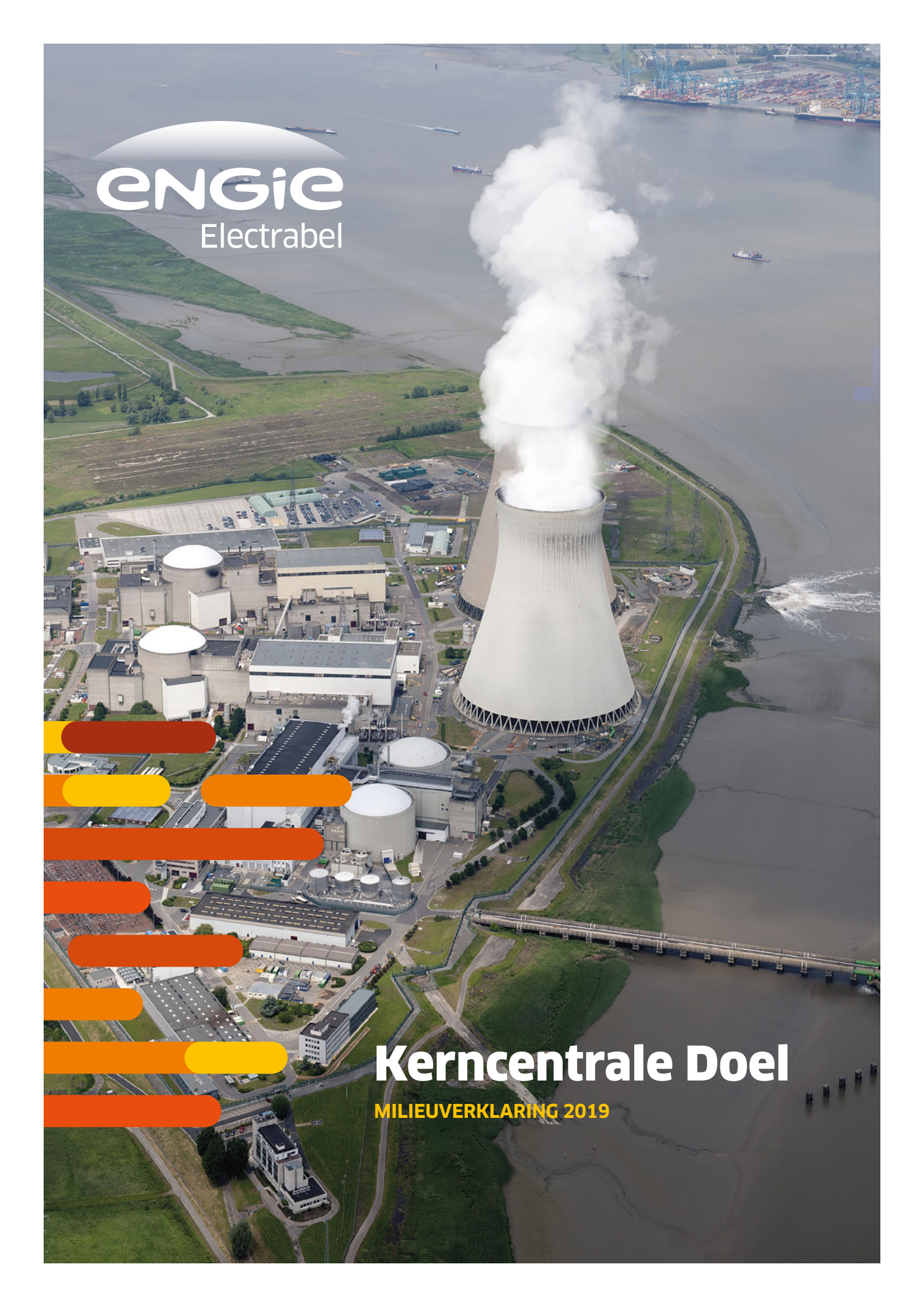




ENGie
Electrabel

Kerncentrale Doel

MILIEUVERKLARING 2019





Kerncentrale Doel

MILIEUVERKLARING 2019





1 DE CENTRALE EN U

6

1.1.	MISSIE & VISIE	7
1.2.	VEILIGHEID = PRIORITEIT	8
1.2.1.	Nucleaire veiligheid	9
1.2.2.	Radioactiviteit	10
1.2.2.1.	Wat is radioactiviteit?	10
1.2.2.2.	Radioactiviteit meten in onze omgeving	10
1.2.2.3.	Medewerkers beschermen tegen straling	11
1.2.3.	Noodplan	11
1.3.	STEUN VOOR DE LOKALE ECONOMIE	12
1.3.1.	Bijna 280 miljoen euro bestellingen	12
1.3.2.	1 023 directe banen	12
1.4.	COMMUNICEREN MET U	13

2 DE KERNCENTRALE EN HET MILIEU

14

2.1.	ONS MILIEUBELEID	15
2.1.1.	Onze organisatie	15
2.1.2.	Afdeling Milieu	16
2.1.3.	Milieuzorgsysteem	17
2.1.4.	Milieuvergunning	17
2.1.5.	ISO 14001 en EMAS	17
2.2.	ONZE BELEIDSVERKLARING	18
2.3.	MILIEUASPECTEN EN -EFFECTEN	19
2.4.	DOORGEDREVEN ENERGIEBESPARINGEN	20
2.5.	GRONDSTOFFEN RATIONEEL GEBRUIKEN	21
2.5.1.	Koelgassen	21
2.6.	EFFECTEN OP DE LUCHT	23
2.6.1.	Zeer geringe CO ₂ -uitstoot	23
2.6.2.	Niet-radioactieve emissies	23
2.6.3.	Radioactieve emissies	24
2.7.	EFFECTEN OP HET WATER	25
2.7.1.	De Schelde	25
2.7.2.	Stadswater / Waterverbruik / drinkwater	26
2.7.3.	Niet-radioactief afvalwater	26
2.7.4.	Boor	27
2.7.5.	Radioactief afvalwater	28
2.8.	EFFECTEN OP DE BODEM	29

2.9.	AFVAL	30
2.9.1.	Vermijden van afval	30
2.9.2.	Klassiek afval	31
2.9.3.	Restafval	31
2.9.4.	Geproduceerd niet-radioactief afval in 2017	34
2.9.5.	Laag-en middelactief afval	35
2.10.	GELUID	36
2.11.	FAUNA EN FLORA	37
2.11.1.	Betere bescherming vissen	37
2.11.2.	Koeltorens zijn broedplaats voor slechtvalken	37

3 MILIEUDOELSTELLINGEN EN -REALISATIES

38

3.1.	MILIEUDOELSTELLINGEN 2018 EN DE RESULTATEN	39
3.2.	MILIEUDOELSTELLINGEN 2019: EEN VOORUITBLIK	41

4 DE KERNCENTRALE

42

4.1.	DE LEVENSCYCLUS VAN EEN KERNCENTRALE	43
4.1.1.	Constructie	43
4.1.2.	Uitbating	43
4.1.3.	Long Term Operation (LTO)	44
4.1.4.	Versterken van het ontwerp	44
4.1.5.	Ouderdomsbeheer	44
4.1.6.	Competenties, kennis en gedrag	45
4.1.7.	Definitieve Stopzetting (DSZ)	45
4.1.8.	Ontmanteling (D&D)	46
4.1.9.	Greenfield	46
4.2.	HOE WERKT ONZE CENTRALE?	47
4.2.1.	Het splijten van atomen	48
4.2.2.	Uranium als grondstof	48
4.2.3.	Volledig gescheiden kringen	48
4.3.	PRODUCTIECAPACITEIT	49
4.4.	PRESTATIE-INDICATOREN	50

5 DE ENGIE GROEP

52

6 MEER WETEN?

54



De centrale
en u !

1.1. Missie & visie

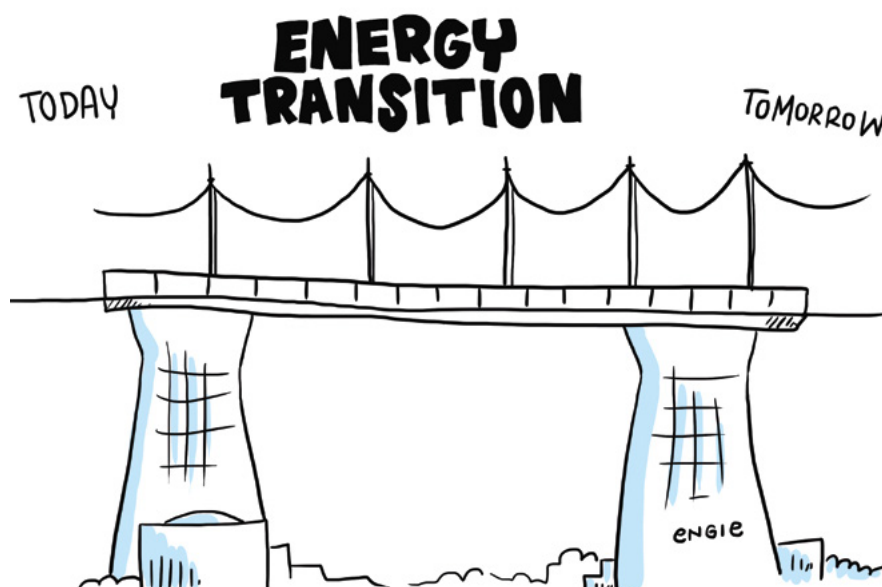
► Onze missie:

De energietransitie de klok rond aandrijven, met zorg voor mens en milieu.

► Onze visie:

Wij zijn er sterk van overtuigd dat kernenergie een belangrijke rol zal blijven spelen op de weg naar een 100% koolstofvrije wereld, en met dat doel voor ogen zetten we ons in om de levensduur van onze bestaande kerncentrales te verlengen tot na 2025.

Wij willen een essentieel onderdeel worden van de energietransitie, als gerespecteerde en betrouwbare nucleaire speler die de samenleving een veilige en betrouwbare elektriciteitsbron biedt.



Wij zijn er sterk van overtuigd dat kernenergie een belangrijke rol zal blijven spelen op de weg naar een 100% koolstofvrije wereld.

1.2. Veiligheid = prioriteit

Bij de exploitatie van een kerncentrale zijn de veiligheid en de gezondheid van de medewerkers, de bevolking en het 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 actief beleid gericht op preventie. We evalueren voortdurend de veiligheidsresultaten, streven naar continue verbetering en dragen zorg voor de veiligheid en het welzijn van medewerkers, partners en contractanten.

Veiligheid zit ingebakken 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 heet dat de 'defence in

depth'-strategie, ofwel 'beveiliging tot in de diepte'.

De performantie 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 onze centrales. Inspecteurs van het controleorganisme Bel V hebben permanent toegang tot de site, installaties, en alle documenten, verslagen en rapporten... Daarnaast ontvangt de kerncentrale van Doel ook regelmatig externe audits van verzekeringsmaatschappijen, het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA) en de World Association of Nuclear Operators (WANO). Ook heel wat onafhankelijke interne auditdiensten kijken toe op de veiligheid. De kerncentrale van Doel ontvangt zo'n 50 audits per jaar, gemiddeld een per week. Onze medewerkers nemen bovendien actief deel aan internationale workshops en seminars, of gaan zelf een audit uitvoeren in een andere kerncentrale ergens in de wereld. Op die manier kunnen we steeds leren uit de

ervaringen en goede praktijken van onze internationale collega's en werken we aan continue verbetering op basis van de uitgewisselde ideeën.



De wetgeving, normen en reglementen inzake veiligheid en gezondheid worden strikt toegepast.

1.2.1. Nucleaire veiligheid

Om de ernst van ongewone gebeurtenissen in nucleaire installaties begrijpelijk voor te stellen, doen we beroep op de International Nuclear Event Scale (INES). Deze schaal werd ontwikkeld door het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA) en het Nucleair Energieagentschap (NEA) en wordt wereldwijd gebruikt.

Niveau 0, een afwijking van weinig belang voor nucleaire veiligheid. Niveau 1, een afwijking, is een gebeurtenis waarbij bijvoorbeeld de uitbatingsvoorwaarden werden 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.

De INES-schaal is een internationale schaal die toelaat de ernst van een gebeurtenis waarbij bronnen van io-

niserende stralen betrokken zijn, gemakkelijker te situeren. (bron: FANC)

In 2018 waren er in de kerncentrale van Doel vijf gebeurtenissen die aanleiding gaven tot een INES-melding van niveau 1.

16/02/2018 - Op vrijdag 16 februari 2018 stelden we vast dat de aansturing van één diesel van Doel 1 en 2 niet helemaal goed functioneerde. Er kon niet gegarandeerd worden dat de koppeling van deze diesel aan het interne circuit steeds automatisch zou gebeuren. De operatoren konden deze actie evenwel te allen tijde nog handmatig uitvoeren. De automatische aansturing van de andere diesels functioneerde wel volledig correct.

14/03/2018 - werd tijdens een wekelijkse controle een afwijking vastgesteld op 1 van de 3 sproeisystemen van het reactorgebouw van

Doel 4. De elektrische bediening van de watertoevoer was uitgeschakeld. De afwijking werd meteen hersteld. De afwijking is ontstaan op 7 maart, tijdens de uitvoering van een periodieke test op de sproeipomp van 1 van de 3 sproeisystemen. Om te verhinderen dat het betrokken sproeisysteem tijdens de test effectief in werking zou treden, werd de automatische bediening van de watertoevoer tijdelijk uitgeschakeld, zoals voorgeschreven door de procedure. Na afloop van de test werd de automatische bediening echter niet opnieuw ingeschakeld. Hierdoor bleef het sproeisysteem een week onbeschikbaar. In dezelfde periode was ook 1 van de andere sproeisystemen van Doel 4 kortstondig onbeschikbaar door onderhoudswerkzaamheden. Daardoor kon op een bepaald ogenblik maar 1 van de 3 sproeisystemen van Doel 4 automatisch in werking treden. De andere sproeisystemen konden wel op elk moment nog handmatig worden ingeschakeld.

12/10/2018 - Het FANC heeft beslist om een INES-niveau 1 toe te kennen aan de betonproblematiek in de bunkers van Doel 3 en Doel 4. Er werd betondegradatie vastgesteld in de bunkers van deze reactoren.

7/11/2018 - Tijdens de revisie van Doel 1 stelden we vast dat niet alle pompen die de koeling van de reactor bij stilstand verzorgen, beschikbaar waren. Het gaat om de zogenaamde Shutdown Cooling-pompen (SC-pompen).

21/12/2018 - Er ontbrak een instrumentatiekabel voor de nooddieselgeneratoren van Doel 3, waardoor die niet correct zouden functioneren bij een extern ongeval.

