

U kunt per maand 4 artikelen gratis lezen.
Of neem een abonnement en krijg onbeperkt toegang tot alle artikelen van Knack.

Abonneer u nu »
Ik ben al abonnee

'De scheuren in Doel 3 en Tihange 2 kunnen groeien'

01/03/16 om 16:02 - Bijgewerkt op 06/03/16 om 12:45

Bron: Knack

De kerncentrales Doel 3 en Tihange 2 draaien weer op volle toeren. Volgens materiaaldeskundige Walter Bogaerts zijn de risico's evenwel groter dan we denken. 'Met wat ik nu weet, zou ik een heropstart van de kerncentrales niet langer aanbevelen.'



© Sanny Winters

Drie jaar lang hebben binnen- en buitenlandse experts zich onder leiding van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) over het probleem gebogen. Hoe komt het dat er bij een routinecontrole in 2012 scheuren werden ontdekt in de twintig centimeter dikke stalen reactorwand van Tihange 2 en Doel 3? En vooral: konden deze anomalieën een risico vormen voor de veiligheid van het drukwatervat, een dertien meter hoog gevaarte waarin door kernsplijting een druk van 150 bar heerst en water tot 340 graden wordt verwarmd? Nee, was de geruststellende eindconclusie die het FANC op 17 november uit de verschillende studies en tests trok. Tijdens een druk bijgewoonde persconferentie verklaarde topman **Jan Bens** dat het woord scheurtjes in feite misplaatst was. Het ging in werkelijkheid om ingekapselde foutjes in de gietstukken, de aan elkaar gelaste ringen van het reactorvat. Aangezien ze inert zijn en geen enkele invloed ondervinden van het splijtingsproces, vormen deze foutjes geen gevaar voor de integriteit van het reactorvat. Het vervolg is bekend: Tihange 2 en Doel 3 draaien intussen weer op volle toeren.

Walter Bogaerts, professor materiaalkunde en nucleaire techniek aan de KU Leuven, wordt nog altijd kribbig als hij het verslag van de persconferentie herbekijkt. 'De misleidende eufemismen storen me mateloos', zegt hij. 'Geen scheurtjes maar foutjes? Het gaat wel degelijk om scheuren of lokale breuken, zonder verkleinwoord. De grootste zijn meer dan 17 centimeter lang en zeven centimeter breed. Gelukkig lopen ze grotendeels parallel met de reactorwand. Niettemin zijn het brosse breuken (*waarbij een elastisch, buigzaam materiaal als staal verstart en makkelijker kan breken, nvdr.*) veroorzaakt door waterstofverbrossing. FANC en Electrabel werpen op dat ze dunner zijn dan sigarettenpapier, slechts een fractie van een millimeter. Dat klopt, maar op de plek van zo'n scheur hangt het metaal niet meer aaneen.'

Het is niet eens deze kwestie die Bogaerts op ramkoers met het FANC en Electrabel zet. De Leuvense hoogleraar vindt het erg waarschijnlijk dat de scheuren onder invloed van de werkende reactor kunnen groeien. Geen geringe claim, ze volstaat zelfs om de hele heropstart in vraag te stellen. Bogaerts kreeg de voorbije maanden bezorgde telefoons van journalisten en collega-wetenschappers uit onder meer Nederland, Zweden, de Verenigde Staten en Zuid-Korea. De meeste oproepen kwamen uit Duitsland, waar grote ongerustheid heerst over de Belgische scheurtjescentrales. Behalve ambassademedewerkers wilden ook kabinetsleden van deelstaatministers uit Noordrijn-Westfalen hem spreken. De stadsregio Aken heeft overigens een advocatenkantoor ingeschakeld om de sluiting van Tihange 2 voor de rechtbank of de Raad van State af te dwingen.

Delen

Het FANC beweerde in de pers dat mijn theorie niet klopte. Daarvoor gebruiken ze niet-relevante gegevens.

