

## EPZ wil einde aan discussie over reactorvat

**EPZ publiceert het volledige onderzoeksprotocol van de zoektocht naar waterstofvlokken (Doel-haarscheurtjes) in het reactorvatstaal van kerncentrale Borssele. In het reactorvat van de Belgische kerncentrale in Doel zijn tienduizenden verdachte indicaties gevonden voor waterstofvlokken; in het reactorvat van kerncentrale Borssele nul.**

EPZ publiceert de volledige onderzoeksgegevens, inclusief alle scans van het reactorvat. EPZ gaat er vanuit dat openbaarmaking de voortdurende vragen over het reactorvat zal doen stoppen. Hoewel de conclusie klip en klaar is: in het vat van kerncentrale Borssele vond men nul rapporteerbare onregelmatigheden, blijft de interpretatie van de gepubliceerde scans en meetgegevens specialistenwerk.

Alle onderdelen van het reactorvat in Borssele zijn onderzocht op onregelmatigheden in het staal. Ruim veertig procent van de oppervlakte is onderzocht met ultrasoon techniek. De reden waarom in 2013 niet nogmaals honderd procent van het reactorvat is onderzocht, is puur praktisch van aard. Het is onnodig.

1. De duizenden waterstofvlokken die in Doel zijn gevonden zijn productiefouten. Ze kunnen niet later ontstaan bij de bedrijfsvoering. EPZ beschikt over een uitgebreid fabricagedossier. Al bij de bouw is het vat vier maal honderd procent gecontroleerd. Dit dossier is meteen na het bekend worden van 'Doel' geraadpleegd waarna waterstofvlokken in Borssele al konden worden uitgesloten.
2. Het in 2013 verrichtte en nu gepubliceerde onderzoek diende als extra zekerheid om waterstofvlokken uit te sluiten. Als ze voorkomen, is dat over de hele omtrek van het vat. Vier brede stroken over de volledige hoogte van het vat van Borssele zijn gecontroleerd. Dit onderzoek is meer dan voldoende om waterstofvlokken uit te sluiten.
3. Ten slotte is een honderdprocents-inspectie onevenredig kostbaar. EPZ is niet bereid deze kosten te dragen omdat het onderzoek geen toegevoegde waarde heeft. Zij wordt hierin gesteund door de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming die de onderzoeksopzet heeft goedgekeurd.

---

### Toelichting bij het meetprotocol van NRG

#### Ultrasoon onderzoek naar Doel 3 waterstofvlokken in Borssele

**Resultaat: het rapport geeft duidelijk aan dat nadat ruim veertig procent van het oppervlakte met ultrasoon techniek is onderzocht er geen rapporteerbare onregelmatigheden zijn gevonden. Dat wil zeggen: geen indicaties voor waterstofvlokken van 10 mm of meer.**

*Conclusion: No reportable laminar indications were detected according procedure in segment 1,2,3,4,5 of the ReactorVessel of Borssele. Only indications below reporting level were detected near the circumferential weld 1001, 1003 and 1004 of the Reactor Vessel.*

Het uitgevoerde ultrasoon onderzoek is geheel volgens de voorgeschreven regels:

- De Amerikaanse ASME-code, die ook in België en Nederland wordt gebruikt schrijft voor hoe het reactorvat moet worden onderzocht.
- De toezichthouder Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming heeft op basis van de ASME code de **evaluatiegrens** voor dit onderzoek naar onregelmatigheden in het staal van Borssele vastgesteld op 16 mm. Van onregelmatigheden van deze omvang moeten worden vastgelegd of ze invloed hebben op de integriteit (kans op breuk) van het reactorvat.



- De toezichthouder Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming heeft de **rapportagegrens** voor dit onderzoek naar onregelmatigheden in het staal van Borssele vastgesteld op 10 mm. Onregelmatigheden van deze omvang worden vastgelegd zodat ze later nog eens kunnen worden bekeken op veranderingen.
- De aangewezen keuringsinstelling Lloyd's Register heeft namens de overheid gecontroleerd of de deskundigen van NRG in staat zijn om met hun apparatuur deze onregelmatigheden te vinden.
- NRG heeft de apparatuur een stuk gevoeliger ingesteld zodat afwijkingen in het reactorvat vanaf 3 mm zeker worden waargenomen. De **registratiegrens** is dus 3 mm. Alles van deze omvang of groter is aan een nader onderzoek (evaluation) onderworpen. Bij het nader onderzoek bleek dat de gevonden afwijkingen veel kleiner zijn dan de rapportagegrens.

### Drie minimale onregelmatigheden

Alleen bij het scannen van las 1004 tussen de bovenste mantelring en de mantelflensring zijn drie minimale registreerbare onregelmatigheden in het laswerk vastgesteld. Deze zijn veel kleiner dan 10 millimeter. Ze zijn daardoor te klein om te rapporteren en hebben geen invloed op de kwaliteit van de las of het vat. Deze drie onregelmatigheden hebben vanaf de fabricage in de las gezeten, zijn ook bij eerdere inspecties gezien en toen niet gerapporteerd omdat ze te klein zijn om van invloed te kunnen zijn.