INTERNATIONAL NUCLEAR EVENT SCALE



De INES-schaal is een internationale schaal die toelaat de ernst van een gebeurtenis waarbij ioniserende stralingsbronnen betrokken zijn gemakkelijker te situeren. (bron: FANC)

1.2.2. Radioactiviteit

► 1.2.2.1. Wat is 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, te veel neutronen in vergelijking met het aantal protonen, of te veel van beide. Is er een teveel aan energie

in de kern, dan zegt men 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 overtollige energie kwijt te raken. Die overtollige energie wordt afgestoten in de vorm van deeltjes of energie. Dit proces noemt men radioactief verval. Het verval zet zich door tot de onstabiele atoomkern opnieuw stabiel en dus niet meer radioactief is.

► 1.2.2.3. Radioactiviteit meten in onze omgeving

De overheid beschikt over een automatisch meet- en alarmnetwerk dat voortdurend de radioactiviteit in de lucht en het rivierwater meet: Telerad. Het Telerad-netwerk bestaat uit 250 meetstations, verspreid over het hele Belgische grondgebied. De metingen kunnen geraadpleegd worden op de site www.telerad.fgov.be.

Daarnaast neemt het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) ook geregeld stalen van 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.

ENGIE Electrabel vertrouwt haar externe controles toe aan het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) in Mol. Deze monitoring bevestigt ieder jaar dat de kerncentrale van Doel geen meetbare significante impact heeft op het milieu en de bevolking.



7% Kosmische straling

25% Radon

2% Thoron

10% Bodem en gebouwen

7% Radiactieve stoffen in lichaam

1% Kernenergie, militaire toepassingen, industriële producten

48% Medische toepassingen



1.2.2.3.

Medewerkers beschermen tegen straling

Sommige medewerkers kunnen tijdens hun werk in de installaties van kerncentrale Doel blootgesteld worden aan straling. Omdat stralingsblootstelling een gezondheidsrisico kan inhouden, is de wettelijke reglementering bijzonder streng. De individueel 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 kerncentrale Doel als maximale limiet de helft van deze wettelijke dosis, m.a.w. hoogstens 10 mSv per jaar. Uit de statistieken van de centrale blijkt dat voor het jaar 2018 één enkele persoon meer dan 10 mSv heeft opgelopen.

Voor de medewerkers van ENGIE Electrabel bedroeg de gemiddelde dosis 0,18 mSv en voor de externe medewerkers 0,55 mSv. De totale gemiddelde dosis (3 961 blootgestelden) bedroeg 0,45 mSv.

De collectieve dosis opgelopen straling drukken we uit in de eenheid man.mSv. De collectieve dosis is de som van alle individuele dosissen. De doelstelling van 1 601,6 man.mSv werd met 187,49 mSv overschreden. De collectieve dosis van de 3 961 blootgestelde personen bedroeg 1 789,09 man.mSv, waarvan 183,89 mSv man.mSv het aandeel is van eigen medewerkers en 1 605,2 man.mSv van de externe medewerkers.

De reden voor deze hogere dosissen moet gezocht worden bij de herstellingswerken in hogere stralingszones.

1.2.3. Noodplan

Preventie van ongevallen is vanzelfsprekend onze absolute topprioriteit! Daarom voeren ENGIE Electrabel en de kerncentrale van Doel een doorgedreven veiligheidsbeleid.

Als we toch te maken krijgen met een uitzonderlijk voorval, beschikken we over een intern noodplan. Dit noodplan stelt ons in staat om snel en efficiënt te reageren op elke mogelijke situatie. Zo voorkomen of beperken we de eventuele gevolgen voor de buitenwereld en verzekeren we een snelle en duidelijke communicatie over de gebeurtenis naar onze eigen medewerkers en naar onze omgeving.

Elke reactorentiteit van kerncentrale Doel simuleert minstens een keer per jaar een nucleair ongeval, als oefening. Onze kerncentrale telt vier reactoren, wat maakt dat we jaarlijks vier van dergelijke oefeningen organiseren.

Daarnaast houden we ook jaarlijks een oefening met de politie en een oefening met de externe brandweer en organiseren we noodplanoefeningen uit rond specifieke onderwerpen. Op die manier komen we jaarlijks aan zes tot zeven noodplanoefeningen, 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!



Jaarlijks houdt kerncentrale Doel tot zeven noodplanoefeningen.

1.3. Steun voor de lokale economie

1.3.1. Bijna 280 miljoen euro bestellingen

De kerncentrale van Doel is de economische partner van een groot aantal Belgische en internationale bedrijven. In 2018 plaatsten we 11 545 bestellingen bij externe leveranciers voor een totaalbedrag van 279 560 279 euro. Deze bestellingen geven werk aan ettelijke honderden voltijdse equivalenten bij de leveranciers.

Parallel met de extra industriële dynamiek die de centrale in de regio creëert, leveren de belastingen die kerncentrale Doel betaalt aan de federale overheid, het gewest en de gemeente een aanzienlijke bijdrage aan de begroting van deze verschillende overheden.

1.3.2. 1 023 directe banen

In België werken 2 500 mensen rechtstreeks voor de nucleaire activiteiten van ENGIE. 2 100 van deze mensen werken voor ENGIE Electrabel. In december 2018 telde de kerncentrale van Doel 1 023 (989,86 full-time equivalenten) medewerkers van ENGIE Electrabel, van wie

104 vrouwen en 919 mannen. Bijna de helft van deze collega's wonen in het Waasland.

Dagelijks waren er ook gemiddeld 1 215 externe medewerkers van andere gespecialiseerde bedrijven aan de slag op onze site.



Dagelijks zorgen meer dan 2 000 medewerkers voor uw elektriciteit.

1.4. Communiceren met u

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: infosessies, artikels in onze elektronische nieuwsbrief, opleidingen en zo meer.

In 2018 communiceerden we intern over volgende milieuthema's: afval sorteren, de resultaten van de OHSAS/EMAS/ISO14001-audit, PMGE, vloeibare producten met gevaarlijke eigenschappen, de afvalposter en het afvaldraaiboek en sluimerverbruik.

Daarnaast kwam het thema milieu in 2018 ook uitvoerig aan bod in ons extern magazine Doelbewust. Doelbewust is een informatiemagazine met een oplage van 70 266 exemplaren. Belgische en Nederlandse omwonenden krijgen het twee keer per jaar gratis in de brievenbus. Het bevat informatie over de activiteiten in en rond de centrale en vertelt over de belangrijke rol van onze medewerkers.

Milieuthema's in de editie van juni 2018:

- Slechtvalken
- Nieuwe windmolens in Beveren-Waas
- Kernenergie, CO₂-vriendelijk



Milieuthema's in de editie van december 2018:

- Milieuverklaring
- Zuinig met energie, interview met Michel Aerts, milieucoördinator KCD



70 266 omwonende gezinnen krijgen Doelbewust twee keer per jaar in de brievenbus.

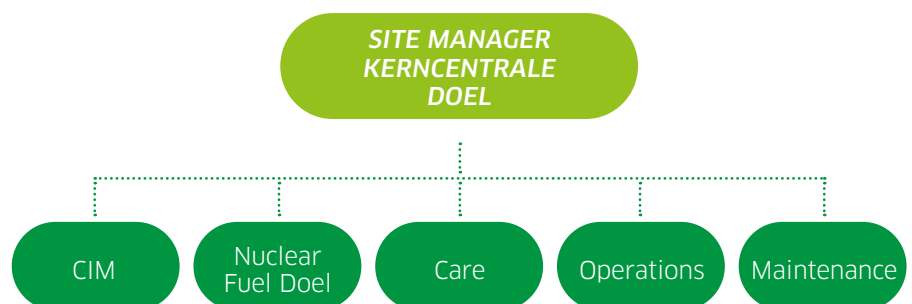


2 De kerncentrale en het milieu

2.1. Ons milieubeleid

2.1.1. Onze 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, Maintenance, Care en CIM (Continuous Improvement Management) en Nuclear Fuel Doel (NFD).



- **Operations** verzekert de uitbating van de reactoreenheden en van de installaties voor water- en afvalbehandeling.
- **Maintenance** staat in voor het onderhoud, de realisatie van grote projecten en het beheer van de stock en de aankopen.
- **Care** waakt over de uitstekende werking van de zorgsystemen nucleaire veiligheid, klassieke veiligheid, stralingsbescherming en milieu.
- **Nuclear Fuel Doel** staat in voor het beheer en de manipulaties van de splijtstof.
- **CIM** (Continuous Improvement Management) is verantwoordelijk voor het ervaringsbeheer, het documentbeheer en de human performance.

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

2.1.2. Afdeling Milieu

De afdeling Milieu ressorteert 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 milieu-reglementeringen 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.

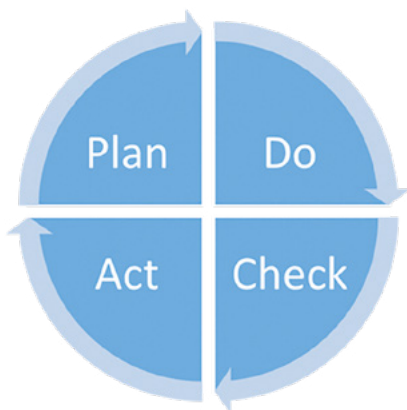


Management Team kerncentrale Doel, van links naar rechts; Marc Cortebeek, Dimitri Bayart, Tom Reunes, Koen Van Beveren, Nele Scheerlinck, Peter Moens, Peter Vyvey, Wim Van Rompay, Rikkert Wyckmans, Kristiaan Peeters, Pascal Verhelst.

2.1.3. Milieuzorgsysteem

Het milieuzorgsysteem is gebaseerd op de kwaliteitscirkel van Deming. Deze cirkel beschrijft vier activiteiten die van toepassing zijn op alle verbeteringen in organisaties: 'PLAN', 'DO', 'CHECK' en 'ACT'. Alle milieuaspecten, milieueffecten, risico's, enzovoort worden geïnventariseerd in milieueffectfiches. 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 bestendig of herzien worden in functie van de behoeften.

De kerncentrale van Doel beperkt zich niet tot de naleving van de wettelijke limieten. Zij streeft onafgebroken naar de beperking van haar impact op het milieu. De bereikte waarden liggen in veel domeinen ver onder de verplichte limieten.



Het milieuzorgsysteem is gebaseerd op de kwaliteitscirkel van Deming.

2.1.4. Milieuvergunning

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

Naast de in Vlare vermelde voorwaarden werden aan de kerncentrale van Doel ook enkele 'bijzondere' voorwaarden gesteld. Deze hebben voornamelijk betrekking op de lozing van afvalwater, koelwater, bijkomende veiligheidsmaatregelen, periodiek nazicht, meldingsplicht aan de overheid, opslag van afvalstoffen en het gebruik van carcinoogene (= 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 2018 werd de vergunning in het kader van bijstelling van de bijzondere voorwaarden met betrekking met nitrietconcentraties in het industrieel afvalwater en een rechtzetting van het geïnstalleerd vermogen van de geïnstalleerde alternatoren doorgevoerd.

2.1.5. ISO 14001 en EMAS

Het milieubeleid van de kerncentrale wordt gevoerd binnen het kader van een milieuzorgsysteem. Het systeem 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 hercertificatie-audit.

De EMAS-verklaring is een onafhankelijke toetsing van het milieuverslag, waarin de organisatie haar milieuprestaties beschrijft. 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-VL-FANC-0000. Hiermee is de centrale één van de 71 EMAS-geregistreerde organisaties in België (673 vestigingen) (Bron: http://ec.europa.eu/environment/emas/emas_registrations/statistics_graphs_en.htm). De inhoud van deze milieuverklaring werd, ook in het kader van de vereisten van EMAS, geverifieerd en gevalideerd door Vinçotte (BELAC-geaccrediteerd milieuverificateur BE-V-0016 EMAS).

Conform de regelgeving is de kerncentrale van Doel geklasseerd als laagdrempelsevesobedrijf.

2.2. Onze beleidsverklaring

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 leidinggevenden en medewerkers en we voorzien in adequate milieuoopleidingen

Communiceren

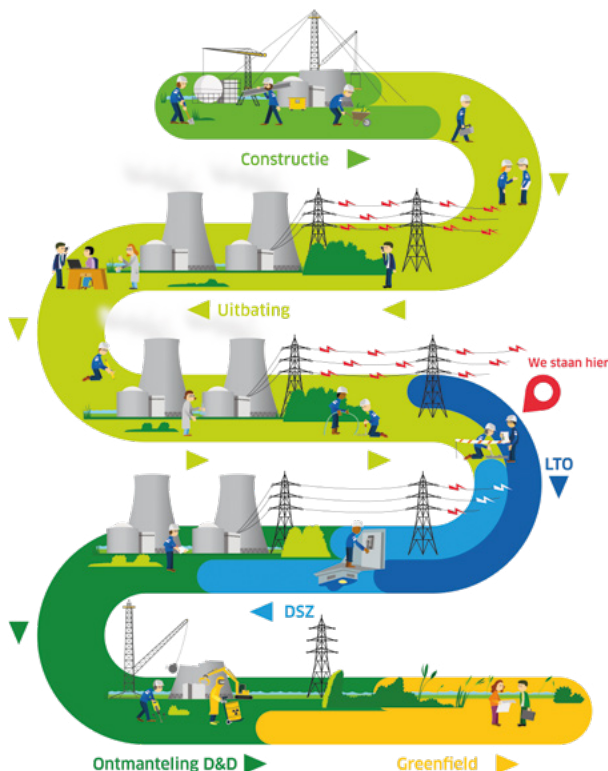
- We schenken aandacht aan de bezorgdheden en verwachtingen van de samenleving en we bieden gepaste antwoorden
- We onderhouden een opbouwende dialoog met de overheden en milieuorganisaties
- We communiceren op regelmatige basis over de milieu-impact van onze activiteiten



