

Het begrip *entropie* wordt vaak omschreven als *chaos* of *wanorde*. Wat mij betreft is die omschrijving zelf een wanordelijke chaos. Ik heb nog nooit een uitleg gezien of gelezen of gehoord die doodgewoon duidelijk en snapbaar is. Dus moet ik die zelf maar eens proberen te geven en wel zodanig dat ook een leek het zou moeten kunnen bevatten.

Welnu, in de eerste helft van het jaar klimt de zon steeds hoger aan de hemel (rond het middaguur), totdat zij op 21 juni haar hoogste punt heeft bereikt en dan *omkeert*. Dat heet de *zomerzonnewardende* en dan staat de zon precies boven een parallelcirkel die de *noorderkeerkring* heet. Ook wordt die wel *kreeftskerkring* genoemd omdat het de eerste dag van dat sterrenbeeld is. Je zou hem ook *oliekeerkring* kunnen noemen... Vervolgens zakt ze helemaal omlaag totdat ze op 21 december haar laagste punt heeft bereikt en opnieuw *omkeert*. Dan staat ze precies boven de *zuiderkeerkring* oftewel *steenbokskerkring* en dat is dan de *winterzonnewardende*. Hoe je het ook *wendt* of *keert* (in het Duits heet dat: *wie man es auch kehrt oder wendet*), een *zonnewardende* vindt plaats boven een *keerkring*. Zeker en vast, volgens de Vlamingen.

De strook rondom de aarde tussen beide *keerkringen* waar dus telkens de *zonnewardende* plaatsvindt noemen we de *tropen*. Je weet wel, die zone rondom de aarde aan weerskanten van de evenaar. Als je de volledige wereldbevolking (7,898 miljard d.d. 4 oktober 2021)¹ gelijkmatig over de evenaar (40 075 km) zou verdelen krijg je 197 mensen per meter van de equator, helemaal rondom de aarde. Opeengepakt dus pakweg 50 meter aan weerszijden ervan. Het zou een zegen zijn voor de aarde, want 78.8% zou prompt in de oceaan verzuipen. Het woord *tropen* komt van het Griekse *τρέπειν* (*trépein*) en dat betekent *wenden* of *keren*. Het Griekse *έν* (*en*) betekent *in* of *erin* oftewel *naar binnen*. *Entropie* betekent dus letterlijk: *entropie*. Heb je in de gaten dat *letterlijk* eigenlijk altijd figuurlijk wordt gebruikt? Dus ik dacht: laat ik het maar eens een keertje letterlijk nemen... Maar goed, *naarbinnenkering* dus, *inelkaardraaiing*, *inzichzelfgedraaidheid*.

Overigens hebben veel wetenschappelijke termen op *-troop* of *-tropie* iets met draaiing of richting te maken, bijvoorbeeld *isotroop* = in alle richtingen net zo, hoe je je kijkrichting ook *wendt* of *keert*. Maar elke regel heeft zijn uitzonderingen, zoals b.v. *filantroop* (mensenvriend). Dat komt van *φίλος* (*phílos*) = liefhebbend en *άνθρωπος* (*ánthrōpos*, klemtoon op *án*) = *mens*.

Stel nu dat je een dessertschaaltje hebt met in de ene helft vanillevla en in de andere helft chocoladevla. Uiteraard heeft mamma dat zelf klaargemaakt vanuit twee pakken pure vanille- en chocoladevla. En mamma is de allerknappste van de hele wereld, toch? Ze heeft die vla zodanig in dat schaalpje gedaan dat er tussen beiden soorten vla een precies verticaal mathematisch perfect scheidingsvlak is ontstaan dat exact door het midden van het schaalpje gaat.

Tevens heb je een ideaal roermachientje. Overigens zegt *ideaal* niet dat iets ergens uitermate geschikt voor is of zo. Een *idee* is een gedachte en *ideaal* betekent dus *in gedachten*. De term *ideaal* wordt in de natuurkunde vaker gebruikt, zoals bijvoorbeeld in *ideaal gas*. Zoiets bestaat niet in het echt maar je kunt er wel over nadenken en eraan rekenen en vaak zit dat dan toch nog heel dicht bij de werkelijkheid. Zo kun je bijvoorbeeld heel goed aan gewone lucht rekenen als ware het een ideaal gas.

