

## TRACTEBEL ENGINEERING

Avenue Ariane, 7 – 1200 Brussels - BELGIUM  
tel. +32 2 773 99 11 - fax +32 2 773 99 00  
engineering@gdfsuez.com  
www.tractebel-engineering-gdfsuez.com

## TECHNICAL NOTE



Our ref.: **DOS12/4NT/0381296/000/00**

TS:

Imputation: P.007613/1001

RESTRICTED

Client :

Project : **KCD12-LTO - Long Term Operation**

Subject : LONG TERM OPERATION DOEL 1&2 - Screening van de milieuaspecten voor Doel 1 en Doel 2

Comments:

00 15/08/06 FIN

REV. YY/MM/DD STAT.



## INHOUDSTAFEL

LIJST VAN TABELLEN.....	7
LIJST VAN FIGUREN .....	9
AFKORTINGEN .....	11
<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>13</b>
1.1. Algemene context .....	13
1.1.1. Wet van geleidelijke uitstap van het gebruik van kernenergie .....	13
1.1.2. Tienjaarlijkse Veiligheidsherziening voor nucleaire centrales .....	14
1.1.3. Long Term Operation (LTO) .....	16
1.1.4. Inhoud en stand van zaken van de tienjaarlijkse veiligheidsherziening en LTO ..	18
1.1.5. Beschrijving van het Project.....	19
1.2. Doel van voorliggende nota .....	19
1.3. Context van de screening door het FANC .....	20
1.4. Interactie met andere lopende projecten.....	21
1.5. Mogelijke alternatieven .....	21
<b>2. ADMINISTRATIEVE SITUERING DOEL 1 EN DOEL 2 .....</b>	<b>21</b>
2.1. Federale exploitatievergunning .....	22
2.2. Milieuvergunningen .....	24
2.3. Stedenbouwkundige vergunningen .....	25
2.4. 4 <sup>e</sup> TJH en regionale vergunningen .....	26
2.4.1. Milieuvergunningen.....	26
2.4.2. Stedenbouwkundige vergunningen .....	28
2.5. Reeds uitgevoerde milieustudies.....	28

2.6. Kwaliteitszorgsystemen.....	30
<b>3. RUIMTELIJKE SITUERING DOEL 1 EN DOEL 2 .....</b>	<b>30</b>
3.1. Bestaande en vergunde landgebruik in de regio .....	30
3.1.1. Ruimtelijke planning algemeen.....	30
3.1.2. Ruimtelijke structuurplanning.....	31
3.1.3. Gewestplan.....	32
3.1.4. Strategisch Plan Haven van Antwerpen en GRUP Afbakening Zeehavengebied Antwerpen.....	32
3.1.5. Bodemgebruik.....	34
3.2. De relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen in het gebied en de ondergrond.....	36
3.2.1. Bodems.....	36
3.2.2. Water.....	36
3.2.3. Biodiversiteit .....	38
3.3. Het opnamevermogen van het natuurlijk milieu .....	44
3.3.1. Wetlands, oeverformaties, riviermondingen .....	44
3.3.2. Kustgebieden en het mariene milieu .....	45
3.3.3. Berg- en bosgebieden .....	46
3.3.4. Natuurreservaten en –parken.....	46
3.3.5. Gebieden die in de nationale wetgeving zijn aangeduid of door die wetgeving worden beschermd ; Natura 2000 gebieden die door de lidstaten zijn aangewezen krachtens de richtlijn 92/43/EEG en Richtlijn 2009/147/EEG .....	47
3.3.6. Gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid.....	48
3.3.7. Landschappen en plaatsen van historisch, cultureel of archeologisch belang....	49
3.4. Seismische risico's .....	52
<b>4. MILIEUASPECTEN DIE DOOR HET PROJECT KUNNEN WORDEN BEÏNVLOED .....</b>	<b>53</b>
<b>5. BESCHRIJVING VAN DE POTENTIËLE EFFECTEN VAN HET PROJECT.....</b>	<b>55</b>
5.1. Niet-radioactieve emissies naar de atmosfeer .....	55
5.1.1. Huidige exploitatie .....	55
5.1.2. Mogelijke effecten van het Project .....	59
5.2. Niet-radioactieve emissies naar water .....	61
5.2.1. Huidige exploitatie .....	61
5.2.2. Mogelijke effecten van het Project .....	63
5.3. Radioactieve emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie .....	64
5.3.1. Huidige exploitatie .....	64
5.3.2. Mogelijke effecten van het Project .....	68
5.4. Radioactieve emissies naar water bij normale exploitatie.....	69
5.4.1. Huidige exploitatie .....	69

5.4.2. Mogelijke effecten van het Project .....	71
5.5. Accidentele radioactieve emissies .....	72
5.5.1. Huidige exploitatie .....	72
5.5.2. Mogelijke effecten van het project .....	75
5.6. Niet radioactief afval.....	76
5.6.1. Huidige exploitatie .....	76
5.6.2. Mogelijke effecten van het Project .....	78
5.7. Radioactief afval .....	80
5.7.1. Huidige exploitatie .....	80
5.7.2. Mogelijke effecten van het Project .....	81
5.8. Radiologische impact .....	82
5.8.1. Huidige exploitatie .....	82
5.8.2. Mogelijke effecten van het Project .....	85
5.9. Blootstelling van het personeel .....	86
5.9.1. Huidige exploitatie .....	86
5.9.2. Mogelijke effecten van het project .....	88
5.10. Spleijstof.....	88
5.10.1. Huidige exploitatie.....	88
5.10.2. Mogelijke effecten van het Project .....	89
5.11. Grote nucleaire componenten.....	89
5.12. Geluid & Trillingen .....	90
5.12.1. Huidige exploitatie.....	90
5.12.2. Mogelijke effecten van het Project .....	92
5.13. Verkeer.....	95
5.13.1. Huidige exploitatie.....	95
5.13.2. Mogelijke effecten van het Project.....	96
5.14. Bodem .....	98
5.14.1. Huidige exploitatie.....	98
5.14.2. Mogelijke effecten van het Project .....	99
5.15. Grondwater .....	101
5.15.1. Huidige exploitatie.....	101
5.15.2. Mogelijke effecten van het Project .....	102
5.16. Landinname .....	103
5.16.1. Huidige exploitatie.....	103
5.16.2. Mogelijke effecten van het Project .....	103

5.17.	Waterverbruik.....	104
5.17.1.	Huidige exploitatie.....	104
5.17.2.	Mogelijke effecten van het Project.....	104
5.18.	Biodiversiteit.....	105
5.18.1.	Huidige exploitatie.....	105
5.18.2.	Mogelijke effecten van het Project.....	106
5.19.	Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie .....	106
5.19.1.	Huidige exploitatie.....	106
5.19.2.	Mogelijke effecten van het Project.....	107
5.20.	Energetische efficiëntie .....	108
5.20.1.	Huidige exploitatie.....	108
5.20.2.	Mogelijke effecten van het Project.....	109
5.21.	Niet-radioactieve accidenten.....	110
5.21.1.	Huidige exploitatie.....	110
5.21.2.	Mogelijke effecten van het Project.....	113
5.22.	Socio-economische aspecten.....	114
5.22.1.	Huidige exploitatie.....	114
5.22.2.	Mogelijke effecten van het Project.....	114
5.23.	Grensoverschrijdende aspecten.....	114
5.23.1.	Huidige exploitatie.....	114
5.23.2.	Mogelijke effecten van het Project.....	116
6.	BESLUITEN .....	117
7.	REFERENTIES.....	132
BIJLAGE 1: FEDERALE EXPLOITATIEVERGUNNINGEN		
BIJLAGE 2: MILIEUVERGUNNINGEN		
BIJLAGE 3: EEDER UITGEVOERDE MILIEUEFFECTENRAPPORTAGES		

## LIJST VAN TABELLEN

Tabel 2-1	Basisvergunning voor de exploitatie van Doel 1 en Doel 2.....	22
Tabel 2-2	Overzicht van de exploitatievergunningen volgens ARBIS voor Doel 1 en Doel 2.....	22
Tabel 2-3	Overzicht van de milieuvergunningen voor Doel 1 en Doel 2 .....	24
Tabel 2-4	Overzicht van de stedenbouwkundige vergunningen voor Doel 1 en Doel 2 .....	25
Tabel 3-1	Gemiddelde afstand en ligging van de woonkernen tot KCD (2011-2012) .....	48
Tabel 3-2	Onroerend erfgoed in de omgeving van KCD.....	49
Tabel 3-3	Maximale historische aardschokken voor de seismotectonische eenheden.....	52
Tabel 4-1	Relevante milieuaspecten voor het Project LTO Doel 1 en Doel 2.....	54
Tabel 5-1	12-maandelijkse radioactieve atmosferische lozingslimieten voor KCD .....	66
Tabel 5-2	12-maandelijkse radioactieve vloeibare lozingslimieten voor KCD.....	70
Tabel 5-3	Besparingen ten gevolge van energiematregelen bij KCD .....	109
Tabel 5-4	Inschatting van de maximaal ontvangen dosis voor een persoon op de Nederlandse grens bij lozingen bij normale exploitatie voor de volledige KCD (op basis van lozingslimieten)	115
Tabel 5-5	Maximale toegestane effectieve dosis in Nederland in functie van de Frequentie van voorkomen van een ongeval (F) .....	115
Tabel 5-6	Berekende effectieve dosis voor een persoon aan de Nederlandse grens in geval van een Loca .....	116
Tabel 6-1	Samenvatting van de milieueffecten per milieuaspect .....	130