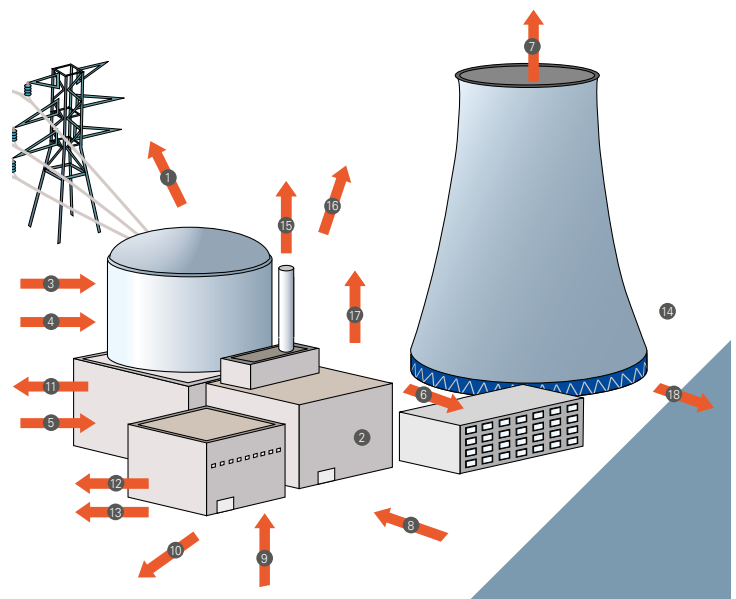
Peter MOENS
Directeur kerncentrale Doel

2.3. Effecten op het milieu

Milieuaspecten en -effecten



De levenscyclus van een kerncentrale (zie hoofdstuk 4.1.)
LTO : Long Term Operation - **DSZ** : Definitieve Stopzetting
D&D : Ontmanteling



- 1 Elektriciteit - Transportnet
- 2 Energieverbruik - Grondstof, energieproductie
- 3 Uranium - Grondstof, energiegebruik bij raffinage
- 4 Stookolie - Grondstof, energiegebruik bij raffinage
- 5 Oliën - Grondstof, energiegebruik bij raffinage
- 6 Papier - Grondstof
- 7 Verdampt oppervlaktewater - Gebruik grondstof, damppluim
- 8 Oppervlaktewater voor aanmaak deminwater - Grondstof, watercaptatie
- 9 Koelwater en stadswater - Grondstof, aanzuiging vissen
- 10 Sanitair en industrieel afvalwater - Wijziging samenstelling oppervlaktewater
- 11 Radioactief afval - Vrijkomen straling, besmetting, opslag
- 12 Niet-radioactief gevaarlijk afval - Recyclage, energiegebruik, storten
- 13 Niet-radioactief niet gevaarlijk afval - Reiniging, vernietiging, energiegebruik, verbranding
- 14 Gebruik van gronden - Verharding, indringen van hemelwater in de bodem
- 15 CO₂ - Broeikasgas
- 16 HCFK's - Aantasting ozonlaag, broeikasgas
- 17 Geluid - Verhoging geluidsdrukkniveau op omgeving
- 18 Terugstort koelwater - Opwarming koelwater

2.4. Doorgedreven energiebesparingen

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, gebruik van sensoren, het vervangen van lampen door ledverlichting...

Ook in 2018 werkten we verder aan een reductie van het energiegebruik van onze gebouwen, werkplaatsen en werktuigmachines bij alle ondersteunende diensten. We lanceerden projecten voor het vernieuwen van de verlichting, het vervangen van de koelmachines en het verbeteren van de isolatie van oudere gebouwen.

In 2018 bedroeg het totale elektrische verbruik van de ondersteunende diensten 2 957 MWh. Ten opzichte van 2017 is dit een vermeerdering van 13,8%. Wanneer we het elektrisch verbruik van 2018 vergelijken met het referentiejaar 2012 (2 619 MWh) stellen we een stijging van 12,9% vast. De oorzaak moet voornamelijk gezocht worden in de langdurige stilstanden van de productie-eenheden waardoor instal-

laties en gebouwen voorzien worden van elektriciteit uit het extern net i.p.v. de interne productie.



2.5. 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 instellen van kopieerapparaten op recto verso zijn daar goede voorbeelden van.

In 2018 verbruikten we 34,619 ton papier, wat neerkomt op een verbruik van 99,3% ten opzichte van het referentiejaar 2008. In 2017 verbruikten we 33,480 ton.

We verbruikten 87 048 liter smeeren regelolie. In vergelijking met vorig jaar, waar 53 246 liter verbruikt werd, is dit een vermeerdering van 33 802 liter. Dit is het gevolg van de periodieke vervanging van een aantal grote oliebaden.



2.5.1. Koelgassen

Goede afspraken moeten ervoor zorgen dat het verlies van ozonafbrekende stoffen en broeikasgassen zoveel mogelijk beperkt blijft.

De koelinstallaties bevatten koelgassen. Die hebben een grote GWP-waarde (Global Warming-up Potential). Het verlies van 1 kg koelgas is, afhankelijk van de aard van het gas, equivalent aan de vrijzetting van 1 000 tot 5 000 kg CO₂ in de lucht.

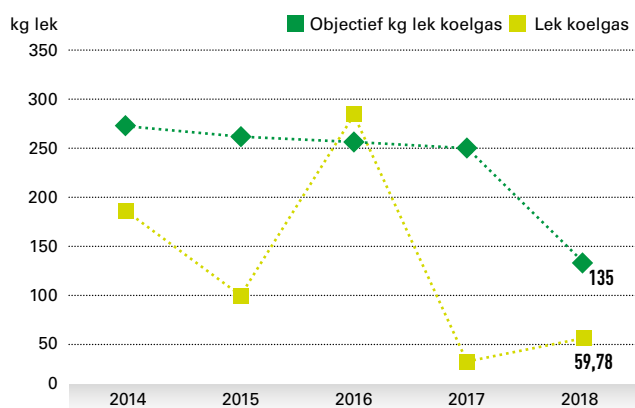
In onze koelinstallaties circuleert het koelgas steeds in gesloten kringen, waardoor er bijna geen verliezen zijn. Zoals voorgeschreven door de wet worden de installaties periodiek nagekeken. Dit onderhoud gebeurt steeds door correct opgeleid personeel van gespecialiseerde firma's. Zij onderzoeken o.a. of er geen lekjes zijn waardoor de koelvloeistof kan ontsnappen. Als zij een lek vaststellen, wordt dit steeds onmiddellijk hersteld. Filters en warmtewisselaars worden proper gehouden, anders gaat het rendement van deze installaties er flink op achteruit.

De impact van de upgrade van de installaties is duidelijk zichtbaar in de hoeveelheden gelekte koelgassen. De gelekte hoeveelheid is ongeveer gelijk gebleven aan die van 2017.

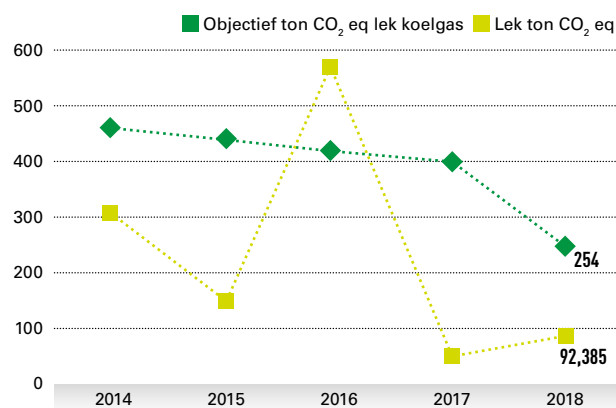
In 2018 waren er 263 koelinstallaties in bedrijf: 122 voor technische en 141 voor niet-technische toepassingen. Deze bevatten respectievelijk 3 203 en 807 kg koelgas of 4 010 kg in totaal.

Voor het compenseren van de lekken van koelgroepen (airco's, luchtdrogers) werd 59,78 kg van diverse koelgassen (R134A, R410A en 407C) gebruikt. Dit komt overeen met een CO₂-equivalent van 92,4 ton.

LEK KOELGASSEN KG



LEK KOELGASSEN TON CO₂ EQ



Voor het compenseren van de lekken van koelgroepen (airco's, luchtdrogers) werd 59,78 kg diverse koelgassen gebruikt. Dit komt overeen met een CO₂-equivalent van 92,4 ton.

2.6. Effecten op de lucht

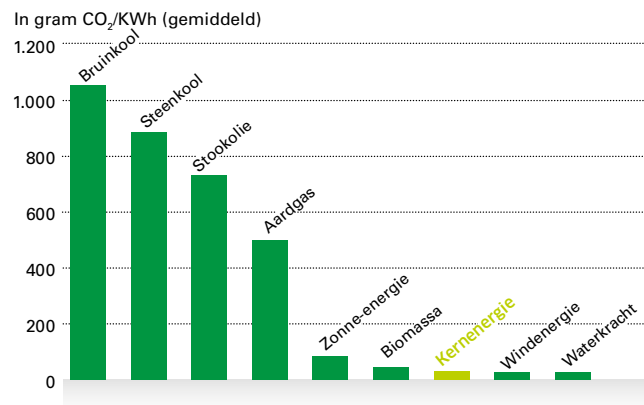
2.6.1. Zeer geringe CO₂-uitstoot

Niet alleen zorgen de kerncentrales voor een betrouwbare energievoorziening, ze beperken ook de uitstoot van CO₂. De hoeveelheid CO₂ die bij deze vorm van elektriciteitsproductie wordt uitgestoten, is te vergelijken met die van hernieuwbare energiebronnen. Een kerncentrale produceert tijdens haar hele levensduur 30 keer minder CO₂ dan een gascentrale, 60 keer minder dan een steenkoolcentrale, een beetje meer dan een windmolen en 1,5 keer minder dan zonne-energie. Volgens het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA) is kernenergie, samen met waterkracht, momenteel de belangrijkste bron van CO₂-arme elektriciteitsproductie.

2.6.2. Niet-radioactieve emissies

In noodsituaties produceren de hulpstoomketels en de nooddiesels de elektriciteit en stoom die nodig zijn om de goede werking van de installaties te verzekeren. Om hun paraatheid te testen, worden de noodgroe-

CO₂-UISTOOT PER PRODUCTIEMIDDEL



Bron: World Nuclear Association, vergelijking van de uitstoot van broeikasgassen per manier van opwekking van elektriciteit, voor het geheel van de levenscyclus.

pen maandelijks opgestart. Deze tests brengen een kleine emissie aan zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxides (NOx), koolstofmonoxide (CO) en koolstofdioxide (CO₂) met zich mee.

In 2018 verbruikten de nood- en hulpinstallaties 534,6 ton (628,9 m³) dieselolie. Die verbranding leidde tot een emissie van 1,04 ton SO₂, 19,24 ton NOx, 26,37 ton CO en 1 675 ton CO₂.

In 2018 produceerde het gehele Belgische productiepark van ENGIE Electrabel 43 914 GWh aan elektriciteit (nettoproductie aan 100%). De CO₂-uitstoot van het productiepark van ENGIE Electrabel in België bedroeg 8 375 925 ton. De vier reactoren van Doel produceerden samen ongeveer 11 918 GWh (netto) en stootten daarbij 1 675 ton CO₂ uit, afkomstig van het testen van diesels en stoomketels. De kerncentrale

2.6.3. Radioactieve emissies

van Doel staat dus in voor 27,14% van de totale elektriciteitsproductie van ENGIE Electrabel in België en is slechts verantwoordelijk voor circa 0,019% van de CO₂-emissie.

Edelgassen, aerosols, jodium en condensaat van getritieerd water zijn radioactieve gassen die vrijkomen via de ontgassings- en verdampings-systemen van de gecontroleerde of 'warme' zones. Dit zijn de zones binnen de kerncentrale waar zeer strenge veiligheids- en kwaliteitsnormen gelden en waar er risico is op radioactieve straling of besmetting. De radioactieve gassen worden afgevoerd naar opslagtanks en blijven daar ongeveer twee à drie maanden, de tijd die nodig is om de radioactiviteit voldoende te laten afnemen door natuurlijk verval.

De lozing gebeurt via speciale schouwen die zijn uitgerust met automatische filters die, indien nodig, de nog sporadisch aanwezige radioactieve deeltjes opvangen. Gespecialiseerde diensten binnen de centrale volgen

deze lozingen continu op met speciale meetapparatuur. De toezichthoudende overheid ontvangt maandelijks alle gegevens.

De hoeveelheid geloosd radioactief gas is bijzonder klein en blijft al vele jaren ver beneden de limieten van de federale vergunning. De kerncentrale van Doel heeft ook in 2018 alle vooropgestelde limieten gerespecteerd.

EDELGAS

	Geloosd (GBq)	Jaarlimiet (GBq)	% van de jaarlimiet
2014	3 0125,9	2 960 000	1,02
2015	56 323,9	2 960 000	1,90
2016	48 233,4	2 960 000	1,60
2017	27 402,2	2 960 000	0,93
2018	55 145,5	2 960 000	1,86

In 2018 hadden we een uitstoot van 55 145,5 GBq. Dit is 1,86% van de jaarlimiet.

JODIUM 131

	Geloosd (MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2014	31,8	14 800	0,21
2015	56,8	14 800	0,38
2016	26,5	14 800	0,18
2017	6,3	14 800	0,04
2018	23,1	14 800	0,16

In 2018 bleef de uitstoot van jodium voor het geheel van de site beperkt tot 23,1 MBq of 0,16% van de wettelijke limiet.

AEROSOLS

	Geloosd (MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2014	88,6	148 000	0,06
2015	92,8	148 000	0,06
2016	84,1	148 000	0,06
2017	59,2	148 000	0,04
2018	41,2	148 000	0,03

De in 2018 in de vorm van aerosols uitgestoten activiteit vertegenwoordigt slechts 0,03% van de wettelijke limiet.

CONDENSAAT

	Geloosd (GBq)	Jaarlimiet (GBq)	% van de jaarlimiet
2014	2 651,2	88 800	2,99
2015	3 314,6	88 800	3,73
2016	4 452,6	88 800	5,00
2017	2 165,2	88 800	2,44
2018	3 635,3	88 800	4,09

In 2018 werd 3 635,3 GBq lozing gemeten of 4,09% van de wettelijke jaarlimiet.

2.7. Effecten op het water

2.7.1. De Schelde

De tertiaire koelkring is een open kring, gevoed met Scheldewater dat de stoom van de secundaire kring koelt. Twee pompstations pompen het Scheldewater naar boven. In normale 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.

In 2018 gebruikte de kerncentrale van Doel 935 525 046 m³ Scheldewater. Van deze hoeveelheid werd geen water aangewend voor de aanmaak van proceswater. Uiteindelijk kwam 13 566 000 m³ als damppluim uit de koeltorens en werd 921 959 046 m³ terug in de Schelde geloosd.

Voordat het water terug in de rivier stroomt, wordt het door de koeltorens gestuurd, waar de opwaartse luchtstroom de zuurstofconcentratie in het water doet stijgen en de

temperatuur doet zakken. Volgens de normen van de overheid mag het koelwater dat terug in de Schelde vloeit niet warmer 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 slaagde kerncentrale Doel er in 2018 om onder deze

limieten te blijven. De gemiddelde ogenblikkelijke lozingstemperatuur bedroeg 22,08°C, het daggemiddelde 22,09°C en het maandgemiddelde 22,27°C.

