

## Overpeinzing nr 5. "Hoe ver kan je kijken?"

Het antwoord is : "Je kijkt niet, maar ontvangt het licht".

Zonder uitzondering is iedereen die ik gevraagd heb : "Hoe ver kan je kijken?" uitgegaan van de gedachte, dat men kijkt als een actieve handeling. Niemand gaf mij tot nu het juiste antwoord. Men kijkt niet, maar men ontvangt het licht. Ik hoopte dat iemand mij zou zeggen: "*Dit is een strikvrage*". De antwoorden varieerden van: "*dat weet ik niet, tot oneindig ver*". Het is belangrijk om te beseffen dat een mens zijn omringende ruimte passief ervaart. Het werkwoord kijken is al misleidend. In verband met de algemene misvatting ben ik nagegaan wat bij de Nederlandse gezegden terugvinden over het oog:

*Zicht op iets hebben; zo ver het oog reikt; ik waag er een oog aan; het oog van de meester maakt de paarden vet; het boze oog; het oog ziet altijd van zich af; een kwaad of geen goed oog op iemand of iets hebben; de ogen uitkijken; een oog in het zeil houden.*

Allemaal gezegden die een actieve rol aan ons oog toedichten. Dit is heel anders dan de Nederlandse gezegden over het oor te zeggen hebben, waar duidelijk het passieve karakter naar voren komt. Zo ook in het verschil van de werkwoorden: horen en luisteren t.o.v. kijken en zien

*Wie ore heeft die hore; open oor voor iets hebben; hij legt zijn oor te luisteren; de spreker had het oor van de vergadering; iets in het oor knopen..*

Let wel vroeger waren onze voorouders nachtdiertjes en waren onze oren goed ontwikkeld. Toen we gebruik gingen van onze ogen, werd maar liefst twee derde van onze hersencapaciteit ingeruimd voor het gezichtsvermogen. Het verklaart mijn inziens dat we zo geconditioneerd zijn, dat niemand zich meer bewust is van de ontvangende rol van onze ogen.

Men zendt geen licht uit, maar we ontvangen het voor ons zichtbare licht in de vorm van elektromagnetische energie en wel slechts een heel klein deel van het gehele elektromagnetische spectrum - dat gaat van radiogolven tot gamma stralen.

*Het elektromagnetisch spectrum, Het voor ons zichtbare licht is de nauwe zone van 350 tot 750 nanometers. (1 nanometer is 0.000.000.001 meter)*

Deze energie wordt opgevangen **door twee uitstulpingen van onze hersenen:** onze ogen die maar liefst 226 miljoen receptoren bevatten, die de lichtsignalen doorsturen naar andere delen

van de hersenen. Tussen twee haakjes slechts 10 % van het ontvangen licht wordt doorgestuurd naar andere delen van onze hersenen.. Na een zeer ingewikkeld proces wordt dan uiteindelijk een beeld gevormd. Hoe dit proces verloopt is een groot raadsel voor de wetenschappers die zich hiermee bezig houden.

Verskillende begrippen worden onderkend van het licht::

1. het uitzenden van licht heet emissie
2. het doorlaten van licht heet transmissie
3. het terugkaatsen van licht noemen we reflectie
4. het opvangen van licht heet receptie

Men beseft ook niet dat het licht later wordt ontvangen dan het moment dat het licht wordt uitgezonden. Over een kleine afstand is dit vertragingsmoment niet of nauwelijks waarneembaar. Onze zon bevindt zich op 150 miljoen km van de aarde en de reistijd van het zonlicht bedraagt bijna 500 seconden. Het door de maan gereflecteerd zonlicht bereikt onze aarde in een 1 seconde. In dit verband willen we noemen het verschijnsel wanneer het maansikkelkje van de nieuwe of de oude maan zichtbaar is toch de hele maan zichtbaar is. Dit is te verklaren doordat het zonlicht dat de aarde beschijnt wordt weerkaatst en de maan bereikt. In dit geval wordt de maan door de aarde belicht. Dat dit licht een minder grote intensiteit heeft veroorzaakt een asgrijs kleur. Dit licht wordt weer door de maan naar de aarde teruggekaatst, zodat dit licht 1 seconde later dan het directe (gepolariseerde) maanlicht de aarde bereikt. Ook goed is het om zich te realiseren dat de bron van het licht kan al zijn verdwenen of van plaats zijn veranderd als ons oog het licht ontvangt.