## LIJST VAN FIGUREN

Figuur 3-1	Gewestplan Sint-Niklaas/Lokeren (KB 7 november 1978 gewijzigd bij Besluit van de Vlaamse Regering (BVR) van 17 juni 1996) uittreksel. Bron : Geopunt.....	32
Figuur 3-2	Juridische toestand van de omgeving van KCD (Waaslandhaven) na goedkeuring van het GRUP "Afbakening zeehavengebied Antwerpen" in 2014.....	34
Figuur 3-3	Uittreksel uit topografische kaart NGI schaal 1/50.000.....	35
Figuur 3-4	Speciale beschermingsgebieden in de omgeving van KCD (schaal 1: 160.000).....	39
Figuur 3-5	Compensatiegebieden en Hedwige-Prosperpolder in de directe omgeving van KCD (schaal 1:110.000) .....	39
Figuur 3-6	VEN- en IVON-gebieden en erkende natuurresevaten in de omgeving van KCD (schaal 1: 160.000) .....	40
Figuur 3-7	Belangrijke broed- en pleistergebieden in de omgeving van KCD (schaal 1:155.000) .....	40
Figuur 3-8	Beschermde dorpsgezichten, landschappen en monumenten in de omgeving van KCD .....	50
Figuur 3-9	Onroerend erfgoedwaarden in de omgeving van KCD .....	51
Figuur 5-1	Emissiegrenswaarden voor dieselmotoren volgens Vlarem.....	57
Figuur 5-2	Lozingen van edelgassen, aërosolen en jodium voor de periode 2003-2014 door de eenheden Doel 1 en Doel 2, vergeleken met de limieten voor de site .....	68
Figuur 5-3	Emissies naar water van tritium en $\beta$ - $\gamma$ stralers voor KCD van 2003 t.e.m. 2014 ...	71
Figuur 5-4	Hoeveelheid totaal geproduceerd niet-radioactief afval en fractie restafval .....	78
Figuur 5-5	Jaarlijks volume geproduceerd laag- en middelactief afval (2009-2013) voor de volledige site KCD.....	81
Figuur 5-6	Straling in het dagdagelijkse leven (bron: electrabel.com) .....	83
Figuur 5-7	Collectieve dosis medewerkers en contractanten (mSv) voor KCD .....	87
Figuur 5-8	Evolutie van de collectieve dosis voor werknemers en contractante voor Doel 1 en Doel 2 en toetsing aan de prestaties van de CRE (WANO) .....	88



# AFKORTINGEN

Afkorting	Verklaring
10 CFR 50	Code of Federal Regulations Part 10 – Chapter 50: Domestic Licensing of Production and Utilisation Facilities
AFW	Auxiliary Feed Water
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
ARBIS	Algemeen Reglement op de Bescherming van de Bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de Ioniserende Stralingen
BAR	Gebouw Reactorhulpdiensten
BBO	Beschrijvend bodemonderzoek
BEST	Belgian Stress Test
Bq	De becquerel: SI-eenheid voor radioactiviteit (het aantal atoomkernen dat per seconde radioactief vervalst)
CW	Circulatiewater
DBE	Design Basis Earthquake
DSZ	Definitieve Stopzetting
EF	Emergency Feedwater
EMAS	Eco Management and Audit Scheme
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators' Group
FANC	Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle
FE	Fire Extension
GNS	Gebouw voor Noodsystemen
GNH	Gebouw voor Nucleaire Hulpdiensten
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging
GRUP	Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan
GW	Gaseous Waste
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
IAEA	International Atomic Energy Agency
KB	Koninklijk Besluit
KCD	Kerncentrale Doel
KSB	Koninklijke Sterrenwacht van België
LUHS	Verlies van de primaire ultieme koelbron
LOCA	Loss of Coolant Accident
LTO	Long Term Operation
MER	Milieueffectenrapport
MSK-schaal	Medvedev-Sponheuer-Kamik-schaal
NIRAS	Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen
OFI	Opportunities for Improvement
OBO	Oriënterend bodemonderzoek
PGA	Peak Ground Acceleration
PSHA	Probabilistic Seismic Hazard Analysis
RC	Reactorcooling
PWR	Pressurized Water Reactor
RN	Koeling CCW-kring (WAB)
RWST	Refueling Water Storage Tank
SBO	Station Black-out
SCG	Splijtstof Container Gebouw
SC	Stilstandkoeling
SF	Veiligheidsfactoren (Safety Factor)
SMA	Seismic Margin Assessment

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

Afkorting	Verklaring
SP	Spreikring Reactorgebouw
SSC	Structuren, Systemen en Componenten
TJH	Tienjaarlijkse Veiligheidsherziening
VCRO	Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening
VEN	Vlaams Ecologisch Netwerk
Vlarebo	Vlaams Reglement betreffende de bodemsanering
Vlarem	Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
Vlarema	Het Vlaams Reglement voor het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen
WAB	Water- en afvalbehandeling
WENRA	Western European Nuclear Regulators' Association
WMF	Waste Management Facility

# 1. INLEIDING

## 1.1. Algemene context

### 1.1.1. Wet van geleidelijke uitstap van het gebruik van kernenergie

De geleidelijke uitstap van het gebruik van kernenergie voor de industriële elektriciteitsproductie op Belgisch grondgebied is geregeld door de wet van 31 januari 2003 [1]. De uitbatingstermijnen voor de kernreactoren eindigen volgens deze wet op 15 februari 2015 voor Doel 1 en op 1 december 2015 voor Doel 2.

In toepassing van artikel 4, §1 van deze wet, moeten de kernreactoren van Doel 1 en Doel 2 worden gedesactiveerd 40 jaar na hun inwerkingstelling, i.e. op respectievelijk 15 februari 2015 en 1 december 2015 en mogen ze geen elektriciteit meer produceren vanaf deze data.

Op 4 juli 2012 heeft de regering bevestigd dat Doel 1 en Doel 2 definitief uit productie zou worden genomen in 2015: Doel 1 vanaf 15/02/2015 en Doel 2 vanaf 01/12/2015. Als gevolg daarvan was er in juli 2012 gestart met het “Programma Ontmanteling Doel 1 en Doel 2” met als onderdeel de definitieve Stopzetting van Doel 1 en Doel 2.

Op 18 december 2014 besliste de Belgische regering echter om een wetsontwerp voor te stellen om de uitbating van de kerncentrales Doel 1 en Doel 2 toch mogelijk te maken tot 2025. Deze verlenging is nu mogelijk gemaakt door de inwerkingtreding van de wet van 28 juni 2015 die de wet van 31 januari 2003 houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie voor industriële elektriciteitsproductie aanpast [2]:

*“[...] De kerncentrale Doel 1 mag opnieuw elektriciteit produceren [...] met het oog op het verzekeren van de bevoorradingszekerheid op gebied van energie. Ze wordt gedesactiveerd en mag geen elektriciteit meer produceren vanaf 15 februari 2025. De andere kerncentrales bestemd voor industriële elektriciteitsproductie door splijting van kernbrandstoffen, worden gedesactiveerd op de volgende data en mogen geen elektriciteit meer produceren vanaf deze data:[...] Doel 2: 1 december 2025.”*

Bijgevolg is gestart met een project Long Term Operation Doel 1 en Doel 2.

Artikel 4 § 2 van de wet van 31 januari 2003 voorziet ook :

*“In de individuele vergunningen tot exploitatie en tot industriële elektriciteitsproductie door splijting van kernbrandstoffen, die door de Koning zonder tijdsbeperking werden toegekend,*

*a) krachtens de wet van 29 maart 1958 betreffende de bescherming van de bevolking tegen de uit ioniserende stralingen voortspruitende gevaren alsook op basis van artikel 5 van het koninklijk besluit van 28 februari 1963 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking en van de werknemers tegen het gevaar van de ioniserende stralingen en die van toepassing blijven krachtens artikel 52 van de wet van 15 april 1994;*

*b) op basis van artikel 16 van de wet van 15 april 1994, alsook krachtens de artikelen 5 en 6 van het koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen;*

*nemen de bepalingen betreffende de toelating tot industriële elektriciteitsproductie door splijting van kernbrandstoffen een einde op de datum vermeld in paragraaf 1.*

*De overige bepalingen blijven onverkort van toepassing tot op het ogenblik dat ze worden aangepast krachtens de wet van 15 april 1994 of haar uitvoeringsbepalingen.”*

Deze bepaling is belangrijk aangezien het resultaat is dat het technische gedeelte en het deel m.b.t. de veiligheid van de exploitatievergunning van de centrale van Doel 1 en Doel 2 strikt van toepassing blijft tot de vervanging van deze machtiging door een vergunning voor ontmanteling. Dit alles zonder afbreuk te doen aan eventuele wijzigingen in het technische gedeelte en het deel m.b.t. de operationele veiligheid tijdens de uitbating.

Dit milieu-screening document kadert in de context van de handhaving van de huidige uitbatingomstandigheden die met name zijn vervat in het veiligheidsrapport, maar heeft ook betrekking op de veiligheidsverbeteringen aan de geclassificeerde installatie in het raam van de Tienjaarlijkse Veiligheidsherziening en van de LTO, zoals hierna vermeld.

