

KERNCENTRALE DOEL

MILIEUVERKLARING 2016





KERNCENTRALE DOEL

MILIEUVERKLARING 2016







Jan Trangez

SITE MANAGER ENGIE ELECTRABEL KERNCENTRALE DOEL

Beste lezer,

Aangename kennismaking! U heeft net de eerste pagina omgedraaid van de Milieuverklaring 2016 van de kerncentrale van Doel. Deze brochure biedt u een blik op wat onze onderneming, ENGIE Electrabel, en onze medewerkers het voorbije jaar gerealiseerd hebben in onze kerncentrales. U kan het zelf lezen in deze publicatie: veiligheid, betrouwbaarheid, verantwoordelijkheid en professionalisme zijn voor ons meer dan enkel woorden. Het zijn basiswaarden voor elke man en vrouw die werkt in onze nucleaire centrales.

De Milieuverklaring 2016 zoomt in eerste instantie in op ons milieubeleid en onze milieuprestaties maar gaat ook ruimer. Zo kan u lezen hoe wij werken aan de continue verbetering van de veiligheidscultuur, onze installaties, de werkwijzen en het menselijk gedrag in de kerncentrale van Doel. Waarom continue verbetering? Dat spreekt voor zich. Voor wie werkt in een kerncentrale is goed nooit goed genoeg, alles moet én kan altijd beter!

2015 was voor de Belgische kerncentrales een boeiend jaar. Zo werden op vraag van de Belgische overheid belangrijke stappen gezet om de centrales Doel 1 en 2 tien jaar langer, én vooral veilig, te laten produceren. Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) bevond de centrales Doel 3 en Tihange 2, na maanden van grondige testen en analyses op de reactorvaten, veilig om opnieuw te produceren. En deze evoluties leidden ertoe dat eind 2015 zowel Doel 1 als 2 als 3 terug opgestart konden worden. Een enorm intensieve periode was dat.

Onze activiteiten konden het voorbije jaar ook rekenen op heel wat politieke en mediabelangstelling. Hierdoor ontstond bij het publiek het gevoel dat er meer incidenten hebben plaatsgevonden. Toch is het tegendeel waar. De performantie van onze centrales gaat er nog steeds op vooruit. Enkele jaren geleden gingen we er bijvoorbeeld van uit dat een kerncentrale gemiddeld één keer per jaar een automatische stop kende. Dit wordt internationaal ook als het algemeen geldend gemiddelde gezien in de nucleaire sector. Nu halen we voor de kerncentrale van Doel per entiteit een gemiddelde van één keer om de twee jaar. Ook ons aantal afwijkingen daalt verder. Wist u trouwens dat onze oudste centrales Doel 1 en Doel 2 op vlak van nucleaire veiligheid en beschikbaarheid tot de 25 procent beste centrales ter wereld behoren?¹

U merkt het dus: Doel 1 en Doel 2 kunnen zonder problemen de komende tien jaar in België een bijdrage blijven leveren tot een veilige, CO₂-vrije en betaalbare energievoorziening. In de tussentijd kan vanuit de betrokken overheden verder gewerkt worden aan een duidelijke visie op de toekomst van de elektriciteitsproductie in België. Onze onderneming werkt daar graag aan mee, want voor ENGIE Electrabel is het duidelijk: momenteel zijn wij de grootste producent van hernieuwbare energie in België en we willen dit ook blijven!

Veel leesplezier toegewenst!

Jan Trangez

¹ Bron : Indicators World Association of Nuclear Operations 4e kwartaal 2015





1 NIEUWS UIT 2015 8

- 1.1 DE LEVENSDUURVERLENGING VAN DE CENTRALES DOEL 1 EN 2 9
- 1.2 DE REACTORKUIPEN DOEL 3 EN TIHANGE 2 11

2 DE CENTRALE EN U 12

- 2.1 KENNISMAKING MET DE KERNCENTRALE VAN DOEL 13
- 2.2 HOE WERKT DE CENTRALE? 14
 - 2.2.1 Het splijten van atomen 14
 - 2.2.2 Uranium 15
 - 2.2.3 Volledig gescheiden kringen 15
- 2.3 ONDERSTEUNING VAN DE LOKALE ECONOMIE 16
 - 2.3.1 Grootste investeringen 2015 16
 - 2.3.2 Jobs in de centrale 17
- 2.4 UW VEILIGHEID 19
 - 2.4.1 Veiligheidsbeleid 19
 - 2.4.2 Interne en externe controle 19
 - 2.4.3 Radioactiviteit 19
 - 2.4.4 Noodplan 21
- 2.5 UW OMGEVING 23
 - 2.5.1 Milieuvergunning 23
 - 2.5.2 Duurzame ontwikkeling 24
 - 2.5.3 Verantwoord milieubeleid 25
 - 2.5.4 Milieuzorgsysteem en belangrijke milieuaspecten 26
 - 2.5.5 Lucht 26
 - 2.5.6 Water 28
 - 2.5.7 Afvalwater 30
 - 2.5.8 Bodem 31
 - 2.5.9 Niet-radioactief afval 32
 - 2.5.10 Radioactief afval 34
 - 2.5.11 Lawaaihinder 35
 - 2.5.12 Fauna en flora 36
- 2.6 WIJ COMMUNICEREN MET U 37
 - 2.6.1 Doelbewust 37
 - 2.6.2 Klankbordraad 37
 - 2.6.3 Sociale initiatieven 37
 - 2.6.4 Bedrijfsbezoeken 38
 - 2.6.5 Infocenter 38
 - 2.6.6 Relatie met de media 38
 - 2.6.7 Relatie met lokale overheden 38
 - 2.6.8 Website 38
 - 2.6.9 INES-Meldingen 39

3 WERKEN AAN DE UITDAGINGEN VAN VANDAAG EN MORGEN 40

- 3.1 MIJN WERKOMGEVING 41
 - 3.1.1 Kleine ingrepen met groot resultaat 41
 - 3.1.2 De organisatie 41
 - 3.1.3 Care Milieu 41
- 3.2 MIJN VEILIGHEID 42
 - 3.2.1 Jaaractieplan veiligheid 42
 - 3.2.2 Human Performance strategie 42
 - 3.2.3 Bescherming tegen straling 43
- 3.3 CONTINUE ONTWIKKELING 44
- 3.4 INTERNE COMMUNICATIE 44

4 MILIEUDOELSTELLINGEN 46

- 4.1 MILIEUDOELSTELLINGEN 2015 EN DE BEREIKTE RESULTATEN 47
- 4.2 MILIEUDOELSTELLINGEN 2016 50
 - 4.2.1 Beheer van de milieu-impact op het compartiment lucht 50
 - 4.2.2 Beheer van de milieu-impact op het compartiment water 50
 - 4.2.3 Beheer van de milieu-impact op het compartiment bodem 50
 - 4.2.4 Beheer van producten met gevaarlijke eigenschappen 50
 - 4.2.5 Beheer van de milieu-impact op het compartiment afval 50
 - 4.2.6 Beheer van de milieu-impact op het compartiment energie 50
 - 4.2.7 Beheer van de conformiteit van onze installaties 51
 - 4.2.8 Milieuzorgsysteem 51
 - 4.2.9 Rapportering 51
 - 4.2.10 Onze cultuur 51

5 PRODUCTIE 2015 52

- 5.1 PRODUCTIECIJFERS 2015 53
- 5.2 PRESTATIE-INDICATOREN 54
- 5.3 MILIEUREALISATIES 2015 55
 - 5.3.1 Lucht 55
 - 5.3.2 Water 55
 - 5.3.3 Energie 55
 - 5.3.4 Koelinstallaties 55
- 5.4 PROJECTEN 2015 56
 - 5.4.1 Vervanging reactordeksel Doel 4 56
 - 5.4.2 Vervanging voorwarmers Doel 4 56
 - 5.4.3 Vervanging hoofdtransformatoren Doel 1 56
- 5.5 VERANTWOORD BEHEER 58
 - 5.5.1 ISO en EMAS 58
 - 5.5.2 Seveso 58

6 ENGIE 60



Nieuws uit 2015

1.1

De levensduurverlenging van de centrales Doel 1 en 2

Op 31 januari 2003 werd een wet gestemd voor een progressieve uitstap uit kernenergie voor de industriële productie van elektriciteit. De Belgische centrales moesten na veertig jaar elektriciteitsproductie worden stilgelegd. In december 2013 werd die uitstapkalender gewijzigd en voorzien dat Tihange 1 tien jaar langer zou mogen produceren. Doel 1 en 2 zouden toen nog sluiten in 2015. Om de bevoorradingszekerheid van het land te garanderen, besloot de regering Michel 1 op 9 oktober 2014 echter dat ook de levensduur van Doel 1 en Doel 2 met 10 jaar verlengd zou worden. We legden Doel 1 nog stil op 15 februari 2015, maar een nieuwe wet en een akkoord tussen onze onderneming ENGIE Electrabel en de Belgische staat op 30 november 2015 verankerden het principe van de levensduurverlenging.

Onze kerncentrales zijn in uitstekende staat en voldoen nog steeds aan de strengste internationale normen. Het zijn al lang niet meer de kerncentrales van 40 jaar geleden, want ze zijn doorheen de loop der jaren permanent geactualiseerd en gemoderniseerd. Bovenop de periodieke onderhoudsbeurten, die meestal om de 12 maanden plaatsvinden, ondergaan de centrales tienjaarlijkse herzieningen waarbij de centrales vergeleken worden

met de meest recente internationale nucleaire veiligheidsstandaarden. Ook wordt hun ontwerp permanent verbeterd.

Vanwege de uitzonderlijke prestaties van Doel 1 en 2 inzake nucleaire veiligheid en beschikbaarheid horen ze bij de internationale top. De algemene beschikbaarheid van zowel Doel 1 als Doel 2 is meer dan 91%. Volgens de evaluatie van de World Association of Nuclear



Operators (WANO), behoren Doel 1 en 2 tot op heden dan ook tot de 25% beste kerncentrales van de wereld¹.

De levensduurverlenging is belangrijk om de bevoorradingszekerheid op korte en middellange termijn in België te kunnen verzekeren. In de huidige marktcontext en rekening houdend met de geplande kernuitstap vanaf 2022, ziet het er naar uit dat België steeds meer elektriciteit zal moeten importeren uit de buurlanden, terwijl daar de productieoverschotten ook zullen afnemen. Deze situatie brengt het risico met zich mee dat ons land, op sommige momenten van de dag en in bepaalde klimatologische omstandigheden, gebruikers zou moeten afschakelen om een black-out te vermijden.

Verschillende studies onderzochten ook de evolutie van de CO₂-uitstoot van de Belgische elektriciteitsproductie, in scenario's met en zonder kernenergie, tegen 2030. Uit een onderzoek bleek dat de CO₂-uitstoot in 2030 zo'n 27,1 miljoen ton per jaar zou bedragen indien de kerncentrales door aardgascentrales worden vervangen². Met kernenergie daarentegen zou de CO₂-uitstoot in 2030 iets minder dan 13 miljoen ton bedragen.

De levensduurverlenging geeft bovendien meer ruimte om een langetermijnvisie op duurzame energie te ontwikkelen en te implementeren. Er moet rekening worden gehouden met constructietijden van nieuwe productie-eenheden voor een evenwichtige, duurzame en betaalbare energiemix. Het

productiepark van ENGIE Electrabel is al sterk gediversifieerd, met een groot aandeel aan groene stroom uit biomassa, waterkracht, zonne- en windenergie onshore en offshore. Voor de levensduurverlenging van Doel 1 en 2 investeert de groep de komende jaren zo'n 700 miljoen euro. De belangrijkste investeringen zijn een aanpassing van het ontwerp van de centrale, de vervanging van turbines en van de belangrijkste transformatoren.

¹ Bron: Indicatoren World Association of Nuclear Operations 4e kwartaal 2015

² Bron: PwC Enterprise Advisory <https://www.nuclearforum.be/milieu/een-co2-arme-energie>



1.2

De reactorkuipen Doel 3 en Tihange 2

Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC), besliste op 17 november 2015, na een grondige, onafhankelijke controle van het door ENGIE Electrabel ingediende veiligheidsdossier, dat de kerncentrales Doel 3 en Tihange 2 in alle veiligheid opnieuw konden worden opgestart. Hier zijn maanden van inspecties en meer dan 1 500 materiaaltesten aan voorafgegaan.

Bij een grondige inspectie van de reactorkuip van Doel 3 waren in de zomer van 2012 waterstofinsluitels ontdekt. Waterstofinsluitels ontstaan wanneer bij het gieten en het smeden van het staal bepaalde gassen in het staal terechtkomen en ingesloten raken. Ze lijken wat op kleine platgedrukte blaasjes die zich in de stalen wand bevinden. Omdat het reactorvat van Tihange 2 in dezelfde periode, bij dezelfde fabrikant, en op dezelfde manier gesmeed werd dan het reactorvat

van Doel 3, werd in september 2012 ook daar een inspectie uitgevoerd... met hetzelfde resultaat. Om een maximale veiligheid te garanderen werden de centrales niet heropgestart en startte onmiddellijk een uitgebreid onderzoek naar het fenomeen en de mogelijke impact ervan op de reactorvaten.

Het onderzoek duurde een tiental maanden en toonde aan dat de waterstofinsluitels in de reactorkuipen stabiel zijn, niet evolueren en in geen geval de integriteit van de reactorkuip beïnvloeden. Op basis van dit rapport besliste het FANC in mei 2013 dat Doel 3 en Tihange 2 opnieuw mochten worden opgestart onder bepaalde voorwaarden, waaronder bijkomend onderzoek. Omdat de resultaten van de bijkomende testen niet helemaal overeen kwamen met de verwachtingen, beslisten ENGIE Electrabel zelf om Doel 3 en Tihange 2 preventief stil te leggen tot verdere analyses meer duidelijkheid konden geven.

ENGIE Electrabel koos ervoor om het actieplan dat door het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle werd vereist, nog uit te breiden.

Er werden inspecties, bijkomende testen en materiaalonderzoek uitgevoerd, gevolgd door gedetailleerde analyses. Dit leidde tot de conclusie dat de sterkte van de reactorkuip gewaarborgd blijft onder alle omstandigheden, zowel wanneer de centrale in werking is als bij een incident, en dit met ruime veiligheidsmarges. Na alle onderzoeken door een expertenteam van ENGIE Electrabel, Laborelec en Tractebel Engineering in samenwerking met verschillende externe gerenommeerde organisaties uit binnen- en buitenland zoals het SCK•CEN (België), Areva (Frankrijk), UGent, CRM (België), Tohoku University (Japan), CEA (Frankrijk), VTT (Finland), Intertek (VSA), enzovoort, besliste het FANC op 17 november dat Doel 3 en Tihange 2 opnieuw konden opstarten. Aan de hand van periodieke testen zal de situatie verder intensief worden opgevolgd. Niets wordt aan het toeval overgelaten. Veiligheid is topprioriteit ... altijd geweest en zal altijd zo blijven!



De centrale en u!



2.1

Kennismaking met de kerncentrale van Doel

In Doel bevinden zich op een site van 80 hectare vier kernreactoren type PWR. Doel 1 en 2 (1975), Doel 3 (1982) en Doel 4 (1985) zijn samen goed voor een jaarlijkse productie van 23 miljard kWh. Dat stemt overeen met het verbruik van 6,6 miljoen gezinnen en is goed voor 25% van het totale Belgische elektriciteitsverbruik. Samen met de kerncentrale van Tihange staat Doel in voor 50% van het elektriciteitsverbruik in ons land. Niet alleen zorgen de centrales voor een betrouwbare energievoorziening, ze beperken ook de uitstoot van CO₂. Nucleaire energie is immers een CO₂-arme manier van elektriciteitsproductie: de hoeveelheid CO₂ die bij deze vorm van elektriciteitsproductie wordt geproduceerd, is te vergelijken met hernieuwbare energiebronnen. Een kerncentrale produceert tijdens haar hele levensduur 30 keer minder CO₂ dan een gascentrale³, 60 keer minder dan een steenkoolcentrale, een beetje meer dan een windmolen en 1,5 keer minder dan zonne-energie. Volgens het Internationaal Energie Agentschap (IEA), is kernenergie, samen met waterkracht, momenteel de belangrijkste bron van CO₂-arme elektriciteitsproductie.

De vier reactoren van Doel zijn van het type 'Pressurized Water Reactor' (PWR). Dit zijn reactoren die gekoeld worden met water onder druk. Ze behoren tot de veiligste ter wereld. Het ontwerp van de kerncentrale van Doel steunt in hoofdzaak op regels en praktijken uit de Verenigde Staten, maar dan aangepast aan de Belgische context. Voor elke Belgische kerncentrale zijn de voorschriften voor de bouw en de uitbating vastgelegd in een veiligheidsrapport, de uitbatings- en de milieuvergunning. Deze omschrijven de voorwaarden waaraan de veiligheidsgebonden structuren, systemen, componenten en de exploitatie moeten voldoen. Veiligheid is steeds prioritair bij ontwerp, constructie en uitbating.

De NACE-code van de kerncentrale van Doel, een cijfercode die door de Europese Unie en haar lidstaten toegekend wordt aan een bepaalde klasse van economische activiteiten, is NACE Rev. 2: 35.110 & 38.120.

