H. Graaltempel, waarmee de dichter vermoedelijk de perfecte Duitse bouwkunst wilde beschrijven, daarin wordt ook een 'orlei' genoemd dat een goudgekleurde zon en zilveren maan in beweging zette zonder dat men de wielen zag bewegen.

Cimbalen kondigden de zeven gebedstijden en overige godsdiensttoefeningen aan.







Afb. 3 Oorspronkelijk moet de Dunstable Priory er zo uitgezien hebben.

## Tweede helft van de 13<sup>de</sup> eeuw

Uit alle ons bekende bronnen kan worden geconcludeerd dat het mechanische uurwerk met échappement in de tweede helft van de 13<sup>de</sup> eeuw in gebruik kwam.

Vooraf in het laatste kwart van de 13<sup>de</sup> eeuw vond een grote doorbraak in de ontwikkeling van het uurwerk plaats. Het betrof voornamelijk torenuurwerken die een belangrijke rol in de steden gingen

vervullen. De komst van een uurwerk in de stad was een kostbare aangelegenheid en maakte veel indruk op de bewoners. Het is logisch dat de komst van een torenuurwerk in de archieven van de stad wordt gerapporteerd. Daardoor weten wij nu dat in 1273 in Norwich Cathedral (GB) en in 1278 in het Dominicanerklooster te Colmar (F) een uurwerk werd geplaatst of in ieder geval aanwezig was.

## Het torenuurwerk van Dunstable Priory (GB) in 1283 [Afb. 3 en 4]

Dit uurwerk is het oudste mechanische uurwerk waarvan de volledige beschrijving nog aanwezig is. De tekst is in het Latijn en een belangrijke regel daarvan luidt:

*Eodem anno fecimus horologim quod est supra pulpitem collocatum*

Vertaling:

*In hetzelfde jaar maakten wij het 'horologium' dat boven het 'pulpitum' is geplaatst*



Afb. 4 De huidige kerk, het restant van wat ooit een immens complex was.





De woorden 'horologium' en 'pulpitum' zijn niet vertaald omdat deze woorden enige uitleg nodig hebben.

De archieven van deze Priorij vermelden alleen belangrijke interne aangelegenheden en externe historische gebeurtenissen.

Het maken van een 'horologium' was blijkbaar een gebeurtenis van groot belang en betrof niet de aanschaf van een waterklok of een andere tijdmetr.

Men zou geneigd kunnen zijn dat hier bedoeld wordt dat een zandloper op de kansel was geplaatst. Daarvan kan hier geen sprake zijn. Zandlopers kwamen pas in gebruik aan het begin van de 14<sup>de</sup> eeuw. En van de 17<sup>de</sup> tot de 19<sup>de</sup> eeuw werden zij op de kansel geplaatst om de predikant te dwingen de lengte van zijn preek binnen de perken te houden.

Maar vooral interessant is de opmerking dat het 'horologium' boven het 'pulpitum' is geplaatst.

De betekenis van pulpitum was in die tijd iets heel anders dan wat wij nu preekstoel of kansel noemen. Rond 1300 werd met pulpitum de afscheiding genoemd tussen het schip van de kerk en het koor met het altaar. Het schip was de ruimte bedoeld voor het volk en het koor met altaar was voor de kloostergemeenschap waartoe de kerk behoorde.

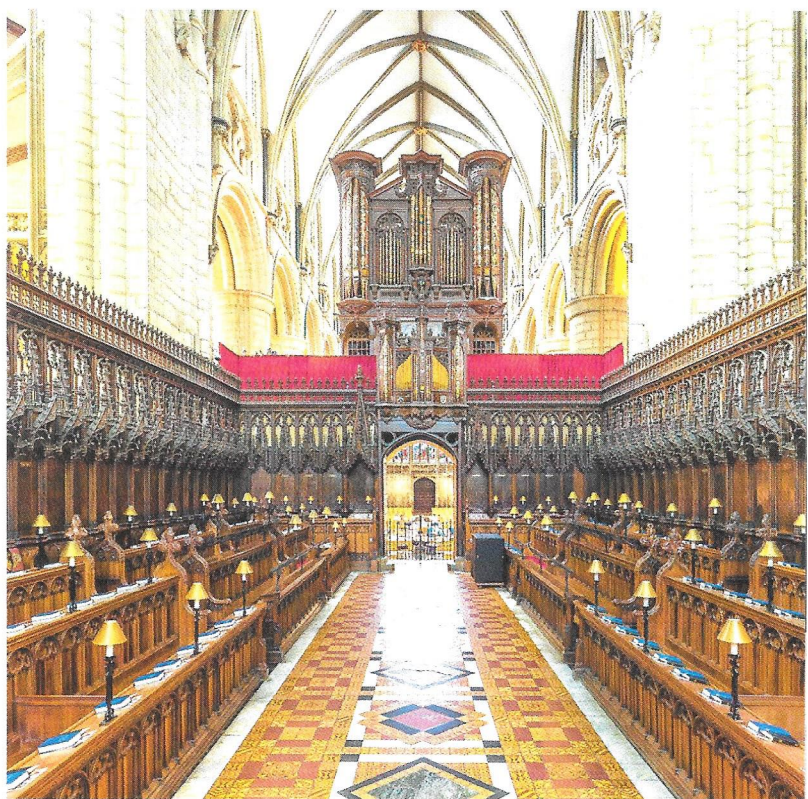
Vaak werd op het pulpitum het orgel geplaatst. Dit is nog te zien in de kathedraal van Gloucester en in King's College Chapel in Cambridge (GB) [Afb. 5].

