



Johan de Witt 400 jaar! Hoe zat het ook weer met de Waerdye?

Op 24 september 2025 was het precies 400 jaar geleden dat de grondlegger van het actuariële denken, Johan de Witt, werd geboren. In Dordrecht, de stad waar hij opgroeide, werd dit verjaardagsfeest gevierd met veel activiteiten: een symposium, een tentoonstelling, stadsrondleidingen en toneel- en muziekvoorstellingen. Wij staan er in ons eigen vakblad ook bij stil.



voorblad uit de originele uitgave

Bron: Historische Collectie NN Group

Drs. J. van Wageningen AAG (links) en drs. D. Dannenburg AAG werken respectievelijk als associate director bij KPMG en als manager Pricing & Control bij De Goudse Verzekeringen.

Zij hebben dit artikel op persoonlijke titel geschreven.



Hoewel Johan de Witt van huis uit jurist was, had hij een grote passie voor de wiskunde. Hij correspondeerde erover met Christiaan Huygens en schreef bijvoorbeeld op z'n 24^e een wetenschappelijk artikel over kegelsneden. Was hij niet in de politiek terecht gekomen, dan was Johan ongetwijfeld een groot wiskundige geworden. En dat is natuurlijk al het geval met het baanbrekende werk dat hij geschreven heeft over levensverzekeringswiskunde bij lijfrenten, de *Waerdye van Lyfrenten Naer Proportie van Losrenten* uit 1671. Hij schreef het kort voor het rampjaar 1672, waarin Nederland door meerdere landen werd aangevallen en hijzelf in augustus – samen met zijn broer Cornelis de Witt – door een opgehitste menigte orangisten werd gelyncht.

De *Waerdye* kwam tot stand als een notitie aan de gecombineerde Eerste- en Tweede Kamer in de 17^e eeuw, de Staten Generaal. Johan was raadspensionaris van Holland, vergelijkbaar met de huidige functies van minister-president, minister van Binnen-, Buitenlandse zaken en Financiën ineen. Uit hoofde van die laatste rol was hij nauw betrokken bij zorgelijke financiële positie van de Staten van Holland, waarbij dreigende conflicten met Engeland, Frankrijk en enkele Duitse bisdommen grote investeringen noodzakelijk maakten in de defensie van ons land. Die defensie was in de vredesjaren na het einde van 80-jarige oorlog flink verwaarloosd.

ZOLANG HET VERZEKERDE 'LIJF' IN LEVEN WAS

De steden en de Staten werden in die tijd voor een belangrijk deel gefinancierd door de uitgifte van *losrenten* en *lijfrenten*. Geldschietters storten een koopsom in ruil voor een halfjaarlijkse rentebetaling die in het geval van losrenten doorliep tot een afgesproken moment waarop de koopsom weer werd terugbetaald, vergelijkbaar met obligaties. Bij lijfrenten vonden de rentebetalingen plaats zolang het verzekerde 'lijf' in leven was. Het verzekerde leven mocht van iemand anders zijn, zodat hiervoor vaak jonge gezonde kinderen werden aangewezen om zo lang mogelijk van de uitkeringsrente te kunnen profiteren. Een dure anti-selectie.

Hoewel het disconteren (toen 'rabatteren' genoemd) van geldstromen al bekend was, werden de koopsommen voor lijfrenten over de duim bepaald. En, zo bleek achteraf, veel te laag vastgesteld, wat de Staten in een extra lastige financiële positie bracht. In zijn *Waerdye* memoreert De Witt dat de koopsommen binnen enkele jaren verhoogd moesten worden van 11 naar 12 naar 14, terwijl ze eerder die eeuw zelfs verkocht werden voor 6 tot 8 'tegen de penning' (de koopsom tegenover een jaarlijkse rente van één gulden).

De Witt had naar zijn zeggen de Staten-Generaal al verschillende keren voorgehouden dat hogere koopsommen vastgesteld moesten worden, maar er werd getalmd met het nemen van een besluit en hem werd gevraagd zijn bewering te onderbouwen. Hierop heeft Johan de *Waerdye* geschreven, waarin hij aantoont dat zelfs een koopsom van 16 tegen de penning gevraagd kon worden. Door de turbulente ontwikkelingen in het land, waarbij veel meer geld nodig was dan met

lijfrenten opgehaald kon worden en waarschijnlijk omdat de uiteenzetting de meeste statenleden de pet te boven ging, is bij het verschijnen weinig aandacht besteed aan de *Waerdye*. Sterker nog, na de moord op de gebroeders De Witt verviel men weer in de oude gewoonte om de koopsommen op zeer ruwe wijze vast te stellen. Maar er bleek toch een zaadje te zijn geplant dat in de decennia erna tot wasdom zou komen. Meer en meer werd erkend dat De Witt een briljante bijdrage had geleverd en dat hij een pad had geëffend naar de actuariële wiskunde. Hiervoor zijn drie redenen:

