

Popke Bakker (1946 – 2020)

Pionier van het dubbelverstek
Zijn relatie tot Ars et Mathesis



Schilderij: Hennie v.d. Vegt

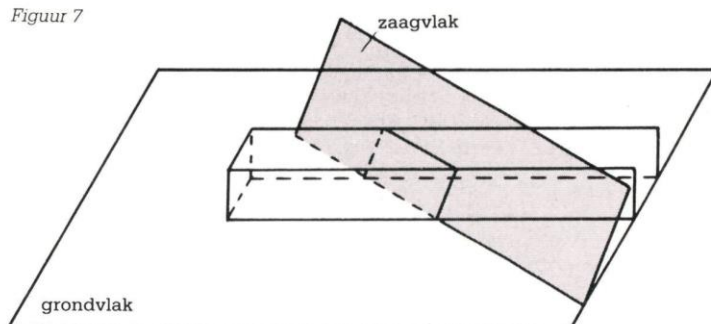
Door Klaas Lakeman

Op 13 augustus 2020 overleed Popke Bakker, een van de kunstenaars uit de beginjaren van Ars et Mathesis. Hij liet ons kennismaken met het dubbel- of ruimtelijk verstek. Een nog onontgonnen terrein binnen de ruimtemeetkunde.

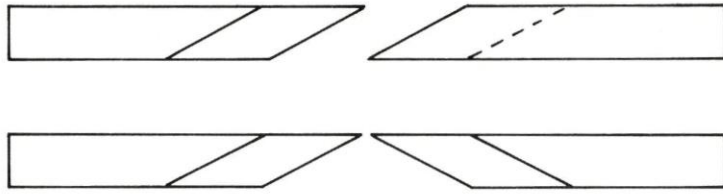
Popke werd op 22 maart 1946 geboren in Amsterdam, doorliep het gymnasium en volgde een opleiding aan de HTS, die hij niet voltooide. Vervolgens was hij werkzaam bij de afdeling verkeerslichten van de Gemeente Amsterdam. Daar kwam een einde aan na kennismaking met de kunstenaarskolonie die het dorp Ruigoord onder de rook van Amsterdam bevolkte. Eind jaren zeventig kraakte hij met een groep kunstenaars een voormalig vakantiehuis in Bergen aan Zee. Daar begon hij oud meubilair te verzagen om er de vreemdste objecten mee te construeren. Zo kwam hij in 1978 spelenderwijs tot de ontdekking van wat hij *dubbelverstek* noemde en zag welke mogelijkheden dat bood. In een artikel in [Pythagoras](#), wiskunde tijdschrift voor jongeren, gaf hij daar in 1985 de volgende uitleg van:

Laten we nu eens een lat met een vierkante dwarsdoorsnede 'geheel schuin' doorzagen, zodat de zaagsnede niet loodrecht op een van de paren zijvlakken staat (zie figuur 7). Er ontstaan dan twee zogeheten kopse uiteinden die elkaars spiegelbeeld zijn. Deze kopse uiteinden

Figuur 7

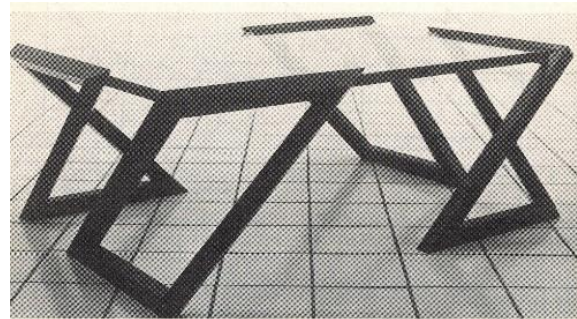
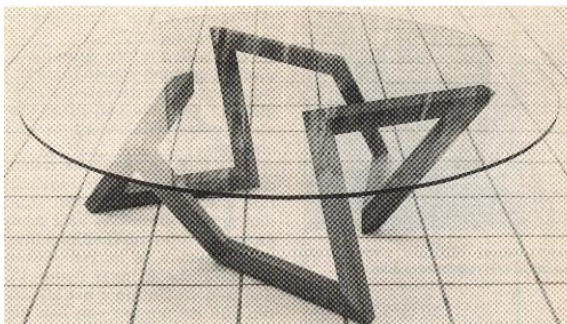


hebben steeds de vorm van een parallellogram. Ze kunnen op twee manieren aan elkaar gezet worden (zie figuur). Namelijk zoals ze aan elkaar zaten toen ze doorgezaagd