Goed, een ideaal roermachientje dus. Het heeft een ideaal roerstaafje dat exact verticaal hangt en een exact cirkelvormig profiel heeft. Weet je trouwens waarom een o-ring o-ring heet? Niet omdat ie rond is, maar als je hem openknipt blijkt het



¹ <https://www.worldometers.info>

profiel cirkelvormig te zijn en dat lijkt dus nogal op de letter "o". Ons ideale roerstaafje (dat je dus een o-staafje zou kunnen noemen) heeft uiteraard geen enkele wrijving met de vla. Noch met de vanillevla, noch met de chocoladevla. En ook niet met hopjesvla of aardbeiaardierenvla of weet ik wat de melkboer allemaal te koop heeft. Dat staafje heeft echter wel een bepaalde dikte en als het door de vla beweegt zal het dus de vla die het aan de voorkant tegenkomt voor zich uit en naar beide kanten opzij duwen en dat zal dan achter dat staafje weer op deenofdandre manier bij elkaar komen. Zo roert het dus de vla.

Dat ideale roermachientje laat nu dat ideale roerstaafje een exacte cirkelbeweging maken rondom het middelpunt van het schaaltje. Dan passeert het dat scheidingsvlak tussen beide kleuren dus twee keer en er zullen dan gele sliertjes door de chocoladevla komen en bruine sliertjes door de vanillevla. De beide soorten vla worden door die ene cirkelbeweging dus een klein beetje door elkaar geroerd.

Vervolgens keert de roerrichting om en gaat dat ideale roerstaafje exact dezelfde cirkel in omgekeerde richting maken. Een ideaal roermachientje met een ideaal roerstaafje kan dat (in gedachten, denk ik) en dan gaat het wederom tweemaal door het scheidingsvlak heen, maar wat gebeurt er? De sliertjes van de eerste ronde worden niet ongedaan gemaakt! Er komen zelfs net zo veel sliertjes bij! Gele door de choco, bruine door de vanille. De twee soorten vla komen vérder door elkaar! Je krijgt die vla nóóit meer "ontroerd". Als je zo'n "tweecirkelroering" vaak herhaalt (met grotere en kleinere cirkels) wordt de vla uiteindelijk een egaal lichtbruin mengsel. Deden mijn zussen vroeger ook, maar dan gewoon met de lepel. Zelf at ik behoedzaam met elke schep uit beide soorten vla.

Als kind kreeg ik wel eens boetsermateriaal zoals in het plaatje hiernaast. Ik zou het boetseermateriaal genoemd hebben, maar mijn mamma noemde het klei. Boetseerklei dus. Daar kon je volgens de voorbeelden van allerhande prachtige dingen mee maken, maar ik kwam nooit verder dan het begin van iets blauws met rooie poten of zo en al snel had ik een



egaal bruine bal waarvoor ik de hele zwik had gebruikt... Kon ik nog net een lichtgekleurde nepdrol van maken. Alles kwam steeds verder door elkaar en dat kreeg ik met de beste wil van de wereld niet meer uit elkaar. Zelfde verhaal dus als bij de vla, alleen kun je zulke boetseerklei (die overigens helemaal geen klei is) niet opeten. Nou ja, dat kán wel, maar ik zou het niet doen... Net als giftige paddestoelen. Die kun je ook gewoon opeten. Eén keer. Ook niet-giftige kun je trouwens maar één keer opeten². Door het kauwen heb je namelijk de *paddestoeldoorelkaarheid* vergroot en dat kun je niet meer ongedaan maken.

Bij élke beroering van iets wat kán mengen komt het verder door elkaar en je krijgt het nooit meer uit elkaar. Nou ja, soms, met ingewikkelde kunstgrepen waarbij dan iets anders juist veel verder door elkaar komt, zodat de totale *doorelkaarheid* toch toeneemt.

Goed, dan zou je nu ongeveer moeten weten en snappen wat *entropie* is: de mate waarin een en ander door elkaar zit. *Doorelkaarheid* dus. En *entropie* kan niet zo maar afnemen. Net als de rotzooi in je kamer.

En ook binnenin bijvoorbeeld een of ander gas kan de *entropie* niet zo maar afnemen. Al die moleculen willen ook maximaal door elkaar gehuzzeld zijn, zodat het gas zo gelijkmatig mogelijk wordt.

² Die van die paddestoelen komt uit de Dik Voormekaar Show van André van Duin en Ferry de Groot.

We gaan een beetje natuurkunde doen. Het vak dat ik ooit gestudeerd heb en vervolgens nauwelijks uitgeoefend omdat ik in de automatisering terecht kwam.

