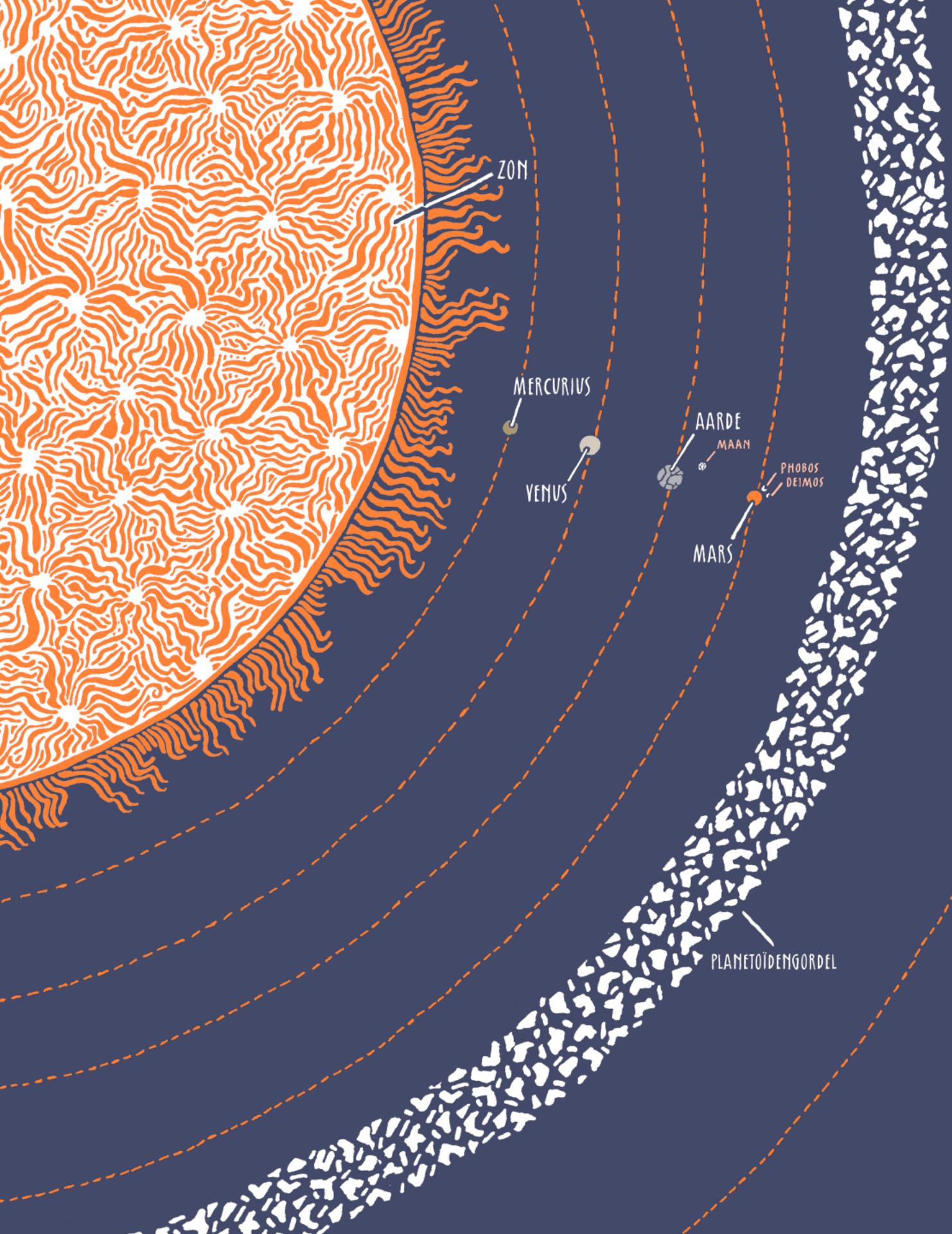




ZON

MERCURIUS

VENUS

AARDE

MAAN

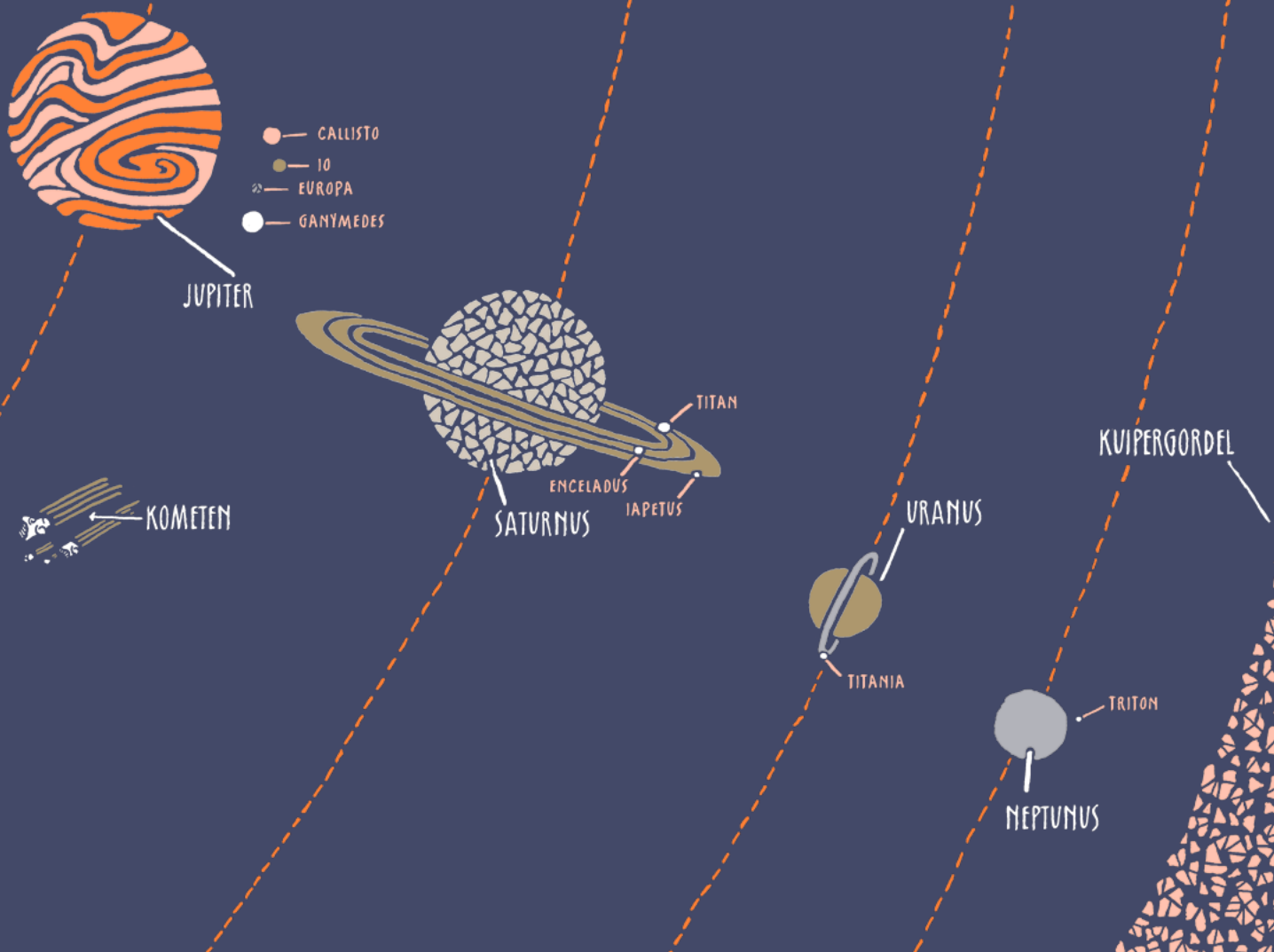
MARS

PHOBOS
DEIMOS

PLANETOÏDENGORDEL

DE WERELD VAN DE GROTE DINGEN

Hoe komen we dan nu bij de oorsprong van het heelal? We kunnen niet verder kijken dan 380.000 jaar na het begin, dus hoe komen we er dan achter? Misschien door goed te kijken en vervolgens logisch na te denken. Kijk bijvoorbeeld eens om je heen. Waar komen de spullen in je omgeving vandaan? De houten tafel komt natuurlijk van een boom. En die komt uit een zaadje uit een eerdere boom. De stof van je spijkerbroek komt van een katoenplant. De rubberen zool van je sportschoen komt van een rubberboom. Als je goed kijkt en een beetje nadenkt kun je dus de herkomst van de dingen achterhalen. Zou dat ook voor het heelal gelden?



Het eerste wat we in de ruimte tegenkomen is onze **maan**. Een maan is een hemellichaam dat om een planeet heen draait. We zijn lang niet de enige planeet met een maan. Venus en Mercurius hebben er geen. Maar alle andere planeten in ons zonnestelsel hebben er zelfs meerdere. De interessantste is misschien wel de maan Europa, die om Jupiter draait. Die heeft een beetje zuurstof en vloeibaar water. Daar zóú dus leven kunnen voorkomen...