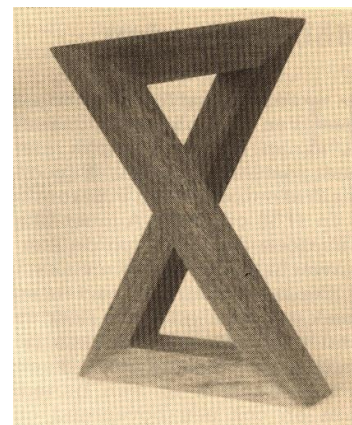


werden, en door ze 180 graden ten opzichte van elkaar te draaien en ze dan naar elkaar toe te bewegen.

Even voor het verschijnen van zijn artikel in Pythagoras maakte Popke in 1985 zijn opwachting bij Ars et Mathesis waar hij zijn vinding deelde met het bestuur. Tot dan toe had hij het dubbelverstek zeer intuïtief toegepast voor allerlei vreemdsoortige sculpturen en onderstellen voor tafelbladen. Of zoals hij dat zelf zei: "Ik begon met een balk onder een serie willekeurige hoeken te verzagen om vervolgens de stukken vrij willekeurig weer aan elkaar te zetten. Zo kwam ik tot zeer grillige en bizarre objecten."



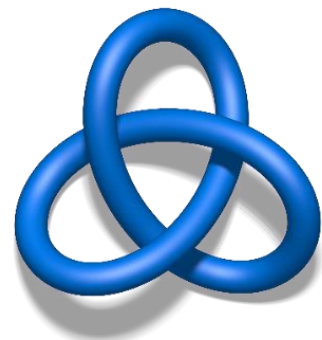
Toen dat geen voldoening meer gaf wilde Popke daar meer structuur in aanbrengen. Hij probeerde zogenaamde gesloten figuren te construeren. Na een slingering door de ruimte wilde hij met zijn balken weer op het punt van uitgang uitkomen. Hij wist dat toe te passen in onderstellen voor tafelbladen die daarmee meteen een meer design-achtige indruk maakten. Zo bestaat het onderstel voor de tafel rechts uit vier vierbalken met elk een Möbius-slag van 180°.



Een karakteristiek voorbeeld van een complexer object is wat kan worden aangeduid als Möbius knoop. Uiteindelijk leverde al dat zoeken hem in 1984 de ontdekking van wat hij *De Quintessens* is gaan noemen.

Möbius knoop

Dit object is een poging om de in de wiskunde alom bekende Klaverbladknoop in dubbelverstek uit te voeren. Het bestaat uit negen balken met een vierkante doorsnede van 4,5 bij 4,5 cm. Die balken zouden drie aan drie gelijk aan elkaar moeten zijn maar dat is in Popkes uitvoering echter niet helemaal precies gelukt. Hetzelfde geldt voor de verbindingshoeken. Het object is weliswaar gesloten, maar doet daarom niet mooi symmetrisch aan. Hier en daar wringt het bij



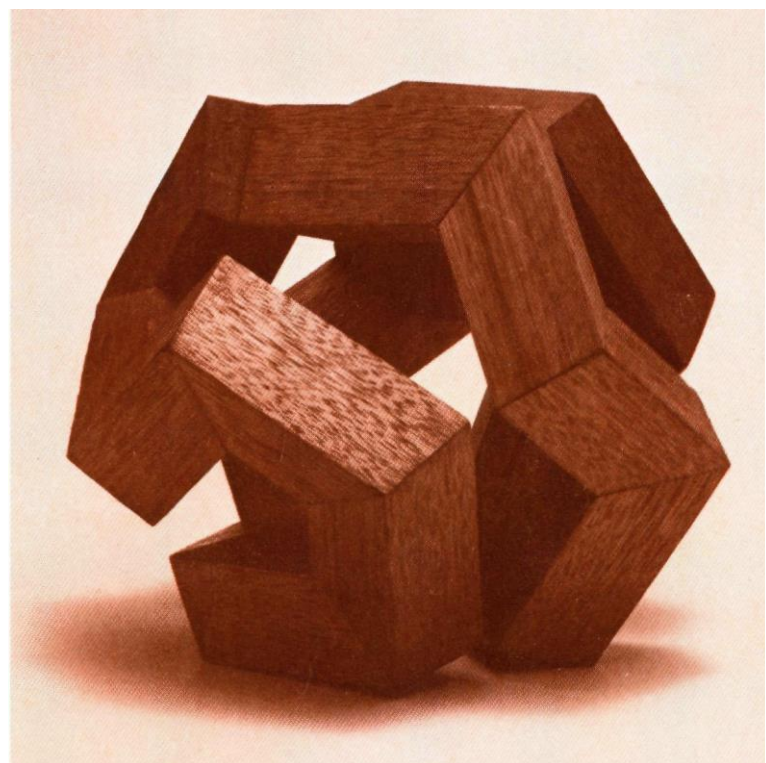
de verbindingen en is er wat gesmokkeld. Het geeft aan hoe Popke op gevoel en met trial and error te werk ging. Ook liet hij zich nog weinig gelegen liggen aan een zekere styling. Bij enkele verbindingen gebruikte hij deuvels en deze zijn daar nog duidelijk zichtbaar. In de loop van de jaren is hij echter veel meer zorg aan de afwerking van zijn objecten gaan besteden.