## 1.1.2. Tienjaarlijkse Veiligheidsherziening voor nucleaire centrales

### **Principe**

De exploitatie van de eenheden Doel 1 en Doel 2 werd vergund door het Koninklijk Besluit S3497/C van 25 januari 1974 voor een onbepaalde duur. Zoals beschreven in §1.1.1, zijn deze voorwaarden geldig tijdens de volledige exploitatieduur van de centrale, onder voorbehoud van eventuele wijzigingen, en tot ze worden vervangen door de voorwaarden in het kader van een ontmantelingsvergunning.

Conform dit Koninklijk Besluit van 25 januari 1974 en het Koninklijk besluit van 30 november 2011 houdende veiligheidsvoorschriften voor kerninstallaties, dient de exploitant een periodieke veiligheidsherziening uit te voeren, met een interval van maximaal tien jaar. Deze evaluatie wordt ook de Tienjaarlijkse Herziening (TJH), Periodieke Veiligheidsherziening of Periodic Safety Review (PSR) genoemd.

Voor Doel 1 en Doel 2 is momenteel de vierde TJH lopende.

De TJH dient te gebeuren in overeenstemming met de IAEA Safety Guide nr. NS-G-2.10 “Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants”, vervangen door Specific Safety Guide SSG-25 met dezelfde titel [3].

De TJH heeft verschillende doelstellingen. De exploitant moet de toestand van de installatie en de organisatie beoordelen uit het oogpunt van de internationale wetgeving, standaarden en goede praktijken. Daarenboven moeten de sterke punten en de mogelijke verbeteringen (OFI – Opportunities For Improvement) geïdentificeerd worden, alsook de compenserende maatregelen in het geval dat bepaalde OFI niet in de praktijk uitgevoerd kunnen worden. Uiteindelijk moet de evaluatie aantonen in welke mate de eisen van het principe ‘Defence in Depth’ worden vervuld en dit in hoofde voor de veiligheidsfuncties zoals de controle van de reactiviteit, koeling van de splijtstof en het vermijden van vrijkomen van radioactief materiaal.

Om deze objectieven te verwezenlijken wordt de TJH georganiseerd in drie fasen:

- eerste fase: het identificeren van de draagwijdte van de analyses en de methodologie van de evaluatie;
- tweede fase: evaluatie van het veiligheidsniveau van de betrokken kerncentrale volgens de methodologie vastgelegd in de eerste fase. Het resultaat van deze tweede fase is een globale evaluatie van de kerncentrale en een actieplan volgens de geïdentificeerde verbeterpunten (OFI);
- derde fase: uitvoering van het actieplan zoals gedefinieerd in de tweede fase.

De resultaten van elke fase worden voorgelegd aan de veiligheidsautoriteiten voor goedkeuring alvorens de volgende fase kan aangevat worden.

## **Kader**

De evaluatie gebeurt op basis van een aantal veiligheidsfactoren die zodanig gedefinieerd worden dat ze alle aspecten van de inrichtingen dekken die verbonden zijn met de veiligheid en dit zowel op materieel als organisatorisch gebied. De IAEA Safety Guide [3] definieert volgende 14 veiligheidsfactoren (SF), onderverdeeld volgens 5 thema's:

- Installatie:
  - SF1 Ontwerp
  - SF2 Huidige conditie van SSCs
  - SF3 Kwalificatie van apparatuur
  - SF4 Veroudering
- Veiligheidsanalyse:
  - SF5 Deterministische veiligheidsanalyse
  - SF6 Probabilistische veiligheidsanalyse
  - SF7 Interne en externe invloeden
- Prestatie en terugkoppeling van ervaring:
  - SF8 Veiligheidsprestatie
  - SF9 Ervaring van andere kernenergiecentrales en onderzoeksresultaten

- Management:
  - SF10 Organisatie, management systeem en veiligheidscultuur
  - SF11 Procedures
  - SF12 De menselijke factor
  - SF13 Emergency planning
- Omgeving:
  - SF14 Radiologische invloed op de omgeving.

### Syntheserapport

In het kader van de TJH maakt de exploitant een syntheserapport over aan de veiligheidsautoriteiten. Dit syntheserapport behandelt onder meer de volgende thema's [4]:

- het ontwerp van de installatie en huidige toestand van de systemen, structuren en componenten (SSC), inschatting van hun toestand tot de volgende periodieke herziening;
- veiligheidsanalyses en gebruik van de SSC;
- ervaringsfeedback tijdens de voorbije periode en veiligheidsperformantie;
- organisatie;
- personeel en zijn kwalificatie;
- noodplan;
- radiologische impact op het milieu.

Dit syntheserapport omvat:

- voor elk veiligheidsthema dat wordt beschouwd:
  - de identificatie van de verschillen tussen de huidige toestand van de installatie en de huidige regels en praktijken inzake nucleaire veiligheid;
  - de evaluatie en de eventuele rechtvaardiging van de aanvaardbaarheid van deze verschillen.
- een globale evaluatie van de nucleaire veiligheid waaruit het volgende voortvloeit:
  - een lijst van uit te voeren corrigerende acties en verbeteringen van de veiligheid;
  - een gedetailleerde planning van de uitvoering van deze acties.

### 1.1.3. Long Term Operation (LTO)

In het kader van een uitbating na 40 jaar van de kerncentrales Tihange 1, Doel 1 en Doel 2, ontwikkelde het FANC in 2009 een strategienota die de visie van het FANC en zijn technisch filiaal BEL V weergaf omtrent de aanpak van langetermijnuitbating [5]. Deze strategienota werd voorgelegd aan de Wetenschappelijke Raad op zitting van 11 september 2009. De opmerkingen en aandachtspunten van de Wetenschappelijke Raad werden in een herziening van deze strategienota opgenomen.



In dit kader legde Electrabel in juni 2012 een LTO dossier voor Doel 1 en Doel 2 voor als antwoord op de strategienota van het FANC [6]. Dit LTO-dossier bevatte op basis van de analyse van de exploitant een voorstel van actieplan betreffende:

- de nodige verbeteringen aan het ontwerp van de reactor (design upgrade);
- de nodige maatregelen om de veroudering op een goede manier te beheren;
- een plan omtrent knowledge management, competence & behaviour;
- een assessment van de precondities van LTO.

Dit LTO-dossier werd in 2012 geëvalueerd door het FANC en BELV. Een evaluatienota werd gepresenteerd aan de Wetenschappelijke Raad op de zitting van 25 juni 2012, waarbij een positief advies verkregen werd.

In juli 2012 werd door de regering besloten om uitsluitend voor Tihange 1 een langetermijnproductie toe te staan en voor Doel 1 en Doel 2 toch te kiezen voor een beperking van de productie tot 40 jaar. Hierna startten Electrabel en de veiligheidsautoriteiten de voorbereiding voor een definitieve stopzetting (DSZ) van Doel 1 en Doel 2 in 2015 en een ontmantelingsproject.

In september 2014 heeft het FANC naar aanleiding van een mogelijke politieke beslissing die een LTO van Doel 1 en Doel 2 opnieuw zou toelaten een policy nota opgesteld over het onderwerp. Deze nota voorziet dat Electrabel een **geïntegreerd actieplan** ter goedkeuring voorlegt aan de veiligheidsautoriteiten. Het FANC geeft verder in de nota aan welke projecten minimaal in rekening gebracht moeten worden:

- realisatie van het LTO-actieplan Doel 1 en Doel 2 zoals goedgekeurd in 2012;
- evaluatie van het BEST-actieplan vanuit de LTO-visie: Na het ongeval dat zich op 11 maart 2011 in de Japanse kerncentrale van Fukushima-Daiichi heeft voorgedaan, werd er een omvangrijk weerstandstestsprogramma (“stresstests”) opgestart (Belgian Stress Tests – BEST). De resultaten van dit programma werden voor Doel 1 en Doel 2 geïmplementeerd in een DSZ visie. Dit moet nu opnieuw uitgebreid worden in een LTO-visie;
- uitvoering van de 4<sup>e</sup> TJH vanuit LTO-visie: de veiligheidsanalyse in het kader van de 4<sup>e</sup> TJH werd momenteel uitgevoerd in het perspectief van een DSZ omgeving. Deze analyse moet opnieuw uitgebreid worden tot een LTO-visie;
- uitvoering van een inspectieprogramma (met o.m. ultrasone inspecties van de reactorbuizen);
- evaluatie van alle voorziene, geplande en/of gerealiseerde acties sinds de LTO-stop in 2012.

Conform deze eisen wordt het geïntegreerd actieplan voor Doel 1 en Doel 2 opgedeeld in vijf luiken met in totaal dertien pakketten:

- realisatie van het LTO-actieplan Doel 1 en Doel 2 zoals goedgekeurd in 2012:
  1. LTO Ageing Mechanisch;
  2. LTO Ageing Elektrisch en I&C;
  3. LTO Ageing Bouwkunde;
  4. LTO Design;
  5. LTO Precondities en Beheer van Competenties, Kennis en Gedrag.
- evaluatie van het BEST-actieplan vanuit de LTO-visie:
  6. Herevaluatie BEST-project

- uitvoering van de 4<sup>de</sup> TJH vanuit LTO-visie:
  7. Tienjaarlijkse Herzieningen
- uitvoering van een inspectieprogramma (met o.m. ultrasone inspecties van de reactorbuizen):
  8. Extra inspecties in functie van LTO
- evaluatie van alle voorziene, geplande en/of gerealiseerde acties sinds de LTO-stop in 2012:
  9. Wijzigingsdossiers (kleine projecten)
  10. Projecten Kerncentrale Doel
  11. Projecten Electrabel Corporate
  12. Niet-conformiteitsrapporten (NCR)
  13. Delta 2012-2015 als gevolg van uitbating vanuit de ontmantelingsvisie in plaats van de LTO-visie

Het **syntheserapport** van het geïntegreerd actieplan [7] werd in april 2015 overgemaakt aan het FANC.

