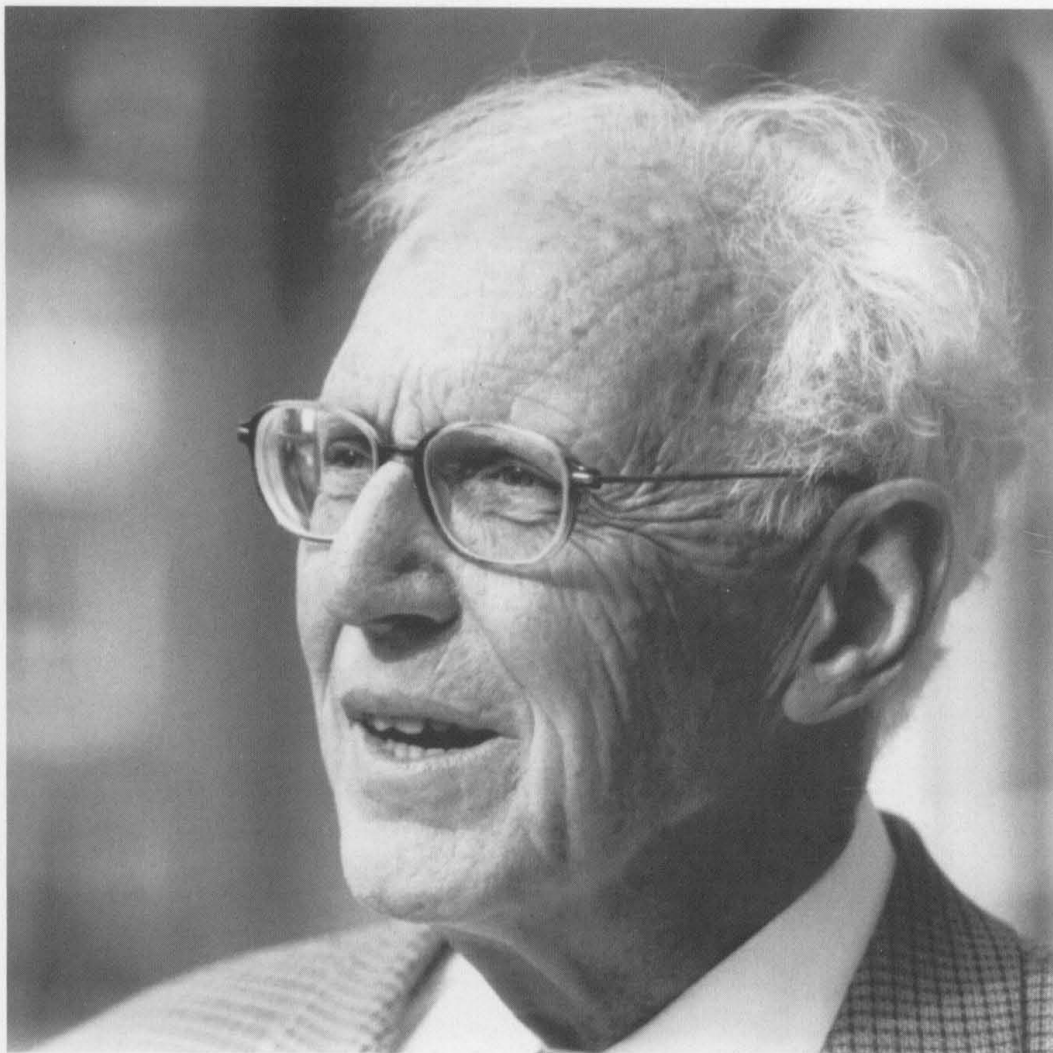


Citation:

I. Moerdijk & J.P. Murre, Levensbericht W.T. van Est, in:
Levensberichten en herdenkingen, 2004, Amsterdam, pp. 46-51

Willem Titus van Est

12 december 1921 – 30 juli 2002



Levensbericht door I. Moerdijk en J.P. Murre

Na een kortstondig ziekbed overleed op 30 juli 2002, op 80-jarige leeftijd, Willem Titus van Est. Wil van Est was tot een week voor zijn overlijden in uitstekende fysieke en mentale conditie, en het bericht van zijn overlijden kwam geheel onverwacht.

