

# METRISERING

Dr. S. J. DU TOIT

Bestuurder, Departement Metrisering Suid-Afrikaanse

Buro vir Standaarde

## SUMMARY

*South Africa is at present experiencing a radical change by the introduction of the metric system.*

*In this article, the advantages of the modern internationally accepted metric system (S.I.) are sketched. To obtain the full benefit of this system, it must be correctly applied from the beginning.*

*Guidance is given as to how an organisation can tackle the task of changing over and the importance of using the correct metric instruments is emphasised.*

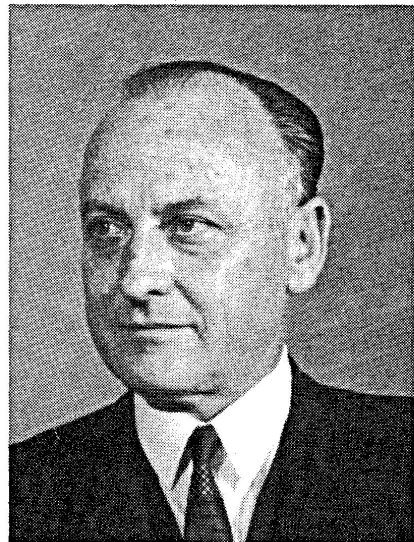
## INLEIDING

**D**IE Republiek van Suid-Afrika is besig om 'n baie ingrypende verandering te ondergaan. Metrisering is 'n proses wat ingryp in die lewe van letterlik elke individu in die land. Tot op datum verloop dit bo verwagting glad danksy die oortuiging en entoesiasme waarmee dit deur groot getalle Suid-Afrikaners aangepak en deurgevoer word en tot dusver wil dit voorkom of die probleme wat ondervind word, aansienlik kleiner is as wat in sommige gevalle verwag is.

Dit mag binne 'n aantal jare blyk dat metrisering een van die grootste voorwaartse stappe is wat nog deur Suid-Afrika gedoen is. Omdat meer as 75% van die wêreldhandel reeds in metrieke terme gedryf word, en hierdie persentasie steeds styg, sal oorskakeling na die metrieke stelsel 'n stimulerende uitwerking op ons uitvoere hê. Die koper gee op 'n natuurlike wyse voorkeur aan 'n produk wat beskryf word in terme waarmee hy vertrou is. Metrisering sal ook 'n gunstige uitwerking op ons invoere hê. Daar is bv. 'n veel groter verskeidenheid van voorsieningsbronne van metrieke instrumente en toerusting as wat daar van nie-metrieke toerusting is. Die keuse word dus groter en die kans op gunstige aankope word beter.

Die grootste waarde van die aanvaarding van die metrieke stelsel moet egter gesoek word in die verhoging van doeltreffendheid wat dit sal meebring. Dit is naamlik eksperimenteel vasgestel dat berekeninge gemiddeld ses maal vinniger

in die moderne, samehangende metrieke stelsel wat in Suid-Afrika ingevoer word, gedoen kan



word, as met behulp van die imperiale stelsel. As bedink word hoeveel berekeninge, waarin

meeteenhede 'n rol speel, daagliks in Suid-Afrika gedoen word, en verder bedink word dat vyf-sesdes van hierdie tyd in die toekoms gespaar gaan word, word 'n idee verkry van wat dit vir die ekonomie van die land sal beteken.

### DIE SYSTEME INTERNATIONAL D'UNITES

Sedert in 1790 'n begin gemaak is met die ontwikkeling van die metrieke stelsel, het dit nie stilgestaan nie. Dit is voortdurend verbeter, gerasionaliseer en uitgebrei. Hierdie ontwikkelingsproses het in 1960 uitgeloop op die aanvaarding van die sogenaamde *Système International d'Unités* deur die *Conférence Général des Poids et Mesures*, die hoogste internasionale owerheid oor die metrieke stelsel.