Over andere planeten gesproken, er zijn twee soorten **planeten**. Planeten die uit rotsen bestaan, zoals Mars, Mercurius en onze aarde, en planeten die vooral uit gassen bestaan, zoals Jupiter en Saturnus. Op die laatste twee planeten zouden we dus nooit kunnen wonen. Als je er met een ruimteschip op probeert te landen vlieg je dwars door de wolken. Daarna zak je door gloeiend hete vloeistoffen heen. En uiteindelijk zou je op een nog veel hetere kern komen te staan, als je dan niet allang verbrand was.

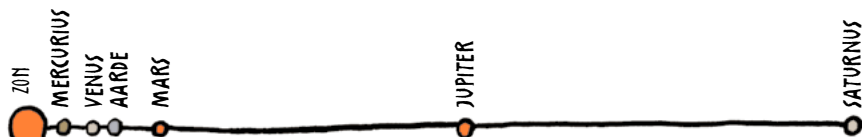
Vervolgens komen we onze **zon** tegen. Voor ons is die van levensbelang, want anders zou de aarde een levenloze ijsplaneet zijn. Maar vergeleken met andere sterren is onze zon heel gewoon. Hij valt in de categorie gele dwerg. Dat is zo'n beetje gemiddeld groot. Veel sterren zijn kleiner, maar er zijn ook beduidend grotere. De grootste ster die we kennen is UY Scuti. En vergeleken met díé ster is onze zon een zandkorreltje op een tennisbal.