Wil van Est groeide op in Indonesië, in Batavia (het huidige Jakarta), waar zijn vader als functionaris bij de politie werkzaam was. Hij bezocht daar de lagere school en de bekende Koning Willem III HBS, voordat hij in 1938 naar Nederland kwam om zijn studie in de wis- en natuurkunde aan te vangen aan de Universiteit van Amsterdam.

Hier volgde hij onder meer natuurkundecolleges van C.J. Gorter, en wiskundecolleges van L.E.J. Brouwer (niet-euclidische meetkunde, analytische mechanica) en van A. Heyting ('moderne' algebra, in de zin van Van der Waerden). Maar het waren vooral de colleges in de analyse van H. Freudenthal waarvan Van Est later altijd zei dat ze voor hem buitengewoon stimulerend waren.

Na zijn kandidaatsexamen in 1942 moest Van Est zijn studie vanwege de oorlog onderbreken, en kon hij deze pas in 1945 weer hervatten. Hoewel zijn eerste belangstelling op dat moment uitging naar de theoretische natuurkunde, zag hij op tegen het langdurig laboratoriumwerk dat hem nog restte voor een doctoraal examen natuurkunde, en studeerde hij uiteindelijk in 1948 af in de wiskunde.

Elie Cartan als bron van inspiratie

Tijdens de eerste oorlogsjaren werd één van Van Ests leermeesters, de hierboven reeds genoemde Freudenthal, zoals alle joodse werknemers van de Nederlandse Universiteiten, op non-actief gesteld. Van Est hield contact met hem, en na de oorlog heeft hij met onder anderen J. Hemelrijk (later hoogleraar statistiek aan de UVA) een 'studentenactie' ondernomen om Freudenthal voor Amsterdam te behouden. Dit idee vond echter geen steun bij L.E.J. Brouwer die in deze zaak een belangrijke stem had. Kort hierna werd Freudenthal tot hoogleraar in Utrecht benoemd, en in 1947 volgde Van Est zijn leermeester daarheen als zijn assistent.

In de periode direct na de oorlog trouwde Wil van Est met Trijntje (Truus) Sargentini. Zij kregen een zoon Jan en een dochter Annemarie. Om in het onderhoud van zijn jonge gezin te voorzien gaf Van Est enkele jaren les aan het Stedelijk (Murmellius) Gymnasium te Alkmaar. In deze jaren werkte hij tevens aan een proefschrift, getiteld *On a Generalization of a Theorem of J.*

Nielsen, waarop hij in 1950 cum laude bij Freudenthal promoveerde. De stelling van Nielsen uit 1940 zegt dat een niet-commutatieve groep van hyperbolische translaties in het hyperbolische vlak noodzakelijk discreet is. In het proefschrift wordt deze stelling in een algemenere context geplaatst, waarin het hyperbolische vlak wordt vervangen door de symmetrische ruimte van een halfkervoudige reële Lie-groep. De door Van Est bewezen generalisatie berust op een algebraïsch resultaat over de Lie-algebra van zo'n groep. Uit het proefschrift blijkt dat Van Est toen al een grondige kennis had van het fundamentele werk van de Franse wiskundige Elie Cartan (1869-1951). Het werk van Cartan zou voor Van Est altijd een belangrijke leidraad en bron van inspiratie blijven.

Utrechtse periode en het isomorfisme van Van Est

Na zijn promotie werd Van Est in 1951 aan de Universiteit Utrecht aangesteld als wetenschappelijk ambtenaar; kort daarna, in 1953, werd hij aan dezelfde universiteit benoemd tot lector, en vervolgens in 1955 tot buitengewoon hoogleraar. In deze 'Utrechtse periode' verrichtte Van Est belangrijk werk, waarmee hij zich internationale bekendheid verwierf.