Het water dat in de Schelde wordt geloosd, komt nooit in contact met het primaire circuit (het nucleaire gedeelte van de installatie). Er is dus geen gevaar voor radioactieve besmetting van de Schelde.

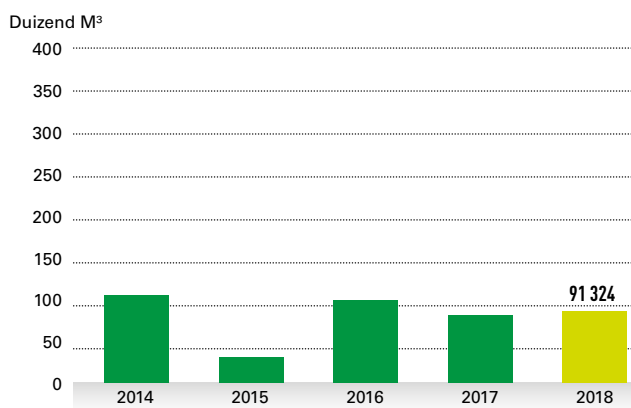


In 2018 gebruikte de kerncentrale van Doel 935 525 046 m³ Scheldewater.

2.7.2.**Stadswater / waterverbruik / drinkwater**

De hoeveelheid verbruikt stadswater in 2018 bedraagt 420 118 m³. Dit is 82 592 m³ meer dan vorig jaar, en ook minder 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. De oorzaak van de stijging is het stoppen van de eenheden en de aanmaak van deminwater door middel van omgekeerde osmose

In 2018 verbruikten we 91 324 m³ stadswater om gedemineraliseerd water aan te maken, dat geheel of bijna geheel vrij is van opgeloste mineralen.

WATERVERBRUIK VOOR PROCES:

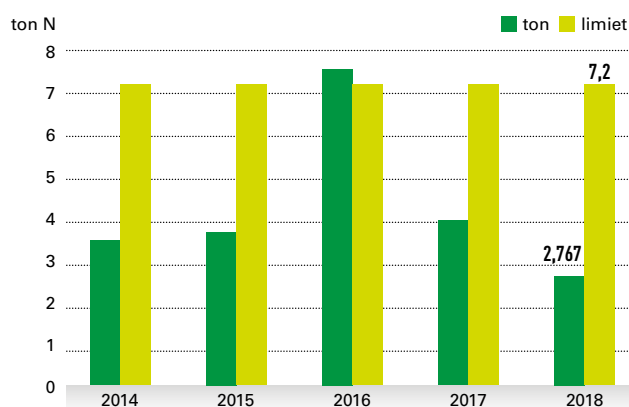
In 2018 verbruikten we 91 324 m³ stadswater om gedemineraliseerd water aan te maken, dat geheel of bijna geheel vrij is van opgeloste mineralen.

2.7.3.**Niet-radioactief afvalwater**

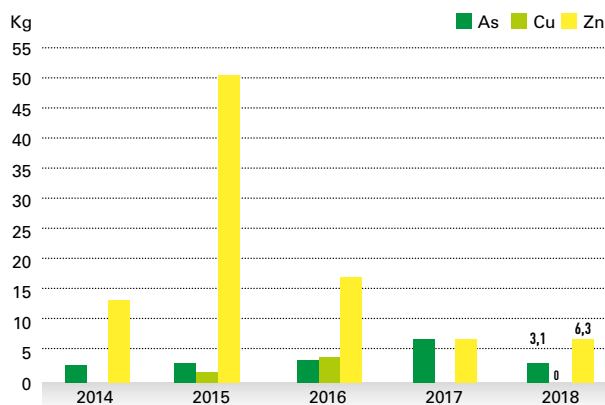
De verschillende types van niet-radioactief afvalwater worden afgevoerd via aparte circuits. Het sanitaire afvalwater van de hele site ondergaat een biologische zuivering. Het bedrijfsafvalwater is zo weinig verontreinigd dat het niet moet worden gezuiverd. Een eenvoudige behandeling volstaat.

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. Daarvan wordt een jaarlijks rapport overgemaakt aan de overheid.

Een sluimerende problematiek is de nitrietconcentratie in het industriële afvalwater. In 2018 is er voor deze parameter geen piek opgetreden. Door continue meting kan er sneller worden ingegrepen indien nodig. Door verdere bemonstering in 2018 konden we de oorzaak vaststellen. De oorzaak van de pieken is te wijten aan samenloop van onvermijdelijke omstandigheden waarbij ideale condities ontstaan voor de ontwik-

LOZEN VAN STIKSTOF

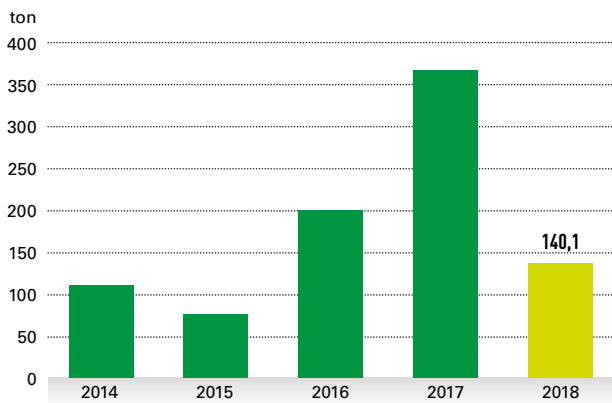
In 2018 werd 2,767 ton stikstof geloosd via het industrieel afvalwater. Dit is 1,323 ton minder dan in 2017 en 4,433 ton minder dan de wettelijke limiet. De oorzaak voor deze drastische daling zijn de langdurige stilstanden van de eenheden en het beter beheer van de emissie aan de bron.

MINIMAAL EFFLUENT ARSEEN, KOPER EN ZINK

keling van een biologische groei in een afvalwatertank

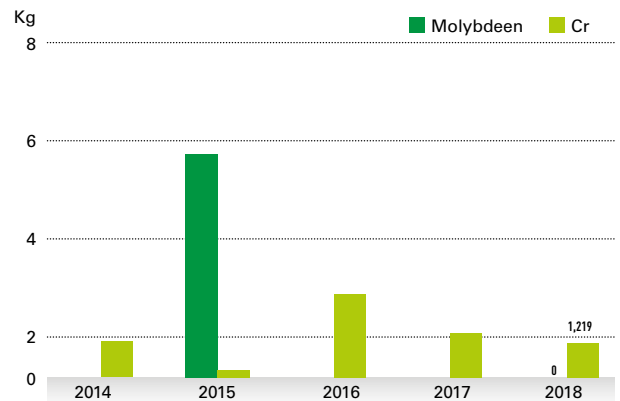
In 2018 werd 273 003,0 m³ afvalwater geloosd, 22 372,8 m³ minder dan de 295 375,8 m³ in 2017.

EFFLUENT CHLORIDEN



74,120 ton chloriden in het industriële afvalwater, 19,918 ton door javelinjectie in het koelwater en 46,077 ton via het sanitair water.

EFFLUENT MOLYBDEEN EN CHROOM



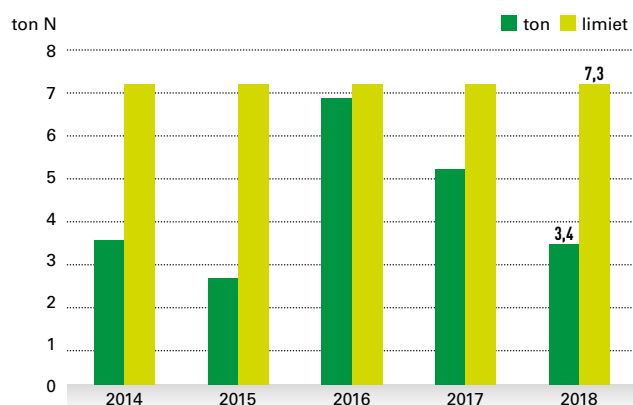
Omdat enkel molybdeen en chroom rechtstreeks verbonden zijn met de activiteiten van de centrale, is de lozing van zware metalen miniem. Deze metalen worden gebruikt voor de behandeling van specifieke waterkringen. Door de overschakeling op molybdeen-vrije producten is het lozen van molybdeen volledig verdwenen.

2.7.4. Boor

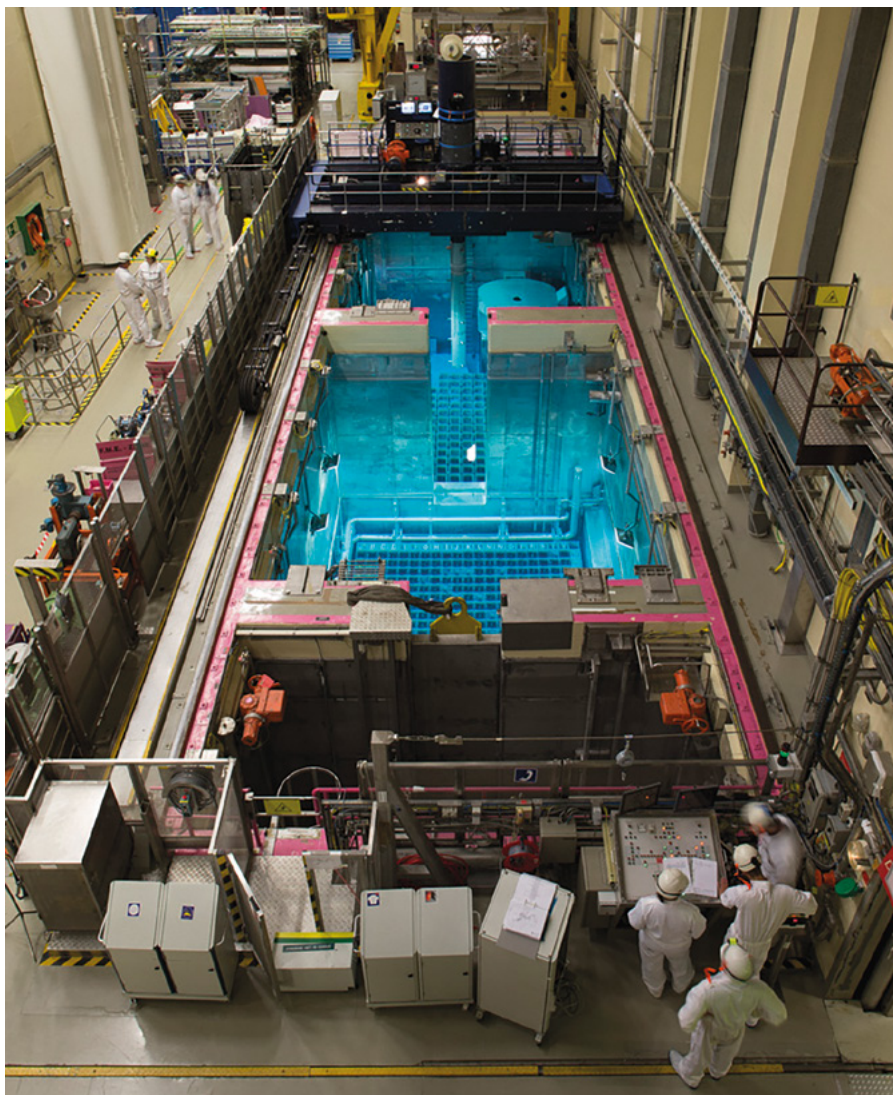
Alleen met behulp van boorzuur kunnen kerncentrales met drukwaterreactoren goed en veilig werken. Dit element wordt toegevoegd aan het water van de primaire koelkring en houdt de reactiviteit van de kern onder controle.

Bij het gebruik van nieuwe splijtstof is de reactiviteit van de kern heel groot, waardoor ook een hogere concentratie aan boorzuur vereist is. Naarmate de splijtstof verouderd, laten we de boorzuurconcentratie in het primaire koelwater dalen. Dat doen we door zeer zuiver water toe te voegen aan de primaire kring. Het overtollige boorhoudende water wordt vervolgens uit de kring verwijderd. Wat nadien met het boorhoudend water gebeurt, hangt af van de kwaliteit ervan. Indien het niet aan de strenge normen beantwoordt, moet het na behandeling worden afgevoerd als afvalwater. Doet het dat wel, dan komt het in aanmerking voor hergebruik.

LOZEN VAN BOOR



Het lage cijfer is te verklaren door de vele stilstanden van de eenheden in 2018. Hierdoor is minder verdunning van de modulator gebeurd en dus minder aanbod van boorhoudend water dat niet gerecycled werd.



Splijstofdokken

2.7.5. Radioactief afvalwater

Bepaalde deelstromen van ons geproduceerde afvalwater kunnen zeer kleine hoeveelheden radioactieve stoffen bevatten, afkomstig van de primaire kring. De kern-

centrale van Doel dient voor die radioactieve stoffen zeer strenge lozingsnormen te respecteren. Ook in 2018 werden deze limieten niet overschreden.

ALFA-BETA-GAMMA-ACTIVITEIT

	Geloosd (MBq)	Jaarlimiet (MBq)	% van de jaarlimiet
2014	2 440	1 480 000	0,16
2015	2 625	1 480 000	0,17
2016	3 763	1 480 000	0,25
2017	4 255	1 480 000	0,29
2018	3 620,9	1 480 000	0,24

De lozing alfa-bèta-gamma-activiteit omvat 0,24% van de wettelijke jaarlimiet.

TRITIUM

	Geloosd (GBq)	Jaarlimiet (GBq)	% van de jaarlimiet
2014	36 697	103 600	35,42
2015	20 413	103 600	19,70
2016	41 814	103 600	40,36
2017	37 931	103 600	36,61
2018	35 139,8	103 600	33,92

De lozing van tritium lag beduidend lager dan toegelaten: 35 139,8 GBq of ongeveer een derde van de vergunningslimiet.

2.8. Effecten op de bodem

De kerncentrale van Doel neemt heel wat maatregelen om bodemverontreiniging tegen te gaan. Alle opslag-tanks met producten zijn ingekuipt of dubbelwandig. Meestal zijn ze opgesteld binnen in gebouwen en zijn ze voorzien van beveiligingen tegen overvulling en lekken. Zo zijn de vulpunten voor gasoliën uitgerust met lekopvangbakken. Het interventiemateriaal (absorptie- en reinigingsmateriaal) ter plaatse zorgt ervoor dat we gemakkelijk kunnen ingrijpen indien er zich toch een lek voordoet. Bij incidenten wordt onmiddellijk een onderzoek van de bodem ingesteld. Zo nodig wordt de verontreiniging gekwantificeerd, beoordeeld op risico en verwijderd.



De kerncentrale van Doel neemt heel wat maatregelen om bodemverontreiniging tegen te gaan.