Hiermee wil ik de volgende vuistregel voorstellen: **Het licht dat wordt opgevangen vanuit een lichtbron (inclusief het gereflecteerde licht) zal altijd een vertragingsmoment ervaren en dus later aankomen dan het moment dat het licht werd uitgezonden.**

Dat dit allemaal moeilijk te begrijpen heb ik het volgende voorstel aan de lezer:

Ga aan je bureau zitten waar je computer op staat. De computer heb je nog niet aangezet . Zet een leeslamp op 30 cm van het scherm en ga zelf op een afstand van 70 cm zitten voor het scherm. Als je de leeslamp aandoet zal het licht het scherm bereiken (emissie). Het licht wordt voor een deel door het scherm gereflecteerd (reflectie) en een deel wordt door het scherm door gelaten (transmissie). Het gereflecteerde bereikt je oog na 70 cm te hebben afgelegd. Zoals mijn vuistregel stelt is er een vertragingsmoment tussen het moment dat de leeslamp het licht uitzend en het moment dat het gereflecteerde licht je ogen bereikt. De totale afstand is dus  $70 + 30 \text{ cm} = 100 \text{ centimeter}$ . Een eenvoudige rekensom geeft ons het aantal seconden dat het licht van je leeslamp je ogen via het scherm bereikt . Dat zijn  $100 \text{ cm} \times 300.000.000.000 \text{ miljard cm} / \text{sec}(\text{snelheid van het licht in centimeters uitgedrukt}) = 3,3 \text{ miljardste seconden}$  . Als we dit getal omrekenen in nanoseconden ( 1 miljardste seconde) komen we op **3.3 nano seconden**.

Dagelijks worden we geconfronteerd met kleine tijdseenheden, zoals we net hebben gezien. Zo ook als je je auto zit, geleid door het Global Positioning System (GPS) die je in staat stelt om op enkele meters nauwkeurig je plaats op aarde te bepalen. Niet alleen de plaats, maar ook de snelheid waarmee men zich voortbeweegt wordt secuur vastgelegd. Om dit mogelijk te maken zijn de satellieten uitgerust met precisieklokken die de tijd tot op **3 nano seconden** nauwkeurig bijhouden.

Let wel ik ga uit van de volgende uitspraak. **"Het was aanvankelijk dan ook moeilijk te accepteren, maar tegenwoordig is men er algemeen van overtuigd dat de lichtsnelheid inderdaad constant is"**. Het wil met andere woorden zeggen dat het lichtdeeltje (foton) geen

nieuwe energie nodig heeft om zich te kunnen voortplanten. Met de kanttekening dat de snelheid wordt gemeten in vacuüm en is ons geval voor je computer is dit niet het geval en zal het iets langer duren voordat het licht je oog bereikt.

De mens is gewend om alles wat kleiner of groter is naar zijn eigen maatstaf af te meten. Volgens Protagoras van Abdera ( $\pm$  490-420 v.Chr.) is de mens de maat van alle dingen.

Voor alle duidelijkheid heb ik alles in centimeters en seconden omgerekend. Om een voorstelling te maken hoe groot deze getallen zijn, geef ik als vergelijking het aantal seconden van een mensenleven van 100 jaar. Het zijn  $(100 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60)$  3.153.600.000 seconden. In dit verband is een passage uit het boek van Kevin Nelson "de goddelijke hersenstam" zeer toepasselijk.

Op pagina 68 lezen we:

*"Neurologen bekijken de menselijke geest en hersenen in termen die aan bijna alle andere mensen, met inbegrip van andere artsen, vreemd zijn (...) In dit opzicht lijken neurologen sterk op astronomen die zich een onafzienbaar heelal voorstellen met een tijdschaal, krachten en afstanden die we nooit direct kunnen ervaren, voelen of waarnemen. Deze wetenschappers werken met wiskundige redeneringen en een met een logica die zich van gezond verstand heeft losgemaakt een soort kennis die hen van anderen isoleert en vaak in direct tegenspraak is met de ervaring van alledag".*

Van mijn bureau ga ik naar de nachtelijke hemel. Als het bewolkt is kan ik altijd met mijn iPad het programma STAR WALK bekijken en zie de nachtelijke hemel met alle sterren lichamen.