Een eerste evaluatie door FANC en Bel V van de volledigheid en prioriteringsprincipes van dit actieplan [8] werd in april 2015 toegelicht ter informatie aan de Wetenschappelijke Raad.

#### 1.1.4. Inhoud en stand van zaken van de tienjaarlijkse veiligheidsherziening en LTO

##### **Inhoud**

De **LTO, gekoppeld aan de Tienjaarlijkse Herziening**, laat toe om de veiligheid van de oudere nucleaire centrales op continue wijze te verhogen tot aan het veiligheidsniveau dat wordt voorzien voor de meest recente centrales. In dit verband worden de technische, economische, sociale, financiële aspecten en de veiligheid grondig bestudeerd door Electrabel.

Om een verdere uitbating van Doel 1 en Doel 2 te kunnen realiseren, heeft Electrabel een uitgebreid **geïntegreerd actieplan** opgesteld [7]. Dit plan bevat een reeks maatregelen, die worden onderverdeeld volgens de in §1.1.3 beschreven 13 pakketten.

De meest relevante maatregelen m.b.t. het nog verder verstreken van het ontwerp zijn:

- **Nieuw seismisch FE-pompstation ter verbetering van de brandveiligheid:**  
 Er zal een nieuw seismisch FE-pompstation gebouwd worden, met seismische toevoerleidingen naar de blussystemen en lokalen die veiligheidssystemen bevatten die nodig zijn om de veiligheid te verzekeren in geval van een calamiteit of een aardbeving. Daarmee zal Doel 1 en Doel 2 beter beschermd zijn tegen brand als gevolg van een aardbeving.  
 De nieuwe blustanken worden gevuld met stadswater. Het station wordt aangesloten op de bestaande blusleidingen van Doel 1 en Doel 2 (seismische lus).

De pompen zullen aangedreven worden door vast opgestelde dieselgroepen. Het aantal bedrijfsuren beperkt zich tot de periodieke testen. Gezien de ligging van het pompstation in de nabijheid van de Schelde en de vigerende geluidskwaliteitsnormen ter hoogte van de Natura-2000 gebieden aan de Schelde-oeveren relatief streng zijn (45 dB(A)) zullen extra geluidsbeperkende maatregelen worden genomen.

- **Filtered Containment Venting (FCV):**

In het kader van de BEST-maatregelen, overgenomen in het geïntegreerd actieplan, zal er een systeem voor gefilterde drukontlasting of 'Filtered Containment Vent' (FCV) geplaatst worden om het 'containment' te beschermen tegen overdruk bij een ongeval met kernsmelting (zogenaamde “Zware Ongevallen”) en zo radiologische gevolgen voor de omgeving te vermijden. In geval van incident met drukopbouw in het reactorsysteem, worden radioactieve emissies naar de atmosfeer sterk gelimiteerd door filtering.

Daarnaast zijn er nog een reeks **vervangings- en onderhoudsprojecten** gepland. Een aantal compressoren, batterijen en laagspanningsmotoren die hun “einde levensduur” naderen worden vervangen, al dan niet met een kleine wijziging van het geïnstalleerd vermogen. Het vervangprogramma van een aantal koelgroepen die het koelmiddel R22 bevatten wordt verdergezet.

#### **Stand van zaken**

Zie §1.1.3.

Het syntheserapport van het geïntegreerd actieplan [7] werd in april 2015 overgemaakt aan het FANC. Een eerste evaluatie door FANC en Bel V van de volledigheid en prioriteringsprincipes van dit actieplan [8] werd in april 2015 toegelicht ter informatie aan de Wetenschappelijke Raad.

### 1.1.5. Beschrijving van het Project

Het project waar deze nota betrekking op heeft betreft de 4<sup>e</sup> tienjaarlijkse veiligheidsherziening voor Doel 1 en Doel 2, waarin eveneens een geïntegreerd actieplan in het kader van de LTO (Long Term Operation of uitbating op lange termijn van de centrale voor de periode 2015-2025) wordt geïntegreerd, met het doel de veiligheid van de installaties nog verder te verhogen.

Dit geheel wordt in wat volgt “het Project” genoemd.

## 1.2. Doel van voorliggende nota

De doelstelling van voorliggende nota bestaat erin om het Project te evalueren op eventuele effecten ten aanzien van het milieu.

Zowel de conventionele milieueffecten als de effecten ten gevolge van radioactieve straling worden besproken, wetende dat het FANC bevoegd is voor de effecten ten gevolge van radioactieve straling

De inhoud van deze nota is gebaseerd op de criteria uit Bijlage IIa (“Door de opdrachtgever te verstrekken informatie inzake de in bijlage II genoemde projecten”) en III (“Criteria om vast te stellen of de in bijlage II genoemde projecten aan een milieueffectbeoordeling moeten worden onderworpen”) van de Richtlijn 2011/92/EU betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten, gewijzigd door de Richtlijn 2014/52/EU.

De inhoud van deze nota bevat volgende onderdelen:

- de administratieve situering van Doel 1 en Doel 2;
- de ruimtelijke situering van Doel 1 en Doel 2;
- een beschrijving van de milieuaspecten waarop het project van invloed kan zijn;
- een beschrijving van de milieuaspecten die door het project kunnen worden beïnvloed;
- een beschrijving van de mogelijke milieueffecten van het project;
- een beschrijving van de genomen maatregelen om alle geïdentificeerde nadelige milieueffecten te vermijden, te voorkomen, te beperken of zo mogelijk te compenseren.

Hoofdstuk 1 van voorliggende nota betreft de algemene context, met name de juridische, van het dossier.

In hoofdstuk 2 wordt de administratieve situering van Doel 1 en Doel 2 besproken, met name de reeds verleende vergunningen en uitgevoerde milieustudies.

Hoofdstuk 3 beschrijft de geografische context van de site van KCD in termen van ruimtelijke situering en de bestaande toestand van het milieu.

In Hoofdstuk 4 worden de specifieke milieuaspecten van bovenstaande maatregelen besproken.

Hoofdstuk 5 geeft een beoordeling van de milieupact van het Project.

De conclusies worden in Hoofdstuk 6 beschreven, samen met de maatregelen die worden genomen om mogelijke effecten van het Project te milderen.

### 1.3. Context van de screening door het FANC

Rekening houdend met Artikel 12 van het ARBIS en Artikel 4 van de Richtlijn 2011/92/EU betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten, gewijzigd door de Richtlijn 2014/52/EU, zal het aan het FANC zijn om te bepalen of het Project, zoals hierboven beschreven, al dan niet moet worden onderworpen aan de milieueffectbeoordeling volgens de criteria opgesomd in Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU. Het FANC dient deze beslissing te nemen op basis van alle mogelijke kenmerken van het door Electrabel voorgestelde Project, rekening houdend met de genomen maatregelen die bedoeld zijn om alle geïdentificeerde mogelijke nadelige milieueffecten te vermijden, te voorkomen, te beperken of zo mogelijk te compenseren.

## 1.4. Interactie met andere lopende projecten

Er zijn geen noemenswaardige interacties met andere lopende projecten (*NB: de acties in het kader van de Belgian Stress Tests (BEST) specifiek voor de eenheden Doel 1 en 2 zijn een onderdeel van het geïntegreerd actieplan zie §1.1.3*).

Ter informatie wordt het project Spent Fuel Storage Facility (SFSF of SF<sup>2</sup>) vermeld. Dit project werd opgestart door het huidige gebrek aan opslagruimte voor gebruikte splijtstof gegenereerd in de eenheden Doel 3 en Doel 4. Het SF<sup>2</sup>-project zal worden aangepast in functie van de verdere uitbating van Doel 1 en Doel 2.

## 1.5. Mogelijke alternatieven

De exploitant heeft het bestaan van alternatieve oplossingen overwogen voor de door het Project geplande wijzigingen aan de installaties, en dit voor zowel de conventionele als voor de radiologische aspecten.

Wanneer een alternatief bestaat, is het criterium ‘nucleaire veiligheid’ doorslaggevend in de keuze. Daarom wordt bij de analyse van de alternatieven gestreefd naar een minimale milieupact, rekening houdend met de beperkingen en de veiligheidseisen.

De mogelijke milieueffecten zijn verder in dit document in detail beschreven.

## 2. ADMINISTRATIEVE SITUERING DOEL 1 EN DOEL 2

Kernenergie valt onder verschillende administratieve bevoegdheden in België, zowel federaal als regionaal. Voor Doel 1 en Doel 2, op Vlaams grondgebied, zijn onderstaande van belang:

- op federaal vlak bestaat er het algemeen reglement op bescherming van de bevolking van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van ioniserende straling (ARBIS, K.B. 20 juli 2001);
- op Vlaams niveau worden de voorschriften voor ingedeelde inrichtingen voor de bescherming van het milieu geregeld door het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning (Vlarem);
- op Vlaams niveau worden de voorschriften voor ruimtelijke ordening en stedenbouw gevat onder de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening.

