

# Gerekenariseerde program vir inligtingsbestuur in die moderne waterlaboratorium

G.J. Broodryk\* en W.H.J. de Beer

Departement Chemie en Fisika, Technikon Pretoria, Privaat sak X680, Pretoria, 0001, Suid Afrika.

E-pos: brood@mweb.co.za

## UITTREKSEL

*Daar is 'n groot vraag na suiwer water wat geskik is vir menslike gebruik. Daar is ook 'n groot vraag vir die industriële gebruik van dié noodsaaklike bron in aanlegte om sekere produkte aan verbruikers te lewer. Die industriële gebruik van water gaan dikwels gepaard met die besoedeling van die water en dikwels word die besoedelde water in riviere en natuurlike strome gepomp. Die groter vraag na die chemiese monitering van watergehaltes beklemtoon daarom die belangrikheid van 'n doeltreffende en werkbare bestuurstelsel om winsgewend en mededingend te bly in 'n snelgroeiende industrie. Die geïntegreerde laboratoriuminligtingbestuurstelsel (GLIBS) is deur die outeurs ontwikkel om produktiwiteit te verbeter deur alle dokumentasie relevant vir veiligheid en omgewingsbewaring, mannekrag, personeelopleiding en -ontwikkeling, en kwaliteit te integreer.*

## ABSTRACT

### **Computerized program for information management in the modern water laboratory**

*There is a great demand for pure water that is fit for human consumption. There is also a great demand for the industrial use of this essential source in plants in order to supply certain products to consumers. The industrial use of water is often associated with water pollution and the polluted water is often discharged into rivers and natural streams. The increasing demand for the chemical monitoring of water qualities therefore emphasizes the importance of an efficient and workable management system to remain profitable and competitive in a fast growing industry. The integrated laboratory information management system (ILIMS) is developed by the authors to increase productivity by integrating the documentation relevant to safety and environmental conservation, human resources, personnel training and development, and quality.*

## INLEIDING

Geen laboratorium kan doeltreffend funksioneer sonder 'n werkbare en effektiewe dokumentasieselsel nie. Die laboratoriumbestuurder in ontwikkelende lande vul al hoe meer die gekombineerde rol van kwaliteitbestuurder, mannekragbestuurder, veiligheidsbestuurder en omgewingsbewaringbestuurder. Die oorgrote meerderheid van sy of haar tyd word soms gewy aan die nietegniese, administratiewe take. Die laboratoriumbestuurder word genoodsaak om meer doeltreffend te fokus op aspekte soos:

- die maksimale aanwending van bronne en die minimalisering van kostes;
- die indiensneming van toepaslik gekwalifiseerde en bevoegde personeel;
- die implimentering van 'n stelsel om die gehalte van resultate te waarborg;
- die verhoging van omdraaityd van monsters;
- die skep van 'n veilige werksomgewing vir personeel;
- die ontwikkeling van prosedures en programme om die omgewing te bewaar;
- die stimulering van groei deur die aanwending van tegnologie;
- die verhoging van produktiwiteit;
- kliëntefokus en die voortdurende evaluering van hul behoeftes en die implementering van alternatiewes om die diens aan hulle te verbeter; en
- die voortdurende verbetering van laboratoriumstelsels.

Die mees algemene probleme wat die laboratorium ondervind ter bereiking van bogenoemde doelwitte, kan toegeskryf word aan een of meer van die volgende:

- die gebrek aan formele, uitkomsgebaseerde opleidingsprogramme vir alle personeelvlakke in die laboratorium;
- die gebrek aan of totale afwesigheid van 'n doeltreffende gehaltebeheerstelsel, gerugsteun deur gevalideerde analitiese metodes en bedryfsprosedures;
- die gebrek aan of afwesigheid van 'n doeltreffende veiligheidstelsel;
- die gebrek aan maatstawwe om die omgewingsverwante aspekte van die laboratorium te evalueer, te monitor en te kontroleer;
- gebrek aan beleid om waarde toe te voeg tot die welvaart van kliënte;
- personeel wat nie oor die nodige vaardighede, kennis en kundigheid beskik om produktief en mededingend te bly in die waterindustrie nie;
- tydverkwisting aan eindelose papierwerk en die liasering en opsporing van dokumente, inligting en rekords;
- die onvermydelike duplisering van dokumente, data en rekords.