Een 5 tal plaatsen in de ons omringende ruimte heb ik uitgekozen om de vuistregel - dat het uitgezonden licht altijd later aankomt bij de ontvanger- toe te passen. Let wel het licht dat onze aarde bereikt kan andere golflengten hebben dan het zichtbare licht. Hiervoor hebben we diverse apparaten ontwikkeld die deze golflengten van het elektromagnetisch spectrum omzetten in zichtbaar licht.

1. **Planeet Jupiter.** Het door de zon afkomstige gereflecteerde licht van de planeet Jupiter ( met een afstand van 666 miljoen kilometer van de aarde) zal er **2220 seconden** over doen om de op aarde opgestelde camera te bereiken.

2. **Dubbelster Alpha Centauri.** Het tweede object is onze dichtst bijzijnde dubbel ster Alpha Centauri (een afstand van 4.22 lichtjaar). Het licht zal er  $31.536.000 \times 4,22 =$  **133.081.920 seconden** over doen om op aarde te worden waargenomen.

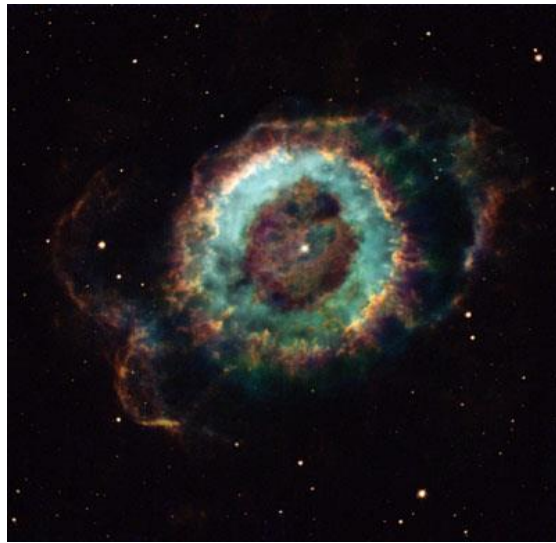
3. **Sterrenstelsel Andromeda nevel.** Het licht afkomstig van Andromeda nevel zal er met een afstand van 2.4 tot 2.94 (gemiddeld 2,65 miljoen lichtjaar) ( $31.536.000 \times 2,65$  miljoen) **83.570,4 miljard seconden** over doen. (We roepen even in de herinnering de levensduur van ruim 3 miljard seconden voor iemand die de respectabele leeftijd heeft bereikt van 100 jaar. Of te vergelijken met zijn circa honderd miljard hersencellen!)

4. **Virgo cluster van sterrenstelsels.** Het licht van de dichtst bijzijnde cluster Virgo met ongeveer 2000 sterrenstelsels. Het licht bereikt de aarde ( $50.000.000 \times 31,536.000$ ) in **1.576.800. miljard seconden.**

5. **GRB 090423 .Het verst door ons waargenomen object.** De gamma flits GRB 090423 werd op 23 april 2009 gedetecteerd door NASA's *Swift-satelliet*. Het vond plaats toen het heelal nog maar 5% van zijn huidige leeftijd had. Het wordt geschat op een afstand van 13.1 miljard lichtjaar

of te wel  $31.536.000 \times 13.100.000.000$ ) **413.121.600 miljard seconden**. Gammaflitsen zijn de helderste en meest gewelddadige explosies in het heelal. De ontploffende, zeer zware sterren geven in een halve minuut meer licht af dan de zon in zijn hele leven. De ontdekking van GRB 090423 toont aan dat dit soort zware sterren al was gevormd toen het heelal pas 630 miljoen jaar oud was.

