

Henk van der Vorst

Mathematisch Instituut
Universiteit Utrecht
Postbus 80010
3508 TA Utrecht
vorst@math.uu.nl

In memoriam Abraham van der Sluis (1928–2004)

De noodzaak van een kritische geest

Op 20 maart 2004 overleed Abraham (Bram) van der Sluis, emeritus hoogleraar van de Universiteit Utrecht. Hij was werkzaam op het gebied van de numerieke wiskunde, maar ook actief bij het ontstaan van de informatica als wetenschappelijke discipline. Henk van der Vorst is een van de promovendi van Van der Sluis en is hoogleraar in de numerieke wiskunde aan de Universiteit Utrecht.

Bram van der Sluis werd op 15 november 1928 geboren in Utrecht en zou vrijwel zijn hele werkzame leven in deze stad doorbrengen. Na zijn eindexamen aan de Rijks HBS-B begon hij zijn studie in de wiskunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht in 1946 en behaalde daar het doctoraalexamen Wis- en Natuurkunde met hoofdvak wiskunde en bijvakken natuurkunde en mechanica op 18 december 1952, met het predikaat cum laude. Al in 1951 werd hij aangesteld als assistent bij het Mathematisch Instituut en combineerde dit enkele jaren met een deeltijdsaanstelling als wiskundeleraar bij het VHMO (het vroegere vwo) te Utrecht.

Van der Sluis had van meet af aan een grote belangstelling voor alle vormen van onderwijs en hij zou dan ook gedurende zijn hele actieve loopbaan bij het onderwijs betrokken blijven. Zo was hij lid van het curatorium van de Utrechtse scholengemeenschap Blauwcapel, vervulde bestuurstaken in landelijke onderwijsverenigingen en trad op als examiner (gecommitteerde) bij eindexamens. Ook was hij actief betrokken bij tal van nascholingscursussen aan leraren van het vwo.

Elektronica

Na zijn doctoraalexamen deed Van der Sluis zijn promotie onderzoek bij de hoogleraar Popken. Omdat Popken tijdens deze promotieperiode naar Amsterdam vertrok, promoveerde Van der Sluis aan de UvA op 23 mei 1956, op een proefschrift getiteld *General Orthogonal Polynomials*. Ook deze promotie werd getooid met het predikaat cum laude. Zijn kennis van orthogonale polynomen zou hem in een veel later stadium van zijn loopbaan nog van pas komen. Na de pro-

motie volgde een periode als postdoc in Canada, van september 1956 tot half augustus 1957. Deze periode werd voornamelijk doorgebracht, met zijn vrouw Helga, aan de universiteit van New Brunswick. Bij terugkeer in Nederland werd hij vervolgens door Freudenthal aangesteld als wetenschappelijk medewerker aan het Mathematisch Instituut (MI) te Utrecht. Zijn wetenschappelijke belangstelling was aanvankelijk op de zuivere wiskunde gericht: hypergeometrische functies en orthogonale polynomen. Dat zou weldra een spectaculaire wending nemen.

Van der Sluis had van jongs af aan grote belangstelling voor elektronica en bouwde bijvoorbeeld zijn eigen radio-ontvanger. Zo heeft hij in zijn begintijd op het MI ook een (naar eigen zeggen) klein probleem in de telefooncentrale van het instituut verholpen, waardoor dat weer bereikbaar werd voor de buitenwereld. Kennelijk had dat grote indruk op Freudenthal gemaakt. Toen de computer in de jaren vijftig zijn intrede in Utrecht deed, voorzag Freudenthal dat het rekenen wiskun-

dig in goede banen geleid moest worden. Hij werkte daarom mee aan de oprichting van een computercentrum.

Van der Sluis werd op 28-jarige leeftijd belast met de leiding van dit rekencentrum, dat aanvankelijk ondergebracht was in een ruimte bij het Laboratorium voor Kristalchemie. Volgens de door Van der Sluis zelf gevoede overlevering vond Freudenthal dat de jonge Van der Sluis de aangewezen kandidaat voor deze post was: deze was immers zo handig met elektronica. Freudenthal zal vast ook onder de indruk van zijn wiskundige capaciteiten geweest zijn, maar Van der Sluis was veel te bescheiden om die kant van het verhaal te benadrukken.

Ter voorbereiding van deze drastische wending in zijn loopbaan verbleef Van der Sluis eerst nog twee maanden aan het Institut für Angewandte Mathematik van de Eidgenössische Technische Hochschule te Zürich. Dat was in die tijd al één van de leidende centra in de wereld op het gebied van de informatica en de numerieke wiskunde, met beroemdheden als Rutishauser en Stiefel.