## DIE LABORATORIUMINLIGTINGBESTUURSTELSEL (LIBS)

Moderne waterlaboratoria in ontwikkelende lande is oor die algemeen toegerus met LIBS om aan sowel die standaarde van die laboratorium as die behoeftes van die kliënte te voldoen. Laboratoriuminligtingbestuurstelsels (LIBS)<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> het oor die jare in pas gebly met tegnologiese ontwikkeling en die huidige status daarvan kan toegeskryf word aan die funksionaliteit daarvan en die feit dat dit WINDOWS<sup>®</sup> gebaseerd is.<sup>8</sup> LIBS is 'n gerekenariseerde stelsel wat verseker dat alle inkomende watermonsters op die stelsel geregistreer word. By ontvangs word die besonderhede van elke monster in die stelsel geregistreer en unieke strepiecodes aan elkeen toegeken. Hierdie kodes beskryf nie alleen die verlangde analise(s) en ander

\* *Outeur aan wie korrespondensie gerig kan word*

spesifikasies vanaf die kliënt nie, maar verseker dat monsters onder geen omstandighede deurmekaar kan raak nie.<sup>9</sup> Laboratoriumtoerusting is gekoppel aan die LIBS wat die stelsel ten volle outomatiseer. Die LIBS word ook gebruik om die aksies van personeel te monitor waar sulke aksies aan rekenaars of instrumentasie gekoppel is wat met die LIBS ingeskakel is. Aspekte soos die registreertyd van monsters, die tydsduur van 'n enkel analise of 'n stel analyses, en die effektiwiteit van laboratoriuminstrumentasie kan met groot sukses deur die LIBS gemonitor word.<sup>8</sup>

### GEINTEGREERDE LABORATORIUMINLIGTING-BESTUURSTELSE (GLIBS)

Die groei en winsgewendheid van die waterlaboratorium word grootliks bepaal deur die effektiwiteit van sy veiligheids-, opleiding- en ontwikkeling-, omgewingsbewaring- en kwaliteitbestuurstelsels. Hierdie stelsels verseker nie slegs dat laboratoriumaktiwiteite volgens bestaande prosedures en neergelegde riglyne en standaarde geskied nie, maar ook dat die laboratorium aan alle wetlike aspekte voldoen.

Die meerderheid van die probleme wat in die inleiding beskryf word, kan suksesvol opgelos word deur alle elemente van veiligheid en omgewingsbewaring, kwaliteit, en opleiding en ontwikkeling te integreer met die laboratorium se inligtingsbestuurstelsel. GLIBS is ontwerp om alle komponente van laboratoriumveiligheid, omgewingsbewaring, kwaliteit, en opleiding in te sluit en te kombineer. Die voordele van die GLIBS sluit onder andere die volgende in:

- een enkele, generiese veiligheids-, omgewingsbewaring-, kwaliteit-, en opleiding- en ontwikkelingbeleidshandleiding wat vier onafhanklike beleidshandleidings vervang;
- 'n sentrale sisteem wat alle nietegniese prosedures, analitiese metodes, en standaardbedryfsprosedures integreer;
- die beskikbaarheid van data, inligting en dokumentasie aan alle gemagtigde personeel;
- 'n volledige ouditsisteem vir die voortdurende evaluering van die laboratorium se prestasie in terme van veiligheid, omgewingsbewaring, kwaliteit, opleiding en ontwikkeling;
- merkwaardige tydsbesparings om spesifieke lêers, dokumente, verslae, rekords of handleidings te liaseer of op te spoor. Enige sulke dokumente word nou opgespoor deur die druk van 'n knoppie op die rekenaar; en
- die opdatering van, veranderings aan en bestuur van dokumente en inligting vanaf en na die laboratorium kan sonder moeite gedoen word.

