

DIANA Users Association

Annual report 2012

27-05-2013

Dr.ir. A. de Boer
Chairman DIANA User's Association

Annual Report 2012

Contents

1. Aim of the Association
2. Executive Committee 2012
3. Activities
 - 3.1 General
 - 3.2 Technical lectures June 28th, 2012
 - 3.3 Int. DIANA Users Meeting 2012
 - 3.4 Technical lectures November 29th, 2012
4. Financial aspects 2012
5. Publication list
6. Memberslist

1 Aim of the Association

The members of the Association are all users of the DIANA software package of TNO-DIANA BV.

In this capacity, they have a considerable interest in gaining knowledge in the Finite Element Method and (numerical) mechanics, as well as in the further development and extension of DIANA.

To achieve this, the Association fulfils a coordinating role by taking stock of the members' needs in terms of research and development, and initiating new projects.

The Association is also a meeting place for the exchange of experiences with the software package.

Furthermore, TNO-DIANA BV utilizes the Association to inform the Users on the DIANA package development progress.

2 Executive Committee 2012

During this reporting year, the Executive Committee consisted of:

Chairman: dr.ir. A. de Boer, Centre for Infrastructures, Ministry of
Infrastructures and the Environment, Utrecht
Secretary/ Treasurer: ir. N. Vollema, Royal Haskoning, Nijmegen
Committee member: ir. H.G. Burggraaf, TNO Built Environment and Geosciences

The Executive Committee has mainly dealt with the following:

1. Discussion on continuing new research projects on the basis of a national and international user's wish list.
2. Organizing of the 8th International DIANA Users Meeting in Gothenburg, Sweden.
3. Continuing contributing to the set-up a database with publications related to DIANA or FEA.
4. Extending the existing e-mail database with foreign users in the fields of concrete, concrete mechanics, bridges and tunnels.
5. Preparation of general and technical meetings.
6. Association finance.
7. Progress in an international response/discussion forum around developments now and in the future related to Users Wishes.

3 Activities

3.1 General

The Association holds a general meeting of members twice a year, followed if possible by a technical meeting (lectures). In 2012 there have been held two technical meetings, lecture evenings.

3.2 Technical lectures June 28th, 2012

Simulation of multi-physical phenomena in high temperature production processes

Luuk Thielen, TNO

CelSian Glass & Solar BV is an international knowledge provider towards the glass industry and helps their global customers to innovate their processes. As a part of its portfolio, CelSian developed the CFD-platform X-stream, describing the relevant phenomena in the complete glass melting process such as: flow, temperature, melting, multi-phase flow, electrical fields, chemical reactions, radiation and combustion. The model is extensively tested and validated on industrial furnaces and is successfully applied in other (high-temperature) production processes, like silicon crystallization and ALD/CVD thin film production.

In this presentation the background of the glass production process and GTM-X as well as some example applications of GTM-X will be demonstrated.

Shear capacity Gouwe Aqueduct

Coen van der Vliet, Arcadis

In de wanden van de aquaductbak van het Gouwe Aquaduct zijn scheuren zichtbaar, die mogelijk duiden op dwarskrachtgerelateerde sterkteproblemen. Om de daadwerkelijke oorzaak te achterhalen en om de reststerkte te beoordelen is het aquaduct gemodelleerd en doorgerekend. Om de krachtswerking zo realistisch mogelijk te kunnen benaderen is een driedimensionaal eindige-elementenmodel gebruikt. De resultaten van de berekeningen (spanningen) zijn omgerekend naar snedekrachten (2D en ligger) met het oog op de beoordeling van de sterkte. De aanvankelijke resultaten, gebaseerd op een eerste inschatting van onder meer de funderingsstijfheid, kwamen niet overeen met de waargenomen schades. Na een realistische aanpassing van de funderingsstijfheid op basis van de gevonden krachtswerking kwamen de resultaten meer overeen met de werkelijkheid. De lezing gaat onder meer in op de omrekening van spanningen naar snedekrachten, de aanpassing van het model op basis van de resultaten en op de mogelijkheden en onmogelijkheden van een lineair-elastisch model met betrekking tot het narekenen van schades.