Walter Bogaerts is niet de eerste de beste. Als burgerlijk ingenieur scheikunde heeft hij zich gespecialiseerd in fenomenen zoals corrosie en metaalmoehed in roestvrij staal. Hij is niet alleen hoogleraar aan de KU Leuven en gasthoogleraar aan de UGent, maar werkt wereldwijd als expert in de petrochemie en de nucleaire sector, zowel voor industriële spelers als verzekeraars en regulerende overheden. Bogaerts was ook vijf jaar lang ceo van de nucleaire afvalverwerkingsfabriek Belgoproces in Dessel. Geen groene jongen dus, maar een zelfverklaarde nucleaire believer.



Walter Bogaerts

Op zijn bureau liggen dikke turven met Engelse en Duitse titels over '*corrosion*' en '*Metalschaden*'. Ingewikkelde materie, maar Bogaerts heeft op zijn computer een aandoenlijk eenvoudig animatiefilmpje dat de kern van zijn stelling verheldert. We volgen de avonturen van H, het eenzame waterstofatoom dat aan een reis begint vanuit het primaire koelwater, dwars doorheen de wand van het reactorvat. H is een rode stip, vele malen kleiner dan de grijze, in een strak raster opgestelde ijzeratomen. 'Zo'n waterstofatoom dringt gewoon door het ijzerraster', legt Bogaerts uit. 'Tot het gevangen raakt in een holte, zoals de scheuren in de reactorvaten van Doel 3 en Tihange 2. Daar zitten nog meer waterstofatomen gevangen. Dan krijg je koppeltjes die samen waterstofmoleculen vormen, gas met andere woorden. Aangezien dat gas niet kan ontsnappen, kan de druk in zo'n holte na een poos ontzettend hoog oplopen, en daarnaast zal er ook lokale verbrossing ontstaan. Dat is dus het mechanisme dat scheurgroei en verbrossing kan veroorzaken: *hydrogen blistering and hydrogen induced stepwise cracking*, in de petrochemie is dat een bekend en gevreesd fenomeen. In chemische installaties verlopen die processen veel sneller omdat er met erg corrosieve stoffen wordt gewerkt. Dat is niet het geval in een kernreactor waarin alleen maar heet water zit. Het gaat veel trager, maar het evolueert wel degelijk. Toen in de zomer van 2012 voor het eerst over die scheuren werd gesproken, ging er door mijn ervaring in de chemische sector een belletje rinkelen. Ik heb meteen de toenmalige FANC-topman **Willy De Roovere** gecontacteerd om mijn vermoedens toe te lichten.'

Bogaerts is er echter niet in geslaagd het FANC te overtuigen. Nochtans heeft hij met hen gesproken. Dat gebeurde opvallend genoeg pas nadat VRT-journalist **Luc Pauwels** zijn theorie had opgepikt. 'Pauwels heeft op mijn aanraden ook andere deskundigen zoals professor **Digby Macdonald** gecontacteerd, die ooit genomineerd werd voor een Nobelprijs voor de Scheikunde en zowat de grootste expert in nucleaire corrosie en elektrochemie ter wereld is. Macdonald, met wie ik in Stanford nog heb samengewerkt, gaf me volledig gelijk. Door de media-aandacht kon ENGIE, het moederhuis van Electrabel, mijn vermoedens niet langer negeren. Ze hebben eerst Laborelec, hun eigen ingenieursbureau, ingeschakeld om hun positie te verdedigen. Daarnaast hebben ze bij het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK) toch maar een studie naar die chemische processen besteld.'

Met geruststellende resultaten. Zowel de NSEG - een door FANC ad hoc opgericht kwartet van Belgische universiteitsprofessoren - als de internationale experts van het International Review Board hebben jullie theorie uiteindelijk verworpen. Wat valt daarop af te dingen?