### Veiligheids-<sup>10,11</sup> en omgewingsbewaringbestuur<sup>12</sup>

Die laboratoriumbestuurder is verantwoordelik vir die veiligheid van alle personeel. Die laboratorium moet ook 'n leidende rol speel in die beskerming van die omgewing. GLIBS fasiliteer die elemente van veiligheid- en omgewingsbewaringbestuur as volg:

- beskikbaarstelling van prosedures op die stelsel om te verseker dat die laboratorium voldoen aan omgewingswetgewing, wetlike aspekte en gemeenskapsbehoefes;
- versekering dat die werksmag veiligheids- en omgewingsbewus is;
- hoë veiligheids- en omgewingstandaarde en bereikbare doelwitte word gestel;
- beserings, insidente en ongelukke word tot die minimum beperk;

- prosedures is beskikbaar op GLIBS om te verseker dat die laboratoriumomgewing bewaar en beskerm word;
- opleidingsprogramme is op GLIBS beskikbaar om te verseker dat personeel voldoende opleiding ontvang ten einde hulle kennis en kundigheid met betrekking tot veiligheid en omgewingsbewaring te verbeter; en
- veiligheids- en omgewingsbewaringsrekords word deur GLIBS gehandhaaf.

### Gehaltebestuur

Die gehaltebestuurstelsel<sup>13</sup> van die laboratorium verleen voorgeskrewe riglyne en instruksies aan personeel om te verseker dat kwaliteitsdoelwitte gefokus bly op die behoeftes en verwagtinge van al sy kliënte. Die stelsel verseker verder dat akkurate en betroubare resultate geproduseer word deur opgeleide en bevoegde personeel volgens gevalideerde analitiese metodes. Die vereistes en standaarde waaraan die laboratorium se kwaliteitstelsel moet voldoen word vervat in die SABS ISO/IEC 17025: 1999 Standaard.<sup>13</sup>

GLIBS probeer om die dokumentasie wat deur geakkrediteerde waterlaboratoria benodig word te fasiliteer. Data op GLIBS kan onder andere vir kwaliteitsbeheer aangewend word deur die gebruik van kontrolekaarte, statistiese data en uitslae van bedrewendheidstoetse.

### Personeelopleiding en -ontwikkelingbestuur

Die opleiding- en ontwikkelingbestuurstelsel van die laboratorium verseker dat toepaslik gekwalifiseerde en bevoegde personeel in diens geneem word en dat bestaande personeel die geleentheid gegun word om te ontwikkel in hul onderskeie poste. Opleidingsmodules in lyn met opleidingsprogramme vir elke posvlak is beskikbaar op GLIBS en personeelopleiding word deurgaans deur die stelsel gemonitor. Personeel word deur GLIBS bevoeg verklaar vir hul onderskeie posisies na die suksesvolle aflegging van bevoegdheidstoetse.

### Elemente van die GLIBS

Die hoofkomponente van die GLIBS is as volg:

#### Personeelopleiding en -ontwikkelingbestuur

- Beschikbaarheid van taakbeskrywings en uitsette
- Opstelling van opleidingsprogramme en opleidingsmodules vir alle posvlakke
- Opleidingsrekords

#### Gehaltebestuur<sup>13</sup>

- Programme vir watermonsterneming
- Prosedures vir die hantering van watermonsters
- Opdatering van inventarisse van laboratoriumtoetse
- Hantering van klagtes van kliënte dienslewering
- Beschikbaarheid van analitiese toetsmetodes en die validasie van metodes
- Ondersteuningsdiens aan die laboratorium
- Prosedures vir die subkontraktering van laboratoriumtoetse
- Laboratoriumtoerusting:
  - kalibrasieprogramme
  - werking, instandhouding, vervanging en wegdoening
  - monitering en rekords
- Rapportering van toetsresultate
- Beschikbaarheid van gehaltebeheerprosedures vir
  - statistiese data
  - interne standaarde
  - programme vir bedrewendheidstoetsing
  - programme vir intralaboratoriumtoetsing
  - gesertifiseerde verwysingsmateriale