Deze regelgeving resulteert in een duaal vergunningenstelsel voor de kerncentrale Doel 1 en Doel 2. De nucleaire aspecten van de installatie zijn conform het ARBIS door de Federale overheden vergund (via een exploitatievergunning onder de vorm van een KB). De conventionele milieutechnische installaties zijn conform de regionale wetgeving vergund (via milieu- en stedenbouwkundige vergunningen).

## 2.1. Federale exploitatievergunning

De centrale Doel 1 en Doel 2 beschikt over volgende federale basisvergunning voor de exploitatie van de kerncentrale:

TABEL 2-1 BASISVERGUNNING VOOR DE EXPLOITATIE VAN DOEL 1 EN DOEL 2

Datum	Overheid	Referentie	Geldigheid	Voorwerp
25/01/1974	KB 28/02/1963 ARBIS	Koninklijk Besluit S.3.497/C	/	Vergunning tot: - het oprichten van een kerncentrale, twee eenheden elk met thermisch vermogen van 1192 MW, en turbo-alternator 390 MWe - diverse installaties onontbeerlijk voor de exploitatie van de kerncentrale

Deze vergunning wordt toegevoegd in Bijlage 1.

Artikel 5.3 van het Koninklijk Besluit van 28 februari 1963 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking en van de werknemers tegen het gevaar van de ioniserende stralingen<sup>1</sup>, op basis waarvan de “nucleaire aspecten” van de Doel 1 en Doel 2 werden vergund, stelt dat “de vergunningen kunnen worden verleend zonder tijdsbeperking of voor een bepaalde termijn.” De exploitatievergunning voor Doel 1 en Doel 2 van 25/01/1974 bevat geen tijdsbeperking.

Deze basisvergunning werd intussen op regelmatige basis aangevuld of gewijzigd bij elke vergunningsplichtige wijziging van de exploitatie. De verleende vergunningen zijn weergegeven in onderstaande Tabel 2-2. Ze worden toegevoegd in Bijlage 1.

TABEL 2-2. OVERZICHT VAN DE EXPLOITATIEVERGUNNINGEN VOLGENS ARBIS VOOR DOEL 1 EN DOEL 2

Datum	Overheid	Referentie	Geldigheid	Voorwerp
10.03.1975	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/D	-	Uitbreiding met twee bijkomende stoomvaten
06.05.1975	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/E (E1 + E2)	-	Uitbreiding met één bijkomend stoomvat
21.09.1981	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/G	-	Vervanging van twee stoomvaten
17.03.1981	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/H	-	Aanvulling van exploitatievoorwaarden (security)
07.09.1981	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/I	-	Bijvoeging van 2 stationaire batterijen
19.08.1983	KB 28/02/1963	S.3.497/J	-	Verplaatsen en uitbreiden van

<sup>1</sup>

Dit besluit was van toepassing op het moment van het verlenen van de exploitatievergunning op 25/01/1974. Intussen is dit besluit volledig opgeheven door het Koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen (ARBIS).

Datum	Overheid	Referentie	Geldigheid	Voorwerp
	ARBIS			opslagplaats voor ontvlambare vloeistoffen en verplaatsbare gasrecipiënten
03.10.1986	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/K	-	Plaatsen van 2 bijkomende houders voor afvalolie en 4 bijkomende stoomvaten
07.05.1987	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/L	-	Wijziging KB n° S.3497/C nav TJH
04.02.1988	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/M	-	Vervanging van 16 voorverwarmers
12.04.1991	KB 28/02/1963 ARBIS	S.3.497/N	-	Verhoging van de aanrijking van de splijtstof voor de kernreactoren D1 en D2
06.05.2004	KB 20/07/2001 ARBIS	FANC-683/AM-4-N/1	-	Verhogen van de aanrijgingsgraad van de splijtstof voor de eenheden Doel 1 en Doel 2
06.05.2004	KB 20/07/2001 ARBIS	FANC-683/AM-4-N/2	-	Opslag van de oude stoomgeneratoren van Doel 2 in de uitbreiding van de opslagplaats voor gebruikte stoomgeneratoren
06.05.2004	KB 20/07/2001 ARBIS	FANC-683/AM-4-N/3	-	Vervanging van de stoomgeneratoren en verhoging van het vermogen van de eenheid Doel 2
16.05.2004	KB 20/07/2001 ARBIS	FANC-683/AM-4-N/2A	-	Bevestigingsbesluit tot de opslag van de oude stoomgeneratoren van Doel 2 in de uitbreiding GSG
05.12.2004	KB 20/07/2001 ARBIS	FANC-683/AM-4-N/3A	-	Bevestigingsbesluit vervanging van de stoomgeneratoren en verhoging van het vermogen van de eenheid Doel 2 (aspect vervanging van de stoomgeneratoren) VSG&P-D2 Overzicht documenten
20.01.2005	KB 20/07/2001 ARBIS	FANC-683/AM-4-N/1A	-	Bevestigingsbesluit tot het verhogen van de aanrijgingsgraad van de splijtstof voor de eenheden Doel 1 en Doel 2
29.04.2005	KB 20/07/2001 ARBIS	FANC-683/AM-4-N/3B	-	Bevestigingsbesluit vervanging van de SG'n en verhoging van het vermogen voor de eenheid Doel 2 (aspect verhoging van het vermogen) VSS&P – D2 Vergunning FANC overzicht document
23/06/2009				BELV: R – dec – PV – 09-001-0-no: PV van oplevering
20/10/2009	KB 20/07/2001 ARBIS	FANC 5000/AM-4-P/1; 2; 1A	-	Uitbreiding GSG bij Doel 1 en VSG&P + bij Doel 1
22/07/2008	KB 20/07/2001 ARBIS	3-1/FVW/06/08/7/ UN4/6252/53999	-	Kerncentrale Doel project "Vervanging veiligheidsdiesels D12"
1/03/2004	FOD Economie, KMO Middenstand en Energie	EP-2004-0010-A	-	Individuele vergunning voor de verbouwing van de installaties van elektriciteitsproductie eenheid 2, te Doel
18/02/2008	FOD Economie,	EP-2007-0024-A	-	Individuele vergunning voor de

This document is the property of Tracibel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

Datum	Overheid	Referentie	Geldigheid	Voorwerp
	KMO Middenstand en Energie			verbouwing van de installaties van elektriciteitsproductie eenheid 1, te Doel
21/02/2010 20/10/2010	FANC	FANC5000/AM-4-P/2A en 2B	-	KB waarbij NV Electrabel als rechtspersoon voor vernoemde NV vergund wordt tot de vervanging van de stoomgeneratoren en verhoging van het thermisch vermogen van de kerncentrale voor de eenheid Doel 1
08/02/2010	FANC	FANC 8658/AM-4-P	-	Vergunning voor wijziging voorwaarden voor Doel 1 en Doel 2

Het Koninklijk Besluit van 25 januari 1974 dat de vergunning verleent voor Doel 1 en Doel 2, is geamendeerd geweest door het Koninklijk Besluit van 8 februari 2010 (8658/AM-4-P). Men kan er het volgende lezen (Art. 2.9.):

*“Tenminste om de tien jaar gaat de exploitant over tot een herziening van de veiligheid van alle installaties. Deze herziening wordt uitgevoerd volgens de richtlijnen van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.*

*Een dergelijke herziening wordt eveneens uitgevoerd op vraag van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.*

*Over elke herziening wordt een verslag opgesteld waarin een globale evaluatie van de veiligheid van de installaties wordt gemaakt en eveneens de te nemen maatregelen en hun planning beschreven worden. Dit verslag wordt overgemaakt aan Bel V en het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.”*

## 2.2. Milieuvergunningen

De geldende milieuvergunningen van toepassing voor de exploitatie van Doel 1 en Doel 2 zijn opgesomd in Tabel 2-3. Merk op dat sinds 2011 de individuele vergunningen voor de lozing van huishoudelijk afvalwater, bedrijfsafvalwater en koelwater opgeheven zijn en nu deel uitmaken van de algemene milieuvergunning.

TABEL 2-3 OVERZICHT VAN DE MILIEUVERGUNNINGEN VOOR DOEL 1 EN DOEL 2

Datum	Overheid	Referentie	Geldigheid	Voorwerp
04.02.1992	Ministerie Vlaamse Gemeenschap	V/2535	-	Vergunning voor capeteren van water uit Zeeschelde te Doel en voor het terugstorten van water in de Zeeschelde te Doel
31.03.2011	Bestendige Deputatie Oost-Vlaanderen	M03/46003/46/2/A/5/HV/ LW	31.03.2031	Aanvraag voor het verder exploiteren van een inrichting van het opwekken van elektriciteit. (niet nucleaire installaties)
10.11.2011	Bestendige Deputatie Oost-Vlaanderen	M03/46003/46/2/W/5/LBR /KVDB	31.03.2031	Wijziging van de bijzondere voorwaarden bij de inrichting K1



Datum	Overheid	Referentie	Geldigheid	Voorwerp
12.02.2015	Bestendige Deputatie Oost-Vlaanderen	M03/46003/46/2/W/6/LD R/FV	31.03.2031	Verzoek tot wijziging van de milieuvergunningsvoorwaarden K1
12.03.2015	Bestendige Deputatie Oost-Vlaanderen	M03/46003/46/2/M/2/FV	31.03.2031	Mededeling van kleine verandering van de inrichting (K1)

De relevante milieuvergunningen worden toegevoegd in Bijlage 2.