In het begin van de vijftiger jaren werden methoden uit de algebraïsche topologie, met name de homologie - en cohomologie theorie, toegepast in de studie van andere objecten dan topologische ruimten. Er ontstond een algemene 'homologische algebra', waarin cohomologie theorie werd gebruikt voor de studie van zuiver algebraïsche objecten (zoals groepen en ringen), en ook van objecten met zowel meetkundige als algebraïsche structuur, zoals Lie-algebras en Lie-groepen. Eén van de eerste boeken waarin dergelijke zaken systematisch werden uiteengezet is dat van H. Cartan en S. Eilenberg (*Homological Algebra*, Princeton 1956).

Van Est bestudeerde deze homologische algebra in de context van de Lie-theorie: hij ontdekte een bijzondere relatie tussen de cohomologie van Lie-groepen (gedefinieerd in termen van algebra alsmede differentieerbaarheid) en cohomologie van Lie-algebras (gedefinieerd in alleen algebraïsche termen). Het infinitesimale substraat van een Lie-groep is een Lie-algebra, en Van Est bewees dat de genoemde 'globale' cohomologie van de Lie-groep beschreven kan worden in termen van de infinitesimale Lie-algebra. Deze relatie wordt uitgedrukt door wat nu in de literatuur het 'isomorfisme van Van Est' heet. Van Est publiceerde zijn resultaten in de *Proceedings* van de Akademie.

In deze periode waren de Amerikaanse topologen Ralph Fox en Robert Hermann bij Freudenthal in Utrecht te gast. Hermann reisde regelmatig naar Parijs om het befaamde Séminaire Bourbaki bij te wonen, en was zodoende

vertrouwd met de laatste ontwikkelingen voortkomend uit het werk van Henri Cartan, de zoon van de eerder genoemde Elie. Via Hermann hoorde Van Est over de toen nieuwe methode van 'spectraalrijen'. Corifeeën als J.P. Serre en A. Borel hadden aangetoond dat er prachtige resultaten behaald konden worden met de methode van spectraalrijen. Van Est wist zich als een van de weinigen in Nederland (in die tijd) deze methode eigen te maken. Dit stelde hem in staat om, terwijl hij in 1953-54 op uitnodiging van Fox een jaar aan de Universiteit van Princeton verbleef, zijn eerdere resultaten op een elegantere manier af te leiden en aan te scherpen. Deze verbeterde versie van het 'isomorfisme van Van Est' verscheen eveneens in de Proceedings van de Akademie ('Une application d'une méthode de Cartan-Leray', 1955), en bevatte wat nu bekend staat als 'de spectraalrij van Van Est'.

Hoogleraar meetkunde in Leiden

In 1956 werd Van Est benoemd tot hoogleraar aan de Rijksuniversiteit te Leiden. Hij volgde de vroegtijdig overleden J. Haantjes op als bezetter van de leerstoel 'meetkunde'. Van Est zou tot 1972 in Leiden blijven. In deze Leidse periode trad Van Est op als promotor van een aantal promovendi, waaronder de latere hoogleraren A. van de Ven, F. Oort en H. Singh Varma. Het onderzoek van Van Est concentreerde zich in die tijd onder meer op het integreerbaarheidsprobleem voor Lie-algebras. Een klassieke stelling van E. Cartan (die overigens bekend staat als 'het derde theorema van Lie') zegt dat elke eindig-dimensionale Lie-algebra 'geïntegreerd' kan worden tot een Lie-groep (in de zin dat de gegeven Lie-algebra het infinitesimale substraat is van de Lie-groep). Van Est ontdekte in samenwerking met Th.J. Korthagen dat deze stelling niet opgaat voor een natuurlijke klasse van oneindig-dimensionale Lie-algebras, de Banach-Lie-algebras. Deze ontdekking gaf aanleiding tot verder onderzoek naar deze oneindig-dimensionale Lie-algebras, en zou later op natuurlijke wijze leiden tot Van Est's bijdragen aan de theorie van foliaties. In de jaren tachtig inspireerde dit werk nog een andere toepassing: het was toen al lange tijd bekend dat de lussengroep van een compacte enkelvoudige Lie-groep een universele centrale uitbreiding heeft door een cirkel, maar een concrete beschrijving was niet voorhanden. Het artikel met Korthagen leidde echter tot een verrassend eenvoudige expliciete constructie hiervan.

