

Prof Johan Retief: ‘n Loopbaan gerig op risiko en betroubaarheid



Byskrif: Prof Johan Retief het in 2015 'n DIng-graad van die Universiteit Stellenbosch (US) verwerf. Teenwoordig by die geleentheid was ook prof. Celeste Viljoen, vandag vise-dekaan: leer en onderrig in die US Fakulteit Ingenieurswese, en prof Gideon van Zijl, tans 'n professor in Siviele Ingenieurswese aan die US.

Twee dekades na sy amptelike aftrede as siviele ingenieursprofessor is emeritus professor Johan Retief steeds besig met om te bepeins rondom die filosofie van ingenieurswese, tesame met kommer oor veral wind se impak op struktuurontwerpe in toekomstige klimaatsveranderingscenarios. Hierdie idees het hul onderbou in sy jarelange bestudering van beginsels oor betroubare en bekostigbare siviele ingenieurstrukture, en daarstelling van standaarde wat daarop berus.

Sy loopbaan kan in twee definitiewe fases opgedeel word. Die basis daarvan is gelê vanaf die 1960's tot 1990 by Suid-Afrika se destydse Atoomenergiekorporasie (AEK). Daarna het sy “tweede loopbaan” as professor en navorser aan die US Departement Siviele Ingenieurswese

gevolg. Sedert sy aftrede in 2001 is dié genoot van die Suid-Afrikaanse Instituut vir Siviele Ingenieurswese steeds by verwante projekte betrokke.

Oor sy navorsingsveld verduidelik hy in breë: “Betroubaarheid gaan eintlik oor die waarskynlikheid dat ‘n struktuur kan faal, en risiko oor die gevolge, die moontlikheid dat iets kan verkeerd loop. Waarskynlikheid maal die gevolge gee vir jou ‘n idee van die koste-implikasies vir jou ontwerp, en hoeveel jy moet spandeer aan ‘n ontwerp om die struktuur standvastig te maak.

“Ingenieurs kan nie net ervaringsgebaseerde oordeel gebruik in hul ontwerpe nie. Hulle moet die onsekerhede van die strukturele meganika en die wiskundige modellering oorweeg wanneer hulle byvoorbeeld nuwe tegnieke, ontwerpe, vaardighede of materiale gebruik, of bloot bestaande praktyk verbeter. Jy moet dit probabilisties modelleer en ‘n rasonele besluit daarvolgens kan neem oor wanneer veilig werklik veilig genoeg is, en hoe sterk iets gebou moet word.

AEK-jare

Prof Retief, wat naby Rustenburg grootgeword en daar skoolgegaan het, het sy BScIng-graad in Siviele Ingenieurswese in 1962 aan die Universiteit van Pretoria (UP) verwerf. Na ‘n kort dienstydperk by die Departement van Waterwese het sy loopbaan in kernenergie by die Raad op Atoomkrag (later die AEK) begin. Daardeur het hy die geleentheid gekry om ‘n diploma van Imperial College (DIC) in reaktoringenieurswese, ‘n MPhil van die Universiteit van Londen in siviele ingenieurswese (albei in 1967), en ‘n nagraadse kwalifikasie in kern-siviele ingenieurswese (1971) van Stanford Universiteit te verwerf.

By die AEK het hy gefokus op strukturele en terreinveiligheid vir kerninstallasies. Dit het in 1978 tot ‘n DSc-graad in Ingenieurswese aan UP gelei oor die oprigting van toetsfasiliteite vir moontlike reaktorstelsels.

Tussen 1983 en 1990 was hy bestuurder van die Departement van Kerningenieurswese, verantwoordelik vir die aanvanklike siviele aspekte rondom 'n navorsingsterrein vir 'n voorgenome kernreaktor by Gouriqua naby Mosselbaai.

“My multidissiplinêre spannetjie van ingenieurs en wetenskaplikes het onder meer terreinondersoeke gedoen en dit gekarakteriseer, aspekte rondom kusingenieurswese en die omgewing ondersoek, en voorbereiding gedoen vir die aanleg se moontlike konstruksie en bedryf,” vertel hy.