- kontrolekaarte wat gebruik word
- datavalidasië

#### **Veiligheids- en omgewingsbewaringbestuur<sup>10,11,12</sup>**

- Daarstelling van goeie laboratoriumveiligheidspraktyke en standaarde
- In ag neming van omgewingswetgewing
- Beskikbaarheid van veiligheids- en omgewingsplanne, programme, doelwitte en inisiatiewe
- Veiligheids- en omgewingsopleiding
- Identifisering en evaluering van gevaarlike eksperimente en ander werksaktiwiteite
- Veilige hantering van gevaarlike stowwe
- Voorkoming en opruiming van afvalstortings
- Beskikbaarheid van nood- en reaksieplanne
- Persoonlike beskermingsplanne

#### **Laboratoriumdokumentasiebestuur**

- Laboratoriumveiligheids-, kwaliteit-, personeelopleidings- en omgewingsbewaringbeleidshandleidings;
- Standaardbedryfsprosedures
- Verslae
- Vorms
- Rekords
- Registers
- Toetsertifikate

#### **Laboratoriuminspeksies en -audits<sup>10,11,12,13</sup>**

- Afwyking van beleid, standaarde en prosedures
- Voorkomende en regstellende maatreëls
- Voortdurende verbeteringsprogramme

#### **Werkings van die GLIBS**

Die GLIBS word bedryf deur 'n sleutelwoord of onderwerp in die rekenaar te voer of deur te klik by die verlangde nommer wat aan 'n sleutelwoord of onderwerp gekoppel is. Die program sal dan outomaties die verlangde inligting voorsien.

#### **GEVOLGTREKKINGS**

Die Geïntegreerde Laboratoriuminligtingbestuurstelsel (GLIBS) is ontwerp om alle aspekte van laboratoriumveiligheid; omgewingsbewaring; kwaliteit; en personeelopleiding te integreer. Die hoofdoel van GLIBS is om tyd te bespaar, produktiwiteit te verhoog, en om alle laboratoriumbestuurstelsels te outomatiseer en te integreer deur voorsiening te maak vir:

- 'n werkbare laboratoriumbestuurstelsel vir die beheer van en vinnige toegang tot inligting en dokumente;
- die voorkoming van duplisering van dokumente as gevolg van 'n enkele geïntegreerde bestuurstelsel;
- 'n doeltreffende program wat alle aspekte van laboratoriumveiligheid, kwaliteit, omgewingsbewaring, en personeelopleiding integreer;
- die gebruik van gevalideerde analitiese metodes en standaardbedryfsprosedures;
- die verbetering van kwaliteitstandaarde en verhoging in produktiwiteit; en
- gerekenariseerde opleiding van laboratoriumpersoneel.

GLIBS is 'n paradigmaskuif na laboratoriumbestuur en lewer die volgende bydraes tot die ontwikkeling van LIBS wat in moderne waterlaboratoria gebruik word:

- fasilitering van die noodsaaklikste dokumentasie wat deur

die SABS ISO/IEC: 1999 Standaard<sup>13</sup> vereis word. Hierdie standaard vervang die vorige SABS 0259-ISO Guide 25: 1990 Standaard<sup>14</sup>;

- die stelsel bring 'n nuwe dimensie aan die bestuur van 'n moderne waterlaboratorium deurdat alle aspekte van bestuur betrek word;
- waarde word toegevoeg vir kliënte deurdat daar probeer kan word om beter en vinniger resultate en verslae te lewer; en
- die verhoging van kwaliteit en produktiwiteit in die waterlaboratorium.