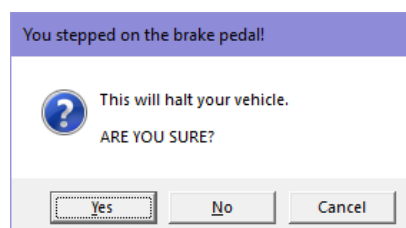
Allereerst het begrip *beweging*. Eigenlijk heet dat in het Nederlands *impuls* (van het Latijnse *pello* = *in beweging brengen*) en in het Engels *momentum*. Dat laatste lijkt wel wat op *movement*, welwaar? *Beweging* is NIET hetzelfde als *snelheid*. *Beweging* is NIET hetzelfde als *snelheid*. *Snelheid* is alleen maar verplaatsing. *Beweging* (Quantitas Motus zoals Newton het noemde, dus ik moet eigenlijk *hoeveelheid beweging* zeggen) is de combinatie van *snelheid* en de *hoeveelheid spul* (Quantitas Materiae oftewel *hoeveelheid materie* oftewel *massa*) die zich met die *snelheid* verplaatst. In een vrachtauto die 20 km/h rijdt zit dus veel meer *beweging* dan in een kiezelsteentje dat met dezelfde *snelheid* door de lucht vliegt. In formulevorm:

$$p = mv$$

waarin *p* de (*hoeveelheid*) *beweging* oftewel *impuls* is, *m* de *massa* = *hoeveelheid materie* en *v* (van *velocitas*) de *snelheid*. *Materie* (spul) is datgene waar alles in het heelal als het ware uit voortkomt. Het woord *materie* is afgeleid van het Latijnse *mater*, hetgeen *moeder* betekent. En nu we het toch over *moeder* hebben: een van de allereerste woordjes die je hebt geleerd is natuurlijk *mamma*. Dat is ook Latijn en het betekent *tiet*... En wat denk je waar de term *dikke memmen* vandaan komt? Afijn, *beweging* is dus de *hoeveelheid spul*, vermenigvuldigd met de *snelheid* van dat spul.

En nou zijn er een heleboel dingen tegelijk in beweging. Voor het totaal moet je dan die *hoeveelheden beweging* bij elkaar tellen, maar pas op! *Snelheid*, en dus ook *beweging*, heeft een bepaalde richting en daar moet je beslist rekening mee houden! Dat betekent bijvoorbeeld dat tegen elkaar ingaande *bewegingen* elkaar volledig kunnen compenseren! Je zult het wellicht raar vinden, maar twee identieke auto's die met elk 120 km/h frontaal op elkaar afstormen hebben een *totale hoeveelheid beweging* van helemaal hartstikke nul! Denk bijvoorbeeld ook aan de lucht in een gesloten tochtvrije kamer. Al die moleculen vliegen kriskras door elkaar en zijn dus allemaal in beweging, maar als geheel hangt die lucht gewoon stil. De *totale beweging* van de gehele luchthoeveelheid in die kamer is doodgewoon nul. Anders waait er wat!

Verder geldt er een belangrijke behoudswet: de wet van behoud van impuls. Dat is in essentie gewoon de *eerste wet van Newton*, die zegt dat iets wat stilstaat niet vanzelf gaat bewegen en dat iets wat in beweging is niet zo maar stopt. Daar is een *kracht* voor nodig. De aarde draait bijvoorbeeld al vierenhalf miljard jaar zonder motor rond de zon. Deze 1^e wet volgt direct uit de *tweede wet van Newton*. Die zegt dat de *verandering van beweging* gelijke tred houdt met die *kracht*. Als die nul is verandert de *beweging* dus niet. Eigenlijk is de 1^e wet helemaal geen wet, maar een *corollarium*. Wat is dát nou weer? Het Latijnse *corolla* betekent *kroontje*. Da's iets moois, maar 't is ook klein, dus toch niet echt iets bijzonders. Een *corollarium* is een rechtstreekse conclusie zonder tussenstappen. Bijvoorbeeld dat deze laatste zin een pleonasme bevat. En als je hier op aarde iets ergens naar toe gooit zal het door de *wrijvingskracht* van de lucht natuurlijk wel worden afgeremd.



Nu introduceer ik een grootheid die ik volgens mij tijdens mijn studie niet als zodanig heb geleerd. Ik ga van alle individuele *bewegingen* alleen de getalwaardes bij elkaar tellen zonder rekening te houden met de richting waarin de afzonderlijke dingen (b.v. luchtmoleculen) zich verplaatsen en ik noem dat de *inwendige beweging*. Van die twee net genoemde auto's is de *totale beweging* dus nul, maar deze nu gedefinieerde *inwendige beweging* is gewoon de som van elke *massa* maal 120 km/h en dat is samen beslist niet nul. Er bestaat geen wet van behoud van inwendige beweging. Nee, nee. En in stilstaande lucht zit geen *beweging*, dat is de essentie van stilstaan, toch? Maar er zit wel degelijk een flinke *inwendige beweging* in vanwege al die door elkaar krioelende moleculen.