Die *Système International d'Unités* of Internasionale Stelsel van Eenhede (in alle tale van die wêreld afgekort tot SI) is dus die metrieke stelsel in sy modernste, doeltreffendste en beste vorm. Dit is nie foutloos nie, maar dit is ongetwyfeld die beste meetstelsel wat nog ooit in die geskiedenis ontwikkel is.

Soos die vorige metrieke stelsels waaruit die SI ontwikkel het, is dit volkome desimaal. Dit het egter 'n verdere eienskap wat bydra tot sy besondere voortreflikheid. Dit is die eienskap van samehangendheid. Die SI bestaan uit ses basiseenhede nl. die meter (m) vir lengte, die kilogram (kg) vir massa, die sekonde (s) vir tyd, die ampère (A) vir elektriese stroom, die kelvin (K) vir termodinamiese temperatuur en die kandela (cd) vir ligintensiteit. Uit hierdie ses basiseenhede word al die ander hoofeenhede wat vir die moderne samelewing benodig word deur deling of vermenigvuldiging afgelei. Die hoofeenheid van oppervlakte, die vierkante meter ( $m^2$ ) word bv. verkry deur vermenigvuldiging van die meter met homself, die eenheid van volume, die kubieke meter ( $m^3$ ), deur driemalige vermenigvuldiging van die meter met homself.

Die hoofeenheid van snelheid is dan die meter per sekonde (m/s), van versnelling die meter per sekonde per sekonde ( $m/s^2$ ) en, aangesien krag gelyk is aan massa maal versnelling, is die hoofeenheid van krag die kilogram-meter per

sekonde per sekonde ( $kg\ m/s^2$ ) waaraan die naam newton (N) gegee is. 'n Eenheid van arbeid word verkry as 'n eenheidskrag sy aangrypingspunt deur 'n eenheid van afstand verskuif en is dus 'n newton-meter (N m) in die SI. Hieraan is die naam joule (J) gegee. Die eenheid van arbeidstempo is 'n joule per sekonde (J/s) of watt ( $W = J/s$ ).

Op hierdie eenvoudige, logiese wyse word 'n stuk of 67 afgeleide hoofeenhede verkry. Van elke basiseenheid of afgeleide hoofeenheid word desimale veelvoude en subveelvoude dan verkry deur gebruik te maak van die metrieke voorvoegsels soos tera- ( $T = 10^{12}$ ), giga- ( $G = 10^9$ ), mega- ( $M = 10^6$ ), kilo- ( $k = 10^3$ ), desi- ( $d = 10^4$ ), senti- ( $c = 10^{-2}$ ), milli- ( $m = 10^{-3}$ ) of mikro ( $\mu = 10^{-6}$ ).

Samehangendheid beteken dus dat die SI vry is van alle moeilike syferverhoudings in teenstelling met alle vorige stelsels. Dink in hierdie verband maar aan die huidige stelsel waar 437.5 grein gelyk is aan 'n ons, 6.228 8 gelling 'n kubieke voet vul en 1.733 88 kubieke duim gelyk is aan 'n vloeistof-ons; of aan die ouer metrieke stelsels waar die eenheid van krag 'n versnelling van  $9.806\ 65\ m/s^2$  aan eenheids-massa gegee het, waar 1 kalorie gelyk was aan 4.186 8 joule en waar ons nog 'n eenheid soos die metrieke perdekrag gekry het wat gelyk was aan 735.499 watt. Geen wonder dat berekeninge in die SI soveel vinniger gedoen kan word nie.

Die SI het die voortreflike eienskap dat verskillende eenhede nie vir dieselfde konsep gebruik word nie en dat omgekeerd dieselfde eenheid nie gebruik word vir die meting van verskillende konsepte nie. Dit beteken dat, enersyds die stelsel 'n minimum getal eenhede bevat en sodoende maksimum eenvoud verkry word, en dat andersyds alle begripsverwarring in verband met eenhede en die konsepte waarop hulle betrekking het, uitgeskakel word.