## 2.3. Stedenbouwkundige vergunningen

De bouwvergunningen voor de site Doel die betrekking hebben op de centrale Doel 1 en Doel 2 worden in onderstaande tabel weergegeven.

TABEL 2-4 OVERZICHT VAN DE STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNINGEN VOOR DOEL 1 EN DOEL 2

Datum	Gemeente	Referentie	Geldigheid	Voorwerp
16.02.1970	Gem Beveren	GC/IDW/10.050/719 Nr.9/69	-	Vergunning voor het bouwen van een elektrische kerncentrale Doel 1-2
17.03.1970 18.06.1970	Gem Beveren		-	Toelating tot bouwen en verzaking aan het recht tot natrekking – bouwen van centrale op onteigeningsplan C45484
12/05/1970	Gem Beveren		-	Overeenkomst tussen Gemeente Doel en KCD m.b.t. schade aangebracht aan wegen door zwaar transport van en naar het werkterrein
27/08/1976	Gem Beveren	n° ZS.1487.2 n° 37650	-	Vergunning voor watervang met pompstation, aanvoerleidingen en afvoerkanal
18/04/1983	Gem Beveren	Nr. B83/87	-	Vergunning voor het verbouwen van bestaand gebouw voor het onderbrengen van kleedzalen, refter en sanitair DW/BM/46006-731 sectie A 471s
08.09.1986	Gem Beveren	Nr. B86/169	-	Aanleggen van toegangsweg naar opleidingscentrum
13/10/1986	Gem Beveren	Nr. B86/319	-	Vergunning voor de verbouwing van het gebouw Elektrische Hulpdiensten van de centrales 1-2 DW/AB/8/46003/624
03/11/1986	Gem Beveren	Nr. B86/378	-	Vergunning voor de Uitbreiding gebouw Nucleaire Hulpdiensten (GNS), gelegen KCD1/2 DW/AB/8/46003/624
13/06/1988	Gem Beveren	Nr. 88/227	-	Vergunning voor het bouwen van een gebouw voor opslag van waterstof-recombinatoren (GWR) DW/BM/8/46003/624/9
22/08/1988	Gem Beveren	Nr. 88/338	-	Vergunning voor het oprichten van een gebouw CGA bij Doel 1-2
25/03/2008	Gem Beveren	B 2008/5	-	Stedenbouwkundige vergunning tot het bouwen van een constructie in beton voor berging luchtcompressor (EI)

## 2.4. 4<sup>e</sup> TJH en regionale vergunningen

### 2.4.1. Milieuvergunningen

De meest recente integrale milieuvergunning voor de niet-nucleaire activiteiten van Doel 1 en Doel 2 werd verleend door de provincie Oost-Vlaanderen op 31.03.2011 voor een termijn van 20 jaar, tot 31.03.2031.

In het kader van de verdere exploitatie van Doel 1 en Doel 2, zullen enerzijds een aantal ingedeelde installaties opgenomen in de milieuvergunning, vervangen of aangepast worden (bv. nieuw systeem voor gefilterde drukontlasting). Anderzijds zullen nieuwe gebouwen worden opgezet om de voorziene veiligheidsmaatregelen door te voeren (bv. het nieuwe seismisch FE-pompstation). De projecten die in voorliggende nota worden beschouwd, werden opgelijst in §1.1.4.

Het Besluit van de Vlaamse regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning (Vlarem I) bepaalt wanneer er een nood is aan een milieuvergunning voor bepaalde activiteiten.

In Bijlage I van Vlarem I (de indelingslijst) wordt beschreven wanneer inrichtingen als hinderlijk worden beschouwd, en bij welke van de drie klassen (klasse 1, 2 of 3) van inrichtingen zij worden ingedeeld, naargelang van de graad waarin zij geacht worden belastend te zijn voor de mens en het leefmilieu. De centrale Doel 1 en Doel 2 is een inrichting van de klasse 1.

Hoofdstuk IIIbis (“Verandering van een vergunde inrichting van klasse 1 of 2”) van het decreet van 6 februari 1991 bepaalt de regels voor verandering van een vergunde inrichting van klasse 1 of 2:

*“Artikel 6bis.*

*§ 1. Voor de verandering van een vergunde inrichting dient overeenkomstig artikelen 5 en 6 een vergunning te worden aangevraagd :*

*1° wanneer de verandering van een vergunde inrichting de indeling van die inrichting in een hogere klasse tot gevolg heeft, ongeacht of deze inrichting samen met andere vergunde inrichtingen als een geheel moet worden beschouwd overeenkomstig de definitie van milieutechnische eenheid, bedoeld in artikel 1.1.2 van titel II van het Vlarem;*

*2° wanneer de verandering een toevoeging betreft.*

*3° wanneer de bevoegde overheid overeenkomstig de procedure vastgelegd in artikel 6ter en 6quater vaststelt dat de verandering van die aard is dat ze een bijkomend risico voor de mens of een aantasting van het leefmilieu inhoudt of de bestaande hinder vergroot.*

[...]

§ 2. Voor de toepassing van de bepalingen van § 1, 3° wordt aangenomen dat elk van de volgende verandering van die aard is dat ze een bijkomend risico voor de mens of een aantasting van het leefmilieu inhoudt of de bestaande hinder vergroot :

1° een belangrijke wijziging van een GPBV-installatie

2° een uitbreiding van een vergunde inrichting met meer dan 50 %, ongeacht of deze inrichting samen met andere vergunde inrichtingen als een geheel moet worden beschouwd overeenkomstig de definitie van milieutechnische eenheid, bedoeld in artikel 1.1.2 van titel II van het Vlarem;

3° een uitbreiding van een vergunde inrichting die, of waardoor de inrichting, onderworpen wordt aan een project-MER-procedure en/of een veiligheidsrapportering of een verandering waardoor een vergunde inrichting onder het toepassingsgebied valt van een rubriek of subrubriek van de indelingslijst die in de vierde kolom is aangeduid met een X;

4° een verandering die een verhoging van risiconiveau zoals bepaald in de indelingslijst bij dit besluit en in artikel 5.51.3.1., § 2, van titel II van het Vlarem, inhoudt.

Voor het bepalen van de procentuele stijging zoals bedoeld in 2°, wordt de als gevolg van een milieuvergunningsaanvraag, bedoeld in artikel 6, vergunde situatie als basis genomen.”

§ 3. In de andere gevallen dan deze bedoeld in § 1, moet de verandering van een inrichting overeenkomstig artikel 6ter worden meegedeeld aan de overheid die in eerste aanleg bevoegd is.

“Artikel 6ter.

§ 1. De mededeling van de kleine verandering, bedoeld in artikel 6bis, § 3, moet gebeuren door middel van een meldingsformulier waarvan het model is vastgelegd in bijlage 3.A, gevoegd bij dit besluit. Daarin worden ten minste de gegevens, bedoeld in artikel 2, § 3 vermeld.

Voor de volledigheid van de mededeling moet deze alle gegevens en bijlagen bevatten die als verplicht zijn aangeduid in het in bijlage 3.A bij dit besluit gevoegde model van formulier voor de mededeling van de kleine verandering of een melding van klasse 3-onderdelen van een vergunde inrichting dat is vastgesteld in bijlage 3.A van bijlage 3. Als de mededeling betrekking heeft op een verandering van een project, vermeld in bijlage II of III van het besluit van de Vlaamse Regering van 10 december 2004 houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage, wordt hierbij voor de volledigheid van de mededeling eveneens ofwel het verzoek tot ontheffing van de milieueffectrapportage, behandeld conform de vastgestelde regels, en vergezeld van de goedkeuring ervan, ofwel een project-m.e.r.-screeningsnota gevoegd.”

Een aantal van de geplande maatregelen van het LTO-project (nieuwe dieselgroepen, wijzigen van vermogens van batterijen, ...) zijn milieuvergunningsplichtig. Voor deze maatregelen zal de procedure volgens Vlarem worden toegepast. Elke aanvraag zal worden overgemaakt aan de dienst Milieu- en natuurvergunningen van de Provincie Oost-Vlaanderen.

## 2.4.2. Stedenbouwkundige vergunningen

De Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO) bepaalt dat ingrepen die impact hebben op de ruimtelijke ordening vergunningsplichtig zijn. Art. 4.2.1. van de Codex bepaalt het volgende:

*“Niemand mag zonder voorafgaande stedenbouwkundige vergunning:*

*1° de hiernavolgende bouwwerken verrichten, met uitzondering van onderhoudswerken:*

- a) het optrekken of plaatsen van een constructie,*
- b) het functioneel samenbrengen van materialen waardoor een constructie ontstaat,*
- c) het afbreken, herbouwen, verbouwen en uitbreiden van een constructie”*

Voor de LTO-maatregelen die vallen onder de VCRO zal de exploitant van de centrale Doel 1 en Doel 2 een stedenbouwkundige vergunning aanvragen bij de gemeente Beveren.