WALTER BOGAERTS: Heel wat. Het onderzoek is veel minder grondig gevoerd dan het FANC en Electrabel laten uitschijnen. Ja, er zaten heel wat experts mechanica en kernfysica rond de tafel. Maar corrosie is een chemisch proces, en op dat vlak was er weinig kennis in huis. Een van de Belgische professoren was een kei inzake aluminiumcorrosie, maar dat is weinig relevant als het over roestvast staal en nucleaire elektriciteitscentrales gaat. Overigens was er geen unanimitéit binnen de International Review Board. Een van de leden heeft een aantal kritische bedenkingen in het eindrapport laten optekenen. Het zou naar verluidt gaan om **Helmut Schulz**, een Duitser die toevallig de enige is

die uitgebreid over mijn vakgebied, de corrosie, degradatie en veroudering van industriële installaties, heeft gepubliceerd.

Delen

Het FANC schakelt prestigieuze onderzoekscentra in om zijn gelijk te bewijzen. Maar die krijgen onvoldoende informatie.

Ook het SCK heeft jullie waterstoftheorie onderzocht en verworpen.

BOGAERTS: Dat is te kort door de bocht. Om te beginnen heeft het SCK in zijn experimenten onverklaarbare verbrossingsverschijnselen gevonden waarover nog steeds internationale verwarring bestaat. Bovendien onderschrijft het SCK in bijkomende theoretische studies de uitgangspunten van onze bekommernissen. Er blijft wel een wetenschappelijk dispuut: hoe hoog kan de waterstofdruk door chemische processen in aanwezige fouten oplopen om het materiaal verder te splijten? Internationale industriële ervaring in de petrochemie toont dat de resultaten desastreus kunnen zijn. Die worden echter door de SCK-studie geminimaliseerd op basis van een aantal betwistbare wetenschappelijke hypothesen.



Walter Bogaerts: 'Er bestaat grote ongerustheid over wat er bij een noodstop in de kerncentrales zal gebeuren. Maar dat weert Electrabel uit haar communicatie.'

Uit die SCK- studie sprak trouwens ongerustheid over kritische situaties zoals een noodstop, waarbij het reactorvat aan een zware thermische shock wordt blootgesteld. Die bezorgdheid is echter uit de communicatie van FANC en Electrabel verdwenen. Ze hebben alles grondig onderzocht en een uitgebreide literatuurstudie verricht, luidde het en daaruit zou blijken dat er niets aan de hand is. Om die uitgebreide literatuurstudie door Laborelec heb ik hard gelachen. Neem nu dit Amerikaanse boek uit 1973, de neerslag van een internationale conferentie over spanningsscheuren door roestvorming en waterstofverbrossing. Hierin wordt verwezen naar een reactor in Hanford, de atoombommenfabriek van het Pentagon. Veel details zijn niet bekend, dat was militair geheim. Maar er staat wel duidelijk dat die reactor met waterstofverbrossing kampte, net zoals Doel 3 en Tihange 2. Scheuren in nucleaire reactorvaten zijn immers geen nieuw fenomeen, de eerste meldingen dateren al van in de jaren zestig. Maar de betrokken wetenschappers kenden dat boek blijkbaar niet. Sommigen waren toen wellicht nog niet geboren.

Betekende dat het einde van uw samenwerking met het FANC?

BOGAERTS: Nee, ik heb het FANC op de manco's in de bestaande studies geweest. Daarop werd ik op 15 april 2015 samen met Macdonald uitgenodigd om onze bekommernissen voor de NSEG toe te lichten. Blijkbaar namen ze ons ernstig, want ik kreeg nadien de vraag om zelf een studie te leiden. Goed betaald, maar toch heb ik geweigerd.

Waarom?