### KORREKTE TOEPASSING VAN DIE SI

Die SI is die resultaat van jarelange toegewyde arbeid van talle uiters talentvolle persone. Dit is 'n besondere waardevolle besitting vir enige land. Daarom moet dit suiwer bewaar word en

moet steeds daarteen gewaak word dat dit afgetakel word terwille van vermeende tydelike voordele of dat praktyke wat vreemd aan die stelsel is behou word weens onwilligheid om bestaande praktyke te verander.

Om die volle voordeel uit die aanwending van die SI te verkry, is dit noodsaaklik dat dit in die Republiek toegepas word volgens die internasionaal-aanvaarde praktyk. In hierdie verband is die volgende punte van belang:

#### Skryfwyse van Getalle

In alle metrieke lande word die komma as desimale teken gebruik omdat dit stewiger as die punt is en nie maklik verlore raak of verwar kan word met kolletjies of foute op papier of drukplate nie. Dit sou goed wees indien Suid-Afrika vanaf die begin reeds die komma as desimale teken kon aanvaar. Dit is ongelukkig op hierdie stadium nie moontlik nie, want die komma word nog deur baie mense gebruik om lang getalle in groepe van drie syfers op te deel. Om die komma as desimale teken te kan aanwend is dit dus nodig om dit eers heeltemaal uit getalle te verwyder.

Daarom word in ooreenstemming met die aanbeveling van die Internasionale Standaardorganisasie groepe van drie syfers met 'n spasie in plaas van met 'n komma geskei, en skryf ons bv. 1 734 691.730 121 en nie meer 1,734,691.730, 121 nie.

#### Afkortings of Simbole

Die simbole wat vir die metrieke eenhede gebruik word, is met groot sorg saamgestel om alle moontlikhede van dubbelsinnigheid en verwarring uit te skakel. Die simbole is internasionaal aanvaar en word in alle tale presies eenders geskryf, dus ook op Afrikaans en Engels. Hulle word konsekwent sonder punte geskryf en het geen meervoudsvorm nie.

Dit is van die allergrootste belang dat hulle steeds korrek geskryf word, veral wat hoof- en kleinletters betref want anders kan verwarring ontstaan. So word newton weergegee deur N maar nano- deur n; Mega- deur M, maar milli- deur m; kelvin deur K, maar kilo- deur k. Die

veiligste is om die „Basiese Handleiding tot die Metrieke Stelsel in Suid-Afrika” in hierdie verband te raadpleeg.

#### Massa en Gewig

Die massa van 'n voorwerp of liggaam is volgens definisie die hoeveelheid materie wat dit bevat terwyl sy gewig die krag is waarmee die aarde of 'n ander hemelliggaam dit aantrek. Dat ons hier met twee totaal verskillende begrippe te doen het, word vir een en almal baie duidelik geïllustreer in hierdie dae van ruimtevaart. As 'n ruimtevaarder naamlik na die maan reis word hy heeltemaal gewigloos gedurende die reis terwyl hy op die maan maar ongeveer een-sesde soveel weeg as op die aarde. Sy massa verander egter nie.

Die SI het tereg verskillende eenhede vir die meting van massa en gewig. Massa word in kilogram gemeet en gewig in newton. Die kilogram word dan ook nou in Wet 13 van 1958 soos gewysig deur Wet 55 van 1969 gedefinieer as die eenheid van massa.

Die duidelike onderskeid wat in die SI tussen massa en gewig gemaak word, stel ons nou in staat om ons suiwer uit te druk aangaande hierdie twee begrippe. Ons kan nou sê: „'n Voorwerp met 'n massa van 1 kg weeg 9.806 65 N by Sèvres, naby Parys, Frankryk, maar dit weeg 9.796 9 N by Hermanus, 9.781 4 N by Salisbury en minder as 2 N op die maan.”