³ Bron: <http://corporate.engeielectrabel.be/wp-content/uploads/2016/03/persnota-verlenging-doel-1-en-doel-2-bevoorradingszekerheid-nl-def.pdf>

2.2

Hoe werkt de centrale?

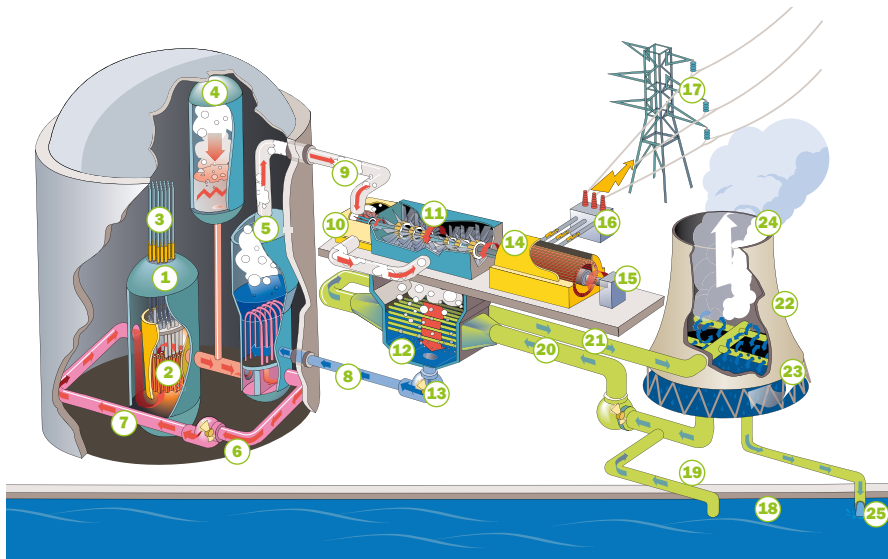
2.2.1 Het splijten van atomen

Alle materie bestaat uit atomen, die opgebouwd zijn uit een kern bestaande uit protonen en neutronen, waar elektronen rond draaien. De kernen van zware atomen, zoals die van uranium, worden in een kernreactor beschoten met neutronen die de juiste snelheid hebben, waardoor ze gaan splijten. Daardoor komt er thermische energie vrij.

Bij elke splijting van een kern komen er twee of drie neutronen vrij, die op hun beurt weer nieuwe splijtingen kunnen veroorzaken en op die manier een kettingreactie op gang zouden kunnen brengen.

In een kernreactor moet men daarom een gecontroleerde kettingreactie tot stand brengen, waarbij na elke splijting slechts één nieuw neutron een nieuwe splijting veroorzaakt. Het teveel aan neutronen dat in de reactor vrijkomt, moet dan worden weggewerkt. Door boorzuur toe te voegen aan het water dat door de reactorkuip stroomt en door regelstaven in de reactorkuip neer te laten, kan men neutronen absorberen en zo de reactie regelen. Als alle regelstaven tegelijk in de reactor vallen, valt de reactie binnen 1,3 seconden stil.

De volledige splijting van 1 kilo uranium-235 levert dezelfde hoeveelheid thermische energie op dan de verbranding van 3 miljoen kilo steenkool.



1. Reactor
2. Splijtstofstiften
3. Regelstaven
4. Drukregelvast
5. Stoomgenerator
6. Primaire pomp
7. Voedingswater primaire kring
8. Voedingswater secundaire kring
9. Stoom secundaire kring
10. Hogedrukturbine
11. Lagedrukturbine
12. Condensor
13. Voedingspomp
14. Alternator
15. Bekrachtiger alternator
16. Transformator
17. Hoogspanningslijn
18. Waterloop (Schelde)
19. Opname koelwater
20. Koud koelwater
21. Opgewarmd koelwater
22. Koeltoren
23. Opwaartse luchtstroom
24. Waterdamp
25. Lozing koelwater

2.2.2 Uranium

Onze centrale gebruikt uranium als splijtstof. In de natuur bestaat uranium onder de vorm van drie isotopen: 99% uranium-238, 0,7% uranium-235 en een zeer kleine fractie uranium-234. Isotopen zijn elementen met dezelfde chemische eigenschappen, maar met een verschillende atoommassa. Ze hebben hetzelfde aantal protonen, maar een verschillend aantal neutronen.

De kern van uranium-235 is splijtbaar, maar die van uranium-238 niet. Het uraniummengsel dat in de mijnen wordt gewonnen, wordt verrijkt tot het ongeveer 4% uranium-235 bevat. Dat is de ideale concentratie om in een PWR-reactor een kettingreactie in stand te houden.

2.2.3 Volledig gescheiden kringen

Bij reactoren van het type PWR voert water onder druk (155 bar) de warmte die door een kernsplijtingreactie ontstaat, weg uit de reactoren. Dit gebeurt in de primaire kring. Het onder hoge druk opgewarmde water gaat daarna naar stoomgeneratoren, waar het door duizenden buisjes wordt gepompt.

Aan de andere kant van deze buisjes verdampt het water van de secundaire kring tot stoom (70 bar). De primaire kring is volledig gescheiden van de secundaire. Dit vermijdt dat eventueel aanwezige radioactieve deeltjes in het secundaire deel zouden terechtkomen. De stoom van de secundaire kring doet een turbine en de daaraan verbonden alternator draaien. De alternator zorgt voor de opwekking van elektriciteit.

Stoom verlaat de turbine richting condensor om gekoeld te worden door water van de tertiaire kring. De stoom koelt af, condenseert tot water en gaat terug naar de stoomgeneratoren. De condensor gebruikt koelwater afkomstig uit de Schelde. De koeling van het water uit de secundaire kring zorgt ervoor dat dit Scheldewater lichtjes opwarmt. Daarom wordt het eerst afgekoeld in de koeltoren vooraleer het ofwel opnieuw naar de condensor gaat of terug in de Schelde stroomt. Het rendement van een PWR bedraagt ongeveer 33%. Het koelen en condenseren van de stoom die uit de turbine komt, zorgt immers voor warmteverlies.

2.3

Ondersteuning van de lokale economie

2.3.1

Grootste investeringen 2015

In 2015 werden er 36 projecten gerealiseerd voor een totaal budget van 61 miljoen euro. De belangrijkste projecten die in 2015 werden uitgevoerd, waren:

- ▶ Voorbereidende acties in het kader van de levensduurverlenging van de centrales Doel 1 en 2.
- ▶ Vervanging van het reactordeksel van de centrale Doel 4.
- ▶ Investerings in de beveiliging van de site.
- ▶ Realisaties in het kader van het BEST-project (Belgian Stress Tests) na gebeurtenissen in Fukushima): aankoop van bijkomende mobiele pompen en dieselgeneratoren.
- ▶ Vervanging van de voorwarmers van Doel 4.
- ▶ Vervanging van de hoofdtransformatoren van Doel 1.
- ▶ Vernieuwen van de lasnaden aan het drukregelvast van Doel 4.
- ▶ Vernieuwen van de koeltorenverlichting.
- ▶ Vervanging van de verwarmingsbatterijen in het reactorgebouw van Doel 3 en Doel 4.



2.3.2 Jobs in de centrale

In december 2015 stelde de kerncentrale van Doel 934 (904 FTE) medewerkers van Electrabel aan het werk: 94 vrouwen en 840 mannen.

2015 was voor ons een druk en boeiend jaar. Enerzijds wasserde de beslissing van de Belgische overheid tot de levensduurverlenging van Doel 1 en 2 en de daarbij horende studies en projecten; anderzijds werd de centrale Doel 3 heropgestart na de nodige studies omtrent de waterstofinsluitels in het reactorvat. Per dag waren er verdeeld over het jaar gemiddeld 764 externe medewerkers van andere gespecialiseerde bedrijven aan het werk op de site.

Begin 2015 lanceerde ENGIE Electrabel ook een grootschalige aanwervingscampagne voor de kerncentrale van Doel. Die diende om de pensionering van ervaren medewerkers op te vangen en om specifieke (project)functies op te nemen in het kader van de verlenging van de levensduur van Doel 1 en Doel 2. In totaal werden er 244 nieuwe collega's gezocht. De betrokken Human Resources-diensten zochten actief naar originele en effectieve manieren om de nodige, vooral technische profielen aan te trekken. Dit was niet altijd evident, zeker gezien de grote vraag naar dergelijke profielen in het Antwerpse havengebied.

Luk Tijsmans

“Een sterke veiligheidscultuur als tweede natuur”

Een sterke veiligheidscultuur is essentieel op een kerncentrale. Als uitbater van een kerncentrale heb je immers een verantwoordelijkheid ten opzichte van de omgeving en tegenover de eigen medewerkers. Luk Tijsmans heeft jaren in de controlezalen van de kerncentrale gewerkt en de centrales bediend. Nu geeft hij als instructeur voor controlezaalmedewerkers les aan nieuwe operatoren. Hij vertelt hoe hij en zijn collega's dagelijks werken aan een sterke nucleaire veiligheidscultuur.



“Voor ons is de veiligheidscultuur onze eerste bezorgdheid”, gaat Luk van start. “We volgen daarbij steeds het Defence in Depth-principe, waarbij we ervan uitgaan dat meerdere sterke barrières ervoor moeten zorgen dat een eventuele bedrijfsstoring geen gevolgen zou hebben voor de omgeving, het milieu, de bevolking en de eigen medewerkers. Als een van de barrières zou falen, zijn er altijd twee andere die de veiligheid kunnen blijven garanderen.

De eerste barrière is het ontwerp van de centrale, waarin veiligheid al zit ingebakken. Zo zijn alle belangrijke tuigen bijvoorbeeld in meer-voud uitgerust, zodat er altijd een back-up is wanneer het eerste het zou begeven. De tweede barrière bestaat uit onze werkwijzen. Voor elke handeling bestaan er procedures en instructies in de kerncentrale waarin ook alle relevante ervaringen

uit het verleden opgenomen zijn. En ten derde is er het gedrag: internationaal gebruikte foutpreventietechnieken helpen ons om menselijke fouten te voorkomen, op te vangen en te controleren. Voorbeelden hiervan zijn effectieve communicatie door het gebruik van het fonetisch alfabet of een peer check, waarbij een collega je werk even controleert.

In mijn lessen geef ik nucleaire veiligheid altijd mee als eerste prioriteit en elke les die ik geef kadert hier ook volledig in. Als instructeur wordt van mij ook verwacht dat ik dit altijd uitstraal en mensen motiveer. Het is belangrijk dat we altijd scherp blijven en de procedures nauwgezet toepassen, zodat die sterke nucleaire veiligheidscultuur een evidentie is en blijft.”



2.4 Uw veiligheid

2.4.1 Veiligheidsbeleid

Bij de exploitatie van een kerncentrale zijn de veiligheid en de gezondheid van medewerkers, bevolking en milieu prioritair. Een veilige en gezonde werkomgeving bevordert het welzijn, voorkomt arbeidsongevallen, letsels en beroepsziekten en vermijdt materiële schade. De wetgeving, normen en reglementen inzake veiligheid en gezondheid worden strikt toegepast. De kerncentrale van Doel eist van iedereen een zichtbaar engagement en voert een beleid gericht op preventie. We evalueren regelmatig de veiligheidsresultaten, streven naar de continue verbetering ervan en dragen zorg voor de veiligheid en het welzijn van medewerkers, partners en contractanten.

Veiligheid is ingebeteld op alle niveaus: het ontwerp van de centrale, de procedures en werkwijzen en het menselijk gedrag. Deze 'vangnetten' moeten er zelfs in uitzonderlijke omstandigheden voor zorgen dat de centrales altijd gestabiliseerd kunnen worden zonder ernstige gevolgen voor mens en omgeving. In vakjargon is dat de 'defence in depth'-strategie, ofwel 'beveiliging tot in de diepte'.

2.4.2 Interne en externe controle

De prestaties van de Belgische kerncentrales wordt van nabij opgevolgd door heel wat onafhankelijke instanties. Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) houdt continu toezicht op

de veiligheid van de kerncentrales. Inspecteurs van het controle-organisme Bel V hebben permanent toegang tot de site en alle documenten, verslagen en rapporten. Daarnaast ontvangt de kerncentrale van Doel ook regelmatig externe audits van verzekeringsmaatschappijen, het Internationaal Atoomenergie Agentschap (IAEA) en de World Association of Nuclear Operators (WANO). Ook heel wat onafhankelijke interne audit-diensten kijken toe op de veiligheid. De kerncentrale van Doel ontvangt zo'n 50 audits per jaar, gemiddeld één per week. Onze medewerkers nemen bovendien actief deel aan internationale workshops en seminars, of gaan zelf een audit uitvoeren in een andere kerncentrale wereldwijd. Op die manier kunnen we steeds leren uit ervaringen en goede praktijken van andere kerncentrales en werken aan continue verbetering.

2.4.3 Radioactiviteit

Natuurlijke straling is dikwijls afkomstig van radioactieve gassen en stoffen in de lucht en de bodem, maar ook van bouwmaterialen, voedingsproducten of kosmische stralen. In bepaalde streken liggen de stralingsniveaus opmerkelijk hoger dan in andere. Zo is het radioactieve radongas in de Ardennen in veel grotere mate aanwezig dan aan de kust. Ook in de streek waar de centrale van Doel is gevestigd, bestaat er een natuurlijke achtergrondstraling. Onze activiteiten hebben geen significant effect op

dat stralingsniveau. Dit kan ook bevestigd worden via het Teleradmeetsysteem van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle. Via dit meetnet wordt het stralingsniveau in heel België via verschillende meetpunten permanent opgevolgd.

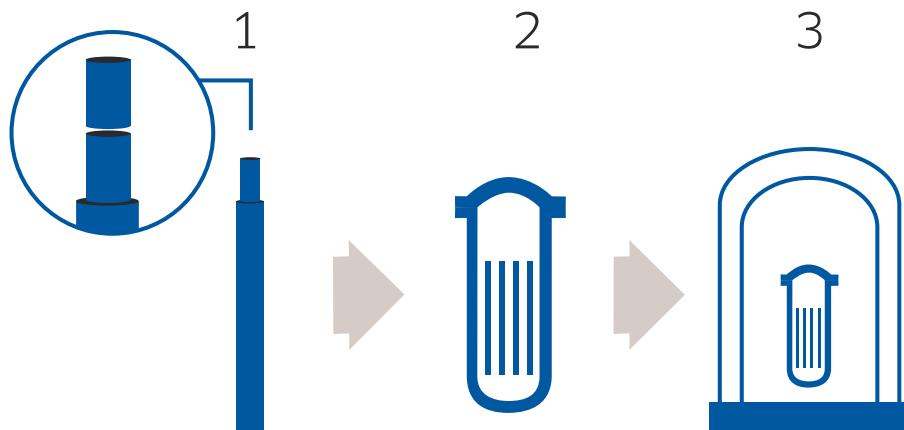
2.4.3.1 *Hoe werkt radioactiviteit?*

Atomen zijn de kleinste deeltjes van een chemisch element die niet verder deelbaar zijn langs chemische weg. Meestal zijn atomen stabiel. Om stabiel te zijn, moet er een evenwicht zijn tussen de aantallen verschillende deeltjes (protonen en neutronen) in de kern. Bij sommige atomen is dat evenwicht verstoord. Er zijn te veel protonen in vergelijking met het aantal neutronen of omgekeerd of zelfs te veel van beide. Er is een teveel aan energie in de kern. Men zegt van deze atoomkern dat hij onstabiel of radioactief is. Stoffen die dit soort atoomkernen bevatten, noemt men ook radioactief. Vroeg of laat ondergaat elke onstabiele atoomkern vanzelf een verandering om zijn overvloedige energie kwijt te raken. Die overvloedige energie wordt afgestoten in de vorm van deeltjes of energie. Dit proces noemt men radioactief verval. Het verval gaat zolang door tot de onstabiele kern stabiel en niet radioactief is geworden.

2.4.3.2

Verskillende barrières

Drie opeenvolgende barrières, schil-den als het ware, isoleren volledig het uranium en de hoogradioactieve splijtingsproducten van de omgeving. Op die manier zorgen we ervoor dat de radioactiviteit zich niet buiten het reactorgebouw kan begeven.



1. Hermetisch metalen omhulsel
2. Reactorvat
3. Twee verzegelde behuizingen in gewapend beton

De drie opeenvolgende barrières zijn:

1. Een hermetisch metalen omhulsel (zircaloybuis) omsluit en beschermt de splijtstoftabletten (uraniumoxide).
2. Het reactorvat heeft een stalen wand van 20 cm dik.
3. Het reactorgebouw is een dubbel gebunkerd gebouw met een behuizing in gewapend beton. Het binnenste omhulsel voorkomt het vrijkomen van radioactiviteit buiten het reactorgebouw. Het is bestand tegen een sterke druk van binnenuit. Het tweede beschermt de installaties tegen externe ongevallen zoals een explosie, een brand, overstroming, aardbeving of de impact van een vliegtuig.