Naast de zon en planeten bestaan er ook **dwerfplaneten**. De bekendste daarvan is Pluto. Jarenlang werd Pluto gewoon als een planeet gezien, maar dat werd toch lastig. Echte planeten hebben zo'n sterke zwaartekracht dat ze alle zware objecten in hun baan aantrekken. Pluto is daar te licht voor. Bovendien hebben we nog veel meer en grotere dwergplaneten om de zon ontdekt. Dus als je Pluto een echte planeet noemt, dan moet je dat ook met al die andere 'kleintjes' doen. Dat zou allemaal veel te veel gedoe opleveren, daarom is Pluto voortaan geen planeet meer.

Bij de vorming van ons zonnestelsel is lang niet al het bouw materiaal opgeemaakt. Er zwerven nog zo'n 300.000 rotsblokken en stenen om de zon heen. Sommige zelfs van wel duizend kilometer groot. Toch zijn de meeste van deze **planetoïden** kleiner dan een kiezelsteen. Soms komen ze op aarde terecht en zie je ze als een 'vallende ster'. Meestal verbranden ze in de lucht voordat ze de grond raken.

Ook zweven er nog gigantische ijsbollen om de zon: **kometen**. Meestal hebben die lange staarten van stof en gas achter zich aan. Zo'n staart ontstaat als ijsdeeltjes door de zon smelten en van de komeet losraken. Zo nu en dan zijn de kometen in hun baan om de zon bij ons in de buurt en dan kun je ze met het blote oog zien. Sommige mensen voorspellen dan dat de wereld vergeaat, maar tot nu toe zaten die eraan.