Modelling fluid-structure interaction with DIANA

Bianca Derkzen, Royal Haskoning

De mogelijkheden tot het modelleren van fluid-structure interactie in DIANA beperkt zich tot het modelleren van bewegende elementen door een vloeistof, zoals de

bewegende sluisdeur in water. Bij dit soort vraagstukken draait het om de weerstand die de sluisdeur ondervindt van het water. Bij een tank met een vloeistof die bloot staat aan een aardbeving, is het echter ook de vloeistof massa zelf die aangeslingerd wordt. Op dat moment is er geen sprake meer van een lineaire vloeistofdruk tegen de wand die de vloeistof begrensd. In een recent afstudeeronderzoek van RoyalHaskoning is geprobeerd dit effect te modelleren, omdat RoyalHaskoning binnen Protected Storage Engineers de betonnen buitenschil van opslagtanks voor vloeibaar gas ontwerpt. Dit zijn bij uitstek zeer slanke schaalconstructies die bloot staan aan extreme belastingen. Door de technologische ontwikkeling worden de rekenmodellen steeds geavanceerder en is het mogelijk de schaalconstructie steeds verder te optimaliseren en de bouwkosten te reduceren. Niet-lineaire effecten beschouwen door middel van niet-lineair berekeningsmodellen is een belangrijke en noodzakelijke stap vooruit voor PSE om ook in de toekomst concurrerend te kunnen zijn.

Uiteindelijk is het sloshing effect, zoals de vloeistofbeweging genoemd wordt, gemodelleerd met Abaqus en niet met DIANA. De presentatie gaat in op het sloshing fenomeen en hoe we dat zouden willen modelleren aan de hand van de Abaqus modellen en resultaten. Vervolgens is er ruimte voor discussie over de (on)mogelijkheden van DIANA op dit gebied.

New applications in DIANA 9.4.4: Stiffness Adaption Analysis en Strength Reduction Analysis

Gerd-Jan Schreppers, TNO DIANA BV

3.3 International DIANA Users Meeting Spring 2012

An international meeting was scheduled in Gothenburg, Sweden at Chalmers University. Unfortunately there were not enough submitted abstracts, so the meeting was cancelled for the early spring 2012.

In October 2011 Chalmers University organised a Nordic FEA meeting for the engineers from Scandinavia. A combination meeting wasn't preferable, so it was decided to try the next meeting in Gothenburg in October 2012 or May 2013, while a fib symposium already is scheduled in June 2012 in Stockholm.

3.4 Technical lectures November 29th, 2012

Application of a detonation loadcase according the Eurocode

Marcel 't Hart, RoyalHaskoningDHV

In de Eurocode 1991-1-7 is voor tunnels een explosie belasting gespecificeerd. De detonatie belasting wordt over het algemeen niet van toepassing verklaard omdat deze belasting als deze statisch wordt beschouwd niet binnen de gestelde capaciteitseisen kan worden opgenomen.

In de presentatie zal een case studie worden gepresenteerd van een middenwand van een afgezonken tunnel. Deze wand is niet gesteund door omliggende grond en is als vanzelfsprekend de zwakke schakel als het deze belasting betreft. Op de wand wordt

een dynamische belasting aangebracht die zowel in tijd als plaats varieert. Op basis van de resultaten wordt gecontroleerd of de constructie voldoet aan de gestelde eisen.

Cracking at the unheated side of a tunnel during the heating and cooling phase of fire

Sanne van Aken, Arcadis/TU-Delft

Deze afstudeerrapportage behandelt de scheurwijdte aan de buitenzijde van een afgezonken tunnel en de duurzaamheid van de tunnel worden in het geval van brand in één tunnelbuis. Eerder onderzoek (bijvoorbeeld Nieman [20]) richtte zich alleen op de opwarmfase terwijl de onvermijdelijke afkoelfase grote invloed kan hebben op de scheurwijdte. In DIANA is een eigen materiaalmodel geschreven om zowel de opwarm- als de afkoelfase te kunnen berekenen en om te gaan met de onomkeerbaarheid van de temperatuursafhankelijke materiaaleigenschappen. Het materiaalmodel is gebaseerd op een expliciet rekmodel met een aantal versimpelingen zoals uni-axialiteit en verwaarlozing van de dwarscontractiecoëfficiënt. Dit materiaalmodel is gevalideerd op een aantal kleine modellen, de tunnelberekeningen zijn gemaakt met de geometrie van de Wijkertunnel.