2.9. Afval

2.9.1. Vermijden van afval

De afgelopen jaren besteedt de wetgeving meer en meer aandacht aan afval- en materialenbeheer. De kerncentrale van Doel focust al op dit aspect sinds het ontstaan van de wetgeving VLAREA (later VLAREMA). Al het afval dat de site verlaat, wordt geregistreerd en opgevolgd tot de verwerking. Daarnaast hanteren we op de site een uitgebreide sorteringsplicht. De afvalsortering gebeurt volgens een vastgelegde werkwijze, die aan het personeel kenbaar wordt gemaakt via opleidingen en communicatieacties. De afvalposters en afvaldraaiboeken geven duidelijk aan wat waar gesorteerd moet worden. Het sorteren is een continu proces waar we aan blijven werken. Een van de realisaties van vorige jaren – sorteren in de afvaleilanden – werpt zijn vruchten af.



Onder andere het afvaldraaiboek van de kerncentrale van Doel geeft duidelijk aan waar gesorteerd moet worden. SAPnummer 1000075187, Draaiboek klassieke afvalstoffen.

2.9.2.

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 gerecycled. Vloeibare afvalstoffen worden eerst gezuiverd. Pas als dit niet mogelijk is, komen verbranden en storten in aanmerking.

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

In 2018 produceerden we 7 311 ton klassiek afval, waarvan 2 242 ton gevaarlijk en 5 069 ton niet-gevaarlijk afval.

48,09% (3 517 ton) van het afval werd gerecycled. 38,26% (2798 ton) werd onderworpen aan een behandeling, 13,38% (978 ton) werd verbrand en 0,26% (18 ton) werd gestort

2.9.3.

Restafval

Grafieken uit het verleden toonden vaak fluctuaties in de hoeveelheid afgevoerd afval. De verklaring hiervoor was meestal te zoeken bij grote werken op de site.

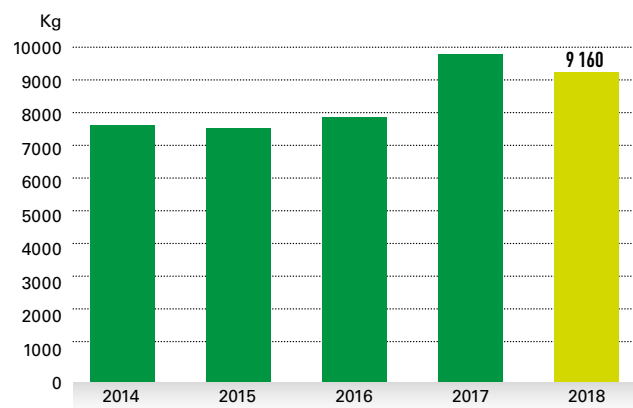
Door de aanwezigheid van een groot aantal werknemers op de site en het niet correct sorteren van een aantal fracties steeg in 2018 de restafval tot 350 ton.

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. We blijven ons zeker inspannen om het beter te doen.

De totale som van het geproduceerde niet-radioactieve afval in 2018 bedraagt 7 311. Dit is te vergelijken met de hoeveelheid afval dat in 2017 de site verlaten heeft. De grote hoeveelheid is vooral te wijten aan de vele grote projecten in het kader van de levensduurverlenging van Doel 1 en Doel 2 en de herstellingswerken aan het beton.

Jaar	Totaal	Restafval
2014	4 830	193
2015	6 041	183
2016	3 391	201
2017	7 650	210
2018	7 311	350

PMD-AFVAL



Naam	2016 (ton)	2017 (ton)	2018 (ton)
06 01 01 - Zwavelzuur en Zwaveligzuur	26,765	16,805	10,825
06 01 02 - Zoutzuur			
06 01 06 - Overige zuren	7,430		4,747
06 02 04 - Natrium- en kaliumhydroxide	21,454	43,810	2,285
06 02 05 - Overige basen	110,610	568,640	625,190
06 03 14 - Niet onder 06 03 11 en 06 03 13 vallende vaste zouten en oplossingen	495,680	767,260	588,730
06 03 15 - Metaaloxiden die zware metalen bevatten			
07 01 04 - Overige organische oplosmiddelen, wasvloeistoffen en moederlogen	0,255		0,280
07 02 99 - Niet elders genoemd afval (Niet verpompbare slibfase)		0,200	
07 06 99 - Niet elders genoemd afval	17,250	2,810	10,920
08 01 11 - Afval van verf en lak dat organische oplosmiddelen of andere gevaarlijke stoffen bevat	0,175		
08 03 17 - Tonerafval dat gevaarlijke stoffen bevat (Toner cartridges)	0,112	0,225	0,210
11 01 11 - Waterige spoelvloeistoffen die gevaarlijke stoffen bevatten			0,100
12 01 12 - Afgewerkte wassen en vetten (Smeervetten)	0,280	0,200	0,155
12 01 16 - Afval van gritstralen dat gevaarlijke stoffen bevat	31,380	76,640	74,280
13 01 11 - Synthetische hydraulische olie			
13 02 05 - OLIE EN AFVALOLIE	46,253	57,026	56,358
13 02 08 - Overige motor-, transmissie- en smeerolie			31,820
13 03 01 - Olie voor isolatie en warmteoverdracht die PCB's bevat	0,390	6,982	18,580
13 03 07 - Niet-gechloreerde minerale olie voor isolatie en warmteoverdracht	0,850	20,150	
13 05 06 - Olie uit olie/waterscheiders			
13 05 07 - Met olie verontreinigd water uit olie/waterscheiders	0,265		
13 07 01 - Stookolie en dieselolie	25,295	1,402	5,140
14 06 01 - Chloorfluorkoolwaterstoffen, HCFC's, HFK's	0,50647		
14 06 03 - Overige oplosmiddelen en mengsels van oplosmiddelen	19,272	23,804	22,774
15 01 02 - Kunststofverpakking			0,900
15 01 10 - Verpakking die resten van gevaarlijke stoffen bevat of daarmee is	10,79888	14,904,8	1,628
15 02 02 - Absorbentia, filtermateriaal (inclusief niet elders genoemde oliefilters), poetsdoeken en beschermende kleding die met gevaarlijke stoffen zijn verontreinigd	41,423	9,568	8,010
16 01 03 - Afgedankte banden			0,115
16 01 07 - Oliefilters	0,958	2,915	1,685
16 01 14 - Antivriesvloeistoffen die gevaarlijke stoffen bevatten			
16 02 13 - Niet onder 16 02 09 tot en met 16 02 12 vallende afgedankte apparatuur die gevaarlijke onderdelen bevat	3,172	509,968	
16 02 14 - Niet onder 16 02 09 tot en met 16 02 13 vallende afgedankte apparatuur	5,924	7,411	6,194
16 02 15 - Uit afgedankte apparatuur verwijderde gevaarlijke onderdelen	0,310	0,255	0,255
16 05 04 - Gassen in drukhouders (inclusief halonen) die gevaarlijke stoffen bevatten	0,652	0,665	0,525
16 05 05 - Niet onder 16 05 04 vallende gassen in drukhouders	5,935		
16 05 06 - Labchemicaliën die uit gevaarlijke stoffen bestaan of deze bevatten, inclusief mengsels	0,825	1,205	1,591
16 05 08 - Afgedankte organische chemicaliën die uit gevaarlijke stoffen bestaan of deze bevatten	0,715	0,665	0,985
16 06 01 - Loodaccu's	96,207	6,923	11,309
16 06 05 - Overige batterijen en accu's			

Hoeveelheden afval uitgedrukt in ton

Naam	2016 (ton)	2017 (ton)	2018 (ton)
16 07 08 - Afval dat olie bevat	16,595	43,700	62,255
16 07 09 - Afval dat andere gevaarlijke stoffen bevat	61,184	555,681	101,299
16 10 01 - Waterig vloeibaar afval dat gevaarlijke stoffen bevat			49,560
16 10 02 - Niet onder 16 10 01 vallend waterig vloeibaar afval (niet gevaarlijk)		7,680	
17 01 01 - Beton	151,280	340,060	489,390
17 01 06 - Mengsels van beton, stenen, tegels of keramische producten, of afzonderlijke fracties daarvan, die gevaarlijke stoffen bevatten	6,940		
17 02 03 - Kunststof	4,640	14,440	5,880
17 03 01 - Bitumineuze mengsels die koolteer bevatten	61,320	233,720	174,240
17 03 02 - Niet onder 17 03 01 vallende bitumineuze mengsels			18,980
17 04 01 - Koper, brons en messing	3,720	18,460	15,500
17 04 02 - Aluminium			5,940
17 04 05 - IJzer en staal	257,290	379,83714	829,720
17 04 11 - Niet onder 17 04 10 vallende kabels (Kabelafval)	2,720		
17 05 03 - Grond en stenen die gevaarlijke stoffen bevatten	10,740		
17 05 04 - Niet onder 17 05 03 vallende grond en stenen		1240,120	11,400
17 06 04 - Niet onder 17 06 01 en 17 06 03 vallend isolatiemateriaal	11,920	11,100	25,890
17 06 05 - Asbesthoudend bouw materiaal	8,660	980,410	974,520
17 09 04 - Niet onder 17 09 01, 17 09 02 en 17 09 03 vallend gemengd bouw- en sloopafval	977,440	827,310	1504,900
19 08 06 - Verzaagde of afgewerkte ionenwisselaarharsen			0,450
19 08 09 - Vet- en oliemengsels uit olie/waterafscheiders die uitsluitend spijolie- en vetten bevatten			5,000
19 08 14 - Niet onder 19 08 13 vallend slib van andere behandelingen van industrieel afvalwater	167,940	79,620	110,400
19 09 04 - Afgewerkte actieve kool	21,400	10,940	5,220
19 09 05 - Verzaagde of afgewerkte ionenwisselaarharsen	54,180	71,780	45,740
20 01 01 - papier en karton	73,380	84,000	82,420
20 01 02 - Glas	3,415	2,940	1,380
20 01 21 - TL-buizen en ander kwikhoudend afval	0,878	0,713	0,343
20 01 25 - Spijsolie en -vetten	5,776	4,899	1,185
20 01 28 - Niet onder 20 01 27 vallende verf, inkt, lijm en hars	1,333	1,515	3,865
20 01 30 - Niet onder 20 01 29 vallende detergenten			
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	0,2594	0,7775	0,7011
20 01 35 - Niet onder 20 01 21 en 20 01 23 vallende afgedankte elektrische en elektronische			
20 01 36 - Niet onder 20 01 21, 20 01 23 en 20 01 35 vallende afgedankte elektrische en			1,276
20 01 38 - Niet onder 20 01 37 vallend hout	105,720	105,880	232,480
20 01 40 - Metalen	,1950		
20 01 99 - Niet elders genoemde fracties (PMD)	7,920	9,880	9,160
20 02 01 - GROENAFVAL	79,840	57,160	84,380
20 03 03 - VEEGVUIL	25,220	12,980	13,660
20 03 04 - SLIB VAN SEPTISCHE PUTTEN	63,160	77,700	302,500
20 03 06 - REINIGEN VAN RIOLEN (rioolzand)	31,820	126,370	306,460
20 03 07 - BEDRIJFSAFVAL	200,960	209,660	349,755
Eindtotaal	3390,74275	7638,08644	7311,4401

2.9.4. Laag- en middelactief afval

Laag- en middelradioactief afval bestaat onder meer uit beschermkledij, filters, schoonmaakmateriaal en vloerwaters. Een groot deel van dit afval is niet gebonden aan de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit. Het ontstaat bij werkzaamheden aan installaties, poetswerk of het wassen van werkkledij. Dit soort afval vermindert, mits inspanning, discipline en gebruik van goede en nieuwe technieken. Wij blijven hiervoor permanent sensibiliseren.

De medewerkers van de dienst Water- en Afvalbehandeling (WAB) behandelen het laag- en middelactief afval, zowel in vloeibare als in vaste vorm. De behandeling is afhankelijk van de aard van het afval.

Waterfilters, laagradioactieve harsen en slib worden in speciale afvalvaten met beton gemengd om een vast, compact, chemisch neutraal en niet verspreidbaar materiaal te bekomen. Het afval vormt op die manier één geheel met het beton en kan zo worden vervoerd en opgeslagen in afwachting van zijn berging. Deze wijze van immobilisatie van afval noemt men ook 'conditionering'. Ander afval wordt voorbereid voor externe behandeling.

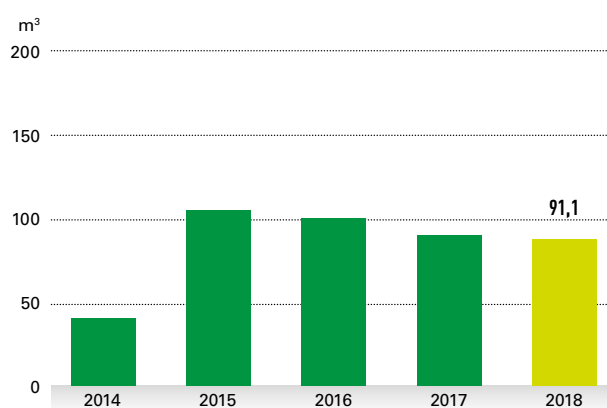
Het beperken van de hoeveelheid laag- en middelactief afval is en blijft een permanente doelstelling van de kerncentrale. De variaties in hoeveelheid zijn echter sterk afhankelijk van geplande onderhoudsactiviteiten en projecten.

Het laag- en middel actief afval dat de site verlaat is deels al behandeld op site en dus klaar voor berging; deels dient dit nog verder behandeld te worden in Belgoproces. In 2018 werden in totaal 183,9 m³ voor verwerking en stockage afgevoerd. In totaal werd 91,1 m³ laag- en middel actief afval, voor definitieve berging aangeboden.



Waterfilters, laagradioactieve harsen en slib worden in speciale afvalvaten met beton gemengd.

LAAG- EN MIDDELACTIEF AFVAL



In 2018 werd 91,1 m³ aan laag- en middelactief afval geproduceerd. Vanaf 2015 wordt het volume met een andere methodologie berekend, waarbij de volumes ongeconditioneerde harsen en concentraat mee in rekening worden gebracht.