Vanaf nu zal ik het woord *beweging* onderstrepen om verwarring met *inwendige beweging* te voorkomen. Bij *beweging* is dus wél rekening gehouden met de bewegingsrichting en de twee op elkaar afstormende auto's hebben nul *beweging*, maar wel degelijk een *inwendige beweging*. De term *inwendig* betekent hier dus: binnen in het geheel van beide auto's samen.

Om een ding in *beweging* te krijgen moet je er dus een tijdje een *kracht* op uitoefenen, en in dat tijdje verplaatst het ding zich alvast over een bepaalde *afstand*. De combinatie van die *kracht* en *afstand* heet *arbeid*. Grieks voor *werk* is: ἔργον (*érgon*). Samen met het reeds bekende ἐν (*en*) = *in* of *erin* wordt dat dan *energie*, de hoeveelheid *arbeid* die ergens *in* is gestopt. Zo, nu weet je eindelijk wat *energie* nou eigenlijk is. *Bewegingsenergie* is dan de hoeveelheid *arbeid* die is verricht om het betreffende ding een bepaalde *hoeveelheid beweging* te geven. De formule voor *bewegingsenergie* is:

$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

Energie heeft geen richting, dus in geval van meerdere bewegende dingen kun je alle individuele *bewegingsenergieën* gewoon getalsmatig optellen tot de totale *bewegingsenergie*.

Nu heeft een bepaalde hoeveelheid gas ook een *zwaartepunt* of *massamiddelpunt*. Dat is simpel gezegd de gemiddelde positie van alle moleculen. En voor de *totale beweging* van die hoeveelheid gas kun je dan gewoon rekenen alsof alle *massa* in dat *zwaartepunt* geconcentreerd is. Eigenlijk dus de *beweging* ván het *zwaartepunt*. Nu bewegen de moleculen zich binnenin die hoeveelheid gas natuurlijk ook **ten opzichte van** dat *zwaartepunt*. Dáárvan is dan - *in het zwaartepuntssysteem* zoals we dat noemen - de *totale beweging* nul, maar de *inwendige beweging* dus zeker niet. En als we nu de *bewegingsenergie* bekijken die hoort bij díe *inwendige beweging*, dus zónder die van het *zwaartepunt*, en we berekenen het gemiddelde per molecuul, dan krijgen we in principe de *temperatuur* van dat gas.

Temperatuur is de *bewegingsenergie* die in het gekrioel van de moleculen zit, per molecuul, maar dan alleen voor wat betreft de relatieve verplaatsingen ten opzichte van het *zwaartepunt*. Alweer een pleonasme. *Beweging* ván het *zwaartepunt* heeft als zodanig geen invloed op de *temperatuur*, dat is de *beweging* van het gas als geheel, alsof het één ding is.

En nu beschouwen we een wel heel eenvoudige hoeveelheid gas van slechts twee identieke moleculen. Die hoeveelheid gas verplaatsen we niet, dus de *beweging* van het *zwaartepunt* is nul. Het gaat dus alleen om zogeheten *thermische beweging*. De *massa* van die moleculen is hier niet relevant, dus die laten we weg. Dan geldt voor de *inwendige beweging* dat die evenredig is aan de getalsmatige som der *snelheden* (zonder rekening te houden met hun richting),

dus:

$$V = v_1 + v_2$$

en voor de *temperatuur* geldt dan ("α" betekent: *is evenredig aan*): $T \propto v_1^2 + v_2^2$

En hoewel er dus geen wet van behoud van inwendige beweging bestaat, houden we $V = v_1 + v_2$ nu toch even constant, laten we zeggen $V = 10$. De eenheden zijn hier nu totaal onbelangrijk, het gaat om inzicht in het algemene gedrag van een gas. Bestudeer de volgende tabel eens:

bij constante <i>inwendige beweging</i>				bij constante <i>temperatuur</i>				
V	v_1	v_2	$T \propto v_1^2 + v_2^2$	$T \propto v_1^2 + v_2^2$	v_1	v_2	v_{tot}	
10	0	10	100	100	0	10	10.0	
10	1	9	82	100	1.1	9.9	11.0	
10	2	8	68	100	2.4	9.7	12.1	
10	3	7	58	100	3.9	9.2	13.1	
10	4	6	52	100	5.5	8.3	13.9	
10	5	5	50	100	7.1	7.1	14.1	
10	6	4	52	100	8.3	5.5	13.9	
10	7	3	58	100	9.2	3.9	13.1	
10	8	2	68	100	9.7	2.4	12.1	
10	9	1	82	100	9.9	1.1	11.0	
10	10	0	100	100	10	0	10.0	