#### **VOETNOOT**

- F Geregistreerde handelsmerk van die Microsoft Korporasie

#### **LITERATUURVERWYSINGS**

1. Kolva, D. (1995). Automating the Small to Midsize Laboratory. Accelerated Technology Laboratories, Inc. [HTTP://www.ATLAB.COM/WHITEPAPERS/AUTO2.HTML](http://www.ATLAB.COM/WHITEPAPERS/AUTO2.HTML). Environmental Testing and Analysis. (Webadres besoek gedurende September 2001)
2. Miller, T. (1997). Windows-based LIMS Provides Flexible Information Management. Accelerated Technology Laboratories, Inc. [HTTP://www.ATLAB.COM/WHITEPAPERS/WINBASED.HTML](http://www.ATLAB.COM/WHITEPAPERS/WINBASED.HTML). Nel Laboratories, Inc. Scientific Computing and Automation. (Webadres besoek gedurende Augustus 2001)
3. Oelker, G. (1997). How does LIMS Use Help Laboratory Function? Accelerated Technology Laboratories, Inc. [HTTP://www.ATLAB.COM/GREGOELKERFINAL.hTM](http://www.ATLAB.COM/GREGOELKERFINAL.hTM). Reprinted with permission from Food Testing and Analysis, 2001 United Water Services, Inc. Scientific Computing and Automation. (Webadres besoek gedurende September 2001)
4. Paszko, C. (2001). Selecting a LIMS for Food Testing Laboratories. Accelerated Technology Laboratories, Inc. [HTTP://www.ATLAB.COM/WHITEPAPERS/FORFOOD.HTML](http://www.ATLAB.COM/WHITEPAPERS/FORFOOD.HTML). Reprinted with permission from Food Testing and Analysis. Webadres besoek gedurende Augustus 2001)
5. Gillespie, H. (1992). Implementing the Integrated Laboratory: Lab Connectivity Strategies. [HTTP://www.LIMSOURCE.COM/LIBRARY/LIMSZINE/CASESTDY/CS395.HTML](http://www.LIMSOURCE.COM/LIBRARY/LIMSZINE/CASESTDY/CS395.HTML). Article reprinted from Scientific Computing and Automation. Webadres besoek gedurende September 2001)
6. Hinton, M.D. (1995). Laboratory Information Management Systems: Development and Implementation for a Quality Assurance Laboratory. Marcel Dekker, New York. Webadres besoek gedurende September 2001)
7. Hellier, C. (1995). From A Major LIMS Upgrade in a Public Utility Lab. [HTTP://www.LIMSOURCE.COM/LIBRARY/LIMSZINE/CASESTDY/CS1192.HTML](http://www.LIMSOURCE.COM/LIBRARY/LIMSZINE/CASESTDY/CS1192.HTML). Article by Helen Gillespie, Web Master for the LIMSsource, and reprinted from [Scientific Computing and Automation](#).
8. Delport, W. (2001), Technology Services International, Cleveland, Johannesburg, persoonlike kommunikasie.
9. Erasmus, P.J. (2001), ACCL Witbank, persoonlike kommunikasie.
10. National Occupational Safety Association, (1992). The NOSA MBO Five Star Safety and Health Management System. National Occupational Safety Association, Arcadia, South Africa.
11. National Occupational Safety Association, Auditor Course-Participant Manual<sup>®</sup> National Occupational Safety Association, Arcadia, South Africa.
12. SABS ISO 14001(1996). Environmental Management Systems – Specification with Guidance for Use. South African Bureau of Standards, Pretoria, South Africa.
13. SABS ISO/IEC 17025: Code of Practice (1999). General Requirements for the Competence of Calibration and Testing Laboratories. South African Bureau of Standards, Pretoria, South Africa.
14. SABS 0259-ISO Guide 25: Code of Practice, General Requirements for the Competence of Calibration and Testing Laboratories. South African Bureau of Standards, Pretoria, South Africa, 1990.

**G.J. BROODRYK**

G.J. Broodryk het in 1994 en 1996 onderskeidelik 'n M.Dip. Tech (Chemie) aan die Pretoria Technikon en M.Sc (Chemie) aan die Universiteit van die Witwatersrand verwerf. Hy beskik oor twintig jaar laboratoriumondervinding waarvan ten minste tien jaar op bestuursvlak was. As konsultant spesialiseer hy tans in die opleiding van laboratoriumpersoneel in die chemiese nywerhede en die implementering van laboratoriumbestuurstelsels. Hy is tans besig met die D.Tech (Chemie) aan die Technikon Pretoria waar hy ook as deeltydse lektor optree.

**W.H.J. DE BEER**

W.H.J. de Beer verwerf 'n Ph.D. (Chemie) in 1980 aan UNISA. Sy navorsingsbelangstellings is vibrasiespektroskopie, chromatografie, statistiese kwaliteitsbestuur in analitiese laboratoria en laboratoriumbestuur. Vele publikasies hieroor het al verskyn en hy het 'n groot aantal lesings oor hierdie onderwerpe in die buiteland gelewer. Hy was hoof van die Skool vir Natuurwetenskappe aan die Technikon Pretoria.