Nu hebben we het belangrijkste in ons eigen zonnestelsel wel gezien. Maar er is nog veel meer, en daarvoor moeten we verder weg. Zo zijn er verschillende soorten **sterren**. Dat komt voor een deel door de levensfases die sterren doormaken. Zonnen worden geboren uit stof en gassen die vrijkomen uit het restmateriaal van supernova's. Het duurt honderdduizenden jaren voordat zo'n ster is gevormd. Sterren als onze zon branden heel langzaam op. Aan het eind zwellen ze gigantisch op als een ballon. Onze zon groeit dan uit tot een **rode reus**. Hij wordt zo groot dat hij de dichtstbij staande planeten opslokt. Mars en Mercurius gaan er op die manier zeker aan, misschien de aarde ook wel. Maak je niet druk, dat



WERKELIJKE VERHOUDING VAN DE AFSTAND TUSSEN DE PLANETEN

gebeurt pas over 5 miljard jaar. Tegen die tijd woon jij allang met je kinderen op de planeet Wukwuk 7.

Daarna volgt een periode waarin de ster een paar keer uitzet en krimpt. In die periode verliest de ster veel materiaal dat de ruimte in wordt geblazen. Uiteindelijk vormen de resten een gloeiend hete **witte dwerg**. Dat is een ster die ongeveer zo groot is als de aarde, maar dan gloeiend heet. Een witte dwerg koelt heel langzaam af en wordt uiteindelijk een **zwarte dwerg**. Dat afkoelen duurt miljarden en miljarden jaren. Zo lang dus dat er waarschijnlijk op dit moment nog geen zwarte dwergen in ons heelal zijn.

Grote zware sterren leven veel korter dan onze zon. Met deze sterren gebeurt hetzelfde als met een van de ‘moedersterren’ van onze zon waarover je een paar bladzijden geleden las. Als zo’n ster uit elkaar klappt dan krijg je dus een **supernova**. Op zo’n 640 lichtjaar van ons vandaan staat de reuzenster Betelgeuze in het sterrenbeeld Orion. Dat sterrenbeeld is genoemd naar een Griekse jager en hij lijkt er ook wel een beetje op. Betelgeuze bevindt zich aan het eind van zijn leven en kan elk moment exploderen – of is al lang geëxplodeerd maar het licht heeft ons nog niet bereikt. Als dat gebeurt hebben we wekenlang net zoveel licht als een tweede volle maan aan de hemel. Daarna wordt onze sterrenhemel weer normaal. Nou ja, normaal... Orion heeft dan voortaan geen schouder meer!