## 2.5. Reeds uitgevoerde milieustudies

Omwille van de duale bevoegdheden in België voor wat betreft de nucleaire energieproductie, worden ook de milieubeoordelingen voor de nucleaire aspecten van Doel 1 en Doel 2 op een ander niveau (federaal niveau) behandeld dan deze van de conventionele activiteiten van de centrale (Vlaams niveau).

De federale milieuvergunning van de nucleaire activiteiten van Doel 1 en Doel 2 werd in 1974 verleend voor onbepaalde duur. Bij het verlenen van de exploitatievergunning voor Doel 1 en Doel 2 (1974), bestonden geen specifieke regels voor wat betreft de uitvoering van een milieueffectenstudie. Pas in 1985 werd de eerste Europese richtlijn hieromtrent gepubliceerd<sup>2</sup>. Deze wetgeving is omgezet op Vlaams niveau in 1985<sup>3</sup> en op federaal niveau in 1993<sup>4</sup>. Voor Doel 1 en Doel 2 zijn volgende drie **milieueffectenrapportages** relevant:

---

<sup>2</sup> Richtlijn 85/337/EEG van de Raad van 27 juni 1985 betreffende de milieu-effectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten, intussen vervangen door Richtlijn 2011/92/EU betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten en de daaropvolgende wijzigingen cf. Richtlijn 2014/52/EU.

<sup>3</sup> Decreet van 28 juni 1985 betreffende de milieuvergunning. Later werd de regelgeving rond milieueffectenrapportages vastgelegd in het Besluit van de Vlaamse regering d.d. 10 december 2004 houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage, en wijzigingen.

<sup>4</sup> Koninklijk Besluit van 23 december 1993 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 28 februari 1963 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking en van de werknemers tegen het gevaar van de ioniserende stralingen, intussen vervangen door het Koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen (ARBIS)

- In 2007 dienden een aantal belangrijke wijzigingen te worden uitgevoerd aan de installaties voor Doel 1: vervanging van de stoomgeneratoren, stockage voor oude stoomgeneratoren en vermogensverhoging. Deze aanpassingen vereisten een vergunning op federaal niveau volgens het ARBIS. In 2007 werd hiervoor een milieueffectenrapport (MER) opgemaakt. Dit MER is toegevoegd aan deze nota in Bijlage 3.
- In het kader van de hernieuwing van de Vlareem-vergunning van de activiteiten van Doel 1 en Doel 2 werd in juli 2010 een MER opgemaakt. Het project vereiste geen hernieuwing op federaal niveau van de exploitatievergunning volgens ARBIS. Voor wat betreft de radiologische aspecten werd het MER echter wel door de bevoegde overheid, het FANC, geanalyseerd en geverifieerd. Dit MER uit 2011 is toegevoegd aan deze nota in Bijlage 3.
- In het kader van het ontmantelingsprogramma Doel 1 en Doel 2 werd een MER-procedure opgestart voor de bouw van een Waste Management Facility (WMF) op de site KCD. Deze procedure is lopende.

In 1957 richtte het Verdrag van Rome samen met de Europese Gemeenschap het 'Euratom' op<sup>5</sup>. Het doel van dit verdrag was het scheppen van de voorwaarden die noodzakelijk waren voor de groei van de kernindustrie. **Artikel 37** eist dat elke lidstaat de Commissie informeert over de lozing van radioactieve afvalstoffen om vast te kunnen stellen of er een radioactieve besmetting van het water, de bodem of het luchtruim van een andere lidstaat zou kunnen optreden. Een eerste dergelijke evaluatie voor Doel 1 en Doel 2 werd door Electrabel uitgevoerd in 1981 [9].

In het **veiligheidsrapport** voor Doel 1 en Doel 2 [10] wordt eveneens een evaluatie gemaakt van de radiologische gevolgen van lozingen bij normale exploitatie en accidentele lozingen.

Het concept van de **Tienjaarlijkse Veiligheidsherziening** (TJH) van de veiligheidstoestand bij de Belgische kerncentrales maakt deel uit van de uitbatingvergunning. Naast de analyse en maatregelen m.b.t. de veiligheid van de volledige site, worden tijdens de veiligheidsherziening de radiologische impact op het milieu bestudeerd.

Het **radiologisch toezicht op het Belgisch grondgebied**<sup>6</sup> wordt sinds 2001 uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van het FANC. Het omvat twee elkaar aanvullende luiken, nl. een globaal toezicht en een toezicht rond specifieke sites gelinkt aan radioactieve activiteiten. Elk jaar wordt onder de verantwoordelijkheid van het FANC een syntheseverslag van het monitoringsprogramma gepubliceerd. Het meest recente verslag beschrijft de resultaten voor 2013 [11].

Aanvullend op het Belgisch monitoringsprogramma, wordt sinds 2014 jaarlijks door het Studiecentrum voor Kernenergie SCK-CEN een **off-site milieu-monitoringsprogramma** uitgevoerd voor Doel 1 en Doel 2. De meest recente resultaten betreffen metingen voor het jaar 2014 die zijn gepubliceerd in februari 2015 [12].

---

<sup>5</sup> Verdrag van 25 maart 1957 tot oprichting van de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (Euratom)

<sup>6</sup> Dit toezicht - dat vanaf 1957 werd opgelegd door een reglement uitgaande van Euratom, waardoor de lidstaten eveneens verplicht werden om een permanent radiologisch toezicht op hun bevolking te houden en om aan haar de resultaten van deze controles mee te delen - werd in 1963 in de Belgische wetgeving ingeschreven.

## 2.6. Kwaliteitszorgsystemen

De site van Doel voerde integrale kwaliteitszorgsystemen in. Naast de nucleaire domeinen dekken de zorgsystemen ook de niet-nucleaire domeinen. Het milieubeleid van de kerncentrale wordt gevoerd binnen het kader van een milieuzorgsysteem.

Sinds 1997 is de site gecertificeerd volgens **ISO 14001**, een certificaat dat driejaarlijks hernieuwd wordt na een hercertificatieaudit.

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 één van de 43 EMAS-geregistreerde organisaties in België. In het kader van EMAS wordt jaarlijks een milieuverklaring gepubliceerd voor Doel.

Het principe van continue verbetering werd midden de jaren 2000 geïntegreerd in hoofdstuk 17 van het Veiligheidsrapport [10].

## 3. RUIMTELIJKE SITUERING DOEL 1 EN DOEL 2

### 3.1. Bestaande en vergunde landgebruik in de regio

#### 3.1.1. Ruimtelijke planning algemeen

Het bodemgebruik in Vlaanderen wordt gestuurd en wettelijk geregeld door een systeem van ruimtelijke planning en stedenbouwkundige vergunningen. De stedenbouwkundige vergunningen worden verleend voor constructies of activiteiten die in overeenstemming zijn met vastgelegde ruimtelijke bestemmingen via de ruimtelijke planning. Het valt buiten de doelstelling van het voorliggende document om in detail de vergunde constructies in de omgeving van KCD te beschrijven.

De instrumenten van ruimtelijke planning in Vlaanderen omvatten 3 niveau's:

- ruimtelijke Structuurplanning op het gewestelijk, provinciaal en gemeentelijk niveau;
- gewestplannen;
- lokale ruimtelijke uitvoeringsplannen en/of plannen van aanleg;

### 3.1.2. Ruimtelijke structuurplanning

Het **Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen** [13] bevestigt het belang van het Antwerpse havengebied, waarvan de Waaslandhaven op het grondgebied van de gemeente Beveren een belangrijk onderdeel uitmaakt. In het RSV worden ook de belangrijkste infrastructuurkenmerken beschreven. Voor Beveren zijn dit vooral de verschillende autosnelwegen die het grondgebied opdelen, zoals de N49 Antwerpen – Knokke, de R2 als onderdeel van de ring rond Antwerpen en de E17 Antwerpen – Gent.

Daarnaast wordt de gemeente doorkruist door de spoorweg Antwerpen – Gent en worden er hoogspanningsleidingen teruggevonden die door het landschap lopen.

Tot slot heeft het RSV ook aandacht voor de natuurgebieden in Vlaanderen, waarbij voor de omgeving van de kerncentrale voornamelijk de Scheldepolders en –oevers van belang zijn, als elementen van de open ruimte die zoveel mogelijk gevrijwaard moeten worden.

In het **Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan van Oost-Vlaanderen** [14] worden een aantal ruimtelijke principes vooropgesteld m.b.t. de verstedelijkingsdruk door de verdere ontwikkeling van de Waaslandhaven. De verbinding tussen de haven en het E17-netwerk moet worden verbeterd, zowel via de weg (openbaar vervoer) als via het spoor. Verder moet de haven duidelijk begrensd en gebufferd worden en moet de natuurlijke verbinding via de Scheldeoevers en de vroegere polders hersteld worden om de leefbaarheid van de openruimtefuncties, de bedrijfszekerheid van de landbouwbedrijven en de woonkwaliteit in de polderdorpen te behouden.

