

III.4 De Lichtsignaal-methode van Milne & de astronomische praktijk

Milne (zie North blz 342) definieerde afstand in termen van lichtsnelheid, tijd van emissie en tijd van ontvangst van het teruggekeerde signaal omdat naar zijn mening

1. alle ver verwijderde voorvallen gerelateerd moeten worden aan voorvallen in het onmiddellijke bewustzijn van de waarnemer.
2. tijdservering het meest onmiddellijk is en dus fundamenteel moet worden geacht
3. tijdsmeting logische prioriteit heeft boven afstands-meting, want daarvoor is het nodig om van "twee punten op hetzelfde ogenblik" te spreken.

ad 1. Michal Heller²⁶⁾ merkt op dat we veroordeeld zijn tot het doen van uitsluitend locale waarnemingen terwijl we daaruit globale cosekventies willen trekken. Heel in de verte lijkt deze opvatting op die van Milne. Heller laat er echter op volgen dat de definitie van "localiteit" sterk afhangt van het onderhavige probleem en van de gevoeligheid van onze metingen. Bij hem is "localiteit" een rekbaar begrip en strekt zich in elk geval verder uit dan wat de hersenpan bevatten kan.(?)

ad 2. Vergelijk met de discussie over wat observabelen zijn en wat niet : "tijd" wordt in het algemeen observabel genoemd, "afstand" echter niet.

De Lichtsignaaltechniek van Milne, in wezen radar-techniek, is heden ten dage alleen toepasbaar voor afstanden binnen het zonnestelsel.

III.5 Hoeveel afstandsbegrippen moeten we hanteren ?

North bespreekt het standpunt van de operationalist ten aanzien van het begrip "afstand". Wanneer je op dit standpunt staat zou je minstens net zoveel afstands-begrippen moeten hanteren als meetprocedures. North

alleen een functie is van z , maar ook van k . Als $k = +1$, dan is het heelal sferisch, als $k = 0$, dan is het vlak en als $k = -1$ hyperbolisch.

Malcolm Smith ziet méér nut in het plegen van verschillende afstandsmetingen aan hetzelfde object. Hij citeert een filosofische opmerking van van den Bergh, die zegt dat alle bepalingen van de extragalactische afstands-schaal uiteindelijk gebaseerd zijn op de veronderstelling dat we verre objecten in dezelfde helderheids- en grootte klassen kunnen indelen als die waarin dichterbij staande objecten zitten. Door mogelijke verschillen in ouderdom, evolutionaire geschiedenis en abundantie van elementen is deze veronderstelling misschien niet correct voor sommige afstandsmeetmethoden. Door zoveel mogelijk afstandsmeetmethoden te gebruiken minimaliseer je systematische fouten. Aldus van den Bergh en Smith.²³⁾

North (blz 333) gaat even in op het uitvoeren van verschillende metingen. Na het voorgaande, de opmerking van Weinberg en die van van den Bergh en Smith, lijkt North wat te optimistisch. Hij stelt dat de begrippen d_A , d_L en d_p alleen in de theorie verweven kunnen worden als functies van grootheden als \bar{r} , t en $R(t)$. Grofweg gesproken zouden deze niet-observabelen ge-elimineerd kunnen worden tussen enkele of alle verge-lijkingen die hen met observabelen verbinden. Aldus North.

Dit elimineren van niet-observabelen is van het grootste belang voor kosmologen, omdat hun doel onder andere is : te bepalen welk R.W-model het best de realiteit afspiegelt.

Rosenberg²⁴⁾ hierover : "In principe zou het mogelijk moeten zijn om uit de waargenomen roodverschuivingen en afstanden (sic) af te leiden wat de versnellings-parameter q_0 is." (Er is een verband tussen q_0 , k en nog enkele grootheden, zie bijv. McVittie²⁵⁾.)