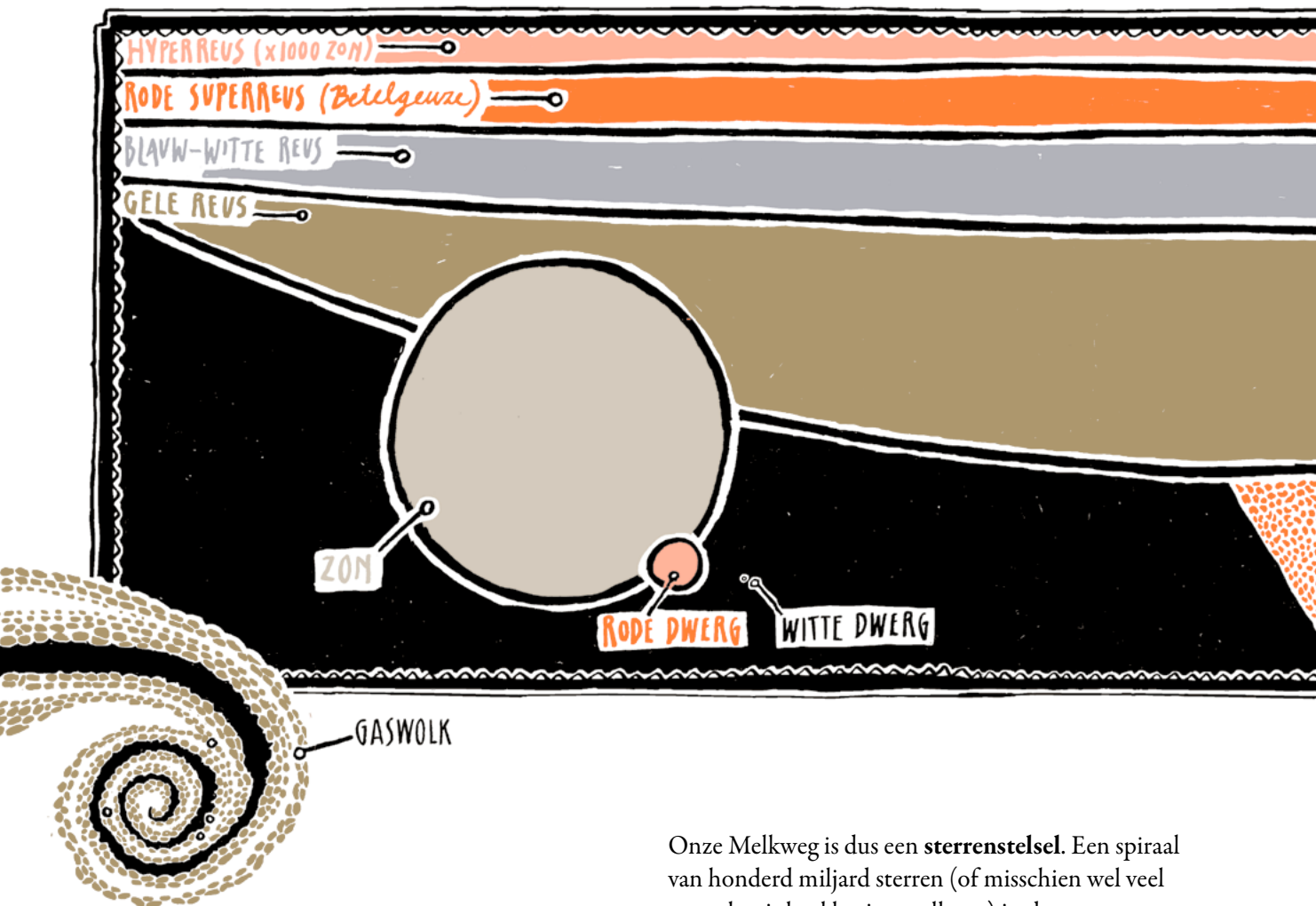


Bij een supernova wordt de buitenlaag van een ster als een gigantische bom weggeblazen. Het overgebleven materiaal vormt daarna een **neutronenster**. Sterren draaien net zoals de aarde om hun as, ook wanneer ze krimpen. Wat gebeurt er met een kunstschaatsster als ze rondjes draait en zich kleiner maakt? Dan gaat ze sneller draaien. Dat gebeurt dus ook met zo’n ster. Daarom kan die zo ongelooflijk snel rondtollen.

Zo’n rondtollende neutronenster heet een **pulsar**. Een pulsar geeft geen licht, maar er komt wel een gevaarlijke straling van af. Die straling komt vanuit de twee polen, zodat hij een beetje op een ronddraaiend vuurtorenlicht lijkt. Toch is het mogelijk dat er bij zo’n pulsar leven voorkomt. Zo’n planeet waar die levende wezens wonen moet er wel totaal anders uitzien dan de aarde. Veel groter bijvoorbeeld en met een enorm dikke dampkring. In zo’n geval vangt die dampkring de dodelijke stralen op en worden die omgezet in warmte en licht waarin leven kan ontstaan. Er zijn alleen al in onze Melkweg zo’n 200.000 pulsars, dus wie weet...