Uit die voorgaande is dit duidelik dat in alle handelstransaksies dit massa is wat van belang is en nie gewig nie. Die koper is naamlik geïnteresseerd in hoeveel hy koop en nie in die krag waarmee die aarde dit aantrek nie. Die massa van 'n voorwerp kan daarop gestempel word, want dit bly konstant, maar nie sy gewig nie, want dit wissel van plek tot plek.

'n Verdere ontleding toon dat geen gebruiklike weegtoestel in staat is om gewig noukeurig te bepaal nie, maar wel massa. Hulle doen dit wel met behulp van die gewig van voorwerpe, maar sonder dat die gewig bekend is, of hoef te wees. Die standaardvoorwerpe wat ons in die verlede „gewigte” genoem het, kan meer korrek „weegmassas” genoem word. Hulle massa is naamlik

bekend en word op hulle gestempel, hulle gewig is onbekend, maar hulle word nogtans gebruik om die massas van ander voorwerpe deur weging te bepaal, d.w.s. deur vergelyking van die gravitasiekragte wat op hulle en die onbekende massa inwerk. Weegtoestelle word sonder uitsondering in massaenheede geëyk.

As reël geld: As 'n grootheid in kilogram uitgedruk word, is dit massa. As ons gewig meet moet dit in newton uitgedruk word. Dit is duidelik dat ons in die alledaagse lewe feitlik altyd met massa te doen het en dat gewig hoofsaaklik van belang is vir ingenieurs wat strukture ontwerp.

### Korrekte Eenhede

Met die aanvaarding van die SI kry ons die geleentheid om in alle vertakings van die samelewing dieselfde eenhede te gebruik. Daarom is uniformiteit van praktyk so belangrik.

Om die getal eenhede wat gebruik word so klein as moontlik te hou word voorkeur gegee aan die basiseenhede en die samehangende hoof-eenhede wat van hulle afgelei word en aan sub-veelvoude en veelvoude wat met 10 van hulle verskil. Ons gebruik dus by voorkeur die millimeter (mm), meter (m) en kilometer (km) en nie die dekameter (dam), hektometer (hm) of desimeter (dm) nie. Die sentimeter (cm) word wel gebruik vir sommige gespesialiseerde doeleindes waar dit onprakties is om met millimeters of meters te werk, bv. by kleremate. So word ook voorkeur gegee aan die milliliter (ml), liter (l); en kiloliter (kl). Dié voorkeurreël geld egter nie waar oppervlaktes en volumes gemeet word nie omdat die stappe dan te groot word. Daar kan vrylik van vierkante sentimeter (cm<sup>2</sup>) en kubieke sentimeter (cm<sup>3</sup>) of kubieke desimeter (dm<sup>3</sup>) gebruik gemaak word.

In ingenieurstekene van alle aard word slegs van millimeters en meters gebruik gemaak. Dit het die voordeel dat dit dan nie nodig is om by elke syfer ook die eenheid aan te dui nie want niemand kan 'n millimeter en meter verwar nie. Deur altyd afmetings tot die naaste millimeter te gee word 'n verdere voordeel verkry. As die

desimale teken verlore sou raak, of die tekenaar sou vergeet om dit in te sit, gee dit nog nie aanleiding tot verwarring nie want 'n afmeting van bv. 1.201 m word dan automaties as 1 201mm gelees.

Daar moet op hierdie stadium in die besonder gewaak word teen die gebruik van ou metrieke eenhede wat nie in die SI opgeneem is nie maar nog om historiese redes in metrieke lande gebruik word. Hulle sal gaandeweg ook uit die metrieke lande verdwyn. Dit gebeur bv. reeds in Frankryk, Wes-Duitsland en Rusland deur middel van wetgewing. Om hulle nou in Suid-Afrika in te voer maak nie sin uit nie en kan slegs ekonomiese skade meebring. In hierdie verband moet in besonder gewaak word teen die kilogram-krag of kilopond, die kilogram per vierkante sentimeter vir druk, die kalorie vir hitte en die metrieke perdekrug. Nie een van hierdie eenhede moet ooit in Suid-Afrika ingevoer word nie, en waar hulle bestaan moet hulle uitgeskakel word saam met die imperiale eenhede.

