

Zonnebloem: een combinatie van schoonheid en efficiëntie

De zonnebloem vormt een perfecte combinatie van schoonheid en efficiëntie



Vincent van Gogh is wereldberoemd om zijn schilderijen met **zonnebloemen**. Deze symboliseren vooral hoop en vriendschap.



Als je een zonnebloem van dichtbij bekijkt zie je nog iets bijzonders: de bloemen vormen perfecte spiralen, de meest **efficiënte manier** van ruimtegebruik.

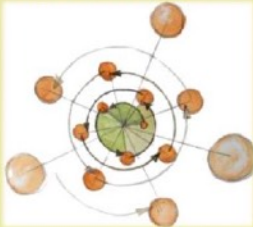
De basis voor deze spiralen wordt gevormd door de **Gouden Snede**: een esthetische verhouding van **1,6 : 1**

Als je een cirkel van 360 graden in tweeën deelt, in deze verhouding, ontstaat de **Gouden Hoek van 137,5 graden**

Gouden Hoek
137,5 graden



Bij de zonnebloem staan de bloemetjes in een hoek van precies 137,5 graden tov elkaar. Hierdoor ontstaan de **spiralen**.
Schoonheid en efficiëntie in één.



De zonnebloem is hét symbool voor alles wat met Vincent van Gogh te maken heeft. Nadat in 2024 het schilderij “De vaas met 15 zonnebloemen” groots werd uitgebeeld in het veld bij de Menmoerhoeve, is de bloem prominent aanwezig gebleven in de Beleeftuin. Bezoekers vinden er niet alleen verschillende levende zonnebloemsoorten in het veld, maar ontdekken in het labrynt ook diverse reproducties van Vincents meesterwerken. Hoewel er zo al genoeg te genieten valt, valt er nóg meer te ontdekken voor wie de zonnebloem eens écht van dichtbij bekijkt.

De teddybeer: een zonnebloem met een kapotte schakelaar

Wie het schilderij “De vaas met zonnebloemen” bekijkt, ziet dat er twee verschillende zonnebloemvormen zijn afgebeeld. Kunstkenners zien de donkere variant soms nog wel eens aan voor een uitgebloeide of verwelkte zonnebloem. De meesten weten echter dat dit niet klopt: het is namelijk een andere zonnebloemsoort, genaamd de 'Teddybeer'. Wie deze soort ziet groeien en er voorzichtig aan voelt, snapt meteen waar die naam vandaan komt. Op het originele werk van Vincent van Gogh waren deze zonnebloemen oorspronkelijk lichter van kleur. In de loop van de tijd zijn ze wat bruiner geworden. Enkele jaren geleden werd vanuit een wetenschappelijke studie duidelijk waarom de Teddybeer er zo anders uit ziet dan de gewone zonnebloem. Dit heeft te maken met de manier waarop de bloemen zich vormen. De buitenste bloemen met de gele kroonbladen zijn de zogenaamde lintbloemen. De binnenste bloemen, die uiteindelijk de zaden vormen, heten buisbloemen. Een gewone zonnebloem schakelt na het aanmaken van de lintbloemen over op de productie van buisbloemen, wat zorgt voor de typische zonnebloemvorm. Bij de Teddybeer is de moleculaire schakelaar voor deze overgang echter defect door een genetische mutatie. Hierdoor blijft de Teddybeer constant lintbloemen aanmaken, waardoor hij er, misschien niet geheel toevallig, uit ziet als een grote paardenbloem, het neefje van de zonnebloem.

Zonnebloemhoofden met wiskundige patronen

Maar er is nog veel meer te zien aan de zonnebloem met name als de zaden in de bloemhoofden zijn gevormd. Als je goed kijkt dan zie je dat de zaden zijn gerangschikt in hele mooie, regelmatige spiralen. De basis voor deze structuur wordt gevormd door de zogenaamde gulden snede. De gulden snede is een getalsmatige verhouding die veel in de natuur voorkomt en die door mensen vaak als harmonieus wordt ervaren. Stel je een lijn voor die in twee delen is gesplitst: een lang deel (a) en een kort deel (b). De verhouding tussen de twee delen (a/b) die de gulden snede wordt genoemd is precies gelijk aan de verhouding tussen het hele lijnstuk en het lange deel $((a+b)/a)$. Als je dit uitrekent, is de gulden snede ongeveer gelijk aan 1,6. Hoe zie je dit zich nou terug in de zonnebloemhoofden? Als je de gulden snede toepast op een cirkel van 360 graden ontstaan er twee hoeken: 137,5 en 222,5 graden. Tijdens de ontwikkeling van het bloemhoofd wordt ieder nieuw gevormd bloemetje precies in een hoek van 137,5 graden (de gouden hoek genoemd) aangemaakt ten opzichte van het vorige bloemetje. Hierdoor ontstaat het uiterlijk waarneembare spiralenpatroon in het zonnebloemhoofd. De reden achter dit natuurverschijnsel is pure efficiëntie: dit patroon zorgt ervoor dat er zoveel mogelijk zaden op het beschikbare oppervlak van het bloemhoofd passen.

De gouden hoek en de bladstand

We gaan nog een stapje verder. Als je goed kijkt naar de positie van de bladeren op de stengel van de zonnebloem, zie je dat elk blad in een hoek van 137,5 graden staat ten opzichte van het vorige. Inderdaad: de gouden hoek. Dit heeft een belangrijke biologische functie. Door deze specifieke bladstand overlappen de bladeren elkaar zo min mogelijk, waardoor de plant het meeste zonlicht kan opvangen voor fotosynthese. Stel dat de hoek precies 45 graden zou zijn: dan staat het negende blad recht boven het eerste blad. Hierdoor krijgt dat onderste blad veel minder licht. Andere planten met deze efficiënte bladhoek zijn onder andere Arabidopsis (zandraket), alle koolsoorten, tomaat, sla, ganzenvoet, reigersbek, klaproos, perzikkruid en akkerdistel. Toch hebben niet alle plantensoorten deze bladstand; in de evolutie kan de selectie namelijk ook op andere eigenschappen hebben plaatsgevonden dan puur op de efficiëntie van fotosynthese.

De goddelijke verhouding in de natuur en kunst

De gulden snede of goddelijke verhouding komt op heel veel plaatsen voor en niet alleen in de natuur. Beroemd is de getallenreeks van de Italiaanse wiskundige Fibonacci. Deze reeks wordt gevormd door getallen die de optelsom zijn van de twee vorige getallen dus: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,... De verhouding tussen twee opeenvolgende getallen benadert de gulden snede 1,6 steeds meer naarmate de reeks vordert. In de natuur zien we de gulden snede niet alleen bij planten als de zonnebloem, dennenappel of torentjesbloemkool, maar ook bijvoorbeeld bij schelpdieren waar de schelp gevormd is volgens de gulden spiraal. Elke kwartslag wordt de spiraal 1,6x breder. Je ziet dit zelfs terug in architectuur en schilderkunst. De verhouding is toegepast in het Parthenon in Athene en de pyramides in Egypte. Ook in beroemde werken als de Mona Lisa, de Geboorte van Venus en Het laatste avondmaal komt de gulden snede voor. In het werk van Vincent wordt de verhouding 1,6 gevonden onder andere in het schilderij "De kerk van Auvers" (1890). Het linker gedeelte van de kerk verhoudt zich tot het rechter gedeelte als 1,6/1. Het is allemaal geen toeval zou je bijna denken, toch?