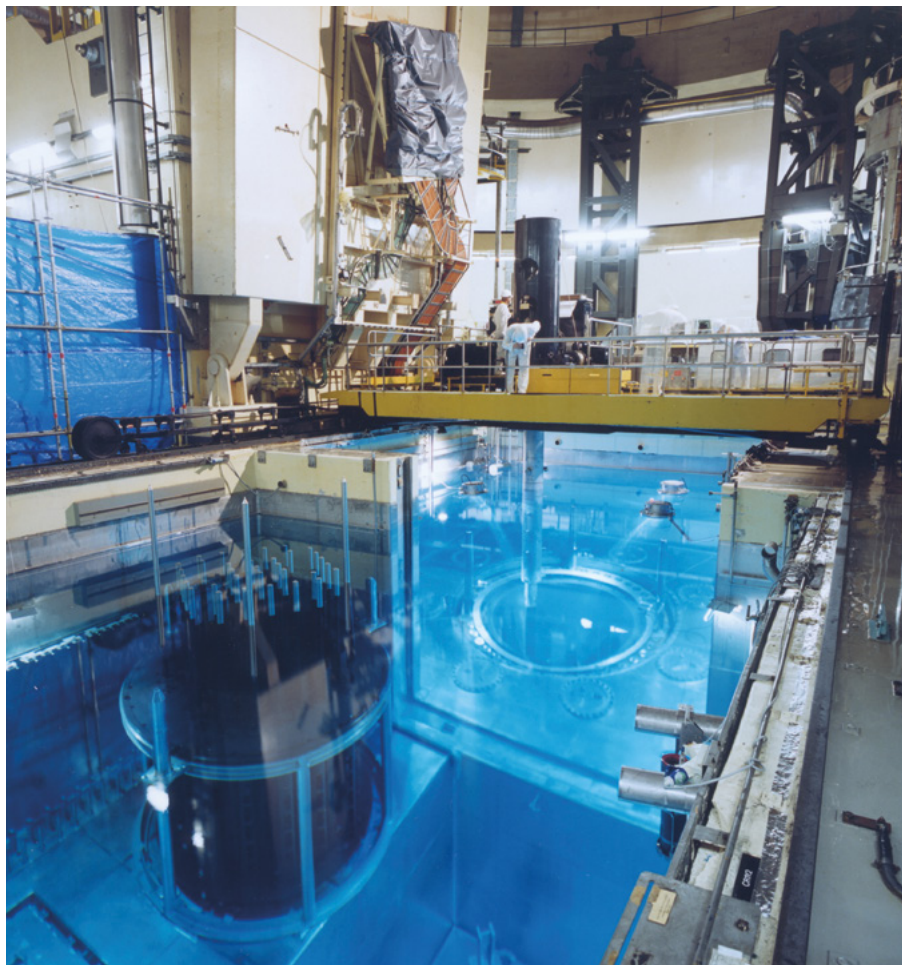
In 2018 werd 91,1 m³ laag- en middelactief afval voor definitieve berging aangeboden erratum: In vorige verklaringen werd de hoeveelheid

afval welke ter berging aangeboden werd vermeld als de hoeveelheid geproduceerd afval dat de site verlaat.

2.9.5. Splijststofelementen

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

Bij een herlading worden, afhankelijk van de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit, enkele brandstofelementen vervangen. In 2018 werden volgende aantallen splijststofelementen definitief ontladen: Doel 1 (0), Doel 2 (28), Doel 3 (40), Doel 4 (56).



Bij een herlading worden, afhankelijk van de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit, enkele brandstofelementen vervangen.

2.10. Geluid

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 2018 waren er geen klachten met betrekking tot omgevingshinder.



Activiteiten die aanleiding kunnen geven tot geluidshinder gebeuren grotendeels binnen de installaties.

2.11. Fauna en flora

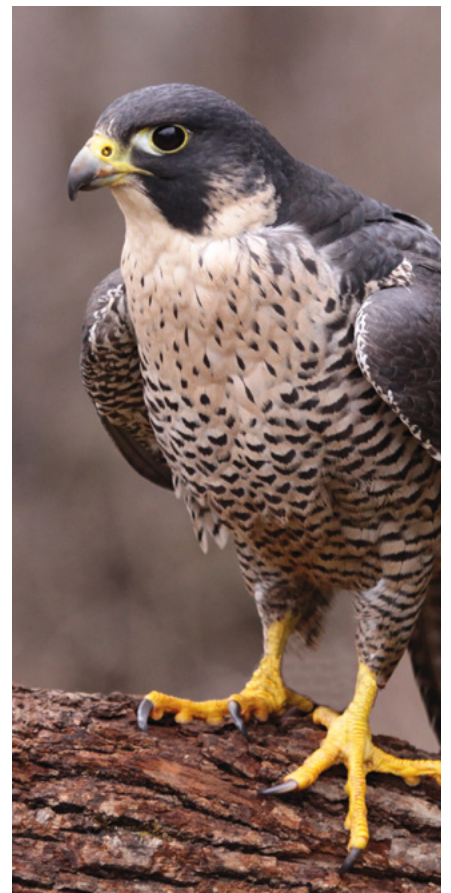
1.11.1. Betere bescherming vissen

Tussen 1975 en 1985 werd de waternivou van de kerncentrale middenin een visarm gebied gebouwd. In de jaren '90 kwam er een kentering in het visbestand. Daardoor kwamen grotere aantallen vissen terecht in de filters van de watervang, die dienen om afval tegen te houden. Contact met deze filters geeft bepaalde vissoorten zoveel stress dat zij na terugzetting in de Schelde weinig overlevingskansen hebben. Onderzoek door de KU Leuven toonde aan dat hierdoor 0,1% van de vis die ter hoogte van het pompstation van Doel 3 en 4 in de Schelde aanwezig was, 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 gunstige voedselaanbod.

1.11.2. 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 was 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 2018 verwelkomden we drie kleine slechtvalkjes!



In 2018 verwelkomden we drie kleine slechtvalkjes geboren in de nestkast aan de koeltoren.



3

Milieudoelstellingen en -realisaties

3.1. Milieudoelstellingen 2018 en de resultaten

Beheer van de milieu-impact op het compartiment lucht

Doelstellingen	Resultaten
Vervanging koelgroepen PKD/D4/CF-ML1010/1020.	De vervanging van deze koelgroepen is uitgevoerd
Installatie Filtered Containment Venting System op Doel 12.	De Filtered Containment Venting-systemen op Doel 1 en 2 werden geïnstalleerd.
Vervanging koelgroepen Doel 1 en 2 in het kader van het LTO-project (controlezaal en Gebouw Voor Noodsystemen).	De vervanging van deze koelgroepen is verplaatst naar 2019.

Beheer van de milieu-impact op het compartiment water

Doelstellingen	Resultaten
Aanpassing bijzondere voorwaarden in de milieuvergunning met betrekking tot NO ₂	industriële afvalwater werd herzien. Buiten een aantal compenserende maatregelen werd een tijdelijke grenswaarde van 8 mg N-NO ₂ /l aanvaard

Beheer van de milieu-impact op het compartiment bodem

Doelstellingen	Resultaten
Bemonstering van grondwater ter opsporing van potentiële radiologische besmetting en corrosiviteitsanalyses in het kader van het LTO-project.	Het meetplan werd in 2018 verder afgewerkt. Er werden geen radiologische besmettingen vastgesteld in het grondwater.
Afronden procedure oriënterend bodemonderzoek werfzone	Er werd geopteerd om de periodieke onderzoeksplicht van de werfzone niet stop te zetten en conform de wettelijke periodiciteit volgend jaar over te gaan tot een oriënterend bodemonderzoek.
Opvolging van de evolutiestudies over de GGG-Doelpolder (Gecontroleerd Gereduceerd Getijdegebied), Saefthinghedok en de impact op de kerncentrale van Doel	De ontwikkeling van de projecten GGG- Doelpolder, afwatering Doelpolder en Saefthinghedok werd van nabij opgevolgd, om de haalbaarheid en de impact op de centrale in kaart te brengen.

Beheer van producten met gevaarlijke eigenschappen

Doelstellingen	Resultaten
Herzien evaluatieprocedure PMGE en uitlijning op Tihange.	De evaluatieprocedure van PMGE is herzien. Coördinatie met CNT is lopende.
Vereenvoudigen van signalisatie op PMGE-tanks door middel van één bord (2017-2018-2019)	De opslagplaatsen van gassen en reagentia werden voorzien van geïntegreerde signalisatieplaten.
Milieuvriendelijke vervangproducten introduceren en communiceren over een mogelijk verbod (door wetgeving, intern milieubeleid...).	In 2018 werd voornamelijk het aantal milieugevaarlijke aerosolen gereduceerd.

Beheer van de milieu-impact op het compartiment afval

Doelstellingen	Resultaten
Bepalen van actieprogramma met betrekking tot gespecificeerde afvalsoorten: plastic. Introductie van nieuwe afvalposter, draaiboek en signalisatie aan afvaleilanden op de gehele site.	De haalbaarheid van inzameling en recyclage van plastic dient opnieuw herzien te worden. De afvalposter en het afvaldraaiboek werden aangepast en gepubliceerd.

Beheer van de milieu-impact op het compartiment energie

Doelstellingen	Resultaten
Installatie van individuele energietellers op voedingen van niet-technische gebouwen.	De installatie van individuele energietellers op de voedingen van niet-technische gebouwen werd niet uitgevoerd door beschikking van prioriteiten.
Energieplan 2018-2022 opstellen voor energie-intensieve bedrijven	Energieplan werd opgesteld en gevalideerd door het Vlaams Energie Agentschap
Vervanging van 360 efficiëntere lichtarmaturen in technische gebouwen in het kader van het LTO-project	De armaturen werden vervangen.
Gevelrenovatie van het Gebouw voor Noodsystemen en de Machinezaal van Doel 12 in het kader van het LTO-project	De gevelbeplating en isolatie werd vervangen.

Beheer van de conformiteit van onze installaties

Doelstellingen	Resultaten
Wegwerken openstaande non-conformiteiten met betrekking tot nieuwe koelinstallaties en installaties.	De niet conformiteiten met betrekking tot koelinstallaties werden opgelost.
Verbeteren van het deel bouwvergunning conform de omgevingsvergunningsprocedure.	Het deel ruimtelijke ordening van een bouwvergunning zal item per item uitbesteed worden aan een architect.
Opvolgen van industriële risico's in de omgeving van KCD.	De nota m.b.t. de richtlijnen is nog niet goedgekeurd door de autoriteiten.

Milieuzorgsysteem

Doelstellingen	Resultaten
Implementeren van de nieuwe ISO14001, versie 2015.	ISO 14001 2015 en EMAS2017 werden geïmplementeerd. Een openstaande correctieve vraag tot actie wordt in 2019 verder behandeld.

Rapportering

Doelstellingen	Resultaten
Geen acties gedefinieerd.	

Onze cultuur

Doelstellingen	Resultaten
Update en realisatie van het communicatieplan milieu.	Het communicatieplan onderging een update en werd uitgevoerd.

3.2. Milieudoelstellingen 2019: een vooruitblik

Beheer van de milieu-impact op het compartiment lucht:

- Vervangen koelgroepen D12 m.b.t. LTO controlezaal en GNS D12 (P874).
- Onderzoek toepasbaarheid BBT op stookinstallaties KCD.
- Controle en verwijdering van aerosolen met HFK's als drijfgas.

Beheer van de milieu-impact op het compartiment water:

- Onderzoek tot recuperatie/buffering concentraat stadswater osmose.
- Onderzoek verhoogde fosfaat concentratie in sanitair afvalwater.
- Tussentijdse simulatie van koelwaterverbruik en budgettering heffingen.
- Rapportering NO₂ m.b.t. omgevingsvergunning.

Beheer van de milieu-impact op het compartiment bodem:

- Bemonstering van grondwater ter opsporing van potentiële radiologische besmetting en corrosiviteitsanalyses in het kader van het LTO-project.
- Uitvoeren oriënterend bodemonderzoek werfzone.

- Opvolging van de evolutiestudies over de GGG-Doelpolder (Gecontroleerd Gereduceerd Getijdegebied), Saeftinghedok en de impact op de kerncentrale van Doel.

Beheer van producten met gevaarlijke eigenschappen:

- Evaluatie en reductie maximum opgeslagen hoeveelheden milieu-gevaarlijke stoffen.
- Evaluatie op site aanwezige milieugevaarlijke stoffen met gevaarzin H400 (H410).

Beheer van de milieu-impact op het compartiment afval:

- Werkgroep rondom klassiek afval ter verbetering van afvalsortering
- Nagaan haalbaarheid algemene inzameling van plastics.
- Inzameling flesdopjes ten voordele van blinde geleide honden.

Beheer van de milieu-impact op het compartiment energie:

- Energietellers plaatsen op de voeding van ieder niet technisch gebouw.
- Vervanging turbines D1.
- Onderzoek plaatsing van zonnepanelen in de omgeving van KCD.

- Vervanging beplating MAZ GEH GMH D12 (P918).
- Isolatie plaatsing RWST D4.
- Relighting GUM004.
- Integratie van een beschermd volume in GUM004.

Beheer van de conformiteit van onze installaties:

- Sanitair afvalwater WAB afleiden naar sanitair waterkring.
- Afwatering IC -lokaal met pomp en tank voor conditionering voedingswater SG's D1 en D2 afleiden naar industrieel afvalwaterkring.
- Opvolging industriële risico's omgeving KCD.

Milieuzorgsysteem:

- Audit ISO 14001 / EMAS.
- Uitbreiden milieueffectenregister met biociden, Ar-CH₄, installaties,...

Rapportering:

- Uitbreiding stakeholders analyse naar departement Fuel en periodieke herziening organiseren.

Onze cultuur:

- Update en realisatie van het communicatieplan milieu.



De kerncentrale

4.1. De levenscyclus van een kerncentrale

4.1.1. Constructie

Om aan de stijgende energiebehoefte te voldoen, koos België eind jaren '60 voor een elektriciteitsproductie deels op basis van kernenergie. Deze beleidskeuze leidde tot de bouw van vier kernreactoren in Doel en drie in Tihange.

In 1968 werd de bestelling geplaatst voor de bouw van de centrales Doel 1 en 2. De reactor van Doel 1 werd in dienst gesteld begin 1975. In 8 jaar tijd werd dus de eerste van de tweelingcentrale gerealiseerd. Ondertussen werd in ijltempo verder gewerkt aan de bouw van Doel 2 die eind van datzelfde jaar officieel in gebruik kwam. Eind 1974 startten de werken aan Doel 3 die in de herfst van 1982 in werking werd gesteld. In de zomer van 1985 was ook Doel 4 volledig klaar.

Hetzelfde verhaal voltrok zich in Tihange, aan de oevers van de Maas. In 1968 startte men met de voorbereidingen voor de bouw van Tihange 1. In 1975 was de centrale gebruiksklaar. Deze eenheid is voor de helft eigendom van EDF en voor de helft van ENGIE Electrabel. Tihange 2 en Tihange 3 volgden respectievelijk midden 1983 en september 1985.