### OORSKAKELING IN 'N ORGANISASIE

Dit sal die bestuur van elke organisasie betaal om onmiddellik hulle eie organisasie se posisies ten opsigte van metrisering te ondersoek. Die eenvoud van die SI bring onmiddellike voordele mee in die vorm van tydbesparing in alle berekeninge en ontwerpe waarby meeteenhede betrokke is. Verder is die land as geheel besig met die proses van metrisering, en organisasies wat agter raak sal in 'n stygende mate probleme ondervind. Feitlik alle onderwys aan ons laer, middelbare en hoër onderwysinrigtings vind vanaf die begin van hierdie jaar in terme van die SI plaas. Alle Staatsdepartemente is hard besig met die oorskakeling, Staatstenders word in metrieke eenhede opgestel; die Suid-Afrikaanse Spoorweë, die Posterye, spoedbeperkings, Doeane en Aksyns kom op 1 April 1971 op die metrieke stelsel. Op 1 Julie 1971 word basiese materiale soos stroke, plate, stawe, balke, kolomme, bonte en moere met metrieke afmetings standaard. Basiese materiale met metrieke afmetings is natuurlik nou reeds verkrygbaar maar word op die oomblik nog as spesiale items beskou.

Elke organisasie moet sy eie spesiale omstandighede in ag neem. As die bestuur vasstel dat die grondstowwe wat bv. deur 'n fabriek verwerk word in metrieke eenhede beskikbaar is, en dat die produkte van die fabriek in metrieke vorm bemarkbaar is, is daar geen rede waarom dit nie dadelik sal metriseer nie. Organisasies soos SAICCOR, S.A. BOARD MILLS, ALCAN en GASKOR het bv. reeds volledig gemetriseer.

Die eerste stap behoort 'n besluit van die direksie of spitsbestuur te wees dat die organisasie gaan metriseer. Om aan hierdie besluit uitvoering te gee, word 'n senior beampte van die organisasie as metriseringsbeampte aangewys. Dit is van die allergrootste belang dat hierdie persoon 'n oortuigde entoesias vir metrisering moet wees. In groot organisasies word hy gewoonlik bygestaan deur 'n metriseringskomitee bestaande uit genoeg senior beamptes om alle aspekte van die bedryf van die organisasie wat deur metrisering geraak word, te dek. 'n Metriseringsopleidingsbeampte behoort ook op die metriseringskomitee te dien. Sy funksie is om toe te sien dat elke persoon in die organisasie die nodige kennis van die SI opdoen; nie meer as wat nodig is nie en op presies die regte tyd d.w.s. om saam te val met die tydstep waarop van die betrokke persoon verwag word om metriek te begin werk.

Die metriseringsbeamptes kan die nodige besonderhede van die SI en van die beplanning van metrisering van die Departement Metrisering van die Suid-Afrikaanse Buro van Standaard kry. Op versoek sal hulle ook op die Departement se sirkulasielys geplaas word en sodoende lopend op die hoogte gehou word van die landswye vordering met metrisering.

Metrisering bied aan elke organisasie 'n unieke geleentheid om krities na gevestigde praktyke te kyk en vas te stel of verbetering nie moontlik is nie. Op die handelsterrein is reeds uitstekende vordering gemaak met die rasionalisasie van verpakkings deur weg te doen met onnodige groottes. In die geval van een besondere fabriek het dit reeds die uitwerking gehad dat die personeel met 20% verminder kon word terwyl die produksie verdrievoudig het. Hierdie fabriek is nou in staat om uit te voer na lande waar hulle produk vroeër nooit mededingend was nie.