De grootste sterren krimpen in en worden nog zwaarder, zodat ze eindigen als een **zwart gat**. Een zwart gat is hooguit enkele tientallen kilometers groot en meestal zo zwaar als een paar zonnen. En o ja: totaal onzichtbaar. De enige manier waarop we een zwart gat kunnen zien is door te kijken naar de omgeving. Stel je voor dat de zon onzichtbaar was, dan zou je aan de baan die de planeten maken toch kunnen zien dat ze ergens omheen draaien. Zo is dat met zwarte gaten ook. Alleen zien we daar geen planeten omheen draaien, maar sterren.

De grootste zwarte gaten vind je in het midden van sterrenstelsels. Die zijn zwaarder dan honderden miljoenen zonnen bij elkaar. Ze slokken zoveel zonnen, gas en materie op dat een deel daarvan met gigantische snelheden uit het binnenste schiet. Bijna met de snelheid van het licht, de hoogst mogelijke snelheid die er bestaat. Daardoor ontstaat het felste licht dat er maar bestaat. Vroeger dachten astronomen dat dit licht

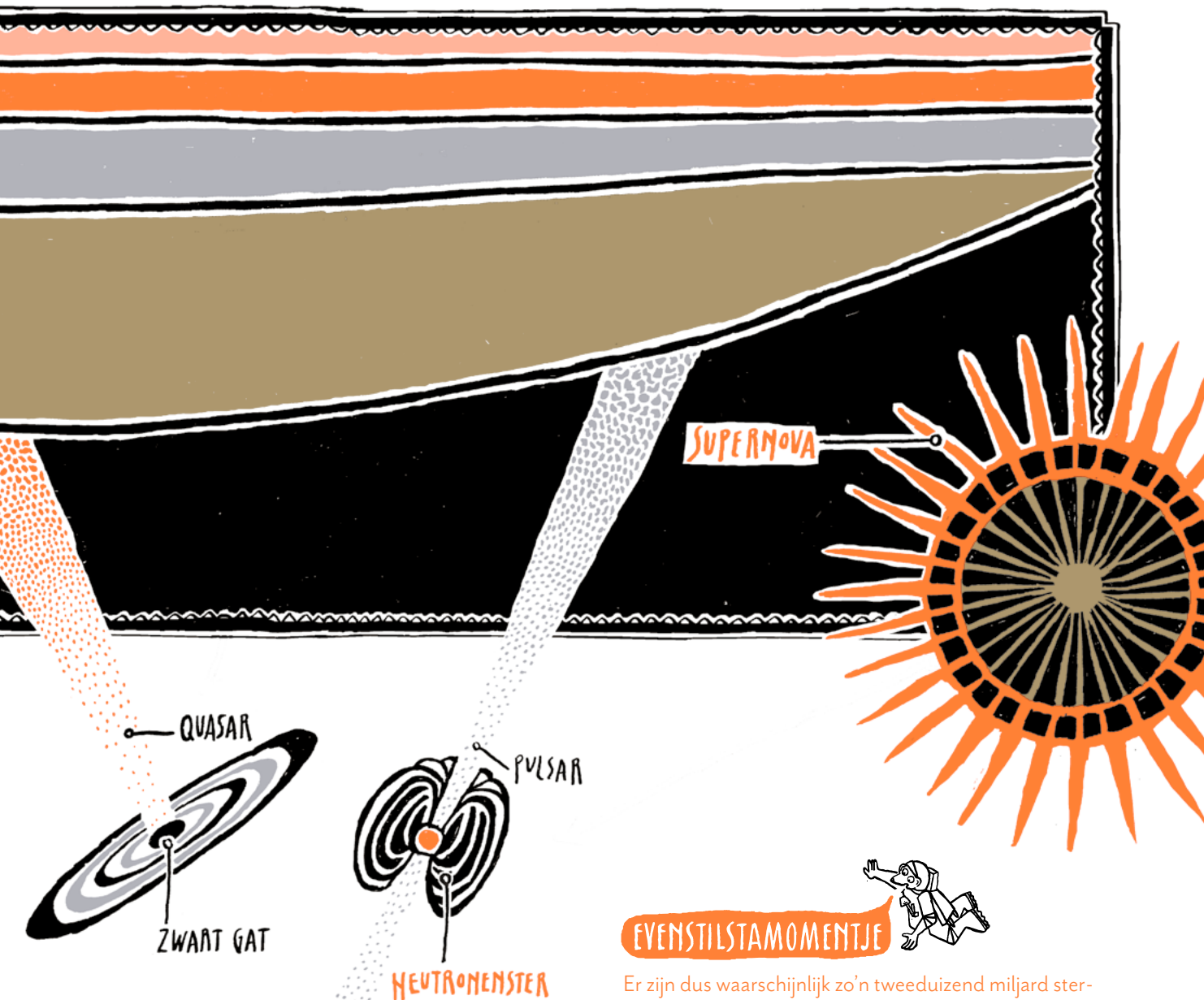


kwam van sterren die niet heel ver van ons vandaan stonden. Nu weten we dat het een ring van sterren is die om een superzwaar zwart gat draaien: dat heet een **quasar**. Quasars zijn gigantisch felle lichtbronnen die juist extreem ver van ons vandaan staan en dus heel oud zijn.

Er zijn nog veel meer soorten sterren, zoals rode dwergen, oranje dwergen, blauwe reuzen, superreuzen. Bij elkaar vind je in de **Melkweg** dus meer sprookjesfiguren dan in een gemiddeld toverbos. Dan zijn er ook nog soorten sterren die we nooit zijn tegengekomen, maar die waarschijnlijk wel ooit kunnen bestaan. Uit rode dwergen zouden bijvoorbeeld blauwe dwergen kunnen ontstaan. Als dat echt zo is, dan zou ik ze als sterrenkundige toch liever 'smurfen' noemen.