2.4.3.3

Andere toepassingen van radioactiviteit

We kennen allemaal de toepassing van kernenergie om elektriciteit op te wekken, maar radioactiviteit grijpt in op nog veel meer aspecten van ons dagelijks leven. Enkele interessante toepassingen:

- ▶ Silicium komt in de natuur vrij voor (in de bodem). Het wordt 'gedopeerd' in een nucleaire onderzoeksreactor en als ideale halfgeleider gebruikt in de elektronica. Windturbines, zonnepanelen, hogesnelheidstreinen en hybride voertuigen gebruiken allemaal gedopeerd silicium in hun elektronische circuits.
- ▶ In België worden in de voedingsindustrie jaarlijks meerdere duizenden tonnen voedingsmiddelen radioactief behandeld om ziektekiemen te doden, maar ook om de kwaliteit en de productiviteit van de gewassen te verbeteren en verliezen te beperken. Het gaat in zekere zin om een koude pasteurisatie,

die de bacteriën doodt zonder de kwaliteit van de voedingsmiddelen aan te tasten.

- ▶ Kerntechnologie kan helpen om de productie van duurzame voedingsmiddelen te verbeteren, onder meer met behulp van de steriele-insectentechniek (SIT) als alternatief voor pesticiden. Om schadelijke insecten te bestrijden, worden mannelijke laboratoriuminsecten met gammastralen gesteriliseerd en vrijgelaten. Na verloop van tijd neemt de insectenpopulatie af totdat ze geen gevaar meer vormt. Deze methode wordt reeds in Chili en Mexico toegepast, waar de fruitvlieg een bedreiging vormt voor meer dan 250 fruit- en groentesoorten.
- ▶ Jaarlijks danken wereldwijd meer dan 35 miljoen mensen hun diagnose en hun behandeling aan de nucleaire geneeskunde. Dankzij de huidige medische beeldvormingstechnieken kan men vandaag het menselijk lichaam verkennen, de werking van de organen analyseren en eventuele anomalieën



ontdekken die niet aan het licht komen met andere onderzoeken. De nucleaire geneeskunde wordt ook voor therapeutische doeleinden gebruikt. Men spreekt dan van metabolische radiotherapie omdat wordt ingegrepen in de kwaadaardige cellen zelf. Deze techniek biedt nieuwe perspectieven voor de bestrijding van tal van kankers.

- ▶ Met behulp van kerntechnologie is het onder meer mogelijk de ondergrondse watervoorraden beter in kaart te brengen, de vochtigheidsgraad van een bodem voor een bepaalde zone te meten, bepaalde verontreinigende stoffen uit water te verwijderen, alsook het slib uit de zuiveringsstations en zeewater te ontzilten.
- ▶ Kerntechnologie wordt in nagenoeg alle grote industrietakken toegepast voor detectie van brand of explosieven (bijvoorbeeld x-stralen in luchthavens), sterilisatie van medisch materiaal en hun verpakking, het vulkaniseren van materialen, de verwerking van industrieel afvalwater en de zuivering van rookgassen, de ontwikkeling van nieuwe biobrandstoffen...
- ▶ Dankzij kerntechnologie beschikken ruimtesondes over een krachtige aandrijving, vooral wanneer ze ver verwijderd zijn van een ster die licht levert voor de zonnepanelen. De energiebevoorrading van satellieten is afkomstig van accu's die werken op basis van kleine radioactieve bronnen. Die zijn zeer

compact en kunnen meerdere jaren werken zonder onderhoud.

2.4.3.4 Radioactiviteit meten in onze omgeving

Buiten de site voert de overheid via het Teleradnetwerk metingen uit op radioactiviteit in de omgeving. Hiervoor staan sensoren op het grondgebied. De metingen staan te uwer beschikking op de site www.telerad.fgov.be. Naast dit netwerk analyseert het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) geregeld de radioactiviteit in de omgeving rondom de centrale. Op deze manier wordt op het grondgebied het drinkbaar water, de sedimenten en het water van de rivieren, de bodem, mossen en waterplanten, melk, fijn stof in de lucht en de regen bemonsterd en geanalyseerd.

Daarnaast vertrouwt ENGIE Electrabel elk jaar externe controlemaatregelen toe aan het StudieCentrum voor Kernenergie (SCK) in Mol. Deze monitoring bevestigt dat de kerncentrale van Doel geen meetbare significante impact heeft op het milieu en de bevolking.

2.4.4 Noodplan

Preventie van ongevallen door een doorgedreven veiligheidsbeleid, is vanzelfsprekend onze absolute topprioriteit! ENGIE Electrabel en de

kerncentrale van Doel beschikken aanvullend over een intern noodplan dat een snelle en efficiënte reactie op elk uitzonderlijk voorval waarborgt. Op die manier willen we de gevolgen van dergelijk voorval naar de buitenwereld toe voorkomen of beperken en zorgen voor een snelle en duidelijke communicatie over de gebeurtenis ... intern naar onze medewerkers toe en extern naar de omgeving. Op elke reactorentiteit oefenen we minstens één keer per jaar een nucleair ongeval. In Doel zijn er vier kerncentrales, dus vier oefeningen. Daarnaast oefenen we jaarlijks één keer met de politie en één keer met de externe brandweer en zijn er noodplanoefeningen rond specifieke onderwerpen. In de praktijk worden er jaarlijks dus zo een zes tot zeven noodplanoefeningen gehouden, met verschillende scenario's en verschillende deelnemers. Na elke oefening volgt een grondige evaluatie en bijsturing van de werkwijzen. Ook hier werken we aan continue verbetering.

De Federale Overheidsdienst Binnenlandse Zaken is in het kader van een nucleair noodplan verantwoordelijk voor acties gericht tot de bevolking. Het Coördinatie- en Crisiscentrum van de Regering coördineert de noodmaatregelen en staat in voor de communicatie met betrekking tot de bescherming van de bevolking en het milieu.

Dirk Van Den Bosch

“Radioactief afval zo veel mogelijk voorkomen”

Bij de productie van elektriciteit door kernenergie ontstaan beperkte hoeveelheden radioactief afval. Dit is zo in een kerncentrale ... maar ook bij andere industrieën die gebruik maken van radioactieve isotopen. Uiteraard moet hier erg bewust en met veel professionalisme mee worden omgegaan. Er bestaan heel wat technische oplossingen om radioactief afval te behandelen en veilig te bergen op lange termijn, maar nog belangrijker is zo veel mogelijk afval te voorkomen. Dirk Van Den Bosch heeft jaren gewerkt in de dienst Water- en Afvalbehandeling (WAB) en coördineert nu de opleidingen binnen die dienst.



“In de eerste plaats focussen we op het voorkomen van radioactief afval”, vertelt Dirk. “Afval dat niet wordt geproduceerd, moet niet worden verwerkt. Afvalreductie moet je aan de bron aanpakken. Zo proberen we onnodige verpakkingen in de gecontroleerde zones te vermijden. Materiaal dat niet in de nucleaire zones komt, kan ook niet radioactief besmet worden. Coaching en sensibilisering van de medewerkers zijn cruciaal om hier op een veilige manier mee om te gaan,” stelt Dirk. “Net als investeringen in toestellen bijvoorbeeld die afval verkleinen door het te reinigen en samen te persen, en ook in de nieuwste technologieën. Stilstaan is hier achteruitgaan.”

zijn. “Voor de toekomst testen we nieuwe processen die een verdere veilige opslag van het radioactief afval kunnen garanderen. Dat doen we in nauwe samenwerking met de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen (NIRAS) en het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC). De firma BelgoProcess is dan weer zeer actief bezig om het geproduceerd afval van Doel een veilige bestemming te geven die op lange termijn de beste oplossing moet bieden voor mens en milieu.”

De berging van het nucleaire afval op lange termijn is een verhaal waar diverse partners in betrokken



2.5

Uw omgeving

2.5.1 Milieuvergunning

In 2011 werd de kerncentrale van Doel conform de Vlareem-regelgeving vergund (ref. M03/46003/46/2/A/5 geldig tot 2031). Vlareem staat voor het 'Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning'. Het is een uitvoeringsbesluit van het Vlaamse milieuvergunningsdecreet, bestaande uit twee delen: Vlareem I en II. Het legt de wettelijke basis voor de bestrijding van milieuverontreiniging door hinderlijke inrichtingen in Vlaanderen.

Naast de in Vlareem vermelde voorwaarden werden aan de kerncentrale van Doel 'bijzondere' voorwaarden toegekend. Deze hebben voornamelijk betrekking op de lozingsvoorwaarden van het afvalwater, koelwater, bijkomende veiligheidsmaatregelen, periodiek nazicht, meldingsplicht aan de overheid, opslag van afvalstoffen en het gebruik van carcinogene (= kankerverwekkende) stoffen.

De federale vergunningen blijven ongewijzigd. Inzake nucleaire aspecten is de federale overheid bevoegd via het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC). Dit is een openbare instelling met als opdracht erover te waken dat de bevolking en het leefmilieu op een efficiënte manier beschermd worden tegen de gevaren van ioniserende stralingen. Voor de klassieke milieuaspecten is

de kerncentrale van Doel onderworpen aan de regionale en Europese regelgevingen.

In 2015 werden de bijzondere voorwaarden voor het lozen van afvalwater met betrekking tot nitrieten en AOX (adsorbeerbare organische halogeenverbindingen) herzien. Daarnaast werd de vergunning uitgebreid met een aantal mobiele generatoren, pompen,... (ten gevolge van het BEST-project).





2.5.2 Duurzame ontwikkeling

2.5.2.1 *Grondstoffen rationeel gebruiken*

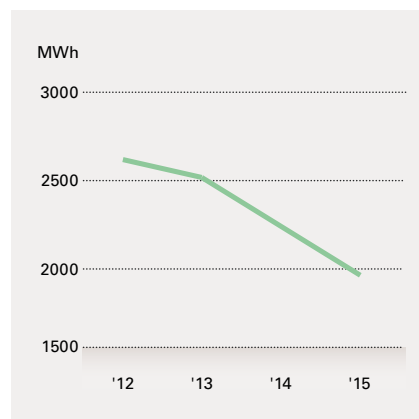
Rationeel gebruik van grondstoffen spaart het milieu en is economisch interessant. We leveren op dat vlak bijvoorbeeld al jaren aanzienlijke inspanningen om het papierverbruik te verminderen. Het elektronisch verdelen van documenten en het standaard recto verso instellen van kopieerapparaten zijn daar goede voorbeelden van. In 2015 verbruikten we 31,678 ton papier, wat neerkomt op een verbruik van 90,9% ten opzichte van het referentiejaar 2008. In 2014 verbruikten we nog 31,996 ton.

We verbruikten 62 409 liter smeeren regelolie. In vergelijking met vorig jaar is dit een verdubbeling ten gevolge van het vervangen van een aantal oliebaden.

2.5.2.2 *Doorgedreven energiebesparingen*

Ook in 2015 werkten we verder aan een reductie van ons energiegebruik bij alle ondersteunende diensten (gebouwen, werkplaatsen, werktuigmachines...). Projecten hadden betrekking op het vernieuwen van de verlichting, het vervangen van koelmachines en het verbeteren van de isolatie van de oudere gebouwen.

In 2015 bedroeg het totale elektrische verbruik van de ondersteunende diensten 1 946,131 MWh⁴. Ten opzichte van 2014 is dit een vermindering van 13,2%.



⁴ Een wattuur is de energie die per uur verbruikt wordt door een toestel met een vermogen van 1 watt.

2.5.3 Verantwoord milieubeleid



Milieu

Verantwoordelijkheid en respect voor het leefmilieu behoren tot de basiswaarden van ENGIE Electrabel. In al onze strategische keuzes en operationele beslissingen houden we rekening met de factor milieu. We stimuleren het rationeel gebruik van energie en grondstoffen met respect voor het evenwicht tussen Ecologie, Energie en Economie. We voorkomen en beperken de milieugevolgen van onze activiteiten. Dit geldt voor onze eigen activiteiten en in onze relatie met onze klanten en partners. We maken onze verbintenis concreet door de volgende principes:

Invoeren

- We integreren het begrip duurzame ontwikkeling in onze projecten en nieuwe investeringen
- We respecteren de milieuwetgevingen en -verbintenissen; we streven naar een onafgebroken verbetering van onze milieuprestaties
- We ondersteunen klanten om hun milieudoelstellingen te bereiken

Onder controle houden

- We inventariseren en volgen de milieugevolgen van onze activiteiten op
- We bestuderen en voorkomen milieurisico's en ontwikkelen procedures om incidenten te beheersen
- We voeren beleidsrichtlijnen en actieplannen in om de milieugevolgen van onze activiteiten te beheersen
- We onderzoeken en bevorderen energie-efficiënte en milieuvriendelijke technologieën en processen
- We streven naar preventie en valorisatie van nevenproducten en afvalstoffen

Organiseren

- We zetten een milieunetwerk op met duidelijk omschreven verantwoordelijkheden en toereikende werkmiddelen
- We stimuleren de betrokkenheid voor milieubescherming bij leidinggevend en medewerkers en we voorzien in adequate milieuoopleidingen

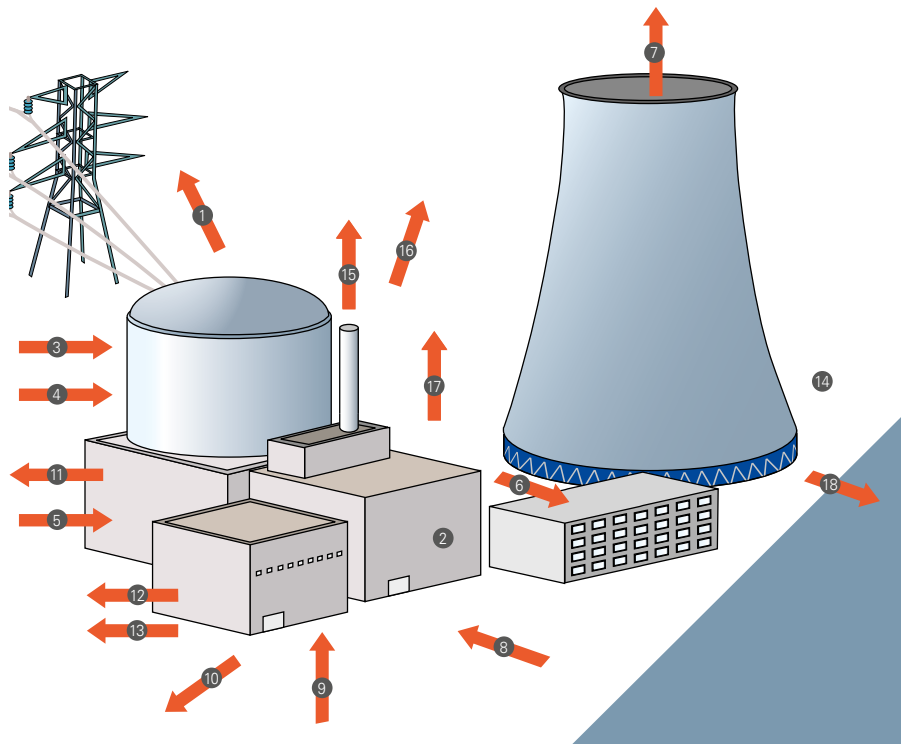
Communiceren

- We schenken aandacht aan de bezorgdheden en verwachtingen van de samenleving en we bieden gepaste antwoorden
- We onderhouden een opbouwende dialoog met de overheden en milieuorganisaties
- We communiceren op regelmatige basis over de milieu-impact van onze activiteiten

Jan TRANGEZ
Directeur Kerncentrale Doel

Wim DE CLERCQ
Chief Nuclear Officer

1. Elektriciteit - Transportnet: magnetisch veld, aanvliegen van vogels
2. Energieverbruik - Grondstof, energieproductie: inzet klassieke productie
3. Uranium - Grondstof, energiegebruik bij raffinage: mijnbouw, uitputting van grondstof
4. Stookolie - Grondstof, energiegebruik bij raffinage: bodemverontreiniging, uitputting van grondstof
5. Oliën - Grondstof, energiegebruik bij raffinage: bodemverontreiniging, uitputting van grondstof
6. Papier - Grondstof: ecosysteem (bosontginning)
7. Verdampt oppervlaktewater - Gebruik grondstof, damppluim: omgevingstemperatuur, lokale verduistering, neerslag
8. Oppervlaktewater voor aanmaak deminwater - Grondstof, watercaptatie: vissterfte door captatie
9. Koelwater en stadswater - Grondstof, aanzuiging vissen: vissterfte door captatie
10. Sanitair en industrieel afvalwater - Wijziging samenstelling oppervlaktewater: waterverontreiniging (eutrofiëring, verzuring...)
11. Radioactief afval - Vrijkomen straling, besmetting, opslag: gezondheid, verontreiniging omgeving
12. Niet-radioactief gevaarlijk afval - Recyclage, energiegebruik, storten: bodem-, water- en luchtverontreiniging
13. Niet-radioactief niet gevaarlijk afval - Reiniging, vernietiging, energiegebruik, verbranding: bodem-, water- en luchtverontreiniging
14. Gebruik van gronden - Verharding, indringen van hemelwater in de bodem: grondwaterlaag
15. CO₂ - Broeikasgas: klimaatwijziging
16. HCFC's - Aantasting ozonlaag, broeikasgas: ozonlaag, klimaatwijziging
17. Geluid - Verhoging geluidsdrukkniveau op omgeving: ecosysteem (geluidsgevoeligheid vogels)
18. Terugstort koelwater - Opwarming koelwater: thermische waterverontreiniging



2.5.4 Milieuzorgsysteem en belangrijke milieuaspecten

Het milieuzorgsysteem is gebaseerd op de kwaliteitscirkel van Deming. Het beschrijft vier activiteiten die van toepassing zijn op alle verbeteringen in organisaties: 'PLAN', 'DO', 'CHECK' en 'ACT'. Alle milieuaspecten, milieu-effecten, risico's, enzovoort worden geïnventariseerd in milieu-effectfiches. Deze worden geëvalueerd op basis van ernst, frequentie, kans op milieuschade en wetgeving. In functie van de belangrijkheid wordt getracht het resultaat te verbeteren door oplossingen te plannen, te implementeren en nadien het resultaat te beoordelen. Daarnaast zorgt het milieumanagementsysteem ervoor dat de gerealiseerde prestaties bestendigd of herzien worden in functie van de behoeften.