### Wat is een laminaire indicatie?

In het rapport wordt gesproken over onderzoek naar laminaire indicaties. Met laminaire indicaties worden afwijkingen in het vat bedoeld die parallel aan het oppervlak liggen. Om dit te begrijpen kun je de wand van het reactorvat voorstellen als een dik boek met vele duizenden pagina's. Met ultrasoon techniek wordt dwars door de voorkaft gekeken naar de kwaliteit van alle losse pagina's. Een laminaire indicatie ligt dan op een pagina.

**Stap 1: zoeken.** Het hele boek wordt gescand, van kaft tot kaft en elke pagina. Als er – bij voorbeeld – in het derde woord op pagina 658 een kleine beschadiging zit, dan wordt dat gezien door de eerste ultrasoon taster. Deze taster bemerkt de kleinste afwijking maar kan niet de grootte bepalen. De deskundige weet dan op welke plaats in het boek een onregelmatigheid zit.

**Stap 2: bepalen grootte.** Met de wetenschap dat er in het derde woord op pagina 658 iets zit, wordt er met een tweede, fijngevoelige ultrasoon taster precies op deze plek nauwkeurig gekeken naar de onregelmatigheid. Zo wordt in beeld gebracht hoe de onregelmatigheid er precies uitziet en kan ook worden bepaald wat de kenmerken er van zijn.

NRG heeft voor het reactorvatonderzoek 17 tasters gebruikt. Een taster zendt een onhoorbaar hoge geluidsgolf uit en luistert naar de echo's. Door meerdere tasters te gebruiken kan een beeld worden opgebouwd van het inwendige van staal. De door NRG gehanteerde methode is daarmee zeer precies en grondig. Dat is ook terug te zien in de onderzoeksresultaten. Bijlage D van het rapport bevat de 3D-scans van het reactorvat. Deze plaatjes zijn gemaakt met een drievoudige gevoeligheid. Hierdoor worden ook onregelmatigheden die extreem veel kleiner zijn dan 3mm duidelijk weergegeven.

*Each separate scan patch is evaluated, for the BCD-views of probe 14-oL2 see Appendix D.1 to Appendix D.14. Probe 14 is applicable for detection of laminar indications and is calibrated on  $\varnothing 3$  mm flat bottom holes with an upgain of 9 dB.*

Bij ondeskundige beoordeling van deze Appendix D kan een vertekend beeld ontstaan van het aantal en de omvang van de aangetroffen onregelmatigheden. EPZ is bereid de resultaten toe te lichten.



### Reactorvatinspectie

De blauw gekleurde vlakken van het reactorvat zijn met de best beschikbare ultrasoonstechniek onderzocht. In de ringen waaruit het vat is opgebouwd zijn geen onregelmatigheden gevonden. De conclusie is duidelijk: het reactorvat van Borssele is vrij van waterstofvlokken.

Alleen in rondlas 1004 zijn slechts drie onregelmatigheden waargenomen boven de registratiegrens van 3 mm. Deze zijn nader onderzocht en bleken veel kleiner te zijn dan de rapportagegrens van 10 mm. Het zijn de enige geregistreerde onregelmatigheden in het vat en zijn tijdens het lassen ontstaan. Ze hebben geen enkele invloed op de kwaliteit van het reactorvat. Ter vergelijking: in de Belgische Doel-3 kernreactor zijn 13.047 vlokken van gemiddeld 12-16mm aangetroffen op de gehele omtrek van het reactorvat.

### Chronologie onderzoek

Meteen na het bekend worden van de problemen in de Doel-centrale (zomer 2012) is het fabricagedossier van het reactorvat van Borssele gelicht. Dit dossier is compleet aanwezig bij EPZ. Uit dit dossier bleek meteen dat het vat al bij de bouw vier keer 100 procent is onderzocht op onregelmatigheden en dat daarbij niets is aangetroffen.

Vervolgens heeft EPZ voor extra zekerheid het nucleaire inspectie team van NRG uit Arnhem ingeschakeld. Op 19 september 2012 startte een haalbaarheidsonderzoek om vast te stellen of het reactorvat in Borssele nogmaals met een geautomatiseerd Ultrasoon-onderzoek kon worden onderzocht op onregelmatigheden. Op 1 februari 2013 is het reactorvatonderzoek bij NRG in voorbereiding gegeven en vonden de noodzakelijke kwalificaties van de NRG-inspecteurs en de apparatuur plaats. Het uitvoeren van de inspectie en het opleveren van de resultaten vond plaats tijdens de revisiestop van de kerncentrale Borssele in april en mei 2013.

### Het rapport:

*Conclusion: No reportable laminar indications were detected according procedure in segment 1,2,3,4,5 of the ReactorVessel of Borssele.*

*In Scan 4 (patch 1-11) circumferential weld 1004 is visible due to higher noise level in the weld, multiple indication above 100% FSH are detected. When evaluating the indications no reportable laminar indication is detected.*