Die Gouriqua-projek is in 1990 laat vaar weens internasionale druk teen Suid-Afrika se kernprogram, en die terrein is weldra in 'n natuurreservaat omskep.

Loopbaan aan die US

Prof Retief is hierna as US-professor aangestel. Hy was in 1996 en 1997 voorsitter van die Departement van Siviele Ingenieurswese, en van 1991 tot 2002 direkteur van die Instituut vir Strukturele Ingenieurswese (ISI).

Sy AEK-ervaring het hom goed te staan gekom om 'n nagraadse kursus in risiko en betroubaarheid, wat vroeër deur gasdosente aangebied is, uit te bou tot 'n verwante navorsingsprogram. Dié het by ander navorsingsaktiwiteite van strukturele en siviele ingenieurswese ingeskakel. Interaksie met die bedryf en internasionale kontakte, veral met die ontwikkeling van standaarde vir struktuurontwerp, is ook uitgebrei.

Prof Retief het ook saam met kollega Prof Peter Dunaiski die Sentrum vir die Ontwikkeling van Staalstrukture (CDSS) in 1997 binne die ISI gestig om doelgerigte, praktykgerigte navorsing en nagraadse studies tot op doktorsvlak in staalbou- en struktuuringenieurswese en toegepaste struktuurbetroubaarheid aan die US uit te brei.

Sy navorsing is vervat in meer as 110 vaktydskrifartikels en kongresreferate, asook in aspekte van sy DIng-graad van 2015. As studieleier was hy betrokke by nege MIng-, tien PhD- en drie DIng-kandidate, wat onder meer navorsing gedoen het op die toepassing van risiko en betroubaarheid in onder meer staal- en betonbou, ingenieursbestuur, geotegniek, wind-ingenieurswese, en damveiligheid.

Vandag put hy die grootste bevrediging uit die suksesse, toekennings en leidende rolle wat sy studente in hulle latere loopbane beskore was. Daarby was dit ook vir hom besonders om “deel te kon wees van die oorgang vanaf 'n hoofsaaklik voorgraadse akademiese program in die Afdeling en Departement, tot een wat omvattend geïntegreer is met navorsing en spesialisdiens aan die professie.”

“Die voorbeeld van 'n geïntegreerde navorsingsprogram in die Afdeling Struktuuringenieurswese is opgevolg deur 'n aantal innoverende programme in betonbou, bou-informatika, en brand-ingenieurswese,” vertel hy.

Laskodes

CDSS-lede het onder leiding van Prof Dunaiski 'n sleutelrol gespeel in die Suid-Afrikaanse Instituut van Siviele Ingenieurswese se werkgroep wat in 1999 begin het om SABS 0160-1989 tot SANS 10160-2010, beter bekend as die "Suid-Afrikaanse Laskode", te hersien.

Prof Retief het leiding geneem vir die oorhoofse standaard oor die basis van ontwerp (Deel 1), waarin die afsonderlike standaarde oor aksies of laste op 'n struktuur (Dele 2 – 8), en die kapasiteit daarvan om dit te weerstaan, met mekaar danksy betroubaarheidskalibrasie verenig.

CDSS-lede het onderliggende agtergrondstudies gedoen waarop die hersieningskomitee besluite kon koei. Oor dié agtergrondstudies het proff. Retief en Dunaiski in 2010 'n verslag gepubliseer.

"Grondliggende kwessies is geïdentifiseer en dan in ons navorsingsprogram uitgepluis. Tegnieese ondersteuning is gegee met die formulering en bestuur van die standaard, asook redigering. Ons het ook 'n netwerk van skakeling, veral met die parallele ontwikkeling van Eurocode met Europese kollegas bewerkstellig. Die lus is gesluit deur induksie-kursusse aan te bied met die oorgang en toepassing van die nuwe standaard," verduidelik Prof Retief.