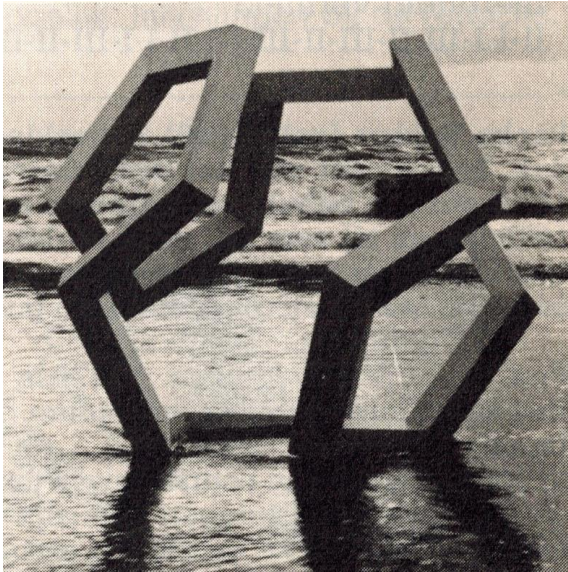
Het Möbius-effect in deze knoop wordt duidelijk door ergens op een zijvlak een vinger te plaatsen en de figuur te doorlopen door bij de verbindingen steeds naar het naastliggende zijvlak te gaan. Na vier complete rondgangen kom je dan op het punt van uitgang. Naar analogie van de bekende band van Möbius zou je dus kunnen zeggen dat het hele object slechts één kant heeft!

De Quintessens

Dit object is een zogenaamd gesloten Hamilton-pad over de randen een regelmatig twaalfvlak. Alle twintig hoekpunten van dat twaalfvlak worden slechts een keer aangedaan. Daarvoor zijn echter niet alle dertig randen of ribben van het twaalfvlak nodig. Niet gebruikte ribben zijn dan ook achterwege gelaten in de Quintessens. Om twintig punten achtereenvolgens door een gesloten pad met elkaar te verbinden zijn twintig verbindingstukjes nodig, in de *Quintessens* de balkjes. Niet al die balkjes zijn gelijk. Er zijn acht symmetrische balkjes en twaalf asymmetrische. Daarvan zijn er zes gelijk aan elkaar; de andere zes zijn het spiegelbeeld daarvan. Er zijn meerdere gesloten Hamilton-paden mogelijk over een regelmatig twaalfvlak of dodecaëder. De *Quintessens* is er daar dus een van.



In het eerder aangehaalde nummer van Pythagoras waarin Bakker uitleg gaf over het dubbelverstek is ook een artikel *Reis over een twaalfvlak* opgenomen waarin alles over Hamilton-paden over een dodecaëder staat.



Quintessens aan zee

Van de *Quintessens* is indertijd nog een manshoge versie gemaakt. Hier gefotografeerd op het strand van Bergen aan Zee. Het geeft meer inzicht in de opbouw van het object doordat de balken ten opzichte van de totale afmetingen een kleinere doorsnede hebben.

In contact met Ars et Mathesis

Zeker na de creatie van *De Quintessens* wilde Popke meer. Door zijn artikel in Pythagoras kwam hij in contact met Ars et Mathesis. Hij werd een enthousiast bezoeker van de jaarlijkse Ars et Mathesisdag. Op de Ars et Mathesis-dag van 1990 hield hij zelfs een voordracht over Dubbelverstek.

Bij Ars et Mathesis vond hij na vele zoektochten eindelijk de hem ontbrekende wiskunde die nodig was om de exacte maatvoering te bepalen van de bouwstenen van zijn ontwerpen. Zo werd al dan niet samen met Popke het door hem aangedragen braakliggend terrein van het dubbel- of ruimtelijk verstek verder ontgonnen. Dit leidde in het najaar van 1992 tot een tentoonstelling van Ars et Mathesis in Kasteel Groeneveld te Baarn onder de naam **Wiskunstige Schoonheid – Reliëf en Ruimte**.

Daarna stokte het contact tussen Popke en Ars et Mathesis. Zijn aandacht werd door andere kunstvormen getrokken. Zo reisde hij met het Amsterdams Ballon Gezelschap naar Potsdam en Mongolië om daar kunstzinnige projecten op te zetten en uit te voeren. Ook maakte hij een ontwerp voor de bouw van een Toren van Babel in Ruigoord en een ontwerp voor de Ark van Ruigoord. Wie kan daar beter over vertellen dan Popke zelf?

Zie <https://www.youtube.com/watch?v=IDTPdPqSPfQ>

Sporadisch verscheen hij nog op de jaarlijkse Ars et Mathesis-dagen. En zo af en toe werd weleens wat over zijn wiskunstige activiteiten vernomen. Zoals een kleine expositie in het Amsterdamse NEMO Science Center in januari 2004. Later dat jaar exposeerde hij zijn versies van Pythagorasbomen (waarvan hieronder links een voorbeeld) in het Haagse Museum Escher in het Paleis. En soms was er naar aanleiding van zijn activiteiten nog een artikel in [Pythagoras](#) of in een [Boekman cahier](#).



Op de website van Popke popkebakker.nl die op moment van dit schrijven nog intact is, zijn bijna vijftig afbeeldingen te vinden van voornamelijk wiskunstig werk. Het merendeel is met de nodige zorg fraai en smaakvol afgewerkt zoals bijvoorbeeld de veelkleurige kubusvervlechting (vorige bladzijde rechts).

Samenvattend kan worden gesteld dat Popke Bakker mag worden gezien als de ontdekker van het dubbelverstek. Hij had echter de pech dat voor een goede uitvoering van zijn werk ingewikkelde wiskunde nodig is. Bovendien bestond er toen nog geen software die daarbij hielp. Ondanks dat andere kunstvormen en uitingen ook zijn aandacht opeisten is een groot deel van zijn oeuvre op dubbelverstek gebaseerd. Hij heeft een aantal bijzonder fraaie mathematische objecten achtergelaten. Nog steeds inspireert zijn ontdekking vele andere leden van Ars et Mathesis. Daar zijn we hem veel dank voor verschuldigd!

Literatuur

Popke Bakker, *Dubbelverstek* in [Pythagoras 25 – 1](#), oktober 1985

Popke Bakker, Jan van de Craats, Klaas Lakeman, *Zagen, zagen ...* in [Pythagoras 26 – 5](#), juli 1987

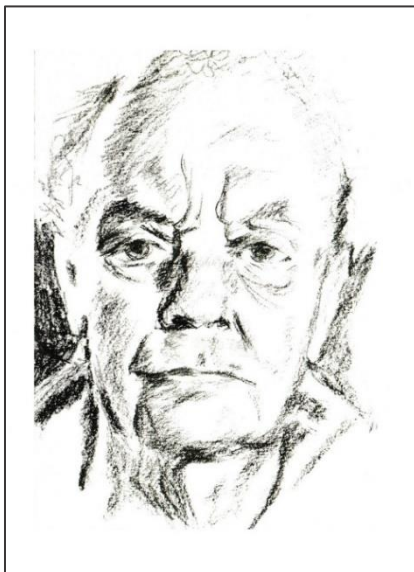
Bruno Ernst, *Wiskunstige schoonheid*, in AO-reeks nr. 2438, 23 oktober 1992. Stichting IVIO

Jasmijn Snoijink, *Wiskunst, Popke Bakker over kunst en kunde* in [Boekman cahier 58/59](#), 2004

Popke Bakker, *Het Platonische systeem* in [Pythagoras 43-6](#), juni 2004

Marco Swaen, *De wiskunde van Popke Bakker* in [Pythagoras 45 – 2](#), november 2005

Overlijdensbericht



Bij Popkes overlijdensbericht dat we ontvingen zat als bijlage een hologram van *De Quintessens*. Dit sierde indertijd ook de cover van het boek *Holografie* van Bruno Ernst, een alias van Hans de Rijk.