Samen met zijn voormalige studiegenoot Kees Görts, die hij daarvoor terughaalde van een leraarsbaan in Roermond, zou hij dit rekencentrum uitbouwen tot een omvangrijk universitair rekencentrum: het Elektronisch Rekencentrum, dat al spoedig verplaatst zou worden naar een pand in de Boothstraat, dicht bij het Mathematisch Instituut.

Het Elektronisch Rekencentrum

Freudenthal was van mening dat het jonge vakgebied zich wetenschappelijk zou moeten ontwikkelen in Utrecht en nam het initiatief voor het instellen van een leerstoel op dit internationaal nog nauwelijks ontgonnen specialisme. Op 15 augustus 1962 werd Van der Sluis (toen 33 jaar) aldus benoemd tot hoogleeraar op de leerstoel met de wat curieuze naam *de numerieke wiskunde, in het bijzonder het elektronisch rekenen*. Voor de zeer plichtsgetrouwe en nauwgezet werkende van der Sluis moet dit een niet geringe opgave geweest zijn. Niet alleen moest hij zijn wetenschappelijke roer geheel omgooien, maar hij moest zich ook gaan profileren op een nog nauwelijks ontgonnen vakgebied.

Veel literatuur was er niet, computers waren er nog nauwelijks en aan ervaring ontbrak het al helemaal. Bovendien moest hij zich van meet af aan bezighouden met de dagelijkse leiding van het zojuist opgerichte Elektronisch Rekencentrum (ERC), waarvan hij tot 1970 directeur zou zijn. Naar zijn aard, geen half werk of zelfs maar werk waar een margi-



Bram van der Sluis (links) en Henk van der Vorst tijdens een symposium van het CWI, 29 maart 1989

nale fractie aan ontbrak, betekende dit dat hij zich volledig op de hoogte stelde van de werking van elektronische computers, tot op bit niveau, en van de structuur van programmeertalen, van *assembler* tot ALGOL60 en PASCAL.

In 1964 werd een collegedictaat *Rekenautomaten, automatisch rekenen* geschreven, met daarin een model voor een elektronische rekenmachine, in de wandeling OEBRA (ontzettend eenvoudige binaire rekenautomaat) geheten. Dit model was geïnspireerd op de eerste elektronische rekenmachine van het ERC: de ZEBRA. In dit dictaat wordt op zeer elementair machineniveau uitgelegd hoe bijvoorbeeld de vermenigvuldiging en deling werk(t)en. In 1969 verscheen een klein boekje van zijn hand: *Computers en Algoritmen* (in de Torus reeks), waarin de werking van de computer, inclusief regeldrukkers (de eerste generatie printers), kaartleesapparatuur (voor de invoer van programma's op ponskaarten), magneetbanden voor data-opslag,

logische schakelingen en ook eenvoudige algoritmes met schematische implementatie behandeld werden. Uit dat boekje het volgende citaat: "Programmeur is een verzamelnaam voor allen van hoog tot laag die aldus aan de totstandkoming van een programma meewerken, zij het dat men de hoogsten in de programmeurshiërarchie (de architecten) ook wel systeemanalisten noemt. Er is dus sprake van werkzaamheden van een zeer uiteenlopend niveau. Voor al deze niveaus is echter een zeer analytische en kritische geest noodzakelijk."

Met name die laatste zin is kenmerkend voor de algehele aanpak van Van der Sluis. Bij het onderwijs aan studenten, de vorming van promovendi en de begeleiders van medewerkers stond steeds het ontwikkelen van een wetenschappelijk kritische houding en een zorgvuldig bewaken van niveau voorop. Alleen al de gedachte dat het mogelijk Van der Sluis onder ogen zou komen droeg bij aan grote zorgvuldigheid bij het formuleren van onderzoeksresultaten; zijn promovendi zullen dat zeker beamen.

In die jaren zestig organiseerde hij, samen met zijn assistent Kees Görts, druk bezochte programmeercursussen in de taal ALGOL60. De eerste daarvan vond plaats in een overvolle collegezaal en moest wegens overweldigend succes al snel herhaald worden. Er werd een boekje over Algol60 gepubliceerd, gevolgd door een aantal voortreffelijke PASCAL-cursusboeken. Deze zouden menig herdruk beleven (de cursus PASCAL werd minstens zes keer herdruk; de cursus eenvoudig PASCAL vijf keer).