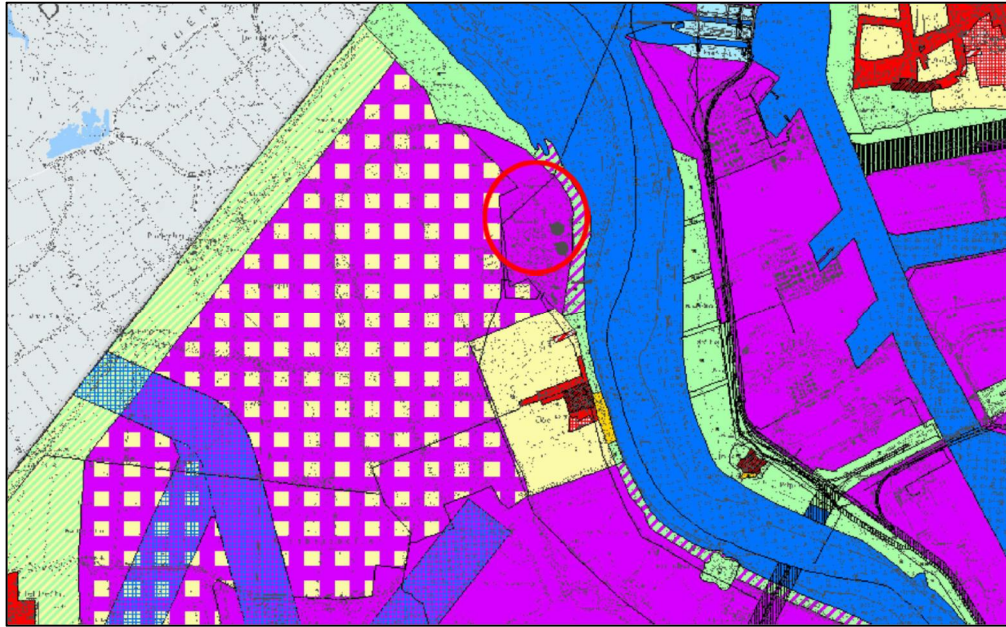
Het **Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Beveren** [15] concretiseert de doelstellingen die worden opgelegd vanuit het ruimtelijk structuurplan Vlaanderen via het provinciaal ruimtelijk structuurplan. Het gaat hierbij voornamelijk om het creëren van ruimte voor wonen en werken en behoud en versterking van natuurwaarden (o.a. Schelde, Doelpolder), kaderend in de algemene principes van ruimtelijke ordening, zoals het stedenbeleid en het beleid specifiek gericht op het buitengebied.

Daarnaast wordt in dit plan ook een antwoord gezocht op gemeentespecifieke problematieken, zoals verstedelijkingsdruk of de nabijheid van het Antwerpse havengebied.

In aansluiting op het Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan heeft Beveren een **Strategisch Plan Kernideeën voor de Polderdorpen** [16] ontwikkeld. Het omvat een strategisch plan voor de vernieuwing van Kallo, Verrebroek en Kieldrecht. De wisselwerking tussen de haven en het wonen staat centraal. Voor de zone Waaslandhaven is een structuurschets ontwikkeld met de principes voor ontsluiting (scheiding havenverkeer en kernenverkeer), locatie van knooppunten, zoning, buffering, groenverbindingen, enz... KCD is mee opgenomen in de zone van de haven voor overslag. Verder is in het plan een structuurschets ontwikkeld voor het poldergebied ten noorden en westen van de Waaslandhaven.

### 3.1.3. Gewestplan

Volgens het gewestplan is KCD gelegen in industriegebied. De bestemming van KCD en de omliggende gebieden volgens dit gewestplan is door het GRUP Afbakening zeehavengebied Antwerpen actueel achterhaald (zie § 3.1.4).



Figuur 3-1 Gewestplan Sint-Niklaas/Lokeren (KB 7 november 1978 gewijzigd bij Besluit van de Vlaamse Regering (BVR) van 17 juni 1996) uittreksel. Bron : Geopunt

### 3.1.4. Strategisch Plan Haven van Antwerpen en GRUP Afbakening Zeehavengebied Antwerpen

Voor de ruimtelijke planning en de afbakening van de haven is het **Strategisch Plan Haven van Antwerpen**, dat in 2014 is uitgemond in een definitief Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan, een belangrijk document.

Op basis van de uitvoering van het Vlaamse Regeerakkoord van juli 1999 werd in de Vlaamse havens een planningsproces opgestart waarbij elk havengebied in Vlaanderen een strategisch plan en een ruimtelijk uitvoeringsplan moet opstellen. Dat moet uitgaan van een maximale bescherming van de omliggende woonzones, het behoud en het versterken van de ecologische infrastructuur binnen en buiten het havengebied en een zuinig ruimtegebruik. De principes van het strategisch plan vormen de basis voor elke verdere ontwikkeling van de haven, ongeacht of het hierbij gaat over maritieme dan wel industriële ontwikkeling. Deze ontwikkelingen zullen ook gekoppeld worden aan de realisatie of de versterking van de ecologische infrastructuur in en rondom het havengebied.

Voor de Waaslandhaven zijn op 25 mei 1999 de 'Principes m.b.t. het Strategisch Plan Linkeroevergebied' goedgekeurd door de Vlaamse Regering. Op 19 mei 2000 werd de beslissing herbevestigd en gaf de Vlaamse Regering opdracht tot de opmaak van het strategisch plan zelf.



Oorspronkelijk werd de strategische planning van de Antwerpse haven voor beide Scheldeoeveren afzonderlijk uitgevoerd. Ondertussen zijn beide planningsprocessen geïntegreerd, waardoor in 2006 één globaal strategisch plan voor het Antwerpse havengebied werd opgemaakt.

Het Strategisch Plan focust vooral op de verdere ontwikkeling van het havengebied, waarbij prioritaire projecten werden gedefinieerd, zoals een tweede toegang tot de Waaslandhaven, de afwerking van het Verrebroekdok, de ontwikkeling van het Logistiek Park Waasland en het Logistiek Park Hoevenen, en een substantiële uitbreiding van de containerbehandelingscapaciteit.

In het kader van dit planproces werd echter ook de zogenaamde Achtergrondnota Natuur opgesteld en in het plan verwerkt. De kwantitatieve, kwalitatieve en ruimtelijke doelstellingen van de Achtergrondnota Natuur moeten garant staan voor het bereiken van een ‘robuust’ natuurlijk systeem, waardoor een duurzame cohabitatie van economie en natuur gerealiseerd kan worden.

In 2006 is het ‘Tussentijds strategisch plan Haven van Antwerpen’ afgewerkt, waarvan de Vlaamse Regering op 3 april 2009 kennis nam.

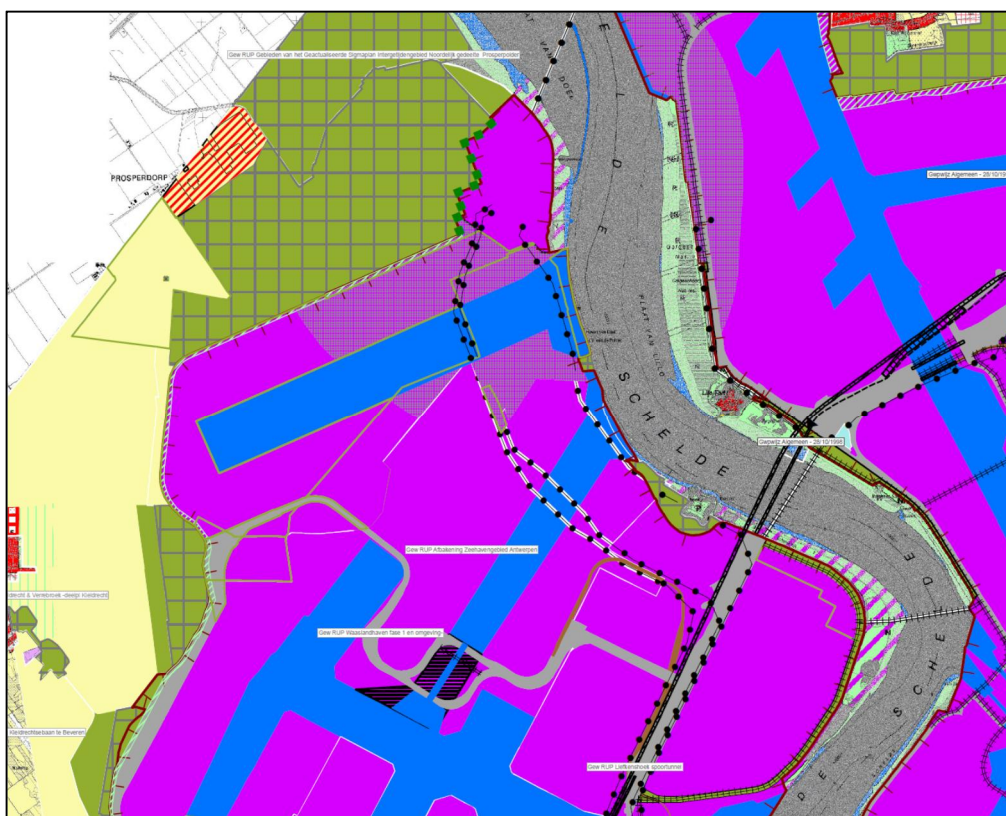
Daarna volgde het totstandkomings- en goedkeuringsproces van het plan-MER en GRUP. In het plan-MER werden meerdere alternatieven bestudeerd, met een verschillend toekomstperspectief en ruimtebeslag.

Het **GRUP “Afbakening zeehavengebied Antwerpen”** [17] werd definitief vastgesteld door de Vlaamse Regering op 30 april 2013. Dit GRUP betreft de uitbreiding van de haven van Antwerpen conform