Zie je wat er gebeurt? Hoe gelijkmatiger bij constante *inwendige beweging* de snelheidsverdeling is, oftewel hoe kleiner het *snelheidsverschil*, hoe lager de *temperatuur* en dus ook de *bewegingsenergie*. En bij constante *temperatuur* is de totale *inwendige beweging* des te groter naarmate die gelijkmatiger is. (De schijnbare fouten $5.5 + 8.3 = 13.9$ en $7.1 + 7.1 = 14.1$ komen door afronding). Alles streeft naar minimale *energie* en dat kan een gas dus door de *inwendige beweging* zo gelijkmatig mogelijk te maken. Dan raakt de *bewegingsenergie* per molecuul natuurlijk ook gelijkmatiger ("eerlijker") verdeeld. Om een gas met ongelijkmatige *inwendige beweging* op *temperatuur* te houden moeten we dus *warmte* toevoeren en dan zullen *druk* en/of *volume* ook toenemen. Het product van *druk* en *volume* is mechanische *energie*. Er kan dan dus *arbeid* worden verricht. Denk aan een stoomlocomotief. Dankzij de noeste arbeid des stokers en het ingenieuze ontwerp van de stoomketel³ wordt de stoom verhit tot *vér* boven het kookpunt van water en als de machinist zijn vak verstaat gaat de trein dan rijden. Niet vanzelf. Behalve om zeven over elf, als die twee een kommetje hee, en dan rijdt ie vanaa.

Voor een gas met een bepaalde *inwendige beweging* geldt dus een *minimumtemperatuur*. Als we nu deze *minimumtemperatuur* delen door de werkelijke *temperatuur* (die dus hoger is) krijgen we een getal dat ik de *gelijkmatigheid* van de *inwendige beweging* noem. Die ligt dan altijd ergens tussen 0 en 1, waarbij 1 het onbereikbare maximaal haalbare is (*hè?*). Dan is de werkelijke *temperatuur* dus precies gelijk aan de *minimumtemperatuur*. Deze *gelijkmatigheid* hangt nu dus samen met de *doorelkaarheid* of *entropie*. Het is beslist niet hetzelfde, *entropie* is anders gedefinieerd, maar voor nu even goed genoeg.

Als de *snelheid* oftewel *inwendige beweging* gelijkmatiger is verdeeld zit de boel - althans qua *snelheid* c.q. *beweging* - veel beter door elkaar geroerd, toch? De *doorelkaarheid* is dan maximaal. En juist bij een *gelijkmatigheid* van 0 is de chaos compleet! Dan hebben alle moleculen een andere *snelheid*, met grote verschillen. Dat is dus precies andersom als hoe *entropie* altijd wordt omschreven!

Het gas streeft naar maximale *gelijkmatigheid*. In bovenstaande tabel wil het in verticale zin zo dicht mogelijk bij het midden zitten. Een ongelijkmatig gas kan afkoelen met behoud van *inwendige beweging* door die beter te verdelen. Het draagt dan *inwendige bewegingsenergie* oftewel *warmte* over aan zijn omgeving. Ook kan het *warmte* opnemen waarbij dan de *temperatuur* nauwelijks stijgt (maar de *druk* wel). In beide gevallen neemt de *gelijkmatigheid* toe en dus ook de *doorelkaarheid* oftewel *entropie*.

³ De stoom wordt in een buizensysteem middels het tegenstroomprincipe verhit door de (heel hete) rook van het vuur.

De moleculen willen maximale bewegingsvrijheid. Eigenlijk volgt dat uit de 1^e en 2^e wet van Newton: beweging verandert niet vanzelf. Een ding gaat rechtdoor totdat 't ergens tegenaan botst, zoals b.v. de wand van een vat. Alle *vrije deeltjes* gaan op den duur de volledige beschikbare ruimte bewandelen en dan raakt de boel vanzelf steeds verder door elkaar totdat het één grijze massa is, toch? Of lichtbruine choconillevla. Belangrijk: de *entropie* neemt dus eigenlijk altijd vanzelf toe. Ze wil naar 'n hoogtepunt.

