

## Kan iets anders dan de expansie van het universum de roodverschuiving verklaren?

Het is niet zo dat alle wetenschappers onomstotelijk geloven in de Oerknal. Zelfs Vincent Icke, astrofysicus, beeldend kunstenaar en publicist, heeft zo zijn twijfels [[Zie hier](#)], net als Erik Verlinde [[Zie hier](#)]. Dat wil niet zeggen dat ze gelijk hebben maar er is gereede twijfel.

[[An Open Letter to the Scientific Community](#)]

[[The Top 30 Problems with the Big Bang Theory](#)]

En ja er zijn inderdaad andere verklaringen mogelijk voor de roodverschuiving.

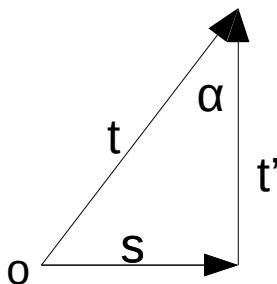
Als een object **o** zich verplaatst in het inertiaalstelsel van waarnemer **w** dan verplaatst dat object zich niet alleen door de ruimte maar ook door de tijd van dat inertiaalstelsel.

Immers de relativiteitstheorie leert ons dat  $t' = t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ .

Dit kun je ook schrijven als  $t^2 = t'^2 + \frac{s^2}{c^2}$

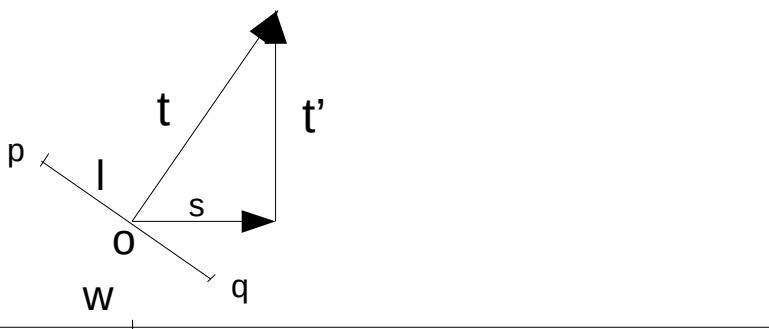
Als we **s** uitdrukken in lichtseconden dan staat hier  $t^2 = t'^2 + s^2$ .

Een waarnemer **w** ziet het object dan voorbij komen langs een tijdspad dat een hoek maakt met zijn tijd.



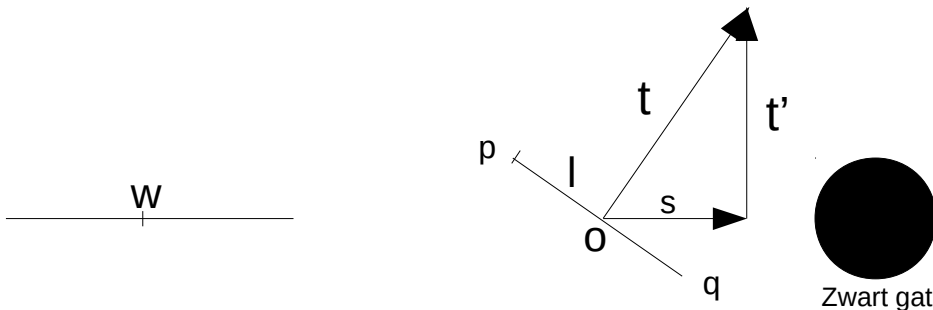
**t'** is de tijd die het object nodig heeft om de afstand **s** in het inertiaalstelsel van **w** te overbruggen.

Als we voor het gemak twee van de drie ruimtecoördinaten weglaten dan ziet dat er grafisch als volgt uit:



$t'$  is de tijd die het object nodig heeft om de afstand  $s$  in het inertiaalstelsel van  $w$  te overbruggen.

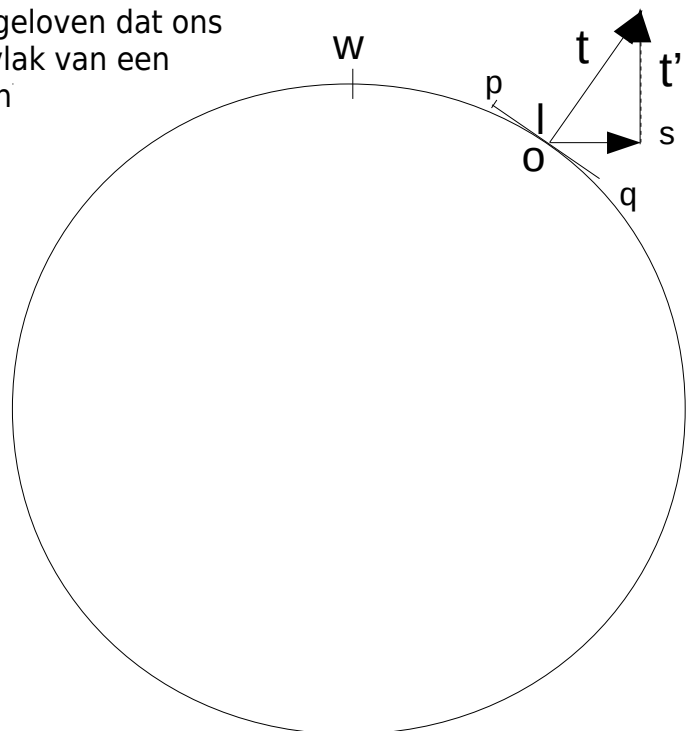
Beweegt het object niet ten opzichte van de waarnemer  $w$  maar bevindt deze zich tussen de waarnemer  $w$  en een zwart gat én in de buurt van dat zwarte gat dan maakt het inertiaalstelsel van het object ook een bepaalde hoek met het stelsel van de waarnemer  $w$ . Dit komt omdat het zwarte gat de ruimte-tijd kromt.



Voor de waarnemer lijkt het nu dat het object zich in de richting van het zwarte gat verplaatst. Zelfs als het object zich naar het zwarte gat beweegt dan nog zal het voor de waarnemer nooit de waarnemingshorizon van het zwarte gat bereiken. Ook hier geldt dat de hoek die het inertiaalstelsel  $o$  maakt met het inertiaalstelsel van  $w$  bepalend is voor de schijnbare snelheid en roodverschuiving van  $o$ .

Er zijn een aantal wetenschappers die geloven dat ons heelal bestaat op het bolvormig oppervlak van een vierdimensionaal zwart gat [[Zie hier](#)]. In dat geval is ons heelal in de vierde dimensie rond. Dat betekent dat het inertiaalstelsel van het object op grote afstand van een waarnemer een hoek maakt met dat van de waarnemer.

Zo lijkt in het voorbeeld hiernaast het object zich met een bepaalde snelheid van de waarnemer af te bewegen. Ook hier bepaalt de hoek de schijnbare snelheid en dus ook de roodverschuiving.



Zie ook:

[Stephen Hawking in zijn boek 'Het Heelal'](#)

[Het rekenen met relativistische grootheden kan een stuk eenvoudiger](#)

[De speciale relativiteitstheorie voor dummies](#)