2.5.5 Lucht

2.5.5.1 Niet-radioactieve emissies

De hulpstoomketels en nooddiesels produceren in noodsituaties de elektriciteit en stoom die nodig zijn voor de werking van de installaties. Om hun paraatheid te checken, worden de noodgroepen maandelijks gedurende een korte tijd getest. Deze testen brengen een kleine emissie aan zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxides (NO_x), koolstofmonoxide (CO) en koolstofdioxide (CO₂) met zich mee.

In 2015 verbruikten de nood- en hulpinstallaties 602,5 ton (708,8 m³) dieselolie. Die verbranding leidde tot een emissie van 1,24 ton SO₂, 17,82 ton NO_x, 24,24 ton CO en 1 887,49 ton CO₂.

In 2015 produceerde het gehele productiepark van ENGIE Electrabel in België 32 655,507 GWh (netto productie aan 100%). De CO₂-uitstoot van het productiepark van ENGIE Electrabel in België bedroeg 8 065 161 ton. De vier nucleaire eenheden van Doel produceerden samen ongeveer 11 176,527 GWh netto en stootten daarbij 1 887,49 ton CO₂ uit, afkomstig van het testen van diesels en stoomketels. De kerncentrale staat dus in voor 34,23% van alle elektriciteit die Electrabel produceert in België en is slechts verantwoordelijk voor om en bij de 0,023% van de CO₂-emissie.

2.5.5.2 Radioactieve emissies

Edelgas, aerosols, jodium en condensaat van getritieerd water zijn radioactieve gassen die vrijkomen via de ontgassings- en verdampingssystemen van de gecontroleerde of 'warme' zones,

EDELGAS⁵ (10³ MBq)

Jaar	Geloosd (10 ³ MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2010	43,5	2 960 000	0,00
2011	36 476,5	2 960 000	1,23
2012	35 806,2	2 960 000	1,21
2013	29 225,9	2 960 000	0,99
2014	30 125,9	2 960 000	1,02
2015	56 323,9	2 960 000	1,9

CONDENSAAT GETRITIEERD WATER (HTO) (10³ MBq)

Jaar	Geloosd (10 ³ MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2010	2 448,6	88 800	2,76
2011	2 935,4	88 800	3,31
2012	3 250,0	88 800	3,66
2013	2 392,5	88 800	2,69
2014	2 651,2	88 800	2,99
2015	3 314,6	88 800	3,73

⁵ Edelgas: argon, helium, krypton, neon, radon en xenon zijn edelgassen.

⁶ Aerosol: een uiterst fijne nevel van vaste of vloeibare deeltjes (van 0,0002 tot 20 micrometer) in de atmosfeer of in een ander gas.

JODIUM 131 (MBq)

Jaar	Geloosd (MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2010	66,4	14 800	0,45
2011	106,4	14 800	0,72
2012	36,3	14 800	0,25
2013	31,9	14 800	0,22
2014	31,8	14 800	0,21
2015	56,8	14 800	0,38

AEROSOLS⁶ (MBq)

Jaar	Geloosd (MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2010	6,5	148 000	0,00
2011	132,2	148 000	0,09
2012	84,3	148 000	0,06
2013	84,2	148 000	0,06
2014	88,6	148 000	0,06
2015	92,8	148 000	0,06

de zones binnen de kerncentrale met zeer strenge veiligheids- en kwaliteitsnormen, waar er risico is op radioactieve straling of besmetting. Ze worden afgevoerd naar opslagtanks en blijven daar ongeveer twee à drie maanden, de tijd die nodig is om ze voldoende radioactief te laten vervallen.

geloosd radioactief gas is dan ook bijzonder klein en al vele jaren ver beneden de limiet, zoals voorzien in de federale vergunning. De kerncentrale van Doel heeft ook in 2015 alle vooropgestelde limieten gerespecteerd.

Emissies gebeuren via speciale schouwen waar, indien nodig, automatisch filters in werking treden om radioactieve deeltjes die sporadisch nog aanwezig zijn, op te vangen. Gespecialiseerde diensten binnen de centrale volgen deze lozingen continu op met speciale meetapparatuur. De toezichthoudende overheid ontvangt maandelijks alle gegevens. De hoeveelheid



2.5.6 Water

2.5.6.1 De Schelde

De tertiaire kring is een open kring, gevoed met Scheldewater dat de stoom van de secundaire kring koelt. In 2015 was dit 867 049 790 m³. Van deze hoeveelheid werd geen water aangewend voor de aanmaak van proceswater.

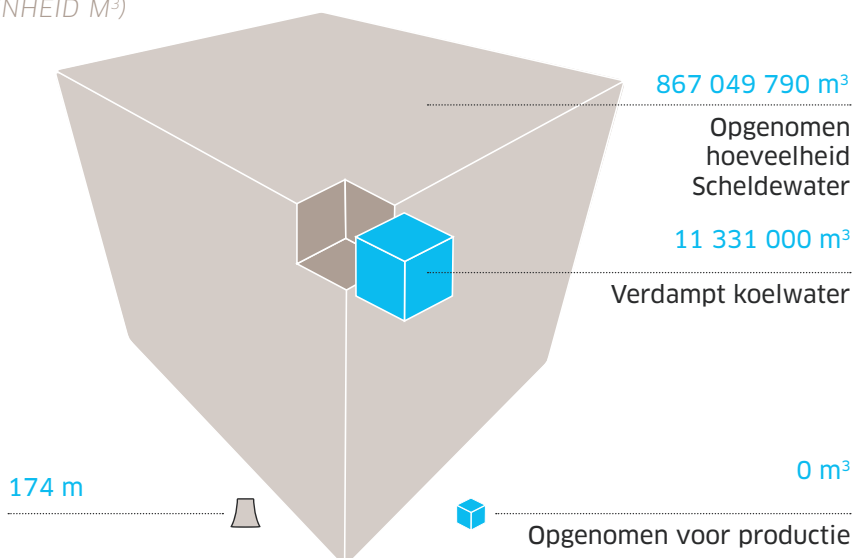
Twee pompstations pompen het Scheldewater naar boven. In nominale omstandigheden is dat 180 000 m³/u. Dit komt neer op 0,71% van het debiet van de Schelde, dat ter hoogte van Doel ongeveer 7 000 m³/s bedraagt. Deze waarde is het gemiddelde van een meting gedurende zes uur tijdens de vloedfase.

Uiteindelijk kwam 11 331 000 m³ als damppluim uit de koeltorens en werd 855 718 790 m³ terug in de Schelde geloosd. Het water dat in de Schelde wordt geloosd is nooit in contact gekomen met het primaire circuit (het nucleaire gedeelte

van de installatie). Er is dus geen gevaar voor besmetting van de Schelde. Vooraleer het water terug in de rivier stroomt, belucht de opwaartse luchtstroom in de koeltorens het koelwater, waardoor de zuurstofconcentratie toeneemt en de temperatuur in het geloosde water afneemt. De overheid legt als onmiddellijke norm op dat het

koelwater dat terug in de Schelde vloeit niet warmer mag zijn dan 33 °C. De daggemiddelde lozingstemperatuur moet onder 32 °C liggen en de gemiddelde lozingstemperatuur over dertig dagen mag de limiet van 30 °C niet overschrijden. Dit zijn heel strenge voorwaarden, vooral in de zomermaanden. Toch werden ze in 2015 gehaald. De gemiddelde

GEbruik SCHELDEWATER 2015
(EENHEID M³)





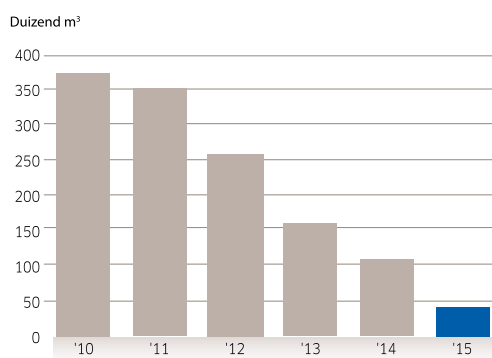
ogenblikkelijke lozingstemperatuur bedroeg 22,61 °C, het daggemiddelde 22,61 °C en het maandgemiddelde 22,80 °C.

2.5.6.2 WATERVERBRUIK

De hoeveelheid verbruikt stadswater bedraagt 331 618 m³. Heel wat minder dus dan het waterverbruik in de eerste helft van de jaren '90. Toen was een verbruik van om en bij de 500 000 m³ niet uitzonderlijk.

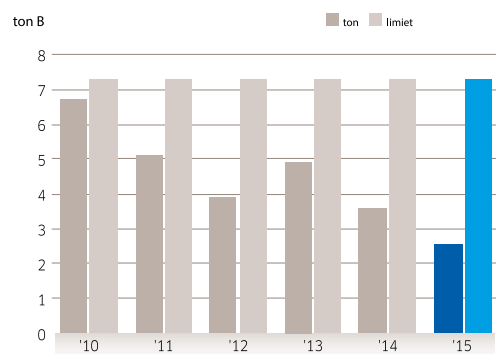
In 2015 verbruikten we 47 996 m³ deminwater, gedemineraliseerd water dat geheel of bijna geheel vrij is van opgeloste mineralen. Deze vermindering werd voornamelijk veroorzaakt door de stilstanden van verschillende eenheden.

WATERVERBRUIK VOOR PROCES (DUIZEND M³)

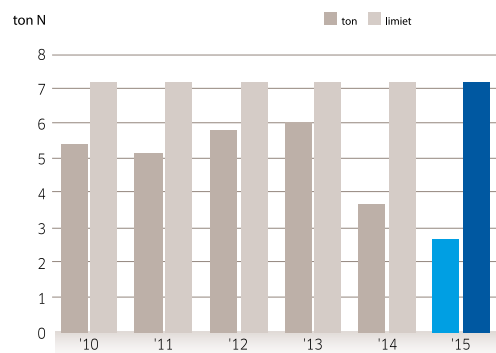




LOZEN VAN BOOR
LAAGSTE PIJL EFFLUENT BOOR IN JAREN (2,758 TON)



LOZEN VAN STIKSTOF
STIKSTOFEFFLUENT BLIJFT RUIMSCHOOTS
ONDER LIMIET (2,771 TON)



2.5.7 Afvalwater

2.5.7.1 Niet-radioactieve lozingen

Aparte circuits voeren de verschillende soorten afvalwater af. Het sanitaire afvalwater van de hele site ondergaat een biologische zuivering. Het bedrijfsafvalwater echter is, gezien de aard van de activiteiten, zo weinig verontreinigd dat het niet moet worden gezuiverd. Een eenvoudige behandeling volstaat. In 2015 werd 218 136 m³ afvalwater geloosd, iets minder dan de 225 501 m³ in 2014.

Naast de eigen controles op afvalwater worden een periodiek meetprogramma en een jaarlijkse meetcampagne voor het bepalen van de heffing op afvalwater georganiseerd. Een erkend laboratorium voert alle wettelijk verplichte controles uit. Jaarlijks wordt er gerapporteerd aan de overheid.

In bovenstaande figuren worden de evoluties van de voornaamste jaarvrachten weergegeven.

2.5.7.2 Radioactieve lozingen

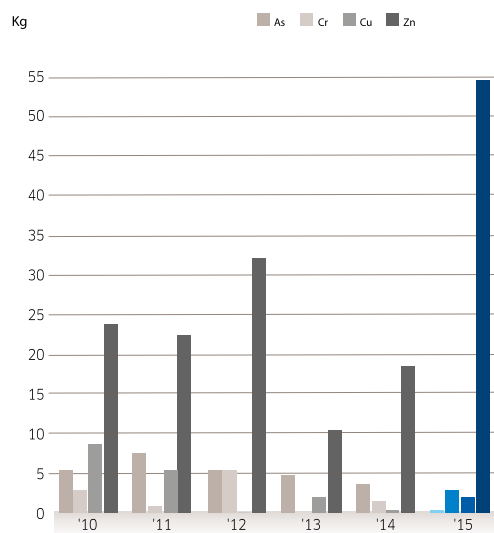
Bepaalde deelstromen van ons geproduceerde afvalwater kunnen zeer kleine hoeveelheden radioactieve stoffen bevatten, afkomstig van de primaire kring. De kerncentrale van Doel dient voor die radioactieve stoffen lozingsnormen te respecteren. De lozingsvergunning bevat limieten, zowel inzake de ogenblikkelijke concentraties als de jaarvrachten. Ook in 2015 werden deze limieten niet overschreden.

2.5.8 Bodem

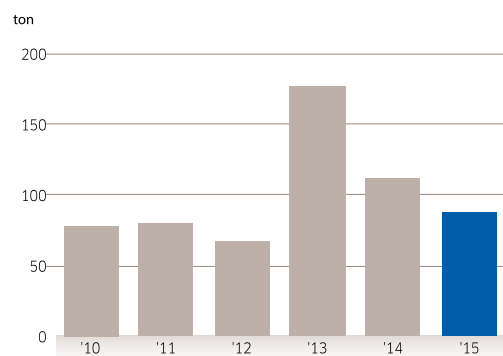
De kerncentrale van Doel neemt heel wat maatregelen om bodemverontreiniging tegen te gaan. Alle opslagtanks met producten zijn ingekuipt of dubbelwandig, meestal opgesteld in gebouwen en voorzien van alle beveiligingen tegen overvulling en lekken. De vulpunten voor gasoliën zijn uitgerust met opvangbakken voor lekken. Het interventiemateriaal ter plaatse zorgt ervoor dat we gemakkelijk kunnen ingrijpen indien er toch gemorst zou worden. Als er zich een incident voordoet, wordt onmiddellijk een onderzoek van de bodem ingesteld en zo nodig wordt de verontreiniging gekwantificeerd, beoordeeld op risico en verwijderd.

In 2015 lieten we een oriënterend bodemonderzoek uitvoeren over de gehele site. Het resultaat van dit onderzoek zal begin 2016 bekend zijn.

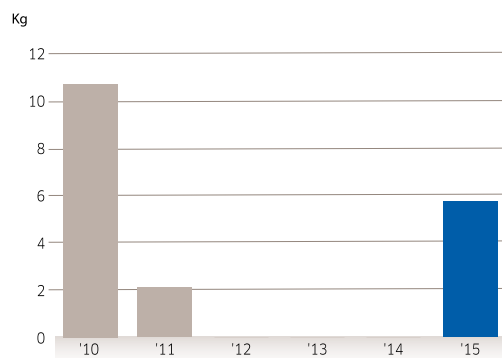
MINIMAAL EFFLUENT CHROOM (0,363 KG Cr),
ARSEEN (2,958 KG As), KOPER (2,338 KG Cu)
EN ZINK (54,361 KG Zn)



EFFLUENT CHLORIDEN WORDT BEPERKT
(81,529 TON)



EFFLUENT MOLYBDEEN (5,89 KG)



VLOEIBARE RADIOLOGISCHE LOZINGEN

ALFA-BETA-GAMMA-ACTIVITEIT (MBq)

Jaar	Geloosd (MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2010	3944	1 480 000	0,27
2011	10078	1 480 000	0,68
2012	5767	1 480 000	0,39
2013	3486	1 480 000	0,24
2014	2440	1 480 000	0,16
2015	2 625	1 480 000	0,17

TRITIUM (10^3 MBq)

Jaar	Geloosd ($10E+3$ MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2010	51806	103600	50,00
2011	55182	103600	53,26
2012	47566	103600	45,91
2013	36609	103600	35,33
2014	36697	103600	35,42
2015	20 413	103600	19,70

2.5.9

Niet-radioactief afval

De afgelopen jaren is er vanuit de wetgeving meer en meer focus op afval- en materialenbeheer. De kerncentrale van Doel is al vanaf het ontstaan van de wetgeving VLAREMA⁷ deze weg ingeslagen. Naast de verplichting dat we alle afval dat de site verlaat, registreren en opvolgen tot de verwerking, is er op de site een uitgebreide sorteringplicht. De afvalsortering gebeurt volgens een vastgelegde werkwijze, die aan het personeel kenbaar wordt gemaakt via opleidingen, communicatie,... De op de site verspreide afvalposters en afvaldraaiboeken geven duidelijk aan wat waar gesorteerd moet worden. Het sorteren is een continu proces waar we aan blijven werken. Een realisatie van vorige jaren – sorteren in de afval-eilanden – werpt al zijn vruchten af. In de statistieken zien we een markante daling van de hoeveelheid restafval. Dit is de afvalfractie die overblijft na sortering.