4.1.2. Uitbating

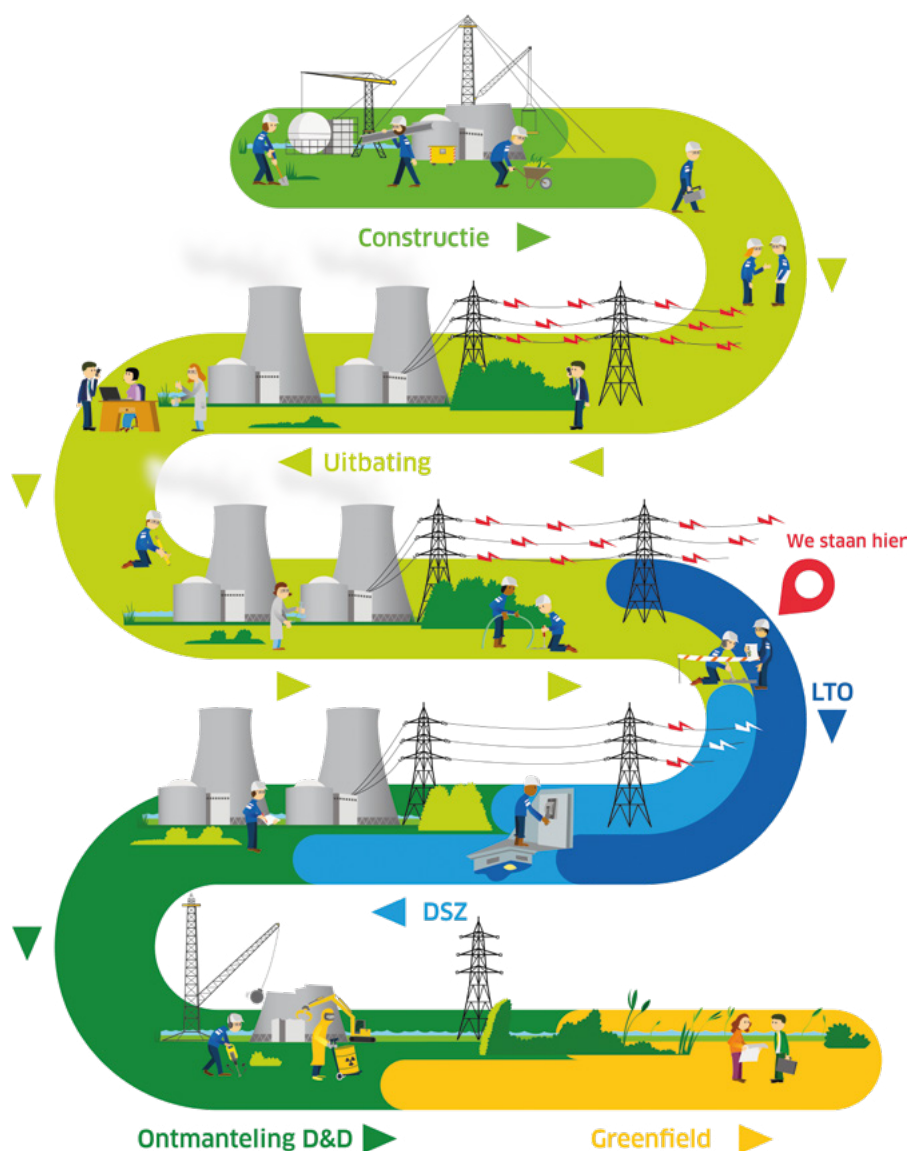
De Belgische wetgeving voorziet dat er om de tien jaar een veiligheidsevaluatie moet worden uitgevoerd, vanaf het ogenblik waarop de centrale vergund wordt om bij vol vermogen te werken. Deze evaluatie is de 'tienjaarlijkse herziening'. Bij deze herziening vereist de Belgische regelgeving dat de uitbater de toestand van de installaties en de bij de uitbating gevolgde processen vergelijkt met de regels, normen en handelingen die op dat ogenblik internationaal van kracht zijn.

ENGIE Electrabel heeft tijdens de uitbating, de veiligheid en efficiëntie van zijn twee nucleaire sites voortdurend verbeterd. Zo vervangen we bijvoorbeeld reeds alle stoomgeneratoren van alle eenheden.

Tijdens de voorbije 40 jaar hadden belangrijke internationale gebeurtenissen een impact op de uitbating van de kerncentrales wereldwijd. Na het ongeluk in Three Mile Island in

maart 1979 nam men preventieve maatregelen om dergelijke ongevallen te voorkomen. Na de kernramp in Tsjernobyl werd WANO opgericht (World Association of Nuclear Operators). Na de gebeurtenissen van 11 september 2001 in de Verenigde Staten en de meer recente terroristische aanslagen in Europa voerden

we op onze sites ook bijkomende fysieke beveiligingsmaatregelen in. En na de aardbeving, tsunami en het daaruit volgend nucleair incident in Fukushima in 2011, werden alle Europese kerncentrales onderworpen aan stress tests, opgelegd door Europa.



4.1.3. Long Term Operation (LTO)

De laatste jaren gaat op internationaal niveau meer en meer aandacht naar de mogelijkheid om kerncentrales voor een langere termijn uit te baten dan oorspronkelijk bij het ontwerp werd verondersteld. In België bevatten de uitbatingsvergunningen, verleend aan onze kerncentrales, geen einddatum of maximale levensduur. De wet van 31 januari 2003 op de kernuitstap legt vast dat de bestaande Belgische kerncentrales na veertig jaar exploitatie buiten dienst moeten gaan. Deze wet is in 2013 aangepast voor Tihange 1 en in 2015 voor Doel 1 en 2. Deze eenheden kunnen we tien jaar langer uitbaten. Daarvoor investeren we momenteel een bedrag van 1,3 miljard euro in de drie eenheden.

Bij LTO wordt de nucleaire veiligheid versterkt en de betrouwbaarheid en beschikbaarheid verhoogd en dit door middel van investeringen in drie domeinen.

4.1.4. Versterken van het ontwerp

Hierbij stelt men zich de vraag welke verbeteringen aan het ontwerp noodzakelijk zijn om te blijven voldoen aan de huidige internationaal geldende normen qua nucleaire veiligheid. Voorbeelden van verbeteringen zijn een nieuw pompstation voor de brandweerkring van Doel 1&2 en de Containment Filtered Venting Systems, ...

4.1.5. Ouderdomsbeheer

Dit kan gaan over fysieke of materiële veroudering van systemen, structuren en componenten als gevolg van fysische, chemische of biologische processen. Voorbeelden van fysieke veroudering zijn onder andere slijtage, thermische schade, stralingsschade en corrosie. Dit kan ook gaan over niet-fysieke of technologische veroudering. In dit geval raakt iets gedateerd wegens de ontwikkelingen inzake kennis en technologie. Voorbeelden van niet-fysieke veroudering zijn de onbeschikbaarheid van onderdelen, het verdwijnen van de originele fabrikant of leverancier, incompatibiliteit tussen oude en nieuwe uitrusting, etc.

4.1.6. Competenties, kennis en gedrag

Dit omvat volgende evaluatiedomeinen:

- Nucleaire veiligheidscultuur en ondersteunend gedrag en waarden
- Competentiemanagement, meer specifiek training en kwalificatie van personeel
- Kennismanagement, meer specifiek management en behoud van kennis over de ontwerpbasis

Binnen elk domein worden specifiek de organisatorische aspecten op het vlak van personeel en procedures behandeld.

4.1.7. Definitieve Stopzetting (DSZ)

De uitbating van elke kerncentrale wordt op een zeker moment stopgezet. Dit begint met het definitief stilleggen van de reactor, de spoeling en reiniging en/of ontsmetting van de installatie en het leegmaken van de vloeistofkringen, Deze fase eindigt met het verwijderen van de laatste bestraalde splijtstofelementen en de aanwezige radioactieve materialen. Tijdens de fase van definitieve stopzetting bereiden we de bestaande installatie voor op de ontmanteling.

Om de radioactiviteit zoveel mogelijk te verwijderen en zo de dosisbelasting te reduceren tijdens de ontmanteling, vindt na de ontlading van de reactorruimte een chemische reiniging van de primaire kring plaats. Hierbij slaat de radioactiviteit neer op harsen die vervolgens behandeld en verwijderd worden als radioactief afval. Ondertussen worden ook wijzigingsdossiers opgesteld voor de buitendienststelling van de systemen en kringen. Ook worden de onderhouds- en inspectieprogramma's bijgesteld.

Tijdens de fase van de definitieve stopzetting wordt er in de nucleaire installaties in principe niets afgebroken. De doelstelling is om de grootste bronnen van radioactiviteit waar mogelijk te verwijderen, zodat de ontmanteling in alle veiligheid kan plaatsvinden en met de laagst mogelijke dosis.

De fase van definitieve stopzetting neemt tussen de 3 en 5 jaar in beslag, afhankelijk van de eenheid en noodzaakt heel wat competenties en knowhow. Ook in deze fase blijft het noodzakelijk om verschillende systemen en parameters te overwaken: koeling van de splijtstof in de dokken, de ventilatie van de gebouwen, de radioactiviteitsmetingen, de brandbeveiligingsystemen, enz. Shiftwerk blijft dan ook nog steeds vereist in deze fase.

4.1.8. Ontmanteling (D&D)

Tijdens de ontmanteling, die in meerdere deelfases kan gebeuren, wordt de installatie gedemonteerd. De uitrustingen, structuren en componenten worden verwijderd en/of ontsmet voor vrijgave, hergebruik, recyclage of voor behandeling als radioactief afval.

Deze fase maakt integraal deel uit van de levenscyclus van de kerncentrale. Het is immers de taak van de uitbater om de centrale na de definitieve stopzetting af te breken en de oorspronkelijke omgeving terug te herstellen. In de praktijk betekent dit dat de installaties plaats moeten maken voor een grasveld (ook wel 'greenfield' genoemd) of voor andere industriële toepassingen.

Voor de ontmanteling is een specifieke vergunning nodig van het FANC (Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle). Deze vergunning kunnen we pas krijgen als NIRAS (Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen) ons 'Definitief Ontmantelingsplan' goedkeurt. Dat plan moet drie jaar voor de datum van de start van ontmanteling worden ingediend en beschrijft in detail wat de fysieke en radiologische staat van de centrale is bij de stopzetting, alle resultaten van metingen en proeven die tijdens de stopzettingsfase uitgevoerd werden, maar ook de uitvoeringsmodaliteiten, processen en organisatie van de

ontmantelingsfase en het bestaan van een oplossing voor het verwerken van alle afval.

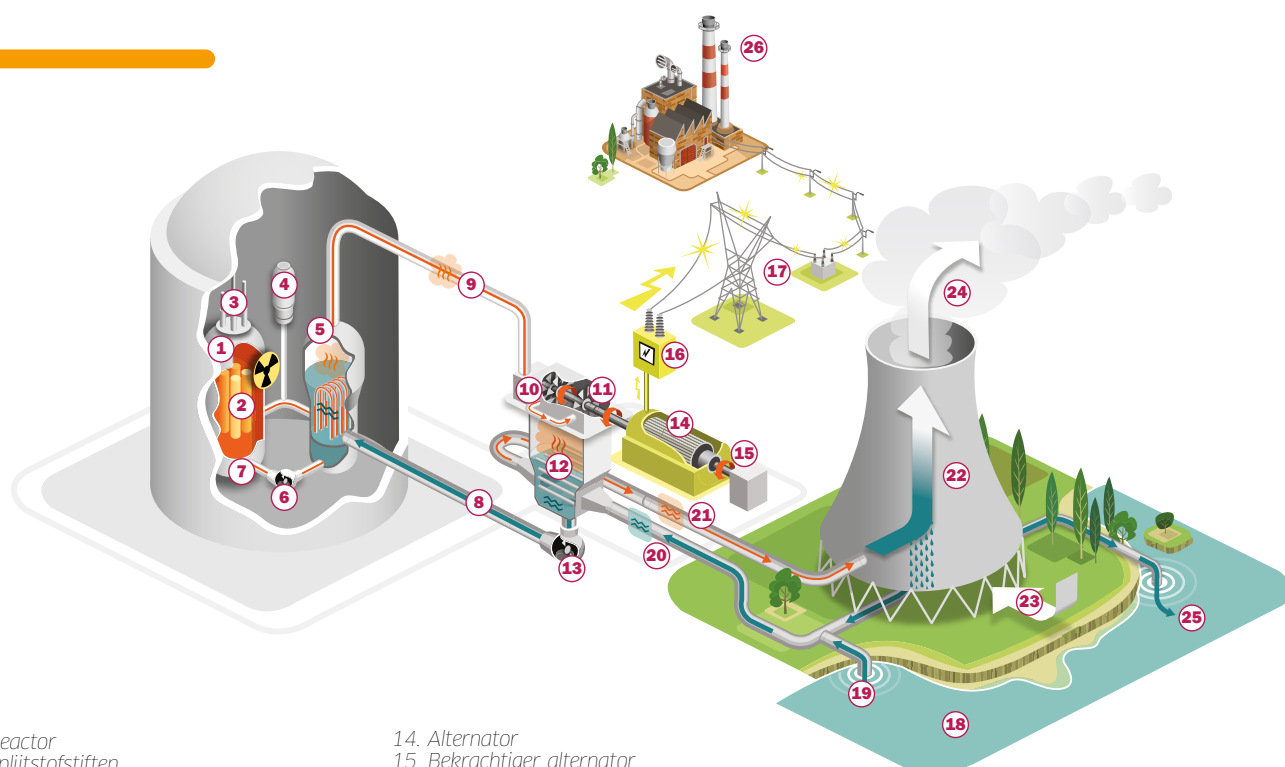
Na de bouw van de centrale is de ontmanteling een van de grootste projecten die de onderneming ooit zal verwezenlijken. Zolang er radioactiviteit in de installaties aanwezig is, zijn we verplicht om alle nucleaire werkwijzen, processen en reglementeringen te respecteren. Dit betekent dat bij elke actie van afbraak diverse competenties nodig zijn in de verschillende domeinen. Dit zal blijven tot de laatste becoerel weg is.

De fase van de ontmanteling duurt zo'n 10 tot 15 jaar.

4.1.9. Greenfield

Als verantwoordelijke onderneming is het de finale doelstelling om de sites terug in de oorspronkelijke staat te herstellen. Dit betekent dat het terrein in principe terug een groene grasmat moet worden. Dan is het aan de autoriteiten om te beslissen of deze terreinen opnieuw voor een industriële activiteit gebruikt kunnen worden of niet.

4.2. Hoe werkt onze centrale?



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
26. Consumenten

4.2.1.