Het is goed om te realiseren, dat toen het licht van deze objecten ons oog trof, deze objecten van plaats zijn veranderd en of allang zijn ontploft of door een zwart gat zijn opgeslokt. Goed te bedenken dat binnen 6 miljard jaar van onze zon niet veel meer over is dan een witte dwerg of wat gas en stof. Onderstaande foto's laten zien dat op bepaalde plaatsen nieuwe sterren ontstaan en op andere plaatsen een gewelddadige dood sterven.



*Links: Geboorte van een ster in de Adelaarsnevel in het sterrenbeeld Slang. Rechts: De stervende ster HGC6369 in het sterrenbeeld Slangendrager*

In de Adelaarsnevel ontstaat uit een wolk van waterstofgas nieuwe sterren door een combinatie van zwaartekracht en temperatuur. Als er uiteindelijk een evenwicht ontstaat in dit proces straalt deze gasbol licht uit. Een nieuwe ster is geboren. De meeste sterren doen er miljoenen jaren over om te sterven. Wanneer een ster als de Zon al haar waterstof heeft opgebrand, zet ze eerst op tot een rode reus. Die kan wel miljoenen kilometers groot worden - groter dan de planeten Mercurius en Venus samen. Nadat de ster haar buitenste lagen de ruimte in heeft geblazen, stort ze in. Er ontstaat dan een heel dichte, witte dwerg. Een theelepeltje met materiaal van een witte dwerg zou wel 100 000 kilo wegen. De witte dwerg koelt in miljarden jaren af en wordt dan onzichtbaar.

Hier volgt een korte samenvatting :

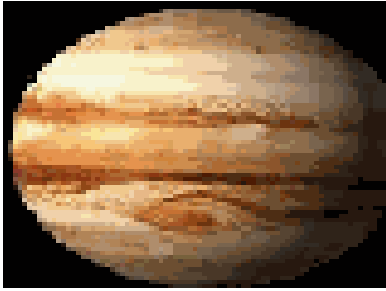
**HEDEN**

**VERLEDEN**



HET OOG VAN DE CAMERA

In seconden



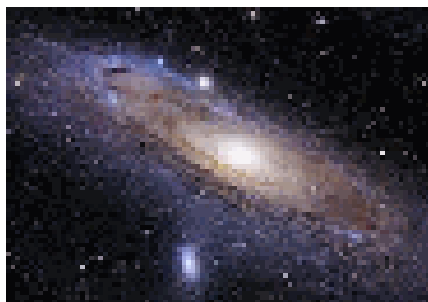
JUPITER

2220



ALPHA CENTAURI

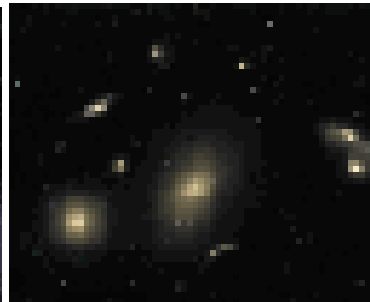
133.081.520



ANDROMEDA NEVEL

In miljard seconden:

69.319,2 1



VIRGO CLUSTER

1,576.000



GBR 090423

413.121,600

DE TIJD DAT HET LICHT HEEFT AFGELEGD OM HET OOG VAN DE CAMERA TE BEREIKEN

**Het reflecteerde zonlicht op de aarde wordt in de ons omringende ruimte teruggekaatst:**

Nu draaien we de zaak om een vragen ons af wat er gebeurt met gereflecteerde zonlicht dat van de aarde in de ons omringende ruimte wordt uitgezonden. De vuistregel vertelt ons dat het object dat het gereflecteerd licht opvangt op een later tijdstip dan het moment dat het licht wordt uitgezonden. Het is een vreemde gedachte dat als het gereflecteerde licht van onze aarde plaatsen bereikt als de objecten die we in het voorafgaande verhaal hebben beschreven, er niet meer zijn of in ieder geval een andere plaats innemen. Daarbij nog te bedenken dat het heelal met een steeds grotere snelheid uitdijt. De onderstaande foto is genomen 17 januari 2012 op 450 km van de aarde door een satelliet van het bedrijf DigitalGlobe. De camera ontving het reflecteerde zonlicht enkele tijd nadat het van de aarde werd uitgezonden en wel na  $450/300.000 = 0.0015$  seconden.