Onze Melkweg is dus een **sterrenstelsel**. Een spiraal van honderd miljard sterren (of misschien wel veel meer, het is heel lastig te tellen...) in de vorm van een spieglei: in het midden rondom dat grote zwarte gat is het bol, verderop draait alles als een platte schijf om het midden. Een lichtstraal doet er 120.000 jaar over om van de ene kant naar de andere kant te reizen. Natuurlijk is de Melkweg niet het enige sterrenstelsel. Tegenwoordig nemen we aan dat er misschien wel tweeduizend miljard sterrenstelsels in het universum zijn.

Zijn we er nu? Hebben we nu het hele universum gehad? Nee, want er is nog meer. Zo kunnen we kijken naar de manier waarop de sterrenstelsels verdeeld zijn over het heelal. Helemaal willekeurig verspreid? In groepjes? Beide? Ja, zo'n beetje. Wanneer je naar plaatjes van het heelal kijkt, dan zie je dat ze in **clusters** opduiken. In slierten, klompen en plukken met stukken leegte daartussen.



En wat je ook moet weten is dat de sterrenstelsels steeds verder uit elkaar bewegen. De meeste sterrenstelsels bewegen van ons vandaan. En hoe verder elk stelsel van onze Melkweg vandaan is, hoe sneller het lijkt te gaan. Alsof ze niet weten hoe snel ze van ons weg moeten...

Dus zo ziet ons **heelal**, ons **universum** eruit. Zijn we er nu dan? Nu hebben we toch wel alles gehad? Nee, waarschijnlijk niet! Maar wat er nog meer is bewaar ik nog even voor later...

EVENSTILSAMOMENTJE

Er zijn dus waarschijnlijk zo'n tweeduizend miljard sterrenstelsels in het heelal. En die sterrenstelsels hebben weer tientallen of honderden miljarden sterren. En om die sterren draaien weer gigantisch veel planeten. Dat zijn zo onvoorstelbaar veel planeten dat er een behoorlijke kans is dat er op die verre planeten ook leven is ontstaan. Misschien wel veel intelligenter leven dan op onze planeet. De kans dat we contact maken met dat buitenaardse leven is alleen héél klein. De reistijd naar zo'n planeet duurt met de snelheid van een gewone raket al snel miljarden jaren. En als zo'n verre planeet ons vandaag ontdekt en ons een berichtje wil sturen, dan duurt het op z'n minst een paar eeuwen voordat dat aankomt.