En dan heeft *entropie* nóg een belangrijk aspect. Beschouw eens een paar vrijwel identieke restaurants, met elk een kast waarin ze hun bestekvoorraad bewaren. In restaurant *A* liggen daarin alle messen bij elkaar, dan alle vorken en tenslotte alle lepels. De *doorelkaarheid* is dus nul, het is keurig geordend, nietwaar? Voor de ober dus een fluitje van een cent, hij kan simpelweg op eenvoudige wijze zonder enige moeite geheel inspanningsloos met het grootste gemak een mes, een vork, en een lepel pakken, *ç'est simple comme incompréhensibilité. Ork, ork, orque, een hork eet soupe de porc met een?*

In restaurant *B* hebben ze alle mes-vork-lepeltripetten keurig bij elkaar liggen: *MVL MVL MVL MVL MVL MVL* etc. Dat ligt dus feitelijk veel verder door elkaar en dat heeft dus meer *entropie*. Maar noem jij dat grotere *wanorde* of *chaos*? Ik niet. De ober kan nu zelfs in één greep een trilpet pakken. Huh? Trilpet? Is dat niet handiger dan in restaurant *A*, alwaar hij of zij telkens ("*te elk eens*") drie dingen moet pakken?

In restaurant *C* liggen die tripletten echter in steeds een ander volgorde, b.v. *VLM MLV LVM MLV MLV MLV MLV MLV LVM LMV MVL VML VML MVL LMV VLM LMV VML MVL LVM LMV VLM* etc. Daar is de *doorelkaarheid* oftewel *entropie* duidelijk groter, maar nog steeds ligt elk triplet bijeen en het is nog steeds even handig voor de ober.

Maar de maximale *doorelkaarheid* hebben ze in restaurant *D* (jawel, de *D* van door elkaar...) weten te realiseren. Ze hebben de hele zwik in één bak geflikkerd: *L V V V V M M L M M M V L L M M M V L M M M L L V M M L L V V V M M V L V M M L V M L L V V M L V V M L L V L M L V L M M V L L M L M V L L V V L M M V L V L L L V M V M L V V V* etc. Hier is sprake van een volkomen gebrek aan regelmaat en de ober moet telkens weer een triplet bijeenzoeken. Er zit geen patroon in. Ook dát is een belangrijk aspect van *entropie*: het gebrek aan regelmaat, de afwezigheid van terugkerende patronen.

Patroonherkenning gebeurt ook bij het zippen van een bestand op je computer. Als een patroon meerdere keren verschijnt wordt dat vervangen door een korte code. Zippen is entropievergroting door de regelmaat te minimaliseren 😊. Zie de volgende nog niet gezipte tekst:

De ledenvergadering van Symfonieorkest Helmond-Venray⁴ werd geopend door de voorzitter van Symfonieorkest Helmond-Venray en zij heette (dat was ze niet vergeten) de leden van Symfonieorkest Helmond-Venray van harte welkom op de ledenvergadering van Symfonieorkest Helmond-Venray. Vervolgens gaf de voorzitter van Symfonieorkest Helmond-Venray het woord aan de secretaris van Symfonieorkest Helmond-Venray die het jaarverslag van Symfonieorkest Helmond-Venray voorlas aan de leden van Symfonieorkest Helmond-Venray. De leden van Symfonieorkest Helmond-Venray keurden dat jaarverslag van Symfonieorkest Helmond-Venray zoals opgesteld door de secretaris van Symfonieorkest Helmond-Venray ongewijzigd goed.

Vervolgens gaf de voorzitter van Symfonieorkest Helmond-Venray het woord aan de penningmeester van Symfonieorkest Helmond-Venray die het financieel jaarverslag van Symfonieorkest Helmond-Venray toelichtte aan de leden van Symfonieorkest Helmond-Venray. Dit financieel jaarverslag van Symfonieorkest Helmond-Venray werd met applaus goedgekeurd door de leden van Symfonieorkest Helmond-Venray, die de penningmeester van Symfonieorkest Helmond-Venray prezen voor zijn inspanningen om de financiële situatie van Symfonieorkest Helmond-Venray te verbeteren.

De kascontrolecommissie van Symfonieorkest Helmond-Venray gaf vervolgens aan te hebben geconstateerd dat de penningmeester van Symfonieorkest Helmond-Venray de financiën van Symfonieorkest Helmond-Venray

⁴ <https://www.sohv.nl/>

vlekkeloos in orde had en dat de kas van Symfonieorkest Helmond-Venray tot op de laatste cent klopte, waarna de leden van Symfonieorkest Helmond-Venray de penningmeester van Symfonieorkest Helmond-Venray op voorstel van de kascontrolecommissie van Symfonieorkest Helmond-Venray décharge verleenden.