*Het gekapseide schip Costa Concorde*

Het gereflecteerde licht van de Costa Concorde verspreidt zich met een constante snelheid. Als het door de camera van de satelliet wordt waargenomen, zal het licht haar weg voorzetten en kan het dus ook bv na 1 miljard seconden ergens in de ons omringende ruimte worden geregistreerd.. Een vreemde gedachte, maar wij op aarde kunnen toch licht waarnemen dat is uitgezonden 413.121.600 seconden geleden door de gamma flits van de GRB 090423. Of je nu uitzendt of ontvangt maakt voor licht geen verschil. De vuistregel blijft van toepassing! Begrijpen doe ik het niet, maar ik moet het gezien de kennis van de natuurwetenschappen wel accepteren. Of maak ik ergens een denkfout? Laat het mee even weten. Mijn e-mail adres is [booi382@planet.nl](mailto:booi382@planet.nl) of [5star@tiscali.nl](mailto:5star@tiscali.nl) ( wel toepasselijke adressen) .

---

## **Epiloog**

Aan het eind van deze overpeinzing kan ik de verleiding niet weerstaan om de vuistregel uit te breiden tot het leven van Wolfgang Amadeus Mozart.



*Wolfgang Amadeus Mozart*

Mozart werd geboren 16 januari 1756 in de Getreidegasse nr 8 in Salzburg, ent stierf op 5 december 1795 in de Haufensteingasse nr 9. Wenen.



*Linkse :Kaart van Salzburg. Met zwart vierkantje aangegeven de Getreidegasse Rechts: Satellietfoto van het centrum van Wenen, Iets rechts onder het midden de Stephansdom*



*Stephansdom van Wenen*

Laten we een moment uit het leven van Mozart nemen toen hij in Wenen liep voor de Stephansdom, dicht bij zijn woning aan de Domgasse 5. Kortgeleden is een satellietfoto(zie hier boven) gemaakt van het centrum van Wenen. De Stephansdom is duidelijk te zien, iets rechts onder het midden . Indien het mogelijk zou zijn geweest dat ook in die tijd van Mozart een dergelijke foto van de plek voor de Stephansdom gemaakt zou zijn, hadden we Mozart op de zonovergoten dag van 1 mei 1786 kunnen zien lopen. De dag dat zijn opera Nozze di Figaro in première ging. Het gereflecteerde licht had er dus evenals de satelliet die de Costa Concordie 0.0015 seconde over gedaan om de 'satelliet' te bereiken. Het gereflecteerde licht is nu echter al veel langer onderweg en wel **7.136.985.600 seconden.** ( de tijd tussen 12 februari 2012 en 1 mei 1786 x 3.000.00.000 cm /sec).

Volgens de kwantummechanica zijn alle deeltjes tijdloos met elkaar verbonden,. Hier staat mijn verstand bij stil. Toch wil ik een poging wagen om te laten zien wat de wetenschap ons daarover te vertellen heeft.

In 1964 bedacht John Bell een experiment om na te gaan hoever klassieke – en kwantummechanica van elkaar verwijderd zijn. Hij beschreef een experiment waarbij men kon meten dat een elementair deeltje kon “communiceren” met een ander dat zover ervan verwijderd was dat zelfs licht

die afstand in die tijd kon overbruggen. En in 1984 lukte het Alain Aspect dit experiment uit te voeren, met succes. Veranderde men een eigenschap van een deeltje dan gebeurde dit ook automatisch met het andere, alhoewel beide deeltjes zover van elkaar verwijderd waren dat communicatie met de lichtsnelheid onmogelijk was!

Tot mijn geruststelling heeft de beroemde kwantumfysicus eens gezegd: ***"Ik denk dat je gerust kunt stellen, dat niemand de kwantummechanica begrijpt"***.