In de Kathedraal van St. Albans (GB) is het pulpitum een grote muur, van vloer tot plafond volledig met beelden versierd, die het orgel ondersteunt. Een tweede wand scheidt het koor van de heiligdommen van St. Albans en de kapel van O. L. Vrouw.

In de kerk van Dunstable Priory (GB) is het pulpitum nog aanwezig en vormt de achterwand van de kansel.

Het horologium dat boven het pulpitum werd geplaatst was zéér waarschijnlijk een mechanisch torenuurwerk. Het zou een zeer lastige plek voor een waterklok zijn.

Aan dit uurwerk zijn oudere voorafgegaan. Al genoemd zijn het uurwerk van Norwich Cathedral in



Afb. 5 Het pulpitum in de kathedraal van Gloucester met het orgel.

1273 en dat van het Dominicanerklooster te Colmar in 1278.

De vroegste documenten uit deze periode gebruiken dezelfde uitdrukking: 'horologium' of 'novum horologium' voor een mechanisch uurwerk.

Kort na Dunstable werd een uurwerk geïnstalleerd in Exeter (GB) (1284) en in Londen in St. Pauls Cathedral (1286). Vóór 1300 wordt ook een uurwerken aangetroffen in, onder andere, Ely en Canterbury (GB).

Overzicht van de bekende uurwerken van voor 1300:

- 1273 Norwich, Cathedral
- 1278 Colmar, Dominicanen klooster
- 1283 Dunstable Priory
- 1284 Exeter Cathedral
- 1286 Londen oude St. Pauls Kathedraal (maker Bartholomew)
- 1288 Londen, Westminster Hall. Slaat 2 x 12 gelijke uren per dag
- 1288 Oxford Merton College (maker Ralph de Hengham)
- 1290 Norwich Cathedral??



- 1291 Cambridgeshire, Ely Abbey (Van dit uurwerk ontbreekt een beschrijving.)  
 1292 Canterbury Cathedral (Van dit uurwerk ontbreekt een beschrijving.)  
 1300 Parijs Openbaar uurwerk (maker Pierre Pipelart)

Deze uurwerken werden door gewichten aangedreven, hadden geen wijzerplaat en gaven het verstrijken van de tijd aan met klokslagen. Een enkele keer wordt het geluid ('tik-tak') van het uurwerk genoemd dat dan zonder twijfel duidt op de aanwezigheid van een échappement.

Het is niet bekend wie het uurwerk van Dunstable heeft gebouwd. In de middeleeuwen verschilden kloosters, afhankelijk van de orde waartoe zij behoorden, van karakter. Er waren kloosters die uitblonden in technische kennis en handvaardigheden zoals de Cisterciënzers. De kerk van Dunstable behoorde echter toe aan de orde van de Augustijnen. Hun leven was gewijd aan pastorale zorg. Een groep leken verrichtte alle dagelijkse werkzaamheden die nodig waren om het klooster in stand te houden. Mogelijk waren er onder hen smeden die de kennis en vaardigheden hadden om een uurwerk te bouwen.

## Het vaste land van Europa

Er is geen verklaring voor waarom in de periode tot 1300 het zwaartepunt van de ontwikkeling van

torenuurwerken in Engeland lag. Op het vasteland van Europa worden in die periode slechts twee uurwerken genoemd. Het zijn het uurwerk van het Dominicanerklooster te Colmar en het uurwerk dat Philips de Schone van Frankrijk (1285 – 1314) in 1299/1300 liet maken door de goudsmid/uurwerkmaker Pierre Pipelart die hiervoor zes Livres Tournois (= Franse ponden) ontving.

In een latere inventarisatie wordt het beschreven als een zilveren uurwerk (reloge d'argent) zonder ijzer, met twee zilveren gewichten, die waren gevuld met lood. De dichter Jean de Meung (1305), verwijst in zijn gedicht 'De romantiek van de roos' naar dit uurwerk en spreekt over een 'klinkend' horloge met wielen met een constante snelheid.

Waarschijnlijk betrof dit geen torenuurwerk maar een groot huisuurwerk.

## Samenvattend

Afgaande op de nog aanwezige archieven kan men niet anders dan constateren dat in de periode tot 1300 het Engeland was waar de ontwikkeling van het mechanische torenuurwerk met échappement – in die periode altijd een waag – tot bloei kwam en vooruit liep op die van het vaste land. Na 1300 neemt in heel Europa het aantal torenuurwerken spectaculair toe. Men schat aan het eind van de 14<sup>de</sup> eeuw hun aantal op ongeveer 200.

## Bibliografie:

Ernst Zimmer:	Die älteste Räderuhren.
J.D. North:	God's Clockmaker.
C. F. C. Beeson:	English Church Clocks.
Toby Huitson:	Stairway to Heaven.
Anton Lübke:	Das Große Uhrenbuch.
Gerard Dohrn van Rossum:	Die Geschichte der Stunde.
Omer Roucoux:	The oldest recorded mechanical clock.
Toine Daelmans:	Algemeen overzicht van torenuurwerken van 1250 tot 1600