The world famous

# Louis A. Allen Associates

(of Palo Alto, California, U.S.A.)

invite you to a

## ONE DAY PREVIEW

of four Allen Business Seminars

1. The profession of management.
2. Professional marketing management.
3. Planning and control.
4. Leading and motivation.

This is, in effect a—

## ONE DAY SEMINAR

on management development.

Fill in and return this coupon and we will advise you of the date and locale.

.....

We are interested in the above courses.  
Please send further details.

Name .....

Company .....

Address .....

.....

Position .....

Send to

P.O. Box 27729, Johannesburg.

By die opstel van die lys van afmetings van basiese materiale is ook na gesonde rasionalisasie gestrewe. Met die aanvaarding van die metrieke skroefdraad wat deur die Internasionale Standaardorganisasie aanbeveel word, bestaan daar die verwagting dat ons uiteindelik orde sal kry in die verkwistende en verwarrende verskeidenheid van bonte en moere wat op die oomblik in Suid-Afrika gebruik word.

## ALGEMEEN

Die oorskakelingsproses is uit die aard van die saak 'n proses wat uit twee stappe bestaan. Dit is nie moontlik om oornag die fisiese afmetings van voorwerpe te verander nie. Daar is bv. sommige duur vervaardigingstoerusting wat tot die einde van hulle lewe gebruik sal moet word. Alles in die land kan egter in SI-eenhede uitgedruk word. Die eerste stap is dus om alle gebruik van nie-metrieke eenhede te elimineer, of waar daar nog noodwendig van nie-metrieke meetinstrumente gebruik gemaak moet word, die nie-metrieke eenhede te isoleer deur die waarnemings onmiddellik met behulp van omrekeningstabelle na hulle ekwivalente in die SI om te reken. Sodoende word dan reeds met die eerste

stap die voordele wat eenvoud van die SI meebring in verband met berekeninge, verkry.

Die tweede stap wat oor 'n aantal jare mag strek is dan om geleidelik ook die fisiese afmetings van artikels by die metrieke eenhede aan te pas. Hierdie stap sal op 'n natuurlike wyse plaasvind. Ons huidige muurteëls is bv. 152.4 x 152.4 mm. Sodra hierdie syfers in die praktyk daaglik gebruik word, ontstaan daar 'n natuurlike neiging om die voorwerp self te verander om bv. 150 x 150 mm of 100 x 100 mm te meet.

Die sleutel tot 'n gladde oorskakeling is en bly die korrekte meetinstrument. Iemand wat van die nodige metrieke meetinstrumente voorsien word, ondervind weinig probleme om metriek te werk en metriek te dink. Die instrumente moet egter net in metrieke eenhede ingedeel wees en nie dubbelskale, metriek en imperiaal, hê nie. Praktiese ondervinding het ondubbelsinnig bewys dat die dubbelskaal-instrument geen opvoedkundige waarde het nie, maar intendeel lei tot voortsetting van die ou stelsel en tot 'n opeenhoping van foute wat 'n organisasie soms duur te staan kom. Dit is dus voor die hand liggend dat van nou af uitsluitlik suiwer SI-meetinstrumente aangekoop en op voorraad gehou moet word.

## Vier u groot geleentheid met Rentmeester

'n Verlowing. Bevordering. Huwelik. Baba. Elke lewe het sy groot oomblikke. Hoe kan 'n mens jou geluk 'n bietjie meer permanent maak? Raadpleeg Rentmeester. Elke Rentmeester-polis beteken 'n bestendiger toekoms. Vier dus u volgende groot geleentheid met Rentmeester. Dan is u van lewenslange gemoedsrus verseker.



**VERSEKERAARS BEPERK**

Hoofkantoor: Rentmeestergebou, Bosmanstraat 219, Pretoria.  
Tel. 3-1258

**VOLLEDIGE BEPLANDE LEWENS-  
VERSEKERING VERSKAF GEMOEDSRUS**