Het gevolg van deze wetenschappelijke ontdekkingen is dat het gereflecteerde beeld van Mozart lopende op de Stephansdomplatz op 1 mei 1786 ergens aanwezig is in de ruimte op ruim 7 miljard seconde van de aarde verwijderd. Volgens de kwantummechanica is deze lichtenergie tijdloos verbonden met andere deeltjes in het heelal. Het zou dus betekenen, dat wij met het gereflecteerde licht dat in 1786 werd uitgezonden verbonden zijn. Alleen tijdens zijn leven is Mozart nog ergens in het heelal aanwezig? Voor zijn geboorte en na zijn dood is hij echter nergens te vinden..Dat klopt wel want ik heb nog nooit een sonate van Mozart gehoord of gezien die hij gecomponeerd heeft voor of na zijn dood.

Onderstaande schema geeft mijn gedachten experiment:

HEDEN	VERLEDEN		
12 FEBRUARI 2012	5 DECEMBER 1795	.....1 MEI 1786.....	16 JANUARI 1756
	STERFDATUM	PREMIÈRE NOZZA	GEBOORTEDATUM
	WENEN	DI FIGARO	SALZBURG
In seconden	6.121.872.000	7. 136.985.600	8.978.149.800

DE TIJD DAT HET LICHT HEEFT AFGELEGD VAN AF DE AARDE

---

Tot slot keer ik terug naar het begin van deze overpeinzing met de vraag : "Hoe ver kan je kijken?". Als ik de vraag had gesteld: "Hoe ver kan je horen?" zou iedereen meteen het goede antwoord hebben gegeven, uitgaande van het feit dat je oren hebt om geluid op te vangen. Zoals je ogen hebt om het licht op te vangen.. Het was voor diegenen die het goede antwoord kregen op de vraag : "Hoe ver kan je kijken" een EYEOPENER..

P.S. Mijn vriend Bert de Haas wil ik hierbij bedanken. In eindeloze gesprekken (telefoons, e-mails) zijn we tot de conclusie gekomen dat we weer in dezelfde valkuil vielen: door uit te gaan van de actieve rol die ons oog blijkt te spelen.. Het bleek heel moeilijk om ons van deze conditionering te bevrijden en deze van onze harde schijf te wissen. Gisteren ontving ik zijn e-mail met de volgende tekst: " Aan de ene kant realiseer je je dan je beperkingen in vrijwel alle opzichten, maar aan de andere kant ontdek je hoeveel spannender en boeiender het is om daarmee te leven dan met een wereldbeeld waarin alles wel zo'n beetje helder is en hoeveel boeiender het is daarover na te denken en je te verwonderen dan over zekerheden".



## Supplement. "Niets Nieuws Alleen Anders".

Een gedicht van 3000 jaar geleden:

*Destijds was noch het Niet- Zijn, noch het Zijn  
geen luchtruim was, geen hemel boven. -  
Wie hoedde toen de wereld, en in wie was zij besloten?  
Waar was de diepe afgrond, waar de zee?*

*Niet dood bestond toen, noch onsterfelijkheid,  
de nacht was niet geopenbaard, noch ook de dag.  
Slechts ademde, windstil, in diepe oorspronkelijkheid  
het Ene, buiten welke geen ander was.*

*Door duister was geheel het Niets bedekt  
een oceaan, van licht gespeend, in nacht verloren.  
Toen werd, wat in de schaal verborgen was,  
het Ene, in de pijngloed van de kracht, geboren .*

*Hieruit ontsproot als eerste vrucht  
het zaad van alle kennis, liefdeskracht.  
De wortel van de wereld in het Niets werd versend  
door zieners in de drift van 't hart gevonden.*

*Toen zij, dwars over 't al, hun meetsnoer spanden,  
wat was beneden, wat bevond zich boven?  
Kiemdragers waren, krachten die zich roerden,  
zelfschepping onder, en gespannenheid daarboven.*

*Doch wie is het gelukt om uit te vorsen,  
wie heeft vernomen, waarvandaan de schepping stamt?  
De goden zijn aan deze zijde ervan ontsprongen!  
Wie zegt dan, waaruit zij zijn voortgekomen?*

*Hij die de schepping heeft aan 't licht gebracht  
en op haar schouwt in 't hoogste hemelslicht,  
die haar gemaakt heeft of ook niet gemaakt,  
die weet het - of weet ook hijzelf het niet?*