BOGAERTS: Ik was het oneens met de geheimhoudingsclausule. Het is normaal dat in zo'n contract afspraken over vertrouwelijkheid staan, maar in dit geval waren er zo'n strikte zwijgverplichtingen dat ik het academisch en deontologisch niet meer kon accepteren. Die weigering had gevolgen voor mijn verdere rol. Op 29 mei was er een nieuwe hoorzitting met internationale experts waarvan ik er enkele zelf bij het FANC had aanbevolen. Omdat ik de geheimhoudingsclausule niet had ondertekend, mocht ik hun presentaties niet bijwonen, maar ik werd wel uitgenodigd om op het einde van de zitting mijn eigen theorie toe te lichten. Dat is een vreemde ervaring geworden. Ik werd aangevallen, nota bene door een van de experts die ik goed kende. Hij bracht data in stelling uit zijn eigen presentatie. Omdat ik die niet had mogen bijwonen, kon ik hem niet meteen tegenspreken. Later, toen ik er met hem over correspondeerde, bleek dat hij zijn berekeningen op een andere materiaal soort, meer bepaald een nikkellegering, had gebaseerd. Absoluut niet relevant dus, maar het FANC heeft die tussenkomst wel dankbaar gebruikt om mijn theorie in de pers als ongefundeerd te bestempelen. Dat zit me nog altijd hoog. Ik ben tijdens de kerstvakantie speciaal naar Amerika gevlogen om alles met Macdonald nog eens grondig door te rekenen. We hebben intussen met enkele coauteurs een volledige studie afgewerkt. Ik ben meer dan ooit overtuigd van mijn zaak.

Volgens FANC en Electrabel zijn de scheuren ontstaan bij de productie van het

reactorvat begin jaren 80. Waarom gelooft u dat niet?

BOGAERTS: Ik geloof het FANC en de betrokken onderzoekers wel als ze naar de prille oorsprong van de fouten verwijzen. Onvolmaaktheden zijn eigen aan metallurgie. Alleen zijn de typische foutjes bij het gieten van dit staal een vingernagel groot. Na de eerste stillegging in 2012 werden in Tihange en Doel al veel grotere fouten ontdekt, tot 24 millimeter en meer. Dat was nog niets vergeleken met de vaststellingen na de tweede reeks metingen in 2014. Er werden niet alleen veel meer scheuren ontdekt, maar er zaten ook kanjers tussen tot 15 centimeter in Tihange 2 en bijna 18 centimeter in Doel 3. Doel 3 is overigens veel erger geteisterd dan Tihange 2, er werden meer dan 13.000 scheuren ontdekt. Mag ik er trouwens op wijzen dat er ondertussen in Zwitserland, meer bepaald in de reactor Beznau 1, na een inspectie gelijkaardige foutindicaties werden vastgesteld? Die centrale ligt trouwens nog altijd stil.

Zegt u daarmee dat de scheuren tussen de eerste en tweede meting zijn gegroeid?

BOGAERTS: Ik waag me niet aan uitspraken over de snelheid van de scheurgroei, maar ik heb wel twijfels bij de uitleg die het spectaculaire verschil aan een betere detectiemethode toeschrijft. Het is aannemelijk dat gevoeligere ultrasone scanners meer fouten aan het licht brengen, maar het lijkt me kras dat je daarmee de veel grotere afmetingen van de breuken kan verklaren. De interessante vraag is waarom die fouten niet werden ontdekt toen de reactorvaten werden opgeleverd. De technologie was toen nog minder gesofisticeerd, maar in de vroege jaren tachtig bestonden er wel degelijk methoden om scheuren op te sporen. En er werd toen effectief gecontroleerd: een van de ringen voor Tihange 2 werd afgekeurd omdat er te veel waterstofvlokken in zaten.

Delen

In Doel 3 zitten 13.000 scheuren. Sommige zijn tot 18 centimeter groot.

Waarom werden de scheuren bij de oplevering niet ontdekt?

BOGAERTS: Omdat ze er niet waren of alleszins niet zo groot waren. Dat is mijn veronderstelling, en die is blijkbaar controversieel. Maar wat niemand kan ontkennen is dat een nieuw reactorvat met zoveel fouten als Tihange 2 of Doel 3 vandaag onverbiddelijk zou worden afgekeurd.

Waar maakt u zich concreet zorgen over?

BOGAERTS: Het grote aantal, de afmetingen en de concentratie van de scheuren. De kans bestaat dat ze gaan doorverbinden waardoor de brosse breuken nog groter worden. Er zijn bovendien veel onbekenden in dit verhaal. Niet alleen waterstofophoping maar ook straling leidt tot verbrossing. De grote vraag is of beide factoren elkaar versterken. Ik sta niet alleen met mijn twijfels. Collega's van de KU Leuven hebben me gewezen op potentiële manco's in de gevoerde onderzoeken en de gehanteerde berekeningsmethoden, vooral omtrent de interacties tussen

de vele fouten. De waarheid is dat een dergelijke situatie nog nooit wetenschappelijk werd onderzocht.