Zippen levert dan zoiets als: "De ledenvergadering van Symfonieorkest Helmond-Venray (hierna te noemen SOHV)," alsmede voor élk herhalend patroon een afkorting, zoals: "voorzitter van SOHV (hierna VZ)", "secretaris van SOHV (SC)", "penningmeester van SOHV (PM)". Eerdere afko's kunnen zelfs in de nieuwere verdwijnen.

En dan zijn er ook nog mensen (alsmede wetenschappers) die eigenlijk niet snappen hoe het nou kan dat in een levend organisme e.e.a. helemaal niet zo door elkaar zit. Is dat niet in strijd met het van nature alleen maar toenemen van de *entropie*? Wel, in restaurant *E* (met de *K* van *Wim...*) hebben ze alle *MLV*-tripletten elk in een apart hoesje gedaan (met nog een servetje erbij, toe maar!). Daarmee zijn dat als het ware moleculen geworden, waarin *M*, *L*, en *V* dan de atomen zijn. Die hoesjes simuleren de chemische binding waarmee de atomen in een molecuul aan elkaar vastzitten (vreemd: *aan elkaar* moet niet aaneen, maar *aaneen* moet wel aan elkaar...). De natuurlijke toename van *entropie* geldt voor de *doorelkaarheid* van de moleculen (die hoesjes dus) en niet voor dingen die "elkaar vasthouden". *Entropie* betreft eenheden waarvan de binnenkant niet relevant is. Een zin heeft dus zowel een bepaalde *letterentropie* als een *woordentropie* en dat zijn twee verschillende grootheden. En het maakt daarbij niet uit of een zin grammaticaal juist is.

Soortgelijk geldt het voor de organellen binnen in de cellen (de cellenorganellen, wel te stellen), die cellen zelf, en de organen bestaand uit die cellen met die cellenorganellen, etc. Tijdens de *rellen* zit *snelle Ellen* terwijl *d'r jarretellen knellen te bellen over het tellen van de organellen in de cellen van felle Jelle's kwellend zwellende oorrellen; hellep!* Dat slaat natuurlijk als een schroevendraaier op een koe, maar 't is een zin met betrekkelijk weinig *letterentropie* en die verandert niet wezenlijk als je de *woorden* naar willekeur van plaats verwisselt.

Door de *inwendige beweging* en dus ook de *bewegingsenergie* zo eerlijk (gelijkmatig) mogelijk over de moleculen te verdelen wordt de totale *energie* en dus de *temperatuur* geminimaliseerd.

De termen (*wan*)*orde* en *chaos* zijn mijn§ inziens niet geschikt om *entropie* te omschrijven. Het zijn zelf namelijk onduidelijk gedefinieerde kretes. *Eerlijkheid* is misschien een beter woord.

ENTROPIE:

INEENGEDRAAIDHEID, DOORELKAARHEID;

het gebrek aan grote bewegingsverschillen, regelmaat of terugkerende patronen;
de onregelmatige gelijkmatigheid van de *inwendige beweging(senergie)*.