Het splijten van atomen

Alle materie bestaat uit atomen. Een atoom is opgebouwd uit een kern van protonen en neutronen, waar elektronen rond draaien. In een kernreactor worden de kernen van zware atomen, zoals van uranium, beschoten met neutronen. Daardoor gaan de atomen splijten en komt er thermische energie vrij. Bij elke kernsplijting komen twee of drie neutronen vrij, die op hun beurt weer nieuwe kernsplijtingen kunnen veroorzaken. Op die manier komt een kettingreactie op gang.

De nucleaire kettingreactie in een kernreactor is een gecontroleerde kettingreactie. Na elke splijting mag slechts één nieuw neutron overblijven, dat op zijn beurt dan ook maar één nieuwe kernsplijting kan teweegbrengen. Het teveel aan neutronen dat vrijkomt, wordt geabsorbeerd door het boorzuur in het primaire koelwater en door de regelstaven. Als alle regelstaven tegelijk in de reactor vallen, stopt de nucleaire kettingreactie binnen 1,3 seconden.

4.2.2.

Uranium als grondstof

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

In de natuur bestaat uranium in 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% ura-

um-235 bevat. Dat is de ideale concentratie om een kettingreactie in stand te houden in een drukwaterreactor.

4.2.3.

Volledig gescheiden kringen

Bij drukwaterreactoren wordt de warmte die door de kernsplijtingreactie ontstaat afgevoerd door water onder druk (155 bar). Dit gebeurt in de primaire koelkring. Het opgewarmde water gaat daarna naar stoomgeneratoren, waar het door duizenden buisjes wordt gepompt. Het water aan de andere kant van deze buisjes wordt opgewarmd en verdampt tot stoom (70 bar). Dit is de secundaire koelkring. Het water van de secundaire kring komt nooit rechtstreeks in contact met het water van de primaire koelkring.

De stoom van de secundaire kring doet een turbine en de daaraan verbonden alternator draaien. De alternator zorgt voor de opwekking van elektriciteit.

De stoom van de secundaire kring verlaat de turbine richting condensor, waar hij gekoeld wordt door de tertiaire kring. Het water in de tertiaire kring is afkomstig uit de Schelde. Het koude rivierwater doet de stoom van de secundaire kring afkoelen en condenseren tot water. Dit water gaat terug naar de stoomgeneratoren.

Tijdens dit proces warmt het water van de tertiaire kring lichtjes op. Daarom wordt het water eerst afgekoeld in de koeltoren voordat het opnieuw naar de condensor gaat of terug in de Schelde stroomt.



Machinezaal Doel 3 met alternator (oranje)

4.3. Productiecapaciteit

De kerncentrale van Doel is een van de sites van ENGIE Electrabel, de grootste producent en leverancier van elektriciteit in België.

In Doel bevinden zich op een site van 94 hectare vier kernreactoren. Ze zijn samen goed voor een jaarlijkse netto productie van 12 miljard kWh. Dat stemt overeen met ongeveer 15% van de totale productiecapaciteit in België.



PRODUCTIE 2018:

	Megawatt geïnstalleerd elektrisch vermogen (MWe) (*)	Netto geproduceerde elektriciteit (GWh)	Thermisch geproduceerd vermogen (GWh th)
Doel 1	530	1 172,492	3 530,585
Doel 2	530	1 475,204	4 436,686
Doel 3	1 330	3 755,513	11 279,230
Doel 4	1 330	5 514,679	15 998,620
Totaal	3 720	11 917,888	35 245,121

(*) in de vergunning werd het geïnstalleerd vermogen van de combinatie turbine alternator groep opgenomen. Dit was foutief in de vergunning waar conform de omgevingsregelgeving het geïnstalleerd vermogen van de alternatoren dient vermeld te worden. Dit werd administratief rechtgezet. De geïnstalleerde alternatoren blijven identiek.

4.4. Prestatie-indicatoren

Indicategroep	Indicatoren	Brutowaarde 2017	Brutowaarde 2018	Eenheid	Relatieve waarde 2017	Relatieve waarde 2018	Eenheid
Energie-efficiëntie	Elektriciteit - brutoproductie	21806412	12570221	MWh			nvt
Energie-efficiëntie	Elektriciteit - nettoproductie	20681348	11917888	MWh			nvt
Energie-efficiëntie	Elektriciteit - ultieme nettoproductie	20623170	11792764	MWh			nvt
Energie-efficiëntie	Energieverbruik	2.598,76	2.957,00	MWh	0,126	0,248	Kwh/MWh netto.
Rationeel gebruik van materialen	Gasolie	451,50	534,60	ton	0,022	0,045	kg/MWh netto
Rationeel gebruik van materialen	Oliën	53,25	87,05	m³	0,003	0,007	dm³/MWh netto
Rationeel gebruik van materialen	Papier	33,48	34,62	ton	0,002	0,003	kg/MWh netto
Water	Oppervlaktewater gebruikt als koelwater - verdamping	18.985.000,00	13.566.000,00	m³	0,918	1,138	m³/MWh netto
Water	Oppervlaktewater gebruikt als industrieel water - verbruik	0,00	0,00	m³	0,000	0,000	m³/MWh netto

Indicatorgroep	Indicatoren	Brutowaarde 2017	Brutowaarde 2018	Eenheid	Relatieve waarde 2017	Relatieve waarde 2018	Eenheid
Water	Openbare netten – verbruik	337.526,00	420.118,00	m ³	0,016	0,035	m ³ /MWh netto
Afval	Radioactief afval – totale productie op jaarbasis	95,10	183,9 (91,1)	m ³	4,598	7,644	cm ³ /MWh netto
Afval	Niet-radioactief gevaarlijk afval – totale productie op jaarbasis	3.177,75	2.160,00	ton	0,015	0,181	kg/MWh netto
Afval	Niet-gevaarlijk afval – totale productie op jaarbasis	4.472,01	5.151,00	ton	0,216	0,432	kg/MWh netto
Biodiversiteit	Gebruik van gronden	306.960,00	307.504,00	m ²	32,76%	32,82%	% benutte/totale opp. site (936 862m ²)
Emissie in de lucht	CO ₂ tgv brandstoffen	1.414,00	1.675,00	ton CO ₂ -	0,068	0,141	kg CO ₂ /MWh netto
Emissie in de lucht	CO ₂ equivalent tgv koelgassen	55,50	92,40	ton CO ₂ -equivalent	0,003	0,008	kg CO ₂ /MWh netto
Emissie in de lucht	HCFK's	29,86	59,78	kg HCFC	1,444	5,016	mg HCFC/MWh netto





De ENGIE Groep

Philippe VAN TROEYE **CEO ENGIE Benelux**

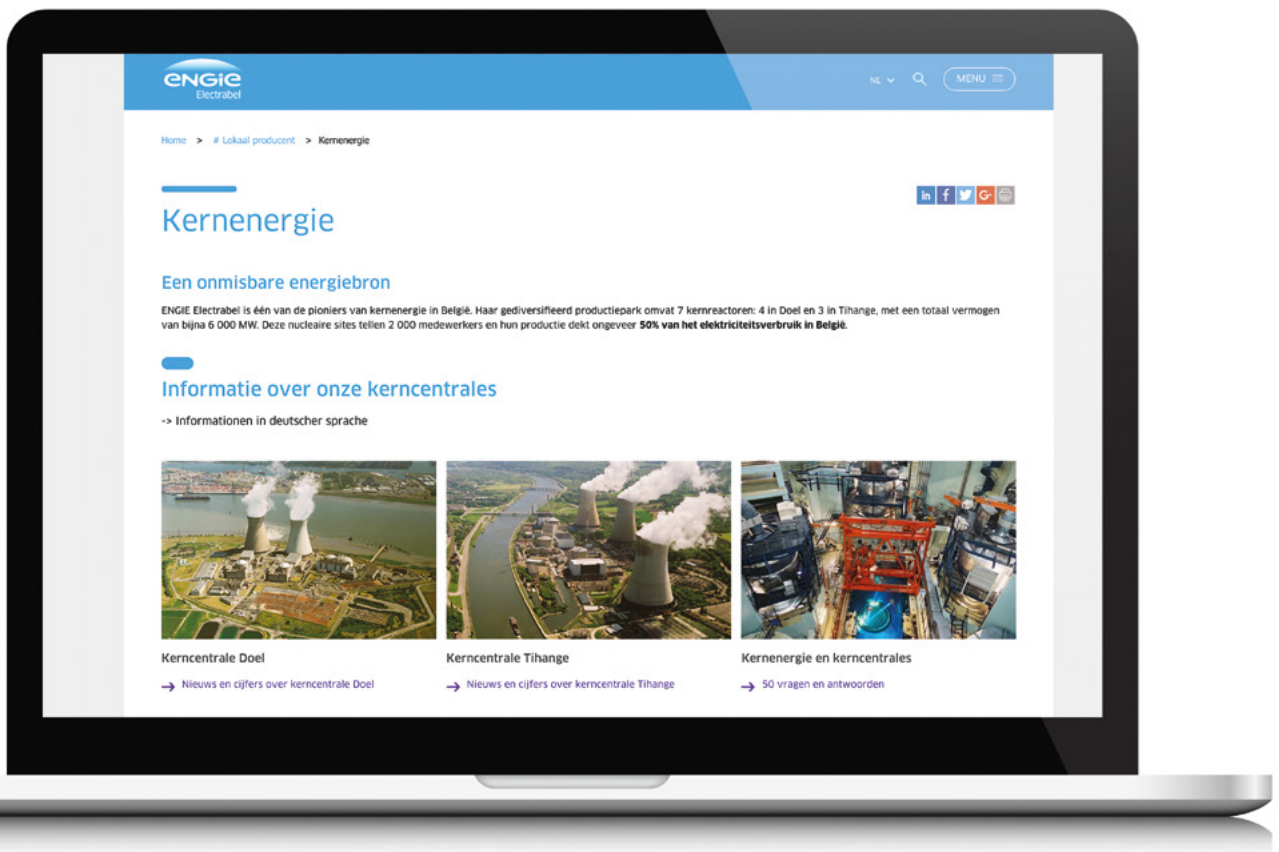
De ENGIE Groep, wereldleider van de koolstofvrije transitie.

De ENGIE Groep heeft recent zijn nieuw strategisch plan voor 3 jaar voorgesteld. De ambitie van Isabelle Kocher, CEO ENGIE, is duidelijk. Na drie jaren van consolidatie, is ze vastberaden om van de ENGIE Groep, de wereldleider van de koolstofvrije transitie te maken.

De 3 komende jaren zal de ENGIE Groep werken aan oplossingen met een intelligente en energie-efficiënte uitrusting, aangedreven door een koolstofvrije energie. Oplossingen die drastisch het verbruik zullen verminderen.

De kracht en het unieke karakter van de ENGIE Groep zit in het feit dat hij actief is in de hele waardeketen: de strategie, het ontwerp, engineering, de bouw van energie-efficiënte activa, digitale platformen, uitbating, financiering en resultaatsverbintenis.

“We willen vooral onze rol bevestigen: een lokale referentiepartner zijn voor energie en energie-efficiëntie. Op Belgisch niveau zal deze beweging, die een aantal jaren geleden van start gegaan is, groeien. Samen met onze verschillende teams, willen we onze 2,5 miljoen klanten bijstaan met innovatieve en nuttige oplossingen om anders te gaan nadenken over energie en diensten. Concrete oplossingen die tegemoetkomen aan hun behoeften en rekening houden met sociale, maatschappelijke en milieukwesties. Onze lokale ambitie is om van het land een rolmodel te maken in energie-efficiëntie.”, bevestigt Philippe Van Troeye, CEO ENGIE Benelux.



Meer weten?

Op <http://corporate.engie-electrabel.be/nl/lokaal-producent/kernenergie> is heel wat informatie te vinden over de Belgische kerncentrales in Doel en Tihange. Deze webpagina's geven algemene informatie over de werking van onze kerncentrale. Verder vind je er ook duiding bij grote projecten, informatie rond actuele thema's, links naar persberichten, mededelingen en publicaties zoals Doelbewust en de Milieuverklaring.

Kerncentrale Doel vindt een open communicatie heel belangrijk. Omwonenden of andere burgers kunnen daarom altijd bij ons terecht met vragen of klachten. Elke vraag of klacht die we ontvangen, behandelen we altijd zo snel mogelijk.

De gegevens van de communicatiemanager zijn ook te vinden op de website: Nele Scheerlinck, 03/202 29 90 en nele.scheerlinck@engie.com.

Validatieverklaring

Communautair Milieubeheer- en Milieuauditsysteem (EMAS)

VINÇOTTE 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. **60781769**, verklaart VINÇOTTE 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, 50, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 70, 72, 71, 73, 74, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 99 (NACE-code) dat hij heeft geverifieerd of de vestiging, zoals vermeld in de **bijgewerkte milieuverklaring 2019** van de organisatie

ELECTRABEL – KERNCENTRALE DOEL met
registratienummer **BE-VL-FANC-0000**

gelegen te

**Haven 1800 - Scheldemolenstraat
9130 Doel
België**

en gebruikt voor:

De productie van elektriciteit uitgaande van kernenergie door middel van vier eenheden en neveninstallaties.

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), zoals gewijzigd door de Verordening (EU) 2017/1505.

Met ondertekening van deze verklaring verklaar ik dat:

- de verificatie en validering volledig overeenkomstig de voorschriften van Verordening (EG) nr. 1221/2009, gewijzigd door de Verordening (EU) 2017/1505, 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 **bijgewerkte milieuverklaring 2019** van de vestiging. Een betrouwbaar, geloofwaardig en juist beeld geven van alle activiteiten van de vestiging binnen de in de milieuverklaring vermelde reikwijdte.

Dit document geldt niet als EMAS-registratie. In overeenstemming met Verordening (EG) nr. 1221/2009, gewijzigd door de Verordening (EU) 2017/1505, mag alleen een bevoegde instelling een EMAS-registratie toekennen. Dit document wordt niet gebruikt als een voor het publiek bestemd onafhankelijk informatie-element.

Nummer van de verklaring: **08 EA 038d -1**
Uitgereikt op: **24 juni 2019**



Namens de milieuverificateur:

Eric Louys
Voorzitter Certificatiecommissie



Colofon

Verantwoordelijke uitgever:

Nele Scheerlinck
ENGIE Electrabel
Kerncentrale Doel
Scheldemolenstraat, Haven 1800
9130 Doel

Redactie:

Ann Becquaert (ENGIE Electrabel), InFine

Lay-out:

InFine

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

SAP-nummer: 10010868344

Publicatie volgende milieuverklaring is voorzien in juli 2020.