FANC heeft zijn onderzoek laten evalueren door het befaamde Oak Ridge National Laboratory in Tennessee. De Amerikanen vonden geen gebreken.

BOGAERTS: Oak Ridge is maar heel laat bij het onderzoek betrokken. Ze hadden weinig tijd, dat schrijven de Amerikanen zelf in hun rapport. Ook zij hebben enkel de mechanische en fysische kant van de zaak bekeken, over chemische processen spreken ze zich niet uit. Ze hebben trouwens geen eigen onderzoek gevoerd, maar alleen de meetresultaten van Electrabel met eigen programma's en simulaties doorgerekend. Een erg beperkte insteek dus, maar FANC en Electrabel gebruiken de ronkende naam van Oak Ridge om het volledige onderzoek met conclusies en al te legitimeren.

Vindt u dat de twee scheurtjesreactoren moeten worden stilgelegd?

BOGAERTS: Die vraag werd me vorig jaar tijdens een parlementaire hoorzitting gesteld. Opstarten mag misschien, heb ik toen gezegd, maar alleen als er voldoende monitoring is, of als beide centrales spoedig worden stilgelegd voor controle. Dat is ook wat FANC heeft beslist: binnen een jaar volgt er een nieuwe inspectie. Toch vind ik dat ze de reactoren niet zomaar hadden mogen opstarten zonder permanente monitoring. Ik beseft dat dat niet simpel is. In de petrochemie bestaan toestellen om scheurgroei akoestisch te registreren. Bij mijn weten werd die techniek in kerncentrales alleen nog maar toegepast na stillegging, tijdens intermediaire inspecties.



© BELGA

Ook in Doel 3 en Tihange 2?

BOGAERTS: Ze hebben akoestische sensoren bovenaan het reactorvat geplaatst, omdat de straling, die ook voor toestellen schadelijk is, daar het laagst is. Ik weet niet of die sensoren nog functioneren nu de reactoren draaien, maar sowieso volstaan ze niet om de toestand echt te monitoren. Je moet weten dat de scheuren niet egaal over het reactorvat zijn verspreid. De meest kritische sectoren bevinden zich zo'n tien meter lager in de onderste ring waar het stralingsniveau veel hoger oploopt. Tot 40 scheuren per kubieke decimeter in Doel 3, dat zijn echte *'Bröckelzones'* die zich omzeggens als een verharde spons gedragen, waardoor elk akoestisch signaal van bijkomende scheuren of scheurgroei gedempt zal worden. De gemiddelde tussenafstand bedraagt circa 17 millimeter, het risico op doorverbinden van scheuren is dus erg groot.

Dat klinkt bijzonder verontrustend?

BOGAERTS: Ik wil geen paniek zaaien. Maar met alles wat ik de voorbije maanden heb bijgeleerd, zou ik het parlement nu anders adviseren.

Ik zou hen vertellen dat ze niet mogen opstarten onder de huidige omstandigheden omdat er te veel onzekerheden zijn. (Erik Raspoet)

×

Versturen via e-mail

Advertentie **L**



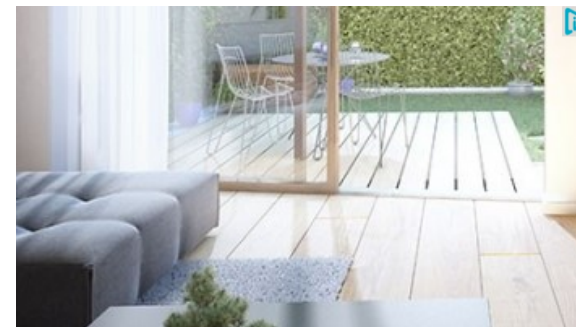
De LexusNX 300h zal uw stoutse verwachtingen overtreffen.