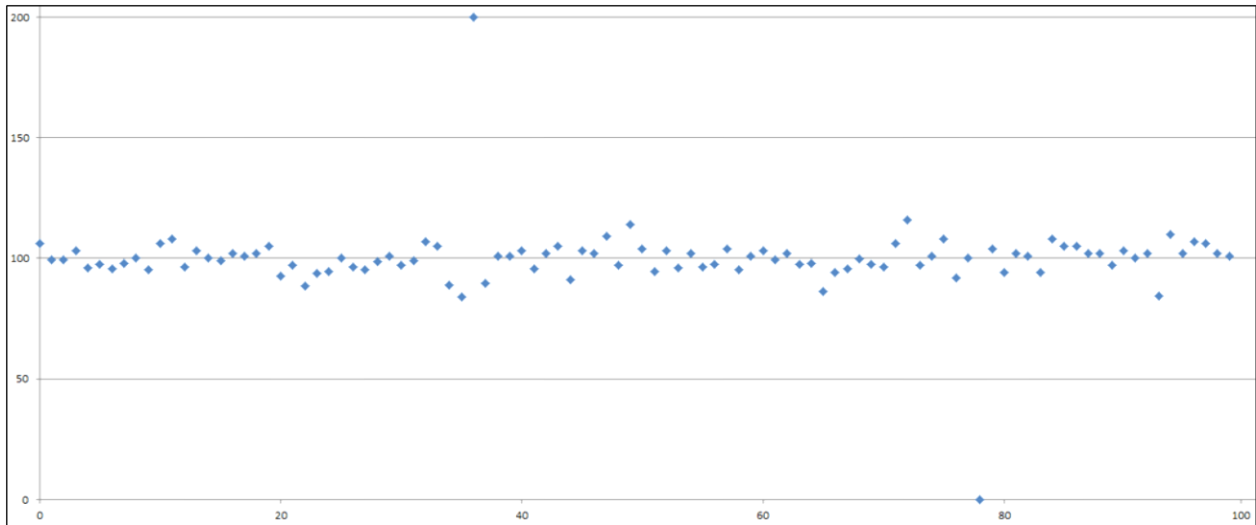
Van nature willen dingen maximale bewegingsvrijheid en als ze elkaar niet of nauwelijks "vasthouden" nemen ze op den duur vanzelf de maximaal beschikbare ruimte in beslag. Ze komen dan op een onregelmatige edoch gelijkmatige manier steeds verder door elkaar.

De "officiële" definitie:

verandering (Δ) van *entropie* (*S*) is de hoeveelheid *toegevoerde warmte* (*Q*) gedeeld door de *temperatuur* (*T*) waarbij dat gebeurt.

$$\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$$

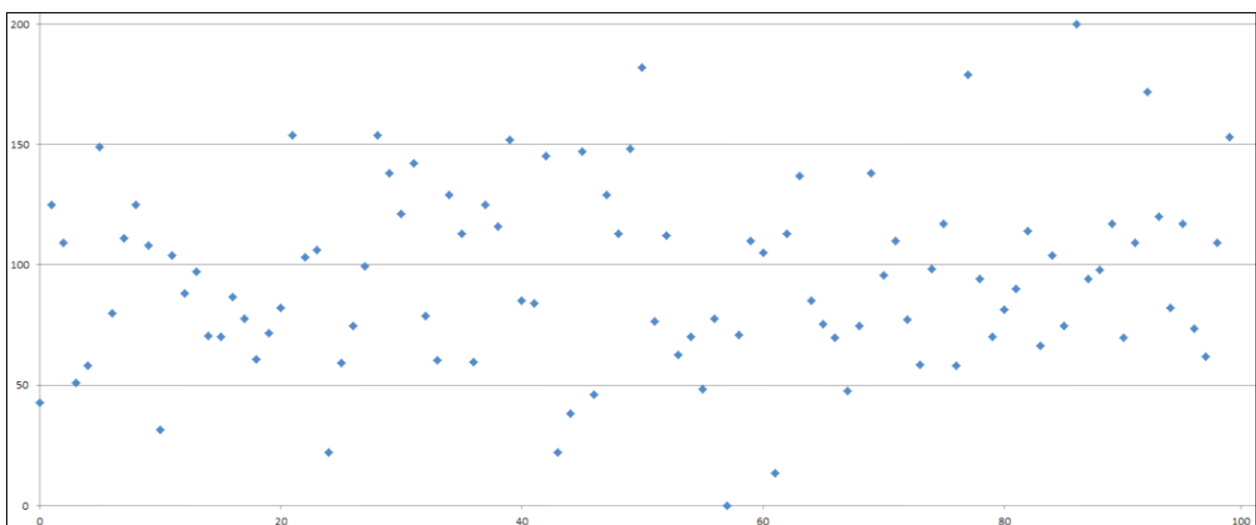
Veel *entropie* =
 ↓ grote wanorde ↓



Verticaal staan het hele scala aan diverse *snelheden* in een gas (van 100 moleculen) met veel *entropie*. Erg gelijkmatig. Alles helemaal door elkaar. Je kunt geen enkel specifiek molecuul terugvinden op basis van de *snelheid*. Volgens de standaarduitleg dus erg wanordelijk. Wat een chaos!

(vergeet a.u.b. de beide uitersten met *snelheden* 0 en 200, die zijn alleen maar om Excel het plaatje goed te laten tekenen.)

Onderstaand plaatje betreft datzelfde gas met weinig *entropie*.
 Ieder molecuul heeft duidelijk zijn eigen *snelheid*.
 Alles in zijn eigen vakje. Keurig netjes. Heel ordelijk. Ahum...



↑ Weinig *entropie* ↑
 = heel ordelijk...