Numerieke wiskunde

Onderwijl had Van der Sluis ook wetenschappelijk allerminst stil gezeten. Hij was van meet af aan sterk geïnteresseerd in de effecten van afrondfouten, een onvermijdelijk nevenverschijnsel van het elektronisch rekenen in eindige precisie, en bewonderde het werk van de Engelse pionier Jim Wilkinson zeer. Met name de rekenproblematiek rond de lineaire algebra (lineaire stelsels en eigenwaardenproblemen) stond in dit onderzoek centraal.

Al in 1969 verscheen in het tijdschrift *Numerische Mathematik* een artikel van Van der Sluis over *conditiegetallen* van matrices (dat zijn getallen die aangeven hoe gevoelig de bijbehorende lineaire stelsels zijn ten aanzien van storingen) en hij beschrijft daarin hoe deze conditiegetallen door rijschaling beïnvloed kunnen worden. Dit artikel was het begin van een aantal artikelen op dit gebied. Zij trokken brede aandacht in numerieke kringen en met

name zijn in 1970 verschenen artikel *Condi-
tion, equilibration and pivoting in linear alge-
braic systems* bezorgde hem een grote repu-
tatie.

Hij werd al snel uitgenodigd voor de be-
faamde *Householder Conferenties* en het arti-
kel zelf werd een soort evergreen. Het beleef-
de in de jaren tachtig zelfs een opmerkelijke
revival vanwege het inzicht dat het gaf in de
effecten van schaling van ijle matrices; een
inzicht dat uiterst nuttig bleek in de context
van moderne iteratieve methoden. Het artikel
wordt heden ten dage nog regelmatig gecite-
erd. Een standaardwerk als het boek *Matrix
Computations* van Golub en Van Loan verwijst
naar zes artikelen van Van der Sluis.

Daarnaast publiceerde Van der Sluis resul-
taten over numerieke kwadratuur en over eigen-
waardenproblemen. De waarde van zijn
gezamenlijk werk met G.W. Veltkamp over
kleinste-kwadratenproblemen (1979) werd pas
later herkend. De zeer precieze wiskundige
stijl van zijn publicaties kwam niet altijd te-
gemoet aan de eisen van een haastig lezend
publiek, maar uiteindelijk bleek menigmaal
het laatste woord bij verschillende analyses
in zijn artikelen gezegd te zijn.

Kort voor zijn overlijden vertelde Bram mij dat
hij veel plezier beleefd had aan ons gezamen-
lijke werk aan iteratieve methoden, in het bij-
zonder de geconjugeerde gradiënten methode
en de Lanczosmethode. Dat leidde in 1986
tot een nog steeds veel geciteerd artikel *The
rate of convergence of conjugate gradients*.
Dat artikel kwam tot stand na een lange peri-
ode (startend rond 1981) van hard zwoegen,
waarin Bram menigmaal met enige irritatie
opmerkte dat hij “er nog maar zo weinig van
begreep”, en dat op momenten dat hij in dat
inzicht verder was dan vrijwel al zijn collega’s.
Zo’n opmerking typeerde hem wel: voor Bram
stond een ‘bijna’ inzicht gelijk aan ‘nog geen
begrip’. Hij zou dan ook nooit zeggen dat hij
iets bijna begreep. Ook in dat opzicht was zijn
oordeel binair.

Het artikel werd gevolgd door *The conver-
gence behavior of Ritz values in the presence
of close eigenvalues* (1987). Een zeer complex
probleem werd daarin zeer nauwkeurig ge-
analyseerd, hetgeen wel eens heeft geleid tot
de kwalificatie *onleesbaar artikel*, maar daar
staat tegenover dat een van de auteurs van
die kwalificatie later publiekelijk opmerkte
dat het artikel een schatkist van inzichten en
ideeën bleek te zijn. Na zijn emeritaat in 1988,
op zestigjarige leeftijd, zou Van der Sluis nog
enige tijd wetenschappelijk actief blijven het-
geen nog tot publicaties heeft geleid.