Hy was ook betrokke by die daaropvolgende hersiening rondom materiaal-gebaseerde ontwerpstandaarde vir beton, staal, waterhoudende, brug en geotegniese strukture. Hierin het US-akademici soos proff. Jan Wium, Celeste Viljoen, Peter Day en dr. Hennie de Clercq oor die afgelope dekades 'n leidende rol gespeel, vertel hy.

As lid van die nasionale komitee SABS TC 59-1 Basis van Struktuurontwerp en Aksie het Prof Retief tussen 2005 en 2017 Suid-Afrika verteenwoordig op die Internasionale Standaard Organisasie (ISO) komitee ISO TC 98. Hy was onder meer bestuurslid van die werkgroep wat beginsels van struktuurbetroubaarheid neergelê het vir die toonaangewende ISO 2394-2015-standaard, sameroeper van die ISO 22111-2019-werkgroep oor die daaropvolgende toepassing van betroubaarheid, en lid van die gesamentlike internasionale komitee op struktuurveiligheid (JCSS). Hy het ook as genooide waarnemer deelgeneem aan die Eurocode CEN TC 250 Subkomitee 1 rondom die basis van ontwerp en aksies op strukture, wat besig was met die ontwikkeling van die huidige generasie van Eurocode-standaarde vir struktuurontwerp.

"Oorweging van risiko en betroubaarheid loop soos 'n senustelsel deur struktuur- en siviele ingenieurswese. Sodoende kon ek saam met spesialis-kollegas binne die departement, op nasionale vlak en internasionaal deur die ISO-platform Suid-Afrikaanse praktyk vergelyk met toonaangewende lande soos die VSA en Brittanje (waarop ons vorige praktyke gebaseer is), Europese lande, Japan en Australië. Daaruit het deurlopende navorsingsprojekte, seminare en uitruilbesoeke in hierdie lande gevolg."

Klimaatsverandering

Prof Retief se belangstelling in klimaatsverandering het momentum gekry toe die US en die Tegnieese Universiteit van Regensburg in Duitsland in die vroeë 2000's, reeds na sy aftrede, saam verwante projekte aangepak het.

Hy reken die moontlike impak daarvan op strukture, veral in terme van windlas, word nog nie genoeg oorweeg in modellering van die betroubaarheid van siviele ingenieurstrukture nie.

"Besluite word vandag geneem oor strukture wat vir minstens die volgende 50 jaar en meer blootgestel gaan word aan die onbekende invloede van klimaatsverandering. Tussen die bewese

trajek van klimaatsverandering en die onsekerhede van geprojekteerde windlas-toestande moet hierdie besluite geneem word,” reken Prof Retief.

“Die enigste manier vir my om ‘n duik op so ‘n wye veld te maak is om te konsentreer op die spesifieke invloed van verandering in die ekstreme windklimaat waarvoor geboue ontwerp word. Dit sluit ook lekker aan by my eie belangstelling in klimaat, wat al wyer uitkring via paleoklimaat, ensovoorts tot die verstaan van kosmologie en ons plek daarin.”

Ingenieursfilosofie

Vandag bedink hy graag die dryfvere en werksaamhede van ingenieurswese.

“Die naaste wat ek aan ‘n fundamentele filosofie kon kom, is dié van die wetenskap, waarmee ingenieurswese hom assosieer as die basis vir die praktyk,” vertel hy. “My vroeëre gevolgtrekking was dat ingenieurs ewe pragmaties maar die puristiese wetenskapfilosofie van ‘n soeke na die objektiewe waarheid korrupteer, om by praktykoplossings uit te kan kom. Onlangse insigte dat, so nietig as wat die mens is, ons inderwaarheid die kosmos is wat van sigself bewus word, en op pad is om die omgewing stapsgewys eers te verander en later doelbewus te beïnvloed, plaas egter die toepassing van kennis van die kosmos op ‘n meer fundamentele vlak van filosofie as bloot die nastreef van kennis.

“Dis die fundamentele filosofie wat ek as ingenieur my nou mee vereenselwig. Toepassing hiervan op die uitdagings van die toekoms is wesenlik.”