



Figuur 2 Het elektromagnetisch spectrum en het kleurenpalet van het zichtbare licht erin.

zender de 'ether' instuurt is zo'n drie meter lang (299.792.458 gedeeld door 88.000.000 is ongeveer 3). Om deze golf te ontvangen hebben we een antenne nodig zodat het elektrisch veld van de radiogolf de ladingen in de antenne op het ritme van de frequentie laat bewegen. Uit deze beweging worden de geluiden gepuurd en naar de luidsprekers gestuurd. Zoals de afmetingen van een muziekinstrument aangepast zijn aan de tonen die het moet produceren, moeten we de lengte van de antenne aanpassen aan de golflengte van de radiogolf. Om een radiopost goed te ontvangen moet de antenne

volledige cyclus van vraag 'En, Mario, hoe is de situatie ter plaatse?' en antwoord 'Ja, Sigrid, zoals je ziet is de waterellende nog niet ten einde' een tijd nodig heeft van om en bij de halve seconde. Hetzelfde effect van de eindigheid van de lichtsnelheid ondervinden we als we intercontinentale telefoongesprekken via een satelliet voeren.

Wanneer we, terug vertrekkende van het zichtbare deel van het elektromagnetisch spectrum, naar grotere frequenties gaan, dan vinden we de ultravioletstraling (verantwoordelijk voor het verbranden van onze huid als we te lang zonnebaden), de x-stralen (welbekend van de

ontstaan of het verdwijnen van licht. Hiervoor moeten we afstappen van het golfkarakter, het roer omslaan en het deeltjeskarakter van het licht bekijken.

Een gloeidraad stuurt licht uit omdat zijn energie in zichtbaar licht omgezet wordt. Licht verplaatst dus, zoals elke golf, energie en het proces vertegenwoordigt een omzetting van de ene vorm van energie naar een andere. Wat blijkt nu? Deze energieomzetting is niet continu maar *gekwantiseerd*. Het licht bestaat uit een heleboel lichtkwanta – fotonen genaamd – die elk een welbepaalde hoeveelheid energie bezitten. Om dit beter te begrijpen moeten we even stilstaan bij de atomen en moleculen waaruit al de materie bestaat.

Alle materie is opgebouwd uit atomen: minuscule entiteiten bestaande uit een harde pit, opgebouwd uit protonen en neutronen, waarrond op bepaalde banen elektronen vliegen. Het is de aantrekkingskracht tussen de positief elektrisch geladen protonen en negatief geladen elektronen die voor de binding tussen de harde pit en de elektronen zorgt. De banen van de elektronen liggen vast en elke baan komt overeen met een bepaalde energie. We durven dit wel eens vergelijken met de beweging van de planeten rond de zon of met een balletje dat vastgemaakt is aan een elastiek en dat we laten rondraaien. Als we het balletje een grotere snelheid geven, zal het een cirkel beschrijven die zich wat verder van onze hand bevindt: het volgt een andere baan. Wanneer we een stof opwarmen, zullen de buitenste elektronen van de atomen in verder afgelegen banen gekata-pulteerd worden. De elektronen kunnen niet zomaar elke willekeurige baan nemen, de banen

Licht is een stroom van fotonen die elk een pakketje energie met zich meedragen.

een vierde van de golflengte meten. Radiogolven zijn dus in wezen niet verschillend van het licht. Het zijn ook elektromagnetische golven die enkel verschillen in frequentie (of golflengte) en die dezelfde snelheid hebben als het zichtbare licht. Als we via satellieten communiceren ondervinden we aan den lijve dat de lichtsnelheid heel groot maar niet oneindig groot is. Een gesprek op het tv-journaal tussen de nieuwslezer en een correspondent ter plaatse, die een of andere overstroming in de Ardennen verslaat, verloopt via een satelliet. Een elektromagnetische golf vertrekt vanuit de studio in Brussel naar een satelliet die op zo'n 36.000 kilometer hoogte hangt, wordt weerkaatst naar de correspondent ter plaatse en terug. Dit betekent dat de

röntgenfoto's) en de gammastralen (die vrijkomen bij radioactieve straling).

Al deze elektromagnetische golven zijn essentieel dezelfde als het zichtbare licht. Ze verschillen enkel in golflengte – en dus frequentie – maar niet in aard en ze planten zich alle voort met de lichtsnelheid. Licht van een andere kleur, groen in de plaats van rood, is dus in wezen hetzelfde als radiogolven van verschillende zenders, Radio 1 in de plaats van Studio Brussel. Het elektromagnetisch spectrum heeft een bijzonder groot bereik en daar maken mens en natuur gretig gebruik van.

Licht is een stroom van fotonen

Tot hiertoe hebben we nog niets gezegd over het