De vinger op de zere plek

Professor Van der Sluis was geen gemakke-
lijk persoon in zijn rol als begeleider. Hij eiste
het hoogste van zichzelf en zijn leerlingen.
Zijn lijst van gepromoveerden is dan ook niet
uitzonderlijk lang; verschillende promovendi
hebben de eindstreep niet gehaald. Van der
Sluis lette er bij zichzelf en bij zijn leerlingen
sterk op dat zij nauwkeurig formuleerden. Het
is wat overdreven om te stellen dat hij onder-
handelde over elke punt of komma in een be-
toog, maar het kwam er wel dicht bij. Geen
zin kwam ongelezen (en ongewogen) in een
proefschrift dat onder zijn leiding tot stand
kwam. Promovendi waren daar niet altijd even
gelukkig mee tijdens het schrijfproces, maar
ik mag rustig stellen dat zij er in ieder geval
achteraf toch zeer veel waardering voor had-
den. Een graadmeter voor de zo bereikte kwa-
liteit en zorgvuldigheid mag zijn dat vijf van de
twaalf gepromoveerden een hoogleraarsposi-
tie bereikten: we noemen Bertin, Van Veldhui-
zen, Mattheij, Van der Vorst en Reusken. Zijn
laatste promovendus, Rob Stevenson, is reci-
piënt van een NWO Vernieuwingsimpuls.

De invloed van Van der Sluis strekt ver-
der dan zijn wetenschappelijke productie en
zijn promovendi. Hij was zeer actief binnen
de numerieke wiskunde. Jarenlang kwamen
de numerici regelmatig in Utrecht bijeen voor
wetenschappelijke bijeenkomsten waarbij de
toon nadrukkelijk door Van der Sluis, en niet
te vergeten zijn Eindhovense collega Veld-
kamp, gezet werd. Die toon was vriendelijk
maar zeer kritisch. Beide heren volgden de
voordrachten intensief, stelden indringende
vragen en dit leidde tot motivatie om tot een
beter begrip te komen. In het vuur van de
actieve aandacht werden de vragen niet al-
tijd even diplomatiek gesteld. Een vraag als:
“Ik heb er niets van begrepen, kunt u het
nog eens opnieuw uitleggen?”, of, in een vol-
gend stadium: “Ik heb er nog steeds niets van
begrepen, maar gaat u gerust verder.”, was
niet ongewoon. Zelf was ik nerveuzer voor
het geven van een voordracht voor een pu-
bliek waaronder Van der Sluis zich bevond
dan voor, bijvoorbeeld, een voordracht voor
de internationale elite. Van der Sluis lette zeer
scherp op en legde onmiddellijk de vinger op
onderdelen die hij niet begreep en dat waren
vrijwel altijd ook de zwakke plekken in het
betoog. Ook op die manier heeft hij er zeer
sterk toe bijgedragen dat de numerieke wis-
kunde wetenschappelijke status verwierf en
niet onnodig bleef steken in (ongefundeerd)
vertrouwen op automatisch uitgevoerd reken-
werk. Waardering voor de praktische waarde
van de wetenschappelijke kennis van Van der



Bram van der Sluis

Sluis blijkt uit het feit dat hij jarenlang (be-
taald) adviseur was bij Philips Natlab. Ook
daar droeg zijn inzicht bij aan beter begrip
van het modellerenwerk.

Ook in bestuurlijk opzicht ging Van der
Sluis geen enkele verantwoordelijkheid uit de
weg. Gememoreerd werd reeds zijn directeur-
schap van het Elektronisch Rekencentrum (tot
1970), maar hij deelde ook mee in de taken
van het Mathematisch Instituut; zo heeft hij
onder meer een periode als decaan van de
(sub)faculteit wiskunde volgemaakt. Op lan-
delijk niveau was hij zeer actief, onder zijn
vele taken zien we: voorzitter van het Ne-
derlands Rekenmachine Genootschap, voor-
zitter van het Wiskundig Genootschap, vele
jaren lid van het curatorium van de Stichting
Mathematisch Centrum, lid van de landelijke
Commissie Reken- en Informatieverwerkende
Apparatuur en voorzitter van de Numerieke
Werkgemeenschap. Daarnaast was hij buiten
zijn werk actief in het Provinciaal Utrechts
Genootschap, in onderwijsorganisaties en in
de kerk.

Na zijn emeritaat in 1988, plaatsmakend voor
jonger talent, bleef hij een regelmatig gast op
het Mathematisch Instituut en bleef hij ook
taken uitvoeren voor het Wiskundig Genoot-
schap. Hij volgde menig afstudeervoordracht
en in de optiek van zijn inmiddels ook al wat
oudere leerlingen bleek hij milder te zijn ge-
worden tegenover het jongere volk. De analo-
gie met de grootvader en zijn kleinkinderen
dring zich daarbij op.

Door zijn overlijden verloren wij een kleur-
rijk, betrokken en beminlijk mens. ☞