Veel meer dan een SUV.



Win jij nu dinsdag 26/07 *zo'n € 61.000.000 met EuroMillions? Speel nu online

€ 61.000.000 te winnen*



Ontdek Nieuw Zuid Antwerpen: duurzame toparchitectuur in groendomein met park.

Groen wonen, hartje stad



De beste dingen in 't leven zijn meestal gratis. Open je rekening!
Gratis Hello rekening



Woensdag 27/07, een jackpot van *zo'n €2.000.000 te winnen. Speel op e-lotto.be!
Leef je droom met Lotto



Lees onze tips voor een last minute barbecue. Succes gegarandeerd!
Onverwachte barbecue?

Gerelateerde artikelen



Tihange 2 nu toch heropgestart



Hoogleraar waarschuwt voor stijgend aantal hoofd-halskankers door seksueel contact



[Tihange 2 niet volgens plan heropgestart](#)

Recentste nieuwsoverzicht

België

- ['Van "portrettrekkers" tot geschoolde fotografen: Afrikaanse fotografen in opmars'](#)
- [Artsenorde: 'Meldingsplicht niet uitbreiden voor genitale verminking'](#)
- [Reynders wil Europese kieskring](#)
- [30% minder vet, echt? Zo kunnen kinderen voedingsclaims doorprikken](#)
- [Di Rupo: 'Vrees dat maatregelen Michel een lijst gruwelijkheden voor burgers wordt'](#)

[Meer België »](#)

Wereld

- [Japan: 15 doden bij mesaanval](#)
- [Sanders-aanhangers: 'Hillary spuwt op ons'](#)
- [Infografiek: Dit zijn de slachtoffers van Erdogans 'zuiveringsoperatie'](#)
- [IS eist aanslag Ansbach op](#)
- [Turkish Airlines ontslaat 211 'gülenisten'](#)

[Meer wereld »](#)

Wetenschap

- [Mysterie van de dag: waarom krijgen we de hik?](#)
- ['Irrelevante' notities van Da Vinci bevatten basiswetten uit de fysica](#)
- [30% minder vet, echt? Zo kunnen kinderen voedingsclaims doorprikken](#)
- [Mysterie van de dag: waarom doet fel licht ons niezen?](#)

- **Mysterie van de dag: waarom zijn tepels donkerder dan de rest van de huid?**

Meer wetenschap »

Gezondheid

- **Hoogleraar waarschuwt voor stijgend aantal hoofd-halskankers door seksueel contact**
- **'Kennis huisartsen over hepatitis C niet altijd voldoende'**
- **Schietpartij in München: moeten killergames verboden worden?**
- **Oefen tijdens de zomermaanden om je productiviteit op het werk te verhogen met deze 11 tips**
- **14 tips om de perfecte wandelschoen te kopen**

Meer gezondheid »

Planet Earth

- **Belgische ornitholoog ontdekt uilensoort op eiland Principe**
- **The Good, The Bad and The Ugly: risico's van een verkeerd ingevulde circulaire economie**
- **Minder werken door hitte kost wereld 2000 miljard dollar**
- **Vorige maand was warmste junimaand ooit gemeten**
- **Belgische onderzoekers ontwikkelen elektronische 'neus' die schadelijke gassen kan ruiken**

Meer planet earth »

Mensen

- **Waarom wij liever hebben dat terroristen gek zijn**
- **Melania Trump kan Amerika's minst populaire first lady worden**
- **Is voltijds werk slecht voor je hersenen?**
- **Belg Kenny Hallaert in finale van WK poker**
- **Het mysterie rond Larry, de (ex-)kat van David Cameron**

Meer mensen »

Onze partners

SARENZA.BE

Zomer Sale



Tot -60% op een selectie schoenen uit de zomercollectie!

GYMGLISH

Cursus Frans Online



De eenvoudigste en leukste manier om frans te leren. 7

GYMGLISH

Engelse lessen met Gymglish



7 dagen gratis cursus engels.

CIAO!

Goedkoper kopen



Vind, vergelijk en
koop tegen de beste
prijs.