Terugkeer naar Amsterdam en het begrip S-atlas

In 1972 keerde Van Est terug naar de Universiteit van Amsterdam, zijn Alma Mater waaraan hij altijd gehecht was gebleven, en waar hij tot zijn emeritaat

in 1986 zou blijven. Hij werd de opvolger van N. Kuiper, die een benoeming had aanvaard tot directeur van het Institut des Hautes Etudes Scientifiques te Bures-sur-Yvettes, bij Parijs. Kort na zijn overgang naar Amsterdam, in 1973, werd Van Est benoemd tot lid van de Akademie.

In deze Amsterdamse periode ontstond het tweede hoofdthema in het werk van Van Est. Zoekend naar een algemener begrip 'variëteit' waarvoor de integratie van genoemde Banach-Lie algebras wél mogelijk zou zijn, ontwikkelde hij het begrip 'S-atlas'. Gewone variëteiten worden beschreven in termen van atlassen, dat wil zeggen via lokale open delen die gezien kunnen worden als 'kaarten' en die voor de globale beschrijving dan samengevoegd moeten worden tot een atlas. De algemenere S-atlassen bleken gebruikt te kunnen worden in de beschrijving van zogenaamde variëteiten van Satake, vandaar de 'S' in de naamgeving. Deze S-atlassen bleken ook nauw verbonden aan de 'orbifolds' van Thurston, en de 'pseudogroepen' die door Haefliger en anderen zeer succesvol waren gebruikt in de studie van foliaties. Van Est ontwikkelde de theorie van deze S-atlassen, en dit stelde hem in staat om een aantal klassieke resultaten uit de foliatietheorie op zeer natuurlijke wijze af te leiden. Dit betrof bijvoorbeeld Haefliger's bekende stelling over het niet bestaan van analytische foliaties op het drie-dimensionale boloppervlak. Hij bestudeerde in het bijzonder de zogenaamde fundamentealgroep van een S-atlas, en wist op die manier natuurlijke generalisaties af te leiden van stellingen over de meetkunde van een torusoppervlak van o.a. Kneser, Siegel en Denjoy.

Van Est had zijn belangstelling voor de theoretische natuurkunde en de mathematische fysica nooit verloren. Deze belangstelling bloeide weer op in zijn Amsterdamse periode. Er ontstond een actieve samenwerking met de toegepaste wiskundige Eduard de Jager, en met Gijs Tuynman die door Van Est begeleid werd bij het werk aan een proefschrift over kwantisatietheorie.

Het lag niet in de aard van Van Est om als bestuurder op de voorgrond te treden, maar hij heeft zich op dit terrein wel degelijk verdienstelijk gemaakt. Zo was hij jaren lang curator van het Centrum voor Wiskunde en Informatica (voorheen Mathematisch Centrum), en was hij een aantal jaren ondervoorzitter van de Afdeling voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen van de Akademie.

Emeritaat en internationale erkenning

Na zijn emeritaat kon Van Est meer tijd besteden aan zijn hobby, de Franse en vooral de Spaanse taal. Hij bleef echter ook actief allerlei seminaria bezoeken, en stimuleerde jongere wiskundigen. In 1987 ontving Van Est een eredoctoraat van de Universiteit van Toulouse.

Van Est was een wiskundige van groot formaat, wiens werk een brede internationale erkenning vond. Hij werkte vanuit een 'meetkundige' intuïtie, en vanuit een Platonistische kijk op de wiskunde, waarbij men op zoek is naar een a priori bepaalde maar onbekende harmonie en orde. Hij publiceerde niet veel, maar zijn werk was van hoge kwaliteit, en speelt nog steeds een belangrijke rol, ook in de meest recente ontwikkelingen op zijn werkterrein. Bovendien was Wil van Est een buitengewoon vriendelijk en bescheiden persoon, met een brede kennis van wiskunde en natuurkunde - een kennis die ver buiten zijn eigen onderzoeksterrein ging. Zijn familie en vrienden zullen hem node missen.