

DOV lezingenavond 29 november 2012, 18.30 – 20.30 uur

Boerderij De Middenhof, Duetlaan 1-3, 3438 TA NIEUWEGEIN

www.demiddenhof.nl

18.30 Toepassing detonatiebelasting volgens Eurocode

Marcel 't Hart, RoyalHaskoningDHV, Rotterdam

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.

19.00 CRACKING AT THE UNHEATED SIDE OF A TUNNEL DURING THE HEATING AND COOLING PHASE OF A 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 te 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.

19.30 DIANA Modules Design en STADAP voor de praktijk

Chantal Frisssen, TNODIANA, Delft

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.

20.00 Rekenen met FEA aan kunststof constructies

Kees van IJselmuiden, RoyalHaskoningDHV, Amsterdam

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.

20.30-21.00 uur Drankje