1. Einde van de ruwe benadering

Hij presenteerde een systematische aanpak om lijfrente-koopsommen te berekenen. Het was weliswaar nog te vroeg om van een formularium te spreken, de *Waerdye* is voornamelijk een taalkundige uiteenzetting, maar, uitgaande van de in die tijd al bekende contante waarden $a_{\overline{n}}$, bedacht hij in woorden als eerste de actuariële contante waarde van een lijfrente:

$$a_x = (d_{x+1} / l_x) a_{\overline{1}} + (d_{x+2} / l_x) a_{\overline{2}} + \dots$$

waarin d_{x+1} het aantal overlijdensgevallen tussen leeftijd x en $x+1$ is, en l_x het aantal levenden op leeftijd x . Door deze objectivering van De Witt was nattevingerwerk niet meer nodig.

2. Koppeling aan de kansrekening

De Witt maakte als eerste gebruik van een overlevingstafel waarmee hij tot een verwachtingswaarde komt. Dat is een hele prestatie omdat kansrekening nog helemaal in de kinderschoenen stond. Christiaan Huygens had pas 14 jaar eerder in 1657 de beginselen ontwikkeld in zijn publicatie *Van Rekeningh in Spelen en Geluck*.

3. Het equivalentieprincipe toegepast op levensverzekeringen

Door de te betalen koopsom gelijk te stellen aan de verwachte waarde van gediscoteerde toekomstige kasstromen, legde De Witt het equivalentieprincipe vast als grondslag voor de actuariële wiskunde.

Deze drie concepten waren baanbrekend in een tijd waarin alle onderliggende berekeningen met de ganzenveer gedaan werden. Wat de genialiteit van De Witt onderstreept, is dat hij dit allemaal bedacht terwijl hij een uiterst zware functie vervulde. Hij lijkt het fundament van de actuariële wetenschappen en passant gelegd te hebben.

Vanzelfsprekend waren nog niet alle concepten dichtgetimmerd in de *Waerdye*. Een duidelijke beschrijving van wat (sterfte)kansen precies zijn ontbreekt bijvoorbeeld nog. De Witt beperkte zich tot het bepalen van de verwachtingswaarde. Daarbij hanteerde hij een zeer vereenvoudigd schema van aantallen overlijdensgevallen. Hij stelde bijvoorbeeld de uitgestelde sterftekanzen voor leeftijden 3-53 jaar allemaal aan elkaar gelijk.

EEN DUIDELIJKE BESCHRIJVING VAN WAT STERFTEKANSEN PRECIES ZIJN ONTBRAK NOG

En, opvallend, De Witt ging in zijn analyse ook voorbij aan de leeftijds-afhankelijkheid van lijfrentekoopsommen. Hij berekende de koopsom alleen voor een 3-jarig kind. Mogelijk dat hij anticipeerde op het polishoudersgedrag en/of zijn betoog niet onnodig moeilijk wilde maken voor zijn collega's in de Staten-Generaal. Dat hij zich bewust was van de kennis van zijn publiek, bleek uit de eerste zin van het aanhangsel dat hij bij de *Waerdye* schreef (in min of meer hedendaags Nederlands):

Aangezien de dagelijkse ondervinding leert, dat veel mensen ongeneigd of onbekwaam zijn om hun gedachten op aaneengeschaalde, logische redeneringen zodanig te concentreren, dat zij de kracht der overtuiging daarvan kunnen toestemmen, doch in plaats



Jeroen van Wageningen, Johan de Witt en Dennis Dannenburg op de Schiekade in Rotterdam.

van bewijzen liever getallenvoorbeelden zien, zo voel ik de plicht om ter staving van het bovenstaande nog toe te voegen ...

Wat dat betreft vervulde hij al meteen de actuariële rol waarbij het belangrijk is om een brug te slaan naar niet-ingewijden die een groot belang hebben bij de uitkomsten van een onderzoek. En, gegeven dit belang, heeft hij de uitkomsten van zijn model en rekenwerk laten valideren: contante waarde factoren werden apart nagerekend door twee reviewers en het model werd op plausibiliteit getoetst door weer iemand anders.

Met als resultaat een publicatie waar we nog steeds een diepe buiging voor mogen maken. Het 17^e-eeuwse Nederlands van de *Waerdye* is niet erg toegankelijk en daarom verwijzen we degenen die zich verder willen verdiepen in deze klassieker graag naar een versie in het 'modern' Nederlands uit 1934¹. Al was het maar omdat hierin een prachtige term als 'mathematische hoop' wordt gebruikt voor verwachtingswaarde. ■

1 – J.P. van Rooijen (1934), 'De Witt's Waerdye van Lyfrenten, in modern Nederlandsch overgebracht en toegelicht'. *De Levensverzekering* 11, p.117-142.