De resultaten van de kleine validatietesten komen overeen met de verwachtingen, ook gedurende de afkoelfase. Het eigen gewicht en de permanente belasting voor de Wijkertunnel komen overeen met de resultaten van TNO 2007 [26]. De resultaten begonnen af te wijken van [26] na de start van de opwarmfase. Dit kwam deels door verschillen in het materiaal model (de drukspanning in de wanden werden gereduceerd door *load induced thermal strains*) en deels door een instabiel berekeningsproces. De *load induced thermal strain* is een reductie van de thermische rek en komt alleen voor onder drukspanning en bij de eerste verhitting.

Eén analyse kwam de complete brand door, zowel de opwarm- als de afkoelfase. Het convergentiegedrag tijdens de opwarm- en afkoelfase was slecht wat deels the verklaren is door het complexe materiaalgedrag. Het materiaalmodel zou verbeterd moeten worden om en meer stabiel berekeningsproces te verkrijgen.

De trekspanningen namen toe in het dak en namen af in de wanden van de verwarmde tunnelbuis tijdens de afkoelfase, zoals verwacht. De scheurwijdte aan de buitenzijde van de tunnel is gesommeerd over een bepaald gebied. Een ondergrens is berekend waarbij een scheurwijdte van meer dan 1 mm gevonden is. Dit zal van invloed zijn op de duurzaamheid van de tunnel. Meer berekeningen moeten worden uitgevoerd om deze indicatie te ondersteunen. Het effect van *load induced thermal strain* kan voornamelijk gezien worden in de verminderde trekspanning in verticale richting in de wanden en het langer aanwezig zijn van drukspanningen in de zijwand. De drukspanning neemt toe in de middenwand wat een gevolg is van een netto krimp die op kan treden door *load induced thermal strain* tijdens de afkoelfase.

Het is mogelijk om de scheurwijdte te analyseren tijdens een brand. De scheurwijdtes nemen toe tijdens de afkoelfase van een brand maar er ontstaan ook meer scheuren. Maar meer, experimenteel, onderzoek is benodigd om een beter begrip te krijgen van het materiaalgedrag tijdens opwarmen (hoge temperaturen) en afkoelen. De code moet beter gevalideerd worden en een goede beoordeling van de scheurwijdte na de opwarm- en afkoelfase kan alleen gemaakt worden wanneer de vervormingen van de wanden kunnen worden verklaard.

Met dit afstudeerwerk is de basis voor het beoordelen van de scheurwijdte in afgezonken tunnels tijdens een opwarm en afkoelfase versterkt. Tot nu toe bestond er

geen model waar deze mogelijkheden in verwerkt zijn. Het model moet nog worden verbeterd, zeker op het gebied van convergentie, om een meer stabiele berekening en nauwkeuriger resultaten te verkrijgen.

DIANA Modules Design and STADAP for practical engineering

Chantal Frissen, TNO DIANA BV

Aan de hand van een analyse van een bestaande constructie zullen beide DIANA modules DESIGN en STADAP getoond worden bij de toetsing van een betonconstructie. Het module DESIGN kan goed ingezet worden ter bepaling van de benodigde wapening en bij bestaande constructies de ratio tussen benodigde en aanwezige wapening. Het module STADAP kan als alternatief voor een volledige niet lineaire analyse ingezet worden, waarbij opvalt de snelle en stabiele procesgang om te komen tot bijv. een last-zakkings diagram en scheurvorming patronen en scheurwijdtes van een bestaande of nieuwe betonconstructie.

Design of FRP composite structures with FEA

Kees van IJselmuiden, RoyalHaskoningDHV

Kunststof constructies worden steeds vaker meegenomen in de afweging van het ontwerpproces in de civiele sector. Rekenen met FEA is hierbij zeer gebruikelijk, kijk naar de analyses die uitgevoerd worden voor vliegtuigen, ruimtevaart, schepen etc. Mogelijkheden worden getoond aan de hand van civiele praktijkvoorbeelden. De sterke relatie met ontwerpen in constructiestaal zal nader toegelicht worden.

4. Financial aspects 2012



DIANA Ontwikkelingsvereniging

Balans behorend bij financieel jaarverslag 2012				
	31 december 2012		31 december 2011	
ACTIVA				
VASTE ACTIVA	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
VLOTTENDE ACTIVA				
Vorderingen (debiteuren)	€ 0		€ 272	
Liquide middelen	€ 38.080		€ 36.780	
Transitoria	€ 0		€ 0	
		€ 38.080		€ 37.052
TOTAAL ACTIVA		€ 38.080		€ 37.052
PASSIVA				
EIGEN VERMOGEN	€ 37.716	€ 37.716	€ 36.045	€ 36.045
KORTLOPENDE SCHULDEN				
Transitoria (crediteuren)	€ 364		€ 1.007	
		€ 364		€ 1.007
TOTAAL PASSIVA		€ 38.080		€ 37.052

Winst- en verliesrekening behorend bij financieel jaarverslag 2012	
	2012
Netto omzet	€ 4.356 +
Kostprijs van de omzet	€ 1.811 -
BRUTO OMZETRESULTAAT	€ 2.546
Personeelskosten	€ 1.686 -
Algemene beheerskosten	€ 745 -
Financiële baten	€ 1.556 +
Financiële lasten	€ 0 -
RESULTAAT UIT GEWONE BEDRIJFSVOERING	€ 1.671
Buitengewone baten en lasten	€ 0 +
RESULTAAT	€ 1.671

Penningmeester DOV:	Accordering kascommissie:
	handtekening: 
	handtekening: 
	naam: Sander Meijers
	naam: Ostar Joostensz
Nynke Vollema opgemaakt 6 juni 2013	datum: 20 juni 2013
	datum: 26 juni 2013

5. Publication list

Chalmers University

Concrete Structures, Chalmers University of Technology

Berg, F. ; Johansson, D. ; Lundgren, K. et al. (2012). *Anchorage capacity of naturally corroded reinforcement in an existing bridge*, Proceedings of the Sixth International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management, IABMAS 2012, Stresa, Lake Maggiore, 8-12 July 2012. s. 2800-2807. ISBN/ISSN: 978-041562124-3 [[Nr. 163520](#)]

Fall, D. ; Rempling, R. ; Jansson, A. et al. (2012). *Non-linear Finite Element Analysis of Steel Fibre Reinforced Beams with Conventional Reinforcement* , Proceedings of the Eighth RILEM International Symposium (BEFIB 2013). ISBN/ISSN: 978-2-35158-132-2 [[Nr. 174996](#)]

Jansson, A. ; Löfgren, I. ; Lundgren, K. et al. (2012). *Bond between Reinforcement and Self-Compacting Steel-Fibre-Reinforced Concrete*, Proceeding of the Fourth International Conference on Bond in Concrete 2012: Bond, Anchorage, Detailing. 1 s. 323-329. ISBN/ISSN: 978-88-907078-1-0 [[Nr. 159602](#)]

Jansson, A. ; Löfgren, I. ; Lundgren, K. et al. (2012). *Bond of reinforcement in self-compacting steel-fibre-reinforced concrete*. Magazine of Concrete Research. 64 (7) s. 617-630. [[Nr. 160401](#)]

Lundgren, K. ; Kettil, P. ; Zandi Hanjari, K. et al. (2012). *Analytical model for the bond-slip behaviour of corroded ribbed reinforcement*. Structure & Infrastructure Engineering . 8 (2) s. 157-169. [[Nr. 150902](#)]

Lundgren, K. ; Plos, M. ; Zandi Hanjari, K. et al. (2012). *Är förankringskapaciteten tillräcklig i broar med rostande armering?*. Bygg & Teknik. 104 (7) s. 17-19. [[Nr. 170144](#)]

Pacoste, C. ; Plos, M. ; Johansson, M. (2012). Recommendations for finite element analysis for the design of reinforced concrete slabs. Stockholm: KTH Royal Institute of Technology. [[Nr. 176734](#)]

Zandi Hanjari, K. ; Coronelli, D. ; Lundgren, K. et al. (2012). *Anchorage of corroded bars: eccentric pull-out tests and numerical analysis*, Proceeding of the Fourth International Conference on Bond in Concrete. 1 s. 429-436. [[Nr. 159495](#)]

Zandi Hanjari, K. (2012). *Effekterna av rostande armering kartlagda*. Betong. s. 51-53. [[Nr. 177047](#)]

Zandi Hanjari, K. ; Utgenannt, P. ; Lundgren, K. et al. (2012). *Influence of frost on the bond between steel and concrete*, Proceeding of the Fourth International Conference on Bond in Concrete. 1 s. 483-490. [[Nr. 159497](#)]

Zandi Hanjari, K. ; Flansbjer, M. ; Lindqvist, J. E. et al. (2012). *Structural analysis of concrete members with shear failure*, Proceeding of fib Symposium: Concrete

Structures for Sustainable Community, 11 – 12 June 2012, Stockholm, Sweden. s. 165-168. [[Nr. 159498](#)]

List of the articles/thesis published in 2012 at CBI Swedish Cement and Concrete Research Institute, Chalmers University of Technology

Flansbjer, M., Lindqvist, J-E., Zandi Hanjari, K., Johansson, G., Löfgren, M. *Mechanical behaviour of concrete piles affected by sulphate attack*. International IABSE Conference: Assessment, Upgrading and Refurbishment of Infrastructures, May 6-8, 2013, Rotterdam, The Netherlands, pp. 556-557.

Flansbjer, M., Lindqvist, JE., Zandi Hanjari, K., Johansson, G. and Löfgren, G., 2012. *Mechanical behaviour of concrete piles affected by sulphate attack*. Proceeding of fib Symposium: Concrete Structures for Sustainable Community, 11 – 12 June 2012, Stockholm, Sweden, pp. 389-392.

Chen Ning, Hao Du, 2012, *Detailed study of the cracking process at the shear failure through FE analysis of beam tests*. Master's Thesis 2012:70, Division of Structural Engineering, Chalmers university of Technology, in collaboration with CBI Swedish Cement and Concrete research Institute.

Delft University

A.T. Slobbe, M.A.N. Hendriks, J.G. Rots, "*Sequentially Linear Analysis of Shear Critical Reinforced Concrete Beams without Shear Reinforcement*", Finite Elements in Analysis and Design, 50, 2012, 108-124.

M. A. Kyriakides, M. A. N. Hendriks and S. L. Billington, "*Simulation of unreinforced masonry beams retrofitted with Engineered Cementitious Composites in flexure*", Journal of Materials in Civil Engineering (ASCE), 24, 2012.

Giorgia Giardina, Alessandra Marini, Max A.N. Hendriks, Jan G. Rots, Fabio Rizzardini, Ezio Giuriani, "*Experimental analysis of a masonry façade subject to tunnelling-induced settlements*", Engineering Structures, 45, 2012, 421-434.

Beatrice Belletti, Cecilia Damoni, Max Hendriks, "*Analisi non lineare ad elementi finiti di piastre in c.a.: confronti fra i livelli di approssimazione proposti dal MC2010*", Proceedings of the 19th CTE conference, Bologna, November 8-10, 2012, pp 1-11.

G. Giardina, S. Boldrini, M.A.N. Hendriks and J.G. Rots (2012), "Pile foundation in 3D modelling of building damage due to settlement", 8th International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions 2012, Wroclaw.

R. Esposito, M.A.N. Hendriks, "*Degradation of the mechanical properties in ASR-affected concrete : overview and modeling*", SSCS 2012: Numerical Modeling Strategies for Sustainable Concrete Structures, Aix en Provence, France, 29 May-1 June, 2012, pp 1-12.

S.W.H. Ensink, A.V. van de Graaf, A.T. Slobbe, M.A.N. Hendriks, J.A. den Uijl, J.G.

Rots , *"Modeling of bond behaviour by means of sequentially linear analysis and concrete-to-steel interface elements"*, 4th international symposium on Bond in Concrete, Brescia, Italy, 2012, pp 1-8.

C. Anac, R. Esposito, O. Copuroglu, H.E.J.G. Schlangen, M.A.N. Hendriks, *"A tool for concrete performance assessment for ASR affected structures: An outlook"*, in B. Fournier & J.H. Ideker (Eds.), International conference on alkali-aggregate reaction, Texas: University of Texas, 2012, pp. 1-8.

R. Esposito, M.A.N. Hendriks, *"A review of asr modeling approaches for finite element analyses of dams and bridges"*, in B. Fournier & J.H. Ideker (Eds.), International conference on alkali-aggregate reaction, Texas: University of Texas, 2012, pp. 1-10.

G. Giardina, V. Floria, M.A.N. Hendriks and J.G. Rots. *"Vulnerability assessment of buildings subject to tunnel-induced settlements: the influence of orientation and position of the building."* Proc. World Tunnelling Congress 2012, Bangkok, Editors: N. Phienweij, T. Boonyatee, ISBN: 978-974-7167-78-5.

RWS Centre for Infrastructure & Delft University of Technology

RWS Centre for Infrastructure & TNO DIANA BV

TNO DIANA BV

E.L. Jansen, T. Rahman, and R. Rolfes. DYNAMIC STABILITY ANALYSIS OF CYLINDRICAL SHELLS USING A REDUCED ORDER MODEL
Proc. '12th European Conference on Space Structures, Materials & Environmental Testing' Noordwijk, The Netherlands, 20–23 March 2012 (ESA SP-691, July 2012)

Chantal Frissen, Gerd-Jan Schreppers, Ane de Boer. MODELL OF SUCCESS
Bridge Design and Engineering, issue 66, 2012, pag. 62-63

TNO Earth, Environmental and Life Sciences

Orlic, B. and Wassing, B.B.T. (2012). A study of stress change and fault slip in producing gas reservoirs overlain by elastic and visco-elastic caprocks. Rock Mechanics and Rock Engineering. DOI 10.1007/s00603-012-0347-6.

Orlic, B., Wassing, B.B.T. (2012). Modeling stress development and fault slip in producing hydrocarbon reservoirs overlain by rock salt caprocks. Proc. of the 46th US Rock Mechanics / Geomechanics Symposium (ARMA), Chicago. Paper no ARMA 12-145.

TNO Technical Sciences Structural Reliability

Abspoel, L.M., Burggraaf, H.G., Borsje, H., Onderzoek naar de oorzaak van het ongeval in de Grolsch Veste - Deelrapport C: Constructieve beoordeling van de overkapping, TNO-rapport TNO-060-DTM-2012-00423, Delft, 7 februari 2012

Pijpers, R.J.M., Borsje, H., Burggraaf, H.G., Onderzoek naar de oorzaak van het bezwijken van een hefdeur van de sluis Eefde - fase 2, TNO-rapport TNO 2012 R10096, Delft, 9 juli 2012 (VERTROUWELIJK)

Burggraaf, H.G., Gijsbers, F.B.J., Vervuurt, A.H.J.M., Veen, C. van der (TU-Delft), Controle hoofdtrekspanningen boven vloer in tussendwarsdrager Brug over de Oude Weg (KW 10H-101) op basis van een 3D eindige elementenanalyse in DIANA, TNO-rapport TNO 2012 R10456, Delft, 17 augustus 2012

University Minho

INTERNATIONAL JOURNALS (cited on ISI Web of Knowledge)

Ghiassi, B., Marcari, G., Oliveira, D.V., Lourenço, P.B., *Numerical analysis of bond behaviour between masonry bricks and composite materials*, *Engineering Structures*, 43, pp. 210-220 (2012).

DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.engstruct.2012.05.022>,

URI: <http://hdl.handle.net/1822/21821>

Lourenço, P.B., Trujillo, A., Mendes, N., Ramos, L.F., *Seismic performance of the St. George of the Latins church: Lessons learned from studying masonry ruins*, *Engineering Structures*, 40(7), 501-518 (2012). ISSN: 0141-0296. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.engstruct.2012.03.003>. URI: <http://hdl.handle.net/1822/21415>

INTERNATIONAL JOURNALS (not cited on ISI Web of Knowledge)

Araújo, A.S., Lourenço, P.B., Oliveira, D.V., Leite, J., *Seismic assessment of St. James church by means of pushover analysis – Before and after the New Zealand earthquake*, *The Open Civil Engineering Journal*, 6, p. 160-172 (2012). ISBN: 1874-1495. DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.2174/1874149501206010160>.

URI: <http://hdl.handle.net/1822/21468>

INTERNATIONAL MEETINGS

Ademović, N., Oliveira, D.V., *Seismic assessment of a typical masonry residential building in Bosnia and Herzegovina*, *Proc. 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon, Portugal, September 24-28*, CD-ROM, 10 pp. (2012)

URI: <http://hdl.handle.net/1822/21997>

Araújo, A.F., Lourenço, P.B., Oliveira, D.V., Leite, J.C., *Post-earthquake numerical assessment and reinforcement of St James Church, New Zealand*, *Proc. 15th World Conference in Earthquake Engineering, SPES, Lisboa, Portugal, September, 24-28*, CD-ROM, 10 pp. (2012). URI: <http://hdl.handle.net/1822/21487>

Ghiassi, B., Oliveira, D.V., Lourenço, P.B., Marcari, G., *Meso-scale three-dimensional modeling of bond in FRP-strengthened masonry*, *Proc. First ECCOMAS Young Investigators Conference, Aveiro, Portugal, April 24-27*, CD-ROM, 9 pp. (2012) URI: <http://hdl.handle.net/1822/22018>

Lourenço, P.B., Filippoupolitis, M., Corallo, C., Mendes, N., *Safety assessment of the South oculus, Canterbury cathedral*, *Proc. 8th Int. Conf. on Structural Analysis of Historical Constructions, DWE, Wroclaw, Poland, October, 15-17*, p. 302-310 (2012). URI:

<http://hdl.handle.net/1822/21485>

Lourenço, P.B., Roque, J., Oliveira, D.V., *Seismic safety assessment of the church of Monastery of Jerónimos, Portugal, Proc. 15th International Brick and Block Masonry Conference, Florianópolis, Brazil, June, 3-6, CD-ROM, 10 pp. (2012). URI: <http://hdl.handle.net/1822/21477>*

Mohamad, G., Lourenço, P.B., Roman, H.R., Rizzatti, E., Sartori, T., *Numerical simulation of concrete block masonry under compression, Proc. 15th International Brick and Block Masonry Conference, Florianópolis, Brazil, June, 3-6, CD-ROM, 10 pp. (2012). URI: <http://hdl.handle.net/1822/21479>*

Parker, W., Uno, M., Lourenço, P.B., Marques, R., Pereira, J.M., Meyer, J., Mayes, R., Weaver, B., *The old Municipal Chambers building – Damaged but not destroyed – Will it be there in another 125 years?, Proc. the 2012 Structural Engineering Society (SESOC) NZ Conference, Auckland, New Zealand, November, 2-3, 10 pp. (2012). <http://hdl.handle.net/1822/21481>*

6. Memberslist

Rijkswaterstaat GPO
t.a.v. A. de Boer
Postbus 20.000
3502 LA Utrecht
ane.de.boer@rws.nl

TU Delft
Faculteit CITG
t.a.v. C. van der Veen
Postbus 5048
2600 GA Delft
c.vanderveen@tudelft.nl

TU Eindhoven
Faculteit Bouwkunde
t.a.v. L. van der Meer
Postbus 513
5600 MB Eindhoven
L.J.v.d.Meer@tue.nl

DHV B.V.
t.a.v. S. Meijers
Postbus 2081
1500 GB Zaandam
Sander.meijers@rhdhv.com

Shell Int. Exp. and Prod. B.V.
t.a.v. P.A. Fokker
(RIJ-KES ZA015B)
Postbus 60
2280 AB Rijswijk
p.fokker@shell.com

ABT
t.a.v. ing. A.A. van den Bos
Postbus 82
6800 AB Arnhem
a.vd.bos@abt.eu

Royal HaskoningDHV
t.a.v. D.J. Peters
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Dirkjan.Peters@rhdhv.com

Witteveen+Bos
t.a.v. F. Kaalberg
Postbus 233
7400 AE Deventer
frank.kaalberg@nzlijn.nl

TNO
Structural Reliability
t.a.v. H. Burggraaf
Postbus 49
2600 AA Delft
Henco.burggraaf@tno.nl

TNO
Earth, Environmental and Life Sciences
Sustainable Geo Energy
t.a.v. B. Orlic
Postbus 80015
3508 TA Utrecht
Bogdan.Orlic@tno.nl

TU Delft
Faculteit Bouwkunde
t.a.v. A. Borgart
Berlageweg 1
2628 CR Delft
a.borgart@tudelft.nl

Arcadis Nederland B.V.
t.a.v. C. van der Vliet
Postbus 220
3800 AE AMERSFOORT
Coen.vanderVliet@arcadis.nl

Montan University Leoben
Attn. Prof. H. Harmuth
Franz-Josef Strasse 18
A-8700 Leoben, Austria
Harald.harmuth@unileoben.ac.at

TU Delft
Faculteit CITG
t.a.v. J.G. Rots
Postbus 5048
2600 GA Delft
j.g.rots@tudelft.nl

NTNU Faculty of Engineering Science and Technology
Attn. K.V.Høiseth
Department of Structural Engineering
7491 Trondheim, Norway
Karl.hoiseth@ntnu.no

Corresponding members:

TNO DIANA BV
t.a.v. G.J. Schreppers
Delfttechpark 19
2628 XJ Delft

TNO DIANA BV
t.a.v. W.P Kikstra
Delfttechpark 19
2628 XJ Delft

TNO DIANA BV
t.a.v. C. Frissen
Delfttechpark 19
2628 XJ Delft