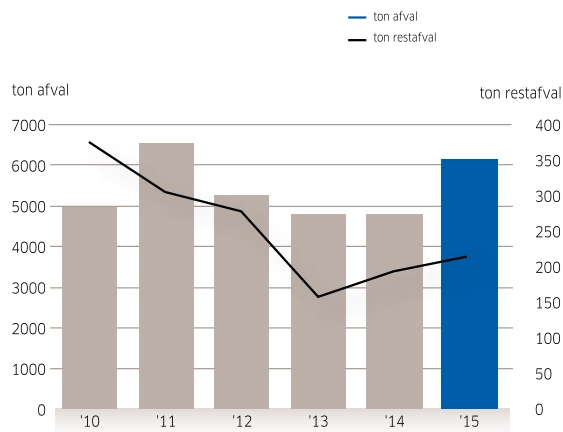
2.5.9.1

Klassiek afval

Klassiek afval bestaat in vaste, gasvormige en vloeibare vorm. Het vaste afval van een kerncentrale is onder andere samengesteld uit filters, bouwafval, computerafval, lampen, papier en afval van huishoudelijke aard. Vloeibaar afval omvat onder meer slib van septische putten, afvalolie, ontvetters en scheikundige stoffen. Sommige afvalstoffen kunnen restgassen van koelmiddelen zijn. Vaste en gasvormige afvalstoffen worden bij voorkeur extern gerecycleerd, vloeibare gezuiverd. Pas als dit niet mogelijk is, komen verbranden en storten in aanmerking.

De kerncentrale van Doel zamelt haar afval gescheiden in. Voor niet-gevaarlijke afvalstoffen is er een containerpark. Gevaarlijke stoffen, zoals tl-buizen, absorberende doeken, batterijen en oplosmiddelen, gaan naar de milieuloods. Al het afval dat de site verlaat, is gekend: de centrale houdt de hoeveelheid bij, wie het vervoert en waar het wordt verwerkt. Deze boekhouding voldoet aan de wettelijke voorschriften.

In 2015 produceerden we 6 041 ton klassiek afval, waarvan 2 734 ton gevaarlijk en 3 307 ton niet-gevaarlijk afval.



⁷ VLAREA: Vlaams reglement voor Afvalvoorkoming en -beheer, actueel gewijzigd naar VLAREMA.



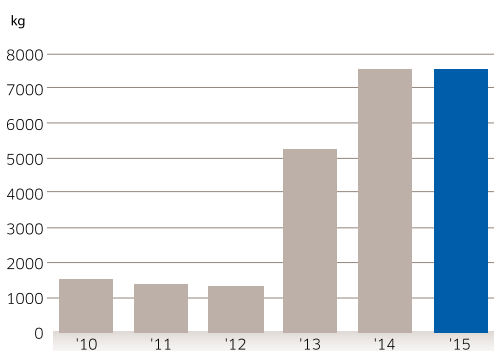
Geproduceerd niet-radioactief afval in 2015	Hoeveelheid in ton
06 01 02* - Zoutzuur	7,000
06 01 06* - Overige zuren	1,314
06 02 05* - Overige basen	160,175
06 03 14 - Niet onder 06 03 11 en 06 03 13 vallende vaste zouten en oplossingen	0,416
07 01 04* - Overige organische oplosmiddelen, wasvloeistoffen en moederlogen	91,940
07 06 99 - Niet elders genoemd afval	4,296
08 03 17* - Tonerafval dat gevaarlijke stoffen bevat (tonercartridges)	0,509
12 01 12* - Afgewerkte wassen en vetten (smeervetten)	0,214
12 01 16* - Afval van gritstralen dat gevaarlijke stoffen bevat	21,080
13 01 11* - Synthetische hydraulische olie	0,165
13 02 05* - Olie en afvalolie	55,919
13 03 01* - Olie voor isolatie en warmteoverdracht die PCB's bevat	195,520
13 03 07* - Niet-gechloreerde minerale olie voor isolatie en warmteoverdracht	42,920
13 05 06* - Olie uit olie/waterscheiders	1,620
13 05 07* - Met olie verontreinigd water uit olie/waterscheiders	9,980
13 07 01* - Stookolie en dieselolie	1,742
14 06 01* - Chloorfluorkoolwaterstoffen ⁸ , HCFC's, HFK's	0,97596
14 06 03* - Overige oplosmiddelen en mengsels van oplosmiddelen	33,302
15 01 10* - Verpakking die resten van gevaarlijke stoffen bevatten	7,694
15 02 02* - Absorbentia, filtermateriaal (inclusief niet elders genoemde oliefilters), poetsdoeken en beschermende kleding die met gevaarlijke stoffen zijn verontreinigd	7,044
16 01 07* - Oliefilters	1,062
16 01 14* - Antivriesvloeistoffen die gevaarlijke stoffen bevatten	1,425
16 02 13* - Niet onder 16 02 09 tot en met 16 02 12 vallende afgedankte apparatuur die gevaarlijke onderdelen bevat	15,360
16 02 14 - Niet onder 16 02 09 tot en met 16 02 13 vallende afgedankte apparatuur	13,4985
16 05 04* - Gassen in drukhouders (inclusief halonen) die gevaarlijke stoffen bevatten	0,737
16 05 06* - Labochemicaliën die uit gevaarlijke stoffen bestaan of deze bevatten, inclusief mengsels	0,795
16 06 01* - Loodaccu's	75,656
16 07 08* - Afval dat olie bevat	77,735
16 07 09* - Afval dat andere gevaarlijke stoffen bevat	68,305
17 01 01 - Beton	341,140
17 02 03 - Kunststof	4,460
17 03 01* - Bitumineuze mengsels die koolteer bevatten	76,040
17 04 01 - Koper, brons en messing	2,660
17 04 05 - IJzer en staal	496,400
17 04 11 - Niet onder 17 04 10 vallende kabels (kabelafval)	3,320
17 05 03* - Grond en stenen die gevaarlijke stoffen bevatten	9,180
17 05 04 - Niet onder 17 05 03 vallende grond en stenen	959,630
17 06 04 - Niet onder 17 06 01 en 17 06 03 vallend isolatiemateriaal	10,760
17 06 05* - Asbesthoudend bouw materiaal	1 767,050
17 09 04 - Niet onder 17 09 01, 17 09 02 en 17 09 03 vallend gemengd bouw- en sloopafval	676,900
19 08 14 - Niet onder 19 08 13 vallend slib van andere behandelingen van industrieel afvalwater	117,700
19 09 04 - Afgewerkte actieve kool	8,440
19 09 05 - Verzadigde of afgewerkte ionenwisselaarharsen	22,028
20 01 01 - Papier en karton	89,300
20 01 02 - Glas	0,700
20 01 21* - TL-buizen en ander kwikhoudend afval	0,594
20 01 25 - Spijsolie en -vetten	4,906
20 01 28 - Niet onder 20 01 27 vallende verf, inkt, lijm en hars	1,751
20 01 30 - Niet onder 20 01 29 vallende detergents	5,077
20 01 33* - Onder 16 06 01, 16 06 02 of 16 06 03 vermelde batterijen en accu's alsmede ongesorteerde mengsels van batterijen en accu's die dergelijke batterijen en accu's bevatten	0,6569
20 01 38 - Niet onder 20 01 37 vallend hout	75,820

Geproduceerd niet-radioactief afval in 2015	Hoeveelheid in ton
20 01 99 - Niet elders genoemde fracties (PMD)	7,500
20 02 01 - Groenafval	90,580
20 03 03 - Veegvuil	33,620
20 03 04 - Slib van septische putten	153,600
20 03 07 - Bedrijfsafval	182,600
Algemeen totaal	6 040,812

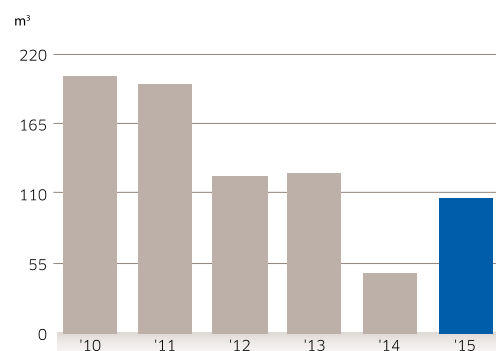
* als gevaarlijk ingedeeld afval

⁸ Chloorfluorkoolstofverbindingen (CFK's) zijn koolwaterstoffen waarvan waterstofatomen zijn vervangen door chloor en/of fluor. CFK's werden na 1930 ontwikkeld en gebruikt als koelmiddel en als drijfgas voor spuitbussen. Bij HCFC's is een deel van de waterstofatomen niet vervangen door chloor. Ze tasten de ozonlaag minder aan, maar dragen wel flink bij tot het broeikaseffect.

PMD-AFVAL



LAAG- EN MIDDELACTIEF AFVAL



2.5.9.2 Restafval

Grafieken uit het verleden toonden vaak fluctuaties in de hoeveelheid afgevoerd afval, meestal vanwege grote werken. De afdeling Milieu stelde het voorbije jaar een opmerkelijke daling vast van de hoeveelheid restafval (niet-gesorteerd afval afkomstig uit technische en niet-technische installaties). De restafvalberg slook naar een kleine 183 ton. Een zeer opvallende score voor onze site.

De resultaten van afval inzamelen en sorteren in 2015 zijn positief. De beschikbaarheid van middelen en de individuele inzet zijn daar zeker niet vreemd aan. Onze medewerkers worden dagelijks gemotiveerd om actief deel te nemen aan het correct sorteren van afval en de selectieve inzameling van PMD, piepschuim en koffiebekers. Al deze inspanningen werpen ondertussen

hun vruchten af. De geboekte resultaten op het vlak van afvalsortering zijn positief, maar we blijven ons inspannen om het nog beter te doen.

2.5.10 Radioactief afval

2.5.10.1 Laag- en middelactief afval

Laag- en middelactief afval bestaat onder meer uit beschermkledij, filters, schoonmaakmateriaal en vloerwaters. Een groot deel van dit afval is niet gebonden aan de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit. Afval ontstaat ook door werkzaamheden aan installaties, poetswerk of het wassen van werkkledij. Gebouwen, installaties en meubilair zijn onderhevig aan slijtage. Dit soort afval vermindert, mits inspanning, discipline en

gebruik van goede en nieuwe technieken. Wij blijven hiervoor permanent sensibiliseren.

Het afval wordt voor verdere verwerking naar Belgoprocess in Dessel afgevoerd. Deze onderneming zorgt voor de verwerking en tijdelijke opslag van radioactief afval dat in België ontstaat, maar niet door de producenten zelf wordt verwerkt.

Het beperken van de hoeveelheid laag- en middelactief afval is en blijft een permanente doelstelling van de kerncentrale. De variaties in hoeveelheid zijn echter sterk afhankelijk van geplande onderhoudsactiviteiten en projecten. In 2015 werd 108,2 m³ aan laag- en middelactief afval geproduceerd.

Vanaf 2015 wordt het volume met een andere methodologie berekend: de volumes ongeconditioneerde harsen worden namelijk mee in rekening gebracht.



2.5.10.2

Hoogradioactief afval en gebruikte brandstof

Tijdens het productieproces wordt het in de splijtstofelementen aanwezige uranium-235 gespleten. Daarbij komt een enorme hoeveelheid warmte vrij. Na drie à vier jaar in de reactorkern is een element uitgeput, wat betekent dat alle bruikbare energie eruit verdwenen is. Deze uitgeputte splijtstofelementen worden onder water afgekoeld en nadien afgevoerd naar het opslaggebouw voor gebruikte splijtstoffen, dat zich op de site van de kerncentrale bevindt. Dit in afwachting van een latere politieke beslissing die definitieve, gecontroleerde opslag in stabiele kleilagen mogelijk zou kunnen maken.

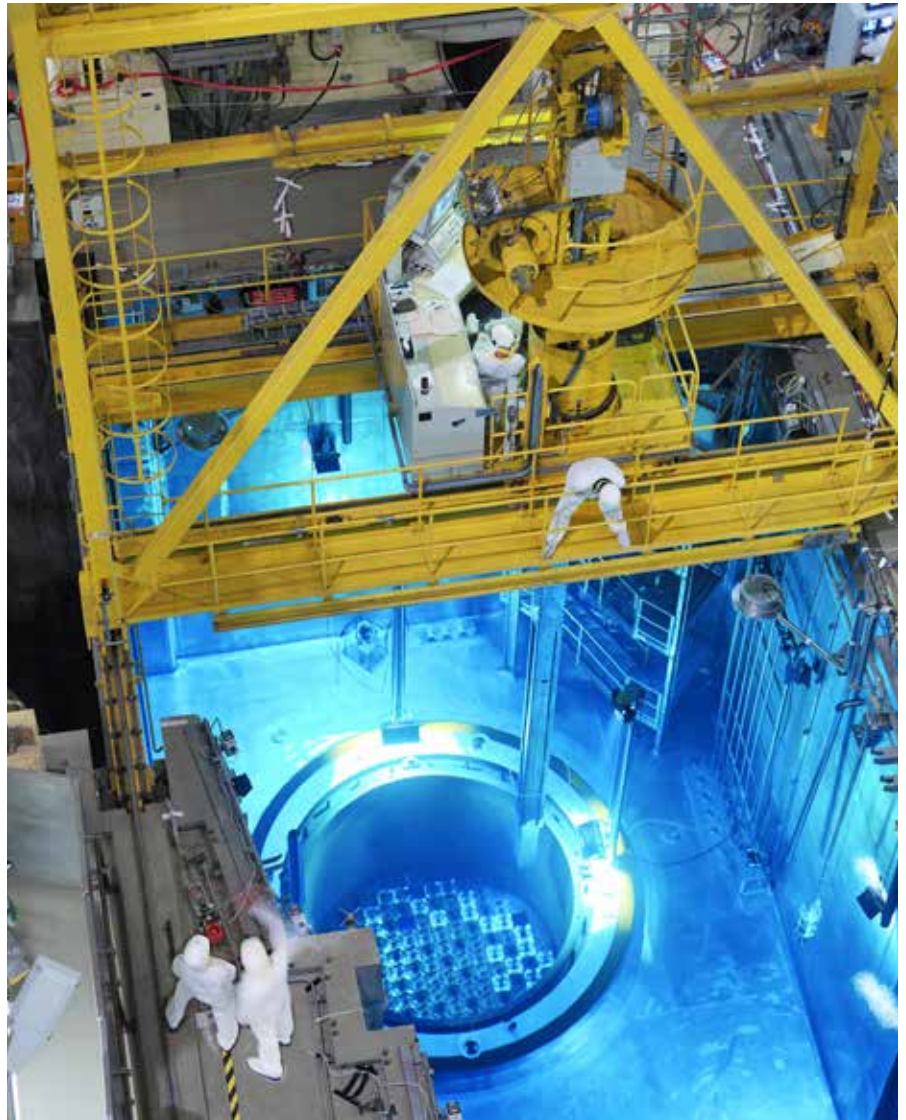
Bij een herlading worden, afhankelijk van de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit, enkele brandstofelementen vervangen. In 2015 werden volgende aantallen splijtstofelementen definitief ontladen:

60 ELEMENTEN
OP DOEL 1

0 ELEMENTEN
OP DOEL 2

44 ELEMENTEN
OP DOEL 3:
GEEN HERLADING
IN 2015

52 ELEMENTEN
OP DOEL 4



2.5.11

Lawaaihinder

De kerncentrale van Doel bevindt zich op een grote site en ligt relatief ver van woonkernen. Bovendien gebeuren activiteiten die mogelijk aanleiding kunnen geven tot omgevingshinder grotendeels binnenin de installaties. In 2015 waren er geen klachten met betrekking tot omgevingshinder.



2.5.12 Fauna en flora

2.5.12.1 *Betere bescherming vissen*

Tussen 1975 en 1985 werd de watervang van de kerncentrale middenin dit toen visarme gebied gebouwd. In de jaren '90 kwam er een kentering in het visbestand. Bijgevolg vingen de filters van de watervang, die dienen om afval tegen te houden, ook grotere aantallen vissen uit het koelwater op. Contact met deze filters geeft bepaalde vissoorten zoveel stress dat zij na terugzetting in de Schelde weinig overlevingskansen hebben. Onderzoek door de K.U. Leuven heeft aangetoond dat hierdoor 0,1% van de vis die ter hoogte van het pompstation van Doel 3 en 4, in de Schelde aanwezig is, werd aangezogen. Daarom werd rond 1997 een visafweersysteem in gebruik genomen dat werkt op basis van

geluid. Twintig luidsprekers schrikken vissen af en voorkomen zo dat ze in de installaties terechtkomen. Soorten die door hun ongevoeligheid voor geluid toch in het koelwatercircuit belanden, worden op een veilige manier terug naar de Schelde afgevoerd.

Ons koelwater wordt onttrokken aan het brakwatergebied van de Schelde. Jonge vissen, garnalen en krabben profiteren er, dankzij het verhoogd zuurstofgehalte in het koelwater van onze centrale, van het gunstig voedselaanbod.

2.5.12.2 *Koeltorens zijn broedplaats voor slechtvalken*

De slechtvalk behoort tot de grootste valken en haalt snelheden tot 300 kilometer per uur. Hierdoor is hij de snelst vliegende vogel ter wereld. De slechtvalk broedt op rustige, hoge plaatsen. In ons land

werd hij met uitsterven bedreigd. Daarom besliste ENGIE Electrabel in 1995 om, in samenwerking met het Fonds voor Instandhouding van Roofvogels (FIR), aan sommige koeltorens en schoorstenen van elektriciteitscentrales in Vlaanderen en Wallonië grote nestkasten te bevestigen. De statistieken bewijzen dat dit een goede beslissing was. Sinds de start van het project werden meer dan driehonderd slechtvalken geboren in deze nestkasten. In 2015 zagen vier slechtvalkjes het levenslicht in Doel.

2.6

Wij communiceren met u

Door haar ambitie om in te staan voor de energiebehoeften en de bevoorradingszekerheid, de strijd tegen de klimaatverandering en een optimale benutting van natuurlijke rijkdommen, nemen ENGIE Electrabel en de kerncentrale van Doel hun maatschappelijke verantwoordelijkheid op. Ook de integratie in de directe regio van de kerncentrale is voor onze onderneming waardevol. Een open en eerlijke communicatie met omwonenden is in dit kader belangrijk.

2.6.1 Doelbewust

Doelbewust is een viermaandelijks informatiemagazine met een oplage van bijna 60000 exemplaren. Omwonenden van de centrale krijgen het vier keer per jaar gratis in de bus. Het bevat informatie over de activiteiten in en rond de

centrale en vertelt over de belangrijke rol van onze medewerkers.

2.6.2 Klankbordraad

Dit overlegorgaan werd in 1998 als raad voor de omwonenden opgericht. De intentie was om de verstandhouding tussen de centrale en de mensen uit de omgeving te optimaliseren. Problemen en vragen over de activiteiten van de kerncentrale komen op deze bijeenkomsten aan bod. Voor de samenstelling van de raad werden mensen uit diverse maatschappelijke sectoren (onderwijs, milieu-, sociale en technische sector) aangetrokken.

In 2015 vonden twee formele bijeenkomsten plaats. Tijdens de bijeenkomst van 26 maart kregen de leden een toelichting over de aanpak rond de beveiliging van de site van de kerncentrale en over het dossier van de reactorkuip Doel 3 en Tihange 2. Op 1 oktober kregen ze een stand van zaken met betrekking tot de levensduurverlenging van Doel 12.

2.6.3 Sociale initiatieven

Iedereen die functioneert binnen een samenleving heeft ook verantwoordelijkheden ten opzichte van die samenleving. Voor bedrijven is dat niet anders. De kerncentrale van Doel heeft, zowel ten opzichte

van haar werknemers als ten opzichte van haar omgeving, een maatschappelijke rol te vervullen. Omdat wij ons bewust zijn van die belangrijke rol, konden onder meer volgende initiatieven in 2015 op onze steun rekenen:

- Boks vzw, de Belgische Organisatie voor Kinderen en volwassenen met een Stofwisselingsziekte
- Gehandicaptensportvereniging Feniks
- Poldermuseum Lillo

In het kader van goed nabuurschap sponsorden we diverse evenementen georganiseerd door lokale organisaties, zoals de ijspiste in Beveren tijdens de kerstperiode.





2.6.4 Bedrijfsbezoeken

Electrabel voert een open communicatiebeleid. Dat geldt ook in relatie tot andere bedrijven, particulieren en scholen. Onze bezoeken zijn gratis en richten zich naar iedereen die geïnteresseerd is. Onder begeleiding van een professionele gids krijgt elke bezoeker de kans om kennis te maken met de indrukwekkende installaties. In 2015 bezochten 1 351 mensen de centrale. Dit is een daling ten opzichte van het verleden. Bijkomende toegangsrestricties voor bezoekers naar aanleiding van internationale terreurdreiging liggen aan de oorzaak hiervan.

2.6.5 Infocenter

In ons bezoekers- en informatiecentrum komen mensen langs met vragen over kernenergie, mensen die de centrale eens in het 'echt' willen zien of gewoon op zoek zijn naar wat extra documentatie. Het Infocenter is een centraal contactpunt waar iedereen elke werkdag terecht kan van 8 tot 16 uur.

2.6.6 Relatie met de media

Ons open communicatiebeleid wordt ook gevoerd ten overstaan van journalisten. Elke vraag wordt zo snel, efficiënt en duidelijk mogelijk beantwoord. Journalisten kunnen steeds terecht bij een centraal aanspreekpunt.

Met de Europese verordening 'Regulation on Market Integrity and Transparency', kortweg REMIT, wilde de Europese Commissie het vertrouwen van marktpartijen in de elektriciteits- en gasmarkt vergroten. De verordening moet ervoor zorgen dat de prijzen door marktwerking tot stand komen en niet op basis van 'inside information', zoals geplande en ongeplande niet-beschikbaarheden van elektriciteitscentrales. Om meer inzicht te geven in de beschikbaarheid van ons productiepark heeft ENGIE een speciale website: <http://transparency.engie.com>. Hierop publiceert ENGIE onbeschikbaarheden met een capaciteit van meer dan 100 MW.

2.6.7 Relatie met lokale overheden

Contactmomenten met de ons omliggende gemeentes zijn er regelmatig. Bedoeling is niet alleen een goede relatie te onderhouden, maar ook informatie te verschaffen over belangrijke actuele thema's binnen de nucleaire sector. In 2015 werd aan het gemeentebestuur van Beveren bijvoorbeeld toelichting gegeven over de actualiteit in het kader van de levensduurverlenging Doel 1 en 2 én het dossier van de reactorkuip Doel 3. Ook kregen Nederlandse lokale overheidsinstanties informatie over onze kerncentrale tijdens een infoavond in Bergen op Zoom. Bovendien ontvangen onze stakeholders via infomails regelmatig informatie en duiding bij de actualiteit.

2.6.8 Website

Op <http://corporate.engie-electrabel.be/nl/lokaal-producent/kernenergie> is heel wat informatie te vinden over de Belgische kerncentrales in Doel en Tihange. Via de webpagina's van de kerncentrale van Doel geven we snelle, efficiënte en boeiende informatie.



2.6.9 INES-meldingen

Om de ernst van ongewone voorvallen in nucleaire installaties wereldwijd aan de bevolking te communiceren, doen we beroep op de 'International Nuclear Event Scale' (INES) van het Internationaal AtoomEnergie Agentschap (IAEA) van de Verenigde Naties en het Nucleair Energie Agentschap (NEA).

Niveau 1, een abnormaliteit, is een gebeurtenis waarbij bijvoorbeeld de bedrijfsvoorwaarden zijn overschreden. Niveau 2 is een incident en niveau 3 een ernstig incident. Dat laatste is een gebeurtenis waarbij een verdere aantasting van het veiligheidsniveau optreedt, maar waarbij er nog geen sprake is van een ongeval.

In 2015 was er in de kerncentrale van Doel één gebeurtenis die aanleiding gaf tot een INES-melding van niveau 1.

Tijdens geplande onderhoudswerken op een koelkring in het niet-nucleaire gedeelte van de centrales Doel 1 en 2 werden op 2 februari 2015 delen van de leiding verkeerdelijk geopend. Hierdoor waren

gedurende een korte tijdspanne, tijdelijk twee van de vier ruwwaterkoelkringen buiten dienst, maar bleef de correcte werking van de centrale steeds gegarandeerd. Deze koelkringen staan onder andere in voor de afvoer van de restwarmte van de kernreactor in ongevalsomstandigheden. De nodige correctieve acties conform de technische specificaties werden onmiddellijk genomen en de koelkringen werden opnieuw beschikbaar gesteld. Er was op geen enkel moment gevaar voor de omgeving en omwonenden.

INES is een internationale schaal voor nucleaire gebeurtenissen die oploopt van niveau 1 tot 7.



3

Werken aan de uitdagingen
van vandaag en morgen



3.1

Mijn werkomgeving

3.1.1 Kleine ingrepen met groot resultaat

Onze dagelijkse activiteiten en consumptiegewoonten hebben een impact op het milieu. Met kleine ingrepen en enkele veranderingen in gewoonten kunnen die invloeden sterk worden teruggebracht. Daarom worden er geregeld interne sensibiliseringscampagnes georganiseerd. Hoewel die resultaten moeilijk te kwantificeren zijn, wordt hierdoor vooral een andere mentaliteit gevoed die te zien is in de inzet van de medewerkers op het vlak van milieubeleid.

3.1.2 De organisatie

Om de werking van een grote organisatie als Doel veilig te laten verlopen, zijn een duidelijke structuur en een goede samenwerking onontbeerlijk. In grote lijnen is de kerncentrale georganiseerd in vijf departementen: Operations, Engineering Support, Maintenance, Care en CIM (Continuous Improvement Management).

- Operations verzekert de uitbating van de eenheden en de installaties voor water- en afvalbehandeling.
- Engineering Support waakt over de beschikbaarheid van de installaties, met inachtneming van de nucleaire veiligheid, en coördineert nieuwe projecten.

- Maintenance staat in voor het onderhoud, de realisatie van grote projecten en de verzekering van het stockbeheer en de aankopen.
- Care waakt over de uitmuntendheid van de zorgsystemen nucleaire veiligheid, klassieke veiligheid, stralingsbescherming en milieu.
- CIM (Continuous Improvement Management) staat in voor ervaringsbeheer, documentbeheer en human performance.

Centraal georganiseerde departementen staan hen bij en geven ondersteuning op het vlak van personeelsbeheer, communicatie, financieel beheer, informatica, beheer en manipulaties van splijtstof.

Voor de continue bewaking en verbetering van het milieu- en veiligheidszorgsysteem is de dienst Quality Assurance, met de interne auditcel, uitermate belangrijk.

3.1.3 Care Milieu

De afdeling Milieu opereert onder het departement Care en helpt de kerncentrale om haar missie te realiseren door:

- De departementen te begeleiden bij de implementatie van het milieuzorgsysteem en te motiveren voor de continue verbetering van de prestaties op het vlak van milieu.
- Op onafhankelijke wijze te waken over de naleving van de milieureglementeringen en -voorschriften.
- Een substantiële bijdrage te leveren tot de aanvaarding van de kerncentrale door haar omgeving en door te streven naar een goede verstandhouding met de controlerende instanties en andere belanghebbenden.

3.2

Mijn veiligheid

De veiligheid en gezondheid van het individu zijn opgenomen in het principe van continue verbetering van Electrabel en de Groep ENGIE.

De norm OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series), ontwikkeld door de International Labour Organisation (ILO), wordt gebruikt om te controleren en certificeren dat een onderneming of fabriek beschikt over een efficiënt en systematisch systeembeheer, zodat ze haar verplichtingen op het vlak van veiligheid kan vervullen en ambitieuze doelstellingen kan bereiken. De Groep heeft zich hier op vrijwillige basis op ingeschreven.

3.2.1 Jaaractieplan veiligheid

Elk jaar stelt de Preventiedienst, samen met het Comité voor Preventie en Bescherming op het Werk (CPBW), een Jaaractieplan Veiligheid op. Gebeurtenissen, aangepaste regelgeving of groeiende behoeften uit het afgelopen jaar vormen de basis van dit actieplan. Het bevat alle noodzakelijke acties om de veiligheidsprestaties en het veiligheidsbewustzijn te verbeteren en te verhogen.

In het jaaractieplan 2015 werden acht thema's geselecteerd:

1. Elektrische risico's
2. Personeelsvoorzieningen
3. Psychosociaal welzijn
4. Onze regels die levens redden' (veiligheidsregels van de Groep)
5. Regels voor 'Veilig werken met contractanten' en 'Veilig werken bij projecten' (regels van de Groep)
6. Dynamisch risicobeheer voor proceschemicaliën
7. Beheer van het proces chemicaliën
8. Opvolging van de efficiëntie van correctieve acties naar aanleiding van arbeidsongevallen, EHBO-verzorgingen en woon-werkverkeer.

De preventie van arbeidsongevallen is een absolute topprioriteit. Elk ongeval is er één te veel. Dus blijven we werken aan doorgedreven veiligheidscampagnes gericht op alle interne en externe medewerkers.

3.2.2 Human Performance strategie

Om het risico op menselijke fouten te verminderen of de impact ervan te beperken, werd op basis van internationale standaarden een strategie gedefinieerd. Elk departement heeft deze strategie vertaald in concrete actieplannen, die van toepassing zijn in de verschillende afdelingen. Deze benadering draagt bij tot het voorkomen van incidenten, zowel op het vlak van nucleaire veiligheid, klassieke veiligheid als milieu.





3.2.3 Bescherming tegen straling

Sommige medewerkers worden in de installaties blootgesteld aan straling. Omdat straling een gezondheidsrisico kan inhouden, is de wettelijke reglementering bijzonder streng. De evolutie van de opgelopen stralingsdosis wordt nauwgezet bijgehouden. Speciale aandacht gaat uit naar contractanten die al eerder werken uitvoerden in andere kerncentrales.

Een burger mag een maximale stralingsdosis van 1 milliSievert (mSv) per jaar oplopen. Voor wie beroepshalve met straling in contact komt, bedraagt de wettelijke norm 20 mSv per jaar. Voor alle interne en externe medewerkers hanteert de centrale van Doel als maximale limiet de helft van deze wettelijke limiet, m.a.w. hoogstens 10 mSv per jaar. Uit de statistieken van

de centrale blijkt dat voor het jaar 2015 geen enkele persoon meer dan 10 mSv heeft opgelopen.

Voor de medewerkers van ENGIE Electrabel bedroeg de gemiddelde dosis 0,22 mSv en voor de externe medewerkers 0,39 mSv. De totale gemiddelde dosis (3 544 blootgestellten) bedroeg 0,34 mSv.

Man.mSv geeft de collectieve dosis opgelopen straling aan. De collectieve dosis is de som van alle individuele dosissen. De doelstelling van 1 043 man.mSv werd overschreden met 176,1 mSv of 16.88%. De collectieve dosis bedroeg bij de 3 544 blootgestelde personen 1 219,10 mSv, waarvan 210,17 mSv het aandeel is van eigen medewerkers en 1 008,93 mSv van externen.

3.3

Continue ontwikkeling

Het principe van continue verbetering streven we onder meer na via de ontwikkeling en versterking van de competenties van alle medewerkers. In 2015 bedroeg het aantal uren opleiding 62 655 of 4,64% van het totaal aantal gepresteerde werkuren.

De technische opleidingen en vormingen die betrekking hebben op nucleaire veiligheid, klassieke veiligheid en milieu vertegenwoordigen

meer dan 95% van het totaal van de gevolgde opleidingen. Dit cijfer bevestigt dat we niet alleen voorrang geven aan operationele aspecten, maar ook aan het respecteren van het milieubeleid dat van toepassing is op de site.

De kerncentrale van Doel stelt ook tal van externe ondernemingen aan het werk. Ook de medewerkers van deze firma's moeten een opleiding volgen om te beantwoorden aan

dezelfde basiskenniscriteria als het personeel van ENGIE Electrabel.

Sinds 2013 wordt de kwaliteit van opleidingen officieel opgevolgd. Elke persoon die een training volgt, wordt uitgenodigd om naderhand een elektronisch evaluatieformulier in te vullen.

3.4

Interne communicatie

In onze communicatie besteden we veel aandacht aan veiligheid en milieu. Om samen de milieu- en veiligheidsdoelstellingen te behalen, worden de medewerkers gemotiveerd en gesensibiliseerd via diverse kanalen: informatiesessies, artikels in onze elektronische nieuwsbrief, opleidingen en zo meer.

In 2015 communiceerden we over volgende milieuthema's: afval sorteren, de resultaten van de OHSAS/EMAS/ISO14001-opvolgingsaudit, publicatie van de Milieuverklaring 2015, correct gebruik van producten met gevaarlijke eigenschappen,...



Els De Clercq

“Interne communicatie helpt sensibiliseren en motiveren”

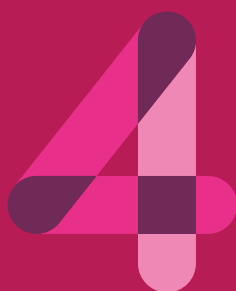
Communicatie binnen een kerncentrale is niet alleen gericht naar de omgeving en de media, maar ook naar de eigen medewerkers. Bij de kerncentrale van Doel werken 1 000 medewerkers van ENGIE Electrabel en soms nog meer dan 1 000 externe medewerkers. Communicatiemanager Els De Clercq zorgt er samen met haar team voor dat er ook naar hen informatie snel en goed kan doorstromen. Dit is van essentieel belang om iedereen mee te betrekken in de continue verbetering van de veiligheidscultuur.

“In een kerncentrale zijn woorden als veiligheid, verantwoordelijkheid, professionalisme nog belangrijker dan waar ook ter wereld”, vertelt Els. “Wie hier werkt, moet dit goed beseffen en ook goed weten wat de verwachtingen zijn omtrent het veilig en kwalitatief uitvoeren van zijn of haar taken. Door middel van een snelle en sterke interne communicatie proberen we onze medewerkers dus goed te informeren en te sensibiliseren rond de fundamentele veiligheids- en kwaliteitsverwachtingen en het belang van een sterke veiligheidscultuur, maar ook over milieubewustzijn en rationeel omgaan met energie. Ook de leidinggevendenden werken hier binnen hun teams actief aan mee, wat cruciaal is voor succes.”

Een heel arsenaal aan kanalen via internet, tv-schermen, posters en zo meer helpen Els om alle

medewerkers vlot te bereiken. “We merken wel dat de ‘warme’ vormen van communicatie, zoals face-to-face-contact, in onze organisatie op de meeste bijval rekenen. Geregeld organiseren we daarom infosessies en informele vraag/antwoord-momenten met onze site manager. Om er zeker van te zijn dat we goed begrepen worden en onze aanpak continu te kunnen verbeteren, polsen we ook naar de perceptie omtrent onze communicatieaanpak. In 2015 peilden studenten van de Karel de Grote Hogeschool bij onze medewerkers naar hun mening over onze interne communicatie. Open gesprekken, onze mailbox, de evaluatieformulieren en de informele vraag/antwoord-momenten leveren veel ideeën, suggesties en tips op, iets wat we heel sterk aanmoedigen.”





Milieudoel- stellingen



4.1

Milieudoelstellingen 2015 en de bereikte resultaten

Doelstellingen	Bereikte resultaten
1. Beheer van de milieu-impact op het compartiment lucht - Vervanging van 14 koelinstallaties die R22 bevatten. - Opmaak en uitvoering van CO₂-monitoringprotocol met betrekking tot emissiehandel.	- Er werden 14 koelinstallaties vervangen. - Het monitoringprotocol werd opgesteld en gevalideerd.
2. Beheer van de milieu-impact op het compartiment water - Voorstel formuleren voor hergebruik hemelwater voor het bijvullen van LU-vijvers. - Na aanpassing bijzondere voorwaarden milieuvergunning: voorstellen, studie lanceren om te voldoen aan de opgelegde voorwaarden. - Verder onderzoek naar oorsprong NO₂ in industrieel afvalwater. - Formulering van voorstel voor aanpassing installatie of werkwijze met als doel het beheersen van de NO₂-parameter.	- Actiepunt wordt hernomen in 2016. - In de aanpassing van de milieuvergunning werden geen bijkomende bijzondere voorwaarden gesteld. Een eerder geformuleerde bijzondere voorwaarde m.b.t. NO₂ werd verder behandeld. In 2015 traden geen verhogingen van NO₂ op zodat het onderzoek van de voorgestelde correctieve maatregelen niet kon doorgaan.
3. Beheer van de milieu-impact op het compartiment bodem - Bepaling coördinaten en in kaart brengen van aanwezige peilputten. - Opmaken van beheersplan niet-bebouwde oppervlakte, aanplantingen. - Inventariseren van biodiversiteit in kerncentrale Doel. - Uitvoeren OBO (oriënterend bodemonderzoek).	- De coördinaten van de peilputten zijn bepaald. In kaart brengen is gepland. - Een beheersplan is opgesteld en wordt vanaf 2016 uitgevoerd. - De biodiversiteit op de site werd onderzocht. Er zijn locaties en omstandigheden aanwezig waar waardevolle species zich kunnen ontwikkelen. Het beheersplan van de terreinen wordt hiervoor aangepast. - Een oriënterend bodemonderzoek werd uitgevoerd. Ter hoogte van de garage werd vervuiling ondeckt. Deze wordt echter als historisch beschouwd en dient actueel niet te worden gesaneerd.

Doelstellingen	Bereikte resultaten
4. Beheer van producten met gevaarlijke eigenschappen • Prioriteren vervanging van milieugevaarlijke producten en introductie van milieuvriendelijkere producten. • Renovatie van de zuur-looginstallatie Doel 3 en Doel 4. • Vervanging van de chromaatconditionering van de gesloten koelkringen. • Inventarisatie van hoeveelheden in databank chemische producten. • Milieuvriendelijkere vervangingsproducten introduceren. • Werkwijze biocide aanpassen aan de wijzigende regelgeving (KB van 8 mei 2015). Prioritering vervangingsproducten, productiegebonden, specifieke toepassing.	• De milieugevaarlijke producten werden ingedeeld in 2 fasen. (fase 1: H400, fase 2: H410,411). Op site zijn 35 producten aanwezig die behandeld worden in fase 1 en 69 in fase 2. • Renovatie zuur-looginstallatie Doel 3 in uitvoering. Dit project loopt over verschillende jaren. • Studie is uitgevoerd, verdere realisatie gepland. • Databank is aangepast conform de CLP-richtlijn. • Het aantal milieugevaarlijke stoffen is toegenomen ten gevolge van de herindeling door CLP. • Werkwijze is beschreven en wordt geïmplementeerd voor juni 2016. De werkwijze is eveneens aan te passen aan de werkwijze voor herbiciden.
5. Beheer van de milieu-impact op het compartiment afval • Onderzoek naar compostering groenafval op site. • Actieprogramma bepalen met betrekking tot gespecificeerde afvalsoorten.	• De optie voor lokale compostering werd niet weerhouden, gezien risico op slukstorten. • De lopende actieprogramma's m.b.t. reductie van de niet gesorteerde fractie "restafval" werd verder gezet.
6. Beheer van de milieu-impact op het compartiment energie • Isolatie buitenschil GNH (Gebouw Nucleaire Hulpdiensten) Doel 3 ten gevolge van verwarming RWST's (Reactor Water Storage Tank). • Vernieuwen koeltorenverlichting. • Vernieuwen verlichting dukdalven. • Installatie individuele energietellers op voedingen niet-technische gebouwen. • Verbeteren isolatie buitenschil WPG (Werkplaatsgebouw). • Vervanging van 300 noodlichtarmaturen op basis van tl-lampen door ledverlichting. Vervanging van 50 lichtarmaturen in technische gebouwen.	• De isolatie van de buitenschil ter hoogte van het GNH Doel 3 werd uitgevoerd. • De koeltorenverlichting werd vervangen door ledverlichting. • De verlichting op de dukdalven Schelde werden vervangen door ledverlichting. • Installatie energietellers per gebouw wordt ingepland. • De isolatie van de buitenschil van het WPG werd vernieuwd. • Het project vervanging van licht- en noodlichtarmaturen werd verder gezet.



Doelstellingen	Bereikte resultaten
7. Beheer van de conformiteit van onze installaties • Update Seveso-beoordeling in functie van regels Seveso III. • Screening en implementatie Vlaremtrein. • Controle en aanpassing voorschriften met betrekking tot koelinstallaties.	• Bepaling Seveso status cfr Seveso II uitgevoerd. • Screening CIP-indeling (CLP is uitgevoerd). • Procedure is aangepast.
8. Milieuzorgsysteem • Organisatie hercertificatieaudit	• Hercertificatie ISO 14001 en EMAS registratie werden uitgevoerd.
9. Rapportering	• Geen actiepunt gedefinieerd.
10. Onze cultuur • Update en realisatie van het Communicatieplan Milieu.	• Er werd gecommuniceerd over afvalsortering, OHSAS EMAS ISO 14001 audit, PMGE, ...

4.2

Milieudoelstellingen 2016

4.2.1

Beheer van de milieu-impact op het compartiment lucht

- Vervanging van R22-houdende koelgroepen in het kader van de levensduurverlenging van Doel 1 en 2.
- Vervanging koelgroepen PKD/D4/CF-ML1010/1020.
- Indelingen van koelgroepen in het kader van technische of comfortkoelingen en uitvoering van aircokeuringen.
- Uitvoeren van het filtered containment venting systeem of de gefilterde overdrukventielen op Doel 3.

4.2.2

Beheer van de milieu-impact op het compartiment water

- Voorstel formuleren voor hergebruik hemelwater voor het bijvullen van de LU-vijvers of noodkoelvijvers.
- Onderzoek naar de evolutie van het ontstaan van NO₂ ten gevolge van diverse input van ammoni-umhoudend water.
- Versterken van de stabiliteit van de dijken van de noodkoelvijvers Doel 3 en Doel 4.
- Afwatering van garage voorzien van olieafscheider.
- Onderzoek aanmaak deminwater door middel van omgekeerde

osmose uitgaande van Scheldewater.

- Inspectie rioleringsnet en H-putten.

4.2.3

Beheer van de milieu-impact op het compartiment bodem

- Bemonstering grondwater in het kader van potentiële radiologische besmetting.
- Verbeteren van vloeistofdichte piste ter hoogte van garage, losplaats gasolie en afvalolieopslag.
- Voorzien van opvangbakken voor opvang van mogelijke lekken van gasolie bij verpompingen met mobiele vrachtwagen.
- Uitvoering beheersplan zoals vorig jaar beschreven.

4.2.4

Beheer van producten met gevaarlijke eigenschappen

- Renovatie van de zuur-looginstallatie Doel 3 en Doel 4.
- Vervanging van de chromaat-conditionering van de gesloten koelkringen.
- Inbreng productinventaris in CMS-milieudatabank en aanpassen rapporteringstool.
- Milieuvriendelijkere vervangingsproducten introduceren.

- Werkwijze biociden introduceren (registratie gebruikers alsook controle op gebruik).
- Vernieuwen signalisatie opslagtanks.

4.2.5

Beheer van de milieu-impact op het compartiment afval

- Update afvalposter en draaiboek.
- Actieprogramma bepalen met betrekking tot gespecificeerde afvalsoorten.

4.2.6

Beheer van de milieu-impact op het compartiment energie

- Meet-en regelcampagne ventilatie Water- en Afvalbehandelingsgebouw (WAB).
- Vernieuwen regeling ventilatie Doel 3 en 4.
- Acties energieplan: tests uitvoeren vermindering ventilatie Machinezaal Doel 3 en 4, optimalisatie buitenverlichting, vermindering verlichting in weinig gebruikte lokalen.
- Vernieuwing verlichting in het Administratief Gebouw.
- Installatie individuele energietellers op voedingen niet-technische gebouwen.



- Vervanging van 16 noodlichtarmaturen op basis van tl-lampen door ledverlichting.

4.2.7 Beheer van de conformiteit van onze installaties

- Screening MER (Milieueffectrapport) en milieuvergunning ten gevolge van projecten in het kader van de levensduurverlenging Doel 1 en 2.
- Aftoetsen MER m.b.t. geluidsdruk van de kerncentrale van Doel op de omgeving.

4.2.8 Milieuzorgsysteem

- Behandeling aandachtspunten ISO EMAS audit.

4.2.9 Rapportering

- Geen correctieve acties gedefinieerd.

4.2.10 Onze cultuur

- Update en realisatie van het Communicatieplan Milieu.





Productie 2015



5.1

Productiecijfers 2015

	Megawatt geïnstalleerd elektrisch vermogen (MWe)	Netto geproduceerde elektriciteit (GWh)	Thermisch geproduceerd vermogen (GWh th)
Doel 1	433	396,777	1 205,083
Doel 2	433	2 971,426	8 946,150
Doel 3	1006	64,447	202,881
Doel 4	1039	7 743,877	22 530,940
Totaal	2911	11 176,527	32 885,054



In 2015 produceerden de vier eenheden samen netto 11 176,527 GWh elektriciteit. Dit was 29,88% van de netto elektriciteitsproductie (32 885,054 GWh) van Electrabel in België.

De totale hoeveelheid thermisch geproduceerde energie bedroeg 32 885,054 GWh. Het verschil tussen beide werd afgevoerd via het koelwater. Dit verklaart de grote behoefte aan koelwater.

5.2 Prestatie-indicatoren

Indicategroep	Indicatoren	Brutowaarde	Eenheid	Relatieve waarde 2014	Relatieve waarde 2015	Eenheid
Energie-efficiëntie	Elektriciteit - brutoproductie ⁹	11 796 393	MWh			n.v.t.
Energie-efficiëntie	Elektriciteit - nettoproductie ¹⁰	11 176 527	MWh			n.v.t.
Energie-efficiëntie	Elektriciteit - ultieme nettoproductie ¹¹	11 047 695	MWh			n.v.t.
Energie-efficiëntie	Energieverbruik	1 946,131	MWh	0,00015964	0,000174037	Mwh/MWh netto
Rationeel gebruik van materialen	Gasolie	602,5	ton	0,032113065	0,053907623	kg/MWh netto
Rationeel gebruik van materialen	Oliën	62,409	m ³	0,0000045124	0,000005584	m ³ /MWh netto
Rationeel gebruik van materialen	Papier	31,678	ton	0,002276111	0,00283433	kg/MWh netto
Water	Oppervlaktewater gebruikt als koelwater - verdamping	11 331 000	m ³	0,646889575	1,013821199	m ³ /MWh netto
Water	Oppervlaktewater gebruikt als industrieel water - verbruik	0	m ³	0,000000000	0,000000000	m ³ /MWh netto
Water	Openbare netten - verbruik	331 618	m ³	0,024118763	0,029670934	m ³ /MWh netto
Afval	Radioactief afval - totale productie op jaarbasis	108,2	m ³	3,332353564	9,681003768	cm ³ /MWh netto
Afval	Niet-radioactief gevaarlijk afval - totale productie op jaarbasis	2734	ton	0,211333876	0,244619818	kg/MWh netto
Afval	Niet-gevaarlijk afval - totale productie op jaarbasis	3307	ton	0,132582101	0,295887980	kg/MWh netto
Biodiversiteit	Gebruik van gronden	305068	m ²	25,81%	26,59%	% benutte/ totale opp. site (1 147 515 m ²)
Emissie in de lucht	CO ₂ t.g.v. brandstoffen	1887,49	ton CO ₂ -	0,100492533	0,168880458	kg CO ₂ /MWh netto
Emissie in de lucht	CO ₂ equivalent t.g.v. koelgassen	150,855	ton CO ₂ -equivalent	0,014919104	0,013497	kg CO ₂ /MWh netto

⁹ Brutoproductie: elektriciteitsproductie gemeten aan de uitgang van de alternatoren.

¹⁰ Nettoproductie: bruto elektriciteitsproductie verminderd met eigen verbruik voor het proces van de hoogspanningspost.

¹¹ Ultieme nettoproductie: nettoproductie verminderd met eigen verbruik vanaf de hoogspanningspost.



5.3

Milieurealisaties 2015

In 2015 diende de milieuvergunning te worden uitgebreid met rubriek 43 om de rapportering van CO₂ mogelijk te maken. Er werd een monitoring-protocol opgesteld en gevalideerd. De aanvraag tot aanvulling werd in 2015 ingediend. Begin 2016 wordt de uitbreiding van de vergunning verwacht. Gezien in het verleden de uitgestootte CO₂ in het kader van de milieuverklaringen werd berekend en gecommuniceerd, zal dit buiten de in te leveren certificaten geen verandering met zich meebrengen.

5.3.1 Lucht

De koelinstallaties bevatten koelgassen. Die hebben een grote GWP (Global Warming-up Potential)-waarde. Het verlies van 1 kg koelgas komt, in functie van de aard van het gas, overeen met 1000 tot 5000 kg CO₂-equivalent vrijzetting in de lucht.

De Europese regelgeving verbiedt vanaf 1 januari 2015 het bijvullen van R22-koelgas na een lek. In de kerncentrale van Doel waren er verschillende installaties met dit koelgas. Er loopt een project om alle koelinstallaties die R22 bevatten, te vervangen. In 2015 hebben we de laatste veertien installaties vervangen. In het kader van de stopzetting van de eenheden 1 en 2 was beslist om de niet-noodzakelijke koelgroepen niet te vervangen in 2015, maar aan het eind van dat jaar werd beslist dat deze eenheden tien jaar langer operationeel zullen zijn. De koelgroepen die niet vervangen werden, zullen in de loop van 2016

alsnog worden aangepakt. Zoals de wetgeving oplegt, mogen de installaties in dienst blijven, maar niet meer worden bijgevoerd. Het betreft vooral airco's, die zowel technische als niet-technische lokalen en gebouwen koelen.

De installaties worden periodiek nagezien zoals voorgeschreven in de wet. Bovendien onderzoeken we of er geen lekjes zijn opdat de koelvloeistof niet kan ontsnappen. We zorgen ervoor dat hun filters en warmtewisselaars proper zijn, anders gaat het rendement van deze installaties er flink op achteruit. De impact van deze upgrade van de installaties is duidelijk zichtbaar in de hoeveelheden gelekte koelgassen.

5.3.2 Water

Bij de uitvoering van de renovatie van de waterposten Doel 3 en Doel 4 werden onder meer de installaties omgebouwd voor regenereren van de kationwisselaars met zoutzuur naar zwavelzuur. Bij deze omschakeling doken echter allerlei problemen op, waardoor de projecten nog niet volledig afgewerkt zijn. Hierdoor was het niet mogelijk de ionenwisselaar te regenereren en diende gedemineraliseerd water aangemaakt te worden via omgekeerde osmose. Doordat de omgekeerde osmose met stadswater werkt en er met dit type installatie veel afvalwater ontstaat – dat echter bijna niet verontreinigd is – neemt het waterverbruik zeer drastisch toe.

Een sluimerende problematiek met betrekking tot het industrieel afvalwater is de concentratie aan nitriet. In 2015 zijn er van deze parameter geen pieken meer opgetreden. Dit is deels te wijten aan de continue meting hiervan zodat er sneller kan ingegrepen worden indien nodig. Ook de stilstanden van de eenheden en voornamelijk die van Doel 3 hebben hier een invloed op gehad. In 2016 zal de bemonstering worden verdergezet zodat de oorzaak ervan gedefinieerd kan worden.

5.3.3 Energie

De afgelopen jaren werden verschillende acties ondernomen om het verbruik van elektriciteit in onze niet-technische installaties te verminderen, onder meer door het doven van verlichting, sensoren, vervangingen door ledverlichting,... In 2015 hebben we hiervan het resultaat gezien. De gemeten vermogens zijn nog nooit zo laag geweest.

5.3.4 Koelinstallaties

In onze koelinstallaties wordt het koelgas steeds in gesloten kring aangewend, waardoor er bijna geen verliezen zijn. Gespecialiseerd personeel of dito firma's voeren het onderhoud uit. Goede afspraken moeten ervoor zorgen dat het verlies aan ozonafbrekende stoffen en broeikasgassen zoveel mogelijk beperkt blijft. Alle grote

koelinstallaties ondergaan periodiek een lekdichtheidscontrole. Bij het vaststellen van een lek wordt dit steeds onmiddellijk hersteld. In 2015 waren er 225 koelinstallaties

in bedrijf: 129 voor technische en 91 voor niet-technische toepassingen. Deze bevatten respectievelijk 3 378,1305 en 403,005 kg koelgas of 3 781,1355 kg in totaal.

Voor het bijvullen van de lekken werd 99,89 kg koelgas gebruikt. Dit komt overeen met een CO₂-equivalent van 150,855 ton.

5.4

Projecten 2015

5.4.1 Vervanging reactordeksel Doel 4

In september en oktober 2015 werd Doel 4 een tijdlang stilgelegd om het reactordeksel preventief te vervangen. Internationale ervaring had aangetoond dat reactordeksele op bepaalde plekken onderhevig kunnen zijn aan corrosie. In het nieuwe deksel wordt ander materiaal gebruikt, met een verhoogde weerstand tegen deze corrosie.

Het oude reactordeksel met een diameter van zo'n 5 meter en een gewicht van ongeveer 95 ton, werd ontmanteld en veilig opgeslagen, waarna het nieuwe deksel werd geïnstalleerd en uitgebreid getest. Het hele project werd afgerond op 28 dagen tijd en is veilig en efficiënt verlopen.

5.4.2 Vervanging voorverwarmers Doel 4

Ook de hogedrukvoorverwarmers werden vervangen in Doel 4. Geen eenvoudige opdracht, want de gevaarten zijn zo'n 11 meter lang, met meer dan 2 meter diameter en een gewicht van zo'n

81 ton. Voorverwarmers houden het voedingswater op een goede temperatuur die geschikt is voor de cyclus van de centrale. Ze houden het water warm door middel van een deel van de warme stoom vanuit de turbine.

Doel 4 beschikt over vier hogedrukvoorverwarmers. Twee van de vier waren aan vervanging toe. Een voorverwarmer is eigenlijk een vat dat duizenden buisjes bevat waarin de warmtewisseling gebeurt. De buisjes van de nieuwe voorverwarmers zijn vervaardigd uit een ander materiaal: roestvrij staal in plaats van koolstofstaal zoals in de vorige, waardoor eventuele roestvorming in de voorverwarmers wordt uitgesloten.

5.4.3 Vervanging hoofdtransformatoren Doel 1

Op 31 oktober 2015 was er een brand op een hoofdtransformator van de centrale Doel 1. De transformator bevond zich in het niet-nucleair gedeelte, buiten de installaties, en de brand werd snel geblust door het automatisch blussysteem en de bedrijfsbrandweer. Er was nooit enig gevaar voor de

omgeving, en het FANC klasseerde het onder niveau 0 van de INES-schaal, als gebeurtenis zonder enig gevolg (zie 2.6.9).

De directe oorzaak van de gebeurtenis was een kortsluiting door een aardfout in de wikkeling van de transformator. Omdat de brand schade had veroorzaakt aan de hoofdtransformator, werd beslist om die te vervangen door een reservetransformator. Uiteindelijk werd beslist om ook de overige twee hoofdtransformatoren van Doel 1 preventief te vervangen. Die van Doel 2 worden later vernieuwd in het kader van het project levensduurverlenging Doel 1 en Doel 2. De soortgelijke transformatoren van de centrales Doel 3 en Doel 4 werden reeds vervangen, respectievelijk in 2006 en 2008.

Joris Van Eyndhoven

“Leren uit ervaringen
bij projecten”

ENGIE Electrabel investeert jaarlijks tientallen miljoenen in vernieuwingsprojecten in de kerncentrales. Op deze manier wordt veroudering van installaties tegengegaan en kan worden gegarandeerd dat de kerncentrales aan de strengste normen blijven voldoen. Een van de grootste projecten in 2015 was de vervanging van het reactordeksel van Doel 4. Joris Van Eyndhoven werd aangesteld als projectleider.

“Het was nog niet dringend nodig om het deksel te vervangen, maar we wilden dat doen uit voorzorg”, zegt Joris. “Uit internationale ervaringen weten we dat bepaalde delen van het reactordeksel gevoelig zijn aan een vorm van corrosie, veroorzaakt door het boorzuurhoudend water in de reactor. Om er zeker van te zijn dat de veiligheidsmarges ook in de toekomst ruim genoeg blijven, besloten we om in 2015 het deksel preventief te vervangen. De voorbereiding nam heel wat tijd in beslag. We hebben de studiefase en de zoektocht naar een leverancier al zeven jaar geleden ingezet en vervingen het deksel uiteindelijk in september/oktober 2015. Het nieuwe deksel is vervaardigd uit nieuwe materialen en volgens nieuwe technieken die veel minder gevoelig zijn aan boorzuurcorrosie.”

De vervangingswerken zijn geen primeur voor ons land. “In de kerncentrale van Tihange werd in 1999 het reactordeksel van Tihange 1 vervangen, en in de lente van vorig jaar ook dat van Tihange 3. De vervanging van het deksel van Doel 4 en dat van Tihange 3 werd opgevat als een gezamenlijk project. De

investering bedroeg zo’n 30 miljoen euro per deksel, met inbegrip van alle studies, de fabricage, kwaliteitscontrole en de vervangingsoperatie. In Doel werkten 153 medewerkers en 21 onderaannemers hieraan mee. De vervanging is goed verlopen, mede dankzij de lessen die we van de andere centrales hadden meegekregen. En al onze ervaringen zijn nu ook gedocumenteerd, zodat zowel wij als de internationale nucleaire gemeenschap erop kunnen terugvallen voor vergelijkbare projecten.”



5.5

Verantwoord beheer

5.5.1 ISO en EMAS

Het milieubeleid van de kerncentrale wordt gevoerd binnen het kader van een milieuzorgsysteem. Dit steunt op de internationaal geaccepteerde norm ISO 14001, die aangeeft waaraan een goed milieumanagementsysteem moet voldoen, en op de vereisten van EMAS (Eco Management and Audit Scheme). Elk jaar licht een officieel geaccrediteerde organisatie dit milieuzorgsysteem grondig door. Sinds 1997 is de site gecertificeerd volgens ISO 14001, een certificaat dat driejaarlijks hernieuwd wordt na een hercertificatieaudit.

De EMAS-verklaring is een onafhankelijke toetsing van het milieuverslag met daarin de milieuprestaties van de organisatie. Het doel van de EMAS-verordening is organisaties te stimuleren om een milieubeheersysteem in te voeren en hun milieuprestaties continu te meten en te verbeteren. In het kader van EMAS werd de site in 2002 officieel geregistreerd door de bevoegde overheid. De kerncentrale van Doel kreeg hiervoor het registratienummer BE-FANC-000001.

Hiermee is de centrale een van de 73 EMAS-geregistreerde organisaties in België¹². De inhoud van deze milieuverklaring werd, ook in het kader van de vereisten van EMAS, geverifieerd en gevalideerd door AIB-Vinçotte International nv.

5.5.2 Seveso

De kerncentrale van Doel is conform de regelgeving ingedeeld als laagdrempel Seveso-bedrijf.



¹² <http://ec.europa.eu/environment/emas/register/reports/reports.do>

Sven Van den Sande

"Werken in een lerende organisatie"

Voor wie werkt in een kerncentrale is goed nooit goed genoeg. Je moet altijd streven naar beter en veiliger. Dat doen we door actief te leren uit alles wat intern plaatsvindt, maar ook met behulp van advies en ervaringen van buitenaf. Medewerkers van de kerncentrale bezoeken regelmatig andere centrales of nemen deel aan internationale seminaries of workshops. Daarnaast krijgen de kerncentrales bijna wekelijks auditoren over de vloer. Sven Van den Sande staat aan het hoofd van de afdeling Continuous Improvement Management (CIM) en weet er alles over.



"Op de Afdeling CIM promoten en faciliteren we interne en externe ervaringsuitwisseling, beheren we een gecentraliseerd correctief actieprogramma, beheren en overwaken we de performantie-indicatoren en staan we in voor een kwalitatief en grondig beheer van documenten, zodat iedereen op de site beschikt over kwaliteitsvolle documenten, procedures en tekeningen. Daarnaast zorgen we ook voor de ondersteuning en voorbereiding van audits en zogenaamde benchmarkbezoeken waarin internationale nucleaire experts onze processen komen bekijken en tips aanleveren om nog beter te doen", vertelt Sven.

Ervaringsbeheer bestaat uit een intern deel, waarbij men positieve voorvallen, dingen die niet mochten gebeuren en 'near misses' probeert te capteren en evalueren. "Wat we zelf meemaakten, onze eigen fouten

of goede ideeën gaan we nader bekijken om er lessen uit te trekken en onze werkwijzen continu te verbeteren. Op lange termijn verzamelen we zoveel mogelijk informatie om trends te analyseren. Iedereen op de site werkt mee aan het proces, is zelf mee verantwoordelijk voor nucleaire veiligheid en mag dingen in vraag stellen, zodat we continu kunnen bijsturen en de kwaliteit verbeteren."

Ook extern, met andere kerncentrales, worden kennis en ervaringen uitgewisseld. "We zijn lid van WANO, de World Association of Nuclear Operators. Dit is een organisatie van nucleaire uitbaters die na de ramp in Tsjernobyl werd opgericht. We willen er samen voor zorgen dat er zich over heel de wereld nooit meer dergelijke gebeurtenissen kunnen voordoen. WANO stimuleert daarom niet alleen de ervaringsuitwisseling tussen nucleaire uitbaters

onderling, maar organiseert zelf ook opleidingen en workshops en een programma voor reviews en support missies, waarbij een internationaal team naar de site komt om de werkwijzen te bekijken en tips te geven."



ENGIE

6 ENGIE

De kerncentrale van Doel is een van de sites van ENGIE Electrabel, de grootste producent en leverancier van elektriciteit van België. ENGIE Electrabel maakt deel uit van de ENGIE Groep, een wereldspeler voor energie. ENGIE integreert verantwoorde groei in de kern van zijn vakgebieden (elektriciteit, aardgas, energiediensten) om de grote uitdagingen van de energietransitie naar een koolstofarme economie aan te gaan: toegang tot duurzame energie, klimaataanpassing en -mitigatie, bevoorradingszekerheid en verantwoord gebruik van de natuurlijke rijkdommen. De Groep biedt performante en innovatieve oplossingen aan particulieren, steden en ondernemingen, en steunt op zijn expertise in vier kernsectoren: hernieuwbare energie, energie-efficiëntie, vloeibaar aardgas en digitale technologie.

Philippe Van Troeye

CHIEF EXECUTIVE OFFICER,
ENGIE ELECTRABEL

Met kernenergie kunnen we vandaag betrouwbare en koolstofarme elektriciteit leveren, aan een stabiele prijs. Kernenergie speelt op die manier een belangrijke rol in de energietransitie.

Philippe Van Troeye beschrijft de visie voor de toekomst van ENGIE Electrabel. Een toekomst waarin kernenergie de perfecte ondersteuning biedt om de energietransitie naar meer hernieuwbare energie verder waar te maken!

“ENGIE Electrabel wil de leider zijn van deze energietransitie en ontwikkelt innovatieve technologieën en praktijken die de milieu-impact verminderen” stelt Philippe Van Troeye. “Onze activiteiten op vlak van elektriciteitsproductie kaderen in onze maatschappelijke verantwoordelijkheid. We zijn ons terdege bewust van het feit dat wij als elektriciteitsproducent een belangrijke rol te spelen hebben in het beperken van de ecologische voetafdruk naar de toekomst toe. Wij willen dan ook bijdragen tot een wereld waarin energie met een lage of zelfs geen uitstoot van CO₂ geproduceerd zal worden. Een realiteit die mogelijk wordt gemaakt dankzij een mix van nieuwe technologieën voor productie en opslag.”

“Als leidende leverancier van gas en elektriciteit in dit land zijn we reeds de grootste producent van groene

energie, door middel van waterkracht, biomassa, wind- en zonne-energie” vervolgt Philippe Van Troeye. “En we willen dit ook blijven... zo zullen we bijvoorbeeld onze capaciteit voor on shore windenergie tegen 2020 verdubbelen. Kernenergie draagt bij tot het bewaren van het evenwicht tussen de productiekosten en onze ambitieuze milieudoelstellingen. Dankzij deze betrouwbare en stabiele vorm van elektriciteitsproductie creëren we tijd en mogelijkheden om verder te investeren in de industriële ontwikkeling van nieuwe technologieën.”



Validatieverklaring

Communautair Milieubeheer- en Milieuauditsysteem (EMAS)

AIB-VINCOTTE International nv

Jan Olieslagerslaan 35, 1800 Vilvoorde, België

Op basis van de audit van de organisatie, bezoeken aan zijn site, interviews met zijn medewerkers, en het onderzoek van de documentatie, de gegevens en de informatie, gedocumenteerd in het verificatierapport nr. **60213317_KCD_2016**, verklaart AIB-VINCOTTE International NV, in zijn hoedanigheid van EMAS-milieuverificateur met registratienummer BE-V-0016 geaccrediteerd met als reikwijdte 1, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 20 (excl. 20.51), 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.2, 30.9, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 70, 71, 73, 74, 79, 80, 81, 82, , 84, 85, 86, 87, 88, 90, 94, 95, 96, 99 (NACE-code) dat hij heeft geverifieerd of de hele organisatie, zoals vermeld in de milieuverklaring jaar 2016 van de organisatie

ELECTRABEL – KERNCENTRALE VAN DOEL

met registratienummer **BE-FANC0001**

gelegen te

**Haven 1800 - Scheldemolenstraat
9130 DOEL
België**

en gebruikt voor:

**Productie van elektriciteit uitgaande van kernenergie.
Het proces omvat splijtstofbehandeling, stoomproductie, behandeling en opslag van radioactief en niet-radioactief water, afval en gassen, transmissie en verdeling van elektrische energie binnen de site en installaties.**

Voldoet aan alle eisen van de Verordening (EG) Nr. 1221/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 25 november 2009 inzake vrijwillige deelneming van organisaties aan een communautair milieubeheer- en milieuauditsysteem (EMAS).

Met ondertekening van deze verklaring verklaar ik dat:

- de verificatie en validering volledig overeenkomstig de voorschriften van Verordening (EG) nr. 1221/2009 zijn uitgevoerd;
- uit het resultaat van de verificatie en validering blijkt dat er geen aanwijzingen zijn dat niet aan de toepasselijke wettelijke milieuvoorschriften is voldaan;
- de gegevens en informatie van de milieuverklaring jaar 2016 van de organisatie een betrouwbaar, geloofwaardig en juist beeld geven van alle activiteiten van de organisatie binnen de in de milieuverklaring vermelde reikwijdte.

Dit document is niet gelijk aan een EMAS-registratie. EMAS-registratie kan alleen worden gedaan door een bevoegde instantie in de zin van Verordening (EG) 1221/2009. Dit document wordt niet gebruikt als een zelfstandig stuk openbare communicatie.

Numerus van de verklaring: 08 EA 038c/1
Uitgereikt op: 18 juli 2016



Namens de milieuverificateur:

Bart Janssens
Voorzitter Certificatiecommissie





64 - KERNCENTRALE DOEL MILIEUVERKLARING 2016

Meer info

Wenst u meer informatie over onze activiteiten? Een uitgebreid documentatiepakket?

Infocenter van de kerncentrale van Doel

Scheldemolenstraat, Haven 1800

9130 Doel

België

Tel. +32 (0)3 202 20 50

Fax + 32 (0)3 202 20 48

Doel.Infocenter@engie.com

Meer informatie kunt u ook vinden op onze website

<http://corporate.engie-electrabel.be/nl/lokaal-producent/kernenergie>

Publicatie volgende milieuverklaring: juli 2017

Colofon

Concept, redactie, vorm en coördinatie, Els De Clercq, Michel Aerts, In Fine

De foto's zijn het werk van Bart Van Leuven (O2) en ENGIE Electrabel

SAP-referentie: 10010642832

Verantwoordelijke uitgever:

Els De Clercq

ENGIE Electrabel

Kerncentrale Doel

Scheldemolenstraat, Haven 1800

9130 Doel

