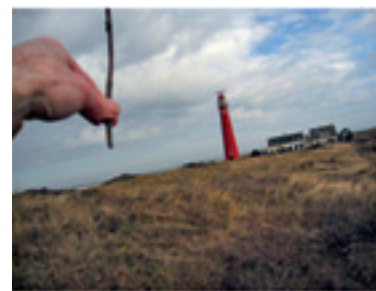


# D De kunst van wiskunde

Sandra Veenstra



Wiskunde kan intimiderend lijken, maar als je het geluk hebt een echte wiskundeliefhebber te ontmoeten, dan maken duizelingen plaats voor diepere inzichten en een andere kijk op de wereld om je heen. Eenmaal aangestoken door wiskunde-enthousiasme dringt zich de vraag op: is wiskunde de betekenis of geeft wiskunde betekenis?

16

In onze samenleving leggen we vaak de nadruk op taal en taalvaardigheid: thuis, op de kinderopvang en basisschool, bij inburgering etc. Logisch, want zonder taalbeheersing loopt alles vast. Taal is dan ook een van de eerste dingen die een kind leert. Maar hoewel wij pas op de middelbare school geconfronteerd worden met de term, blijkt wiskunde als concept ons al van jongs af aan te omringen. In de natuur, als vormen en composities bij zwermen vogels, jaargetijden, geluidsgolven en de exponentiële groei van bacteriën. In de cultuur in architectuur en kunst, maar ook bij infrastructuur en ordeningen in bibliotheken en winkels.



Erik Schilt

Wiskundige concepten uit het dagelijks leven kregen de afgelopen 40 jaar in het onderwijs meer aandacht en een volwaardige plek. Dat is belangrijk, want wiskundige concepten en inzichten spelen bewust en onbewust, net als taal, een cruciale rol in het dagelijkse leven, vanaf de geboorte.

## Wiskunde-leermeester

Erik Schilt, wiskundeleraar op de vrijeschool en fotograaf bij *Beeld Verhaal*<sup>1</sup>, is een liefhebber die je kijk op de wereld kan doen kantelen. Hij vertelt geïnspireerd te zijn door zijn wiskundeleraar en via zijn studie aan de KABK<sup>2</sup> door fotograaf Michel Szulc-Kryzanowski. Over diens fotografisch werk *Sequenties* schreef hij zijn *masterthesis* bij *Photographic Studies* aan de Universiteit Leiden: een even wiskundige als gedragswetenschappelijke analyse van de door de fotograaf naar eigen zeggen intuïtief gemaakte foto's. Zag Schilt de wiskundige betekenis in de foto's, of gaf hij wiskundige betekenis aan de foto's?

Schijnbaar moeiteloos legt Schilt verbanden tussen wiskunde, wetenschap, schone kunsten en gedrag. 'Meetkunde gaat over hoe je je als mens verhoudt tot de wereld om je heen. Wiskunde probeert in feite complexe dingen in de wereld overzichtelijk te maken. Daarbij kan fotografie inzicht verschaffen, als het bijvoorbeeld gaat om plaatsbepaling, zoals je ook vanuit een assenstelsel naar een grafiek kan kijken. Door bij het fotograferen standpunten in te nemen en te kaderen projecteer je in

feite een derde dimensie, perspectief, op het platte vlak. Eén van de *Sequenties* van Szulc-Kryzanowski laat een panorama zien, waarbij de blik van de fotograaf iets doet wat in werkelijkheid helemaal niet kan, namelijk 360 graden draaien met je hoofd. Door telkens op dezelfde plek een stok in beeld te brengen, die door de roterende beweging van de camera een cirkel op de grond trekt, ontstaat er magie. Bij elke stap wordt 1 moment vastgelegd van hetgeen zich afspeelt in ruimte en tijd. Daar kun je wiskundig over nadenken, en meetkundig en grafisch van alles mee doen met leerlingen.' Zit het geheim van wiskunde dan in de mysterieuze ogenblikken tussen concreet en abstract? In de vertaling van de werkelijkheid naar symbolen, van het driedimensionale naar het tweedimensionale en vice versa? Schilt gebruikt zijn passies en expertise om met zijn leerlingen de ruimtelijke en rekenkundige wereld om hen heen te onderzoeken, de camera en tekengerai als gereedschap. En dan niet de camera als identiteitscontrole (selfies), maar als spel met de context. Hij neemt zijn leerlingen mee op reis door de wereld van de getallen, vormen en symbolen. 'Wiskunde is niets anders dan orde scheppen in de indrukken die wij opdoen. Wiskunde biedt veiligheid door ook de ongreepbare aspecten van de wereld te vatten in symbolen. Daar

<sup>1</sup> [www.eye-eye.nl](http://www.eye-eye.nl)

<sup>2</sup> Koninklijke Academie voor Beeldende Kunsten in Den Haag



Foto Erik Schilt: 'Helling'

ontstaat een spel van geen en wel grip hebben. Zoals je tijdens het fotograferen kunt in- en uitzoomen, wat weer op andere ideeën brengt. Ik lees momenteel het boek van Marjolein van Heemstra, *In lichtjaren heeft niemand haast*.<sup>3</sup> Met wetenschappers ontsnapt ze aan de aarde en combineert dat met haar aardse beslommeringen – ze zoomt steeds verder uit en krijgt daarmee een ander zicht op het geheel.’

### Wiskids

Wiskunde helpt dus bij het scheppen van orde in de wereld om ons heen. Dit is ook van belang voor de ontwikkeling van jonge en zeer jonge kinderen. Zij zijn immers volop in het proces van grip krijgen op de onbekende wereld om hen heen. Ook de kinderopvang beweegt mee met de wereld, en schuift bijvoorbeeld steeds verder op van ‘opvang’ naar ‘ontwikkeling’. Bij *Human-*

*Kind Kinderopvang en Ontwikkeling* is daartoe een speelse wiskundige methode ontwikkeld voor peuters: *Wiskids*, bestaande uit zes wiskundige thema’s met bijpassende activiteiten. Allard Hauer, pedagogisch medewerker bij *HumanKind* en landelijk Wiskids ambassadeur aldaar, legt uit: ‘Voor het jonge kind dat opgroeit, is alles in zijn beleving alleen maar aanwezig als het zintuigelijk is waar te nemen. Als we om ons heen kijken is het duidelijk te zien dat de wereld makkelijker is te begrijpen als we gebruik maken van abstracte, dus wiskundige concepten, zoals patronen, verzamelingen, geometrie, hoeveelheden, tijd, statistiek en verhoudingen. Door ons als opvoeders en pedagogisch professionals bewust te zijn van dit proces, kunnen we een belangrijke bijdrage leveren aan het leerproces van het kind bij het begrijpen van en leren omgaan met de wereld. In de praktijk gebeurt dit al, maar vaak onbewust. De vraag “Kom je naast me zitten?,” vraagt om begrip van het concept naast. “Je mag 1 stukje fruit,” vraagt om begrip van aantallen. “We gaan eerst slapen en vanmiddag buitenspelen,” gaat om het besef van tijd.’

Het inzicht in en gebruik van wiskundige concepten geeft jonge kinderen dus houvast, zegt Hauer. ‘Daarom is het van belang om hier bewust van te zijn en zo vroeg mogelijk te beginnen dit te benoemen, ermee te spelen en samen met het kind te ervaren. Een mooi

### In De Methode, de ontdekking van het Kind<sup>4</sup> schrijft Maria Montessori:

‘Ik wandelde eens naar de Pincio met een jongen van de ‘lagere school’, die meetkundig tekenen leerde en de analyse van de figuren van de vlakke meetkunde kende. Toen wij op het hoge terras stonden, vanwaar men de Piazza del Popolo en de stad in z’n hele uitgestrektheid kan overzien, zei ik tegen hem: “Kijk eens, alle werken van de mens zijn een samenstel van meetkundige figuren”. Want inderdaad: rechthoeken, ellipsen, driehoeken, halve cirkels, onderbraken en versierden op wel honderden manieren de grijze, rechthoekige gevels van de gebouwen.

Een dergelijke eenvormigheid over zulk een groot oppervlak leek wel een illustratie van de beperktheid van de menselijke intelligentie, terwijl de kruiden en bloemen in een perk vlak bij ons de oneindige verscheidenheid van vormen in de natuur glorieus ten toon spreidden.

Het kind had dit alles nog nooit zo opgemerkt. Het had hoeken, zijden en de constructie van meetkundige figuren op het bord en in zijn boek bestudeerd, zonder er verder bij te denken en alleen gevoeld hoe vervelend het was, zo’n saai werk te moeten doen. In het eerste ogenblik lachte het om die voorstelling van de mens, die overal geometrische figuren opeenstapelt, maar toen keek het lange tijd, met groeiende belangstelling, en ik las zijn levendige gedachtegang op zijn gezicht. Rechts van de Ponte Margherita was een groot huis in aanbouw en het geraamte toonde ook al rechthoeken. “Wat werken ze hard”, zei ik, doelend op de bouwvakkers, die daar bezig waren. Daarna draaiden we ons naar het grasveld en stonden een ogenblik in zwijgende beschouwing van het gras dat spontaan in de aarde groeide. “Wat mooi”, zei de jongen, maar uit dat mooi sprak vooral zijn eigen innerlijke bewogenheid. Ik besepte op dat ogenblik dat het zien van de meetkundige inlegfiguren en van de planten, die door de kinderen zelf gekweekt waren en die zij onder hun ogen zien opgroeien, een kostbare bron, ook van geestelijke groei, kan zijn.’

<sup>3</sup> Heemstra, van Marjolein (2021), *In lichtjaren heeft niemand haast*, Uitgeverij de Correspondent

<sup>4</sup> Montessori, Maria (1909), *De Methode. De Ontdekking van het Kind*, Montessori-Pierson Publishing Company (blz. 216)



Allard Hauer

18



Heidi Phillippart

bijkomend voordeel is dat met het benoemen ook nog eens de taalontwikkeling gestimuleerd wordt!

### Montessorimethode

Waar dit in de reguliere kinderopvang pas van de laatste jaren is, had Maria Montessori al een duidelijke visie op het ontwikkelen van het mathematische brein bij jonge en zeer jonge kinderen, gebruikmakend van het absorberend vermogen dat zo kenmerkend is voor de allerjongsten. Als mensen zouden begrijpen dat wiskunde 'just another language' is, dan hoefden ze er niet zo bang voor te zijn, betoogt Heidi Phillippart, AMI-trainer en pedagogisch directeur van *2Voices, Montessori Bilingual Preschool* in Amsterdam.

Phillippart: 'Het wiskundige brein is het vermogen dat mensen hebben om te ordenen, te rangschikken, om exact te zijn, om te schatten en te berekenen. Zo berekenen we op straat automatisch afstanden, bewust en onbewust. Daarom oefenen we met kinderen van 0 tot 3 jaar met het maken van keuzes, berekeningen en vergelijkingen, in hun dagelijkse leven. Zo raken ze vertrouwd met de woorden die worden gebruikt om kwantiteit uit te drukken. Het jonge kind gebruikt zijn wiskundig brein onbewust, maar wij *educators* zetten bewust activiteiten in om dit wiskundige brein te trainen.'

De montessorimethode voor het jonge en zeer jonge kind bevat activiteiten en materialen die tot doel hebben wiskundige inzichten te genereren en abstract denken te leren. Vaak hebben deze activiteiten meerdere ontwikkeldoelen, zegt Phillippart, waardoor het wiskundig doel niet meteen in het oog springt. 'Zo schenken dreumesen en peuters bij montessori al zelf water in hun glas. Dat dit de zelfstandigheid van het kind bevordert, valt meteen op. Dat het kind daarmee ook ervaring opdoet met het schatten en verdelen van hoeveelheden, en dus met wiskunde, realiseren we ons vaak minder. Ook met puzzels maken, bouwen, het sorteerspel, vouwen, voorwerpen en kaarten, en andere werkjes wordt het vermogen tot vergelijken, onderschei-

den, schatten en ruimtelijk inzicht geoefend. Door meteen de juiste formuleringen daaraan te koppelen wordt zowel de taalontwikkeling als de wiskundige ontwikkeling ondersteund en raken kinderen vertrouwd met wiskundige concepten.'

Zoals Montessori schrijft in *De Methode*: 'Het kind is als een reiziger door het leven, die alle nieuwe dingen, die hij tegenkomt, waarneemt, en de onbekende taal, die het om zich heen hoort spreken, probeert te begrijpen en over te nemen. (...) De kennis van de vormen, zal voor hem een soort toversleutel zijn om bijna de hele buitenwereld te ontsluiten en kan hem de helpende illusie schenken, daarmee de geheimen van de wereld te kennen.'

### Menselijke maat

Wiskunde is al fascinerend op papier en scherm, zegt Schilt. 'Maar als je de fysieke aanwezigheid erbij weet te betrekken, dan krijgt wiskunde meer een menselijke maat. Je komt dan als het ware terug uit de abstractie. We zijn dus in staat de abstractie van de wiskunde eerst op te zoeken, maar met die abstractie ook weer terug te komen bij onszelf. Misschien kunnen leerlingen zich dan makkelijker met wiskunde verbinden en daarmee hun angst voor het abstracte kwijtraken. In feite is het "realistische rekenen" van de afgelopen decennia ook zo'n poging geweest om minder in het abstracte te blijven hangen. Het zou mooi zijn als we in de kunst meer handvatten zouden kunnen vinden om de acceptatie van abstracte wiskundige problemen op school te helpen vergemakkelijken. Omdat we met kunst doorgaans makkelijker kunnen accepteren dat we niet alles alleen maar analytisch met ons hoofd kunnen begrijpen, wat toch nog vaak het stigma van rekenen en wiskunde is. Kunst kan ons helpen om ook bij wiskunde meer te leren vertrouwen op onze intuïtie.'<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Er bestaat ook *Arts and Maths*, studies naar de wiskunde in schilderkunst, dans, architectuur, textiel, mode enz





19



Foto's Sanny Views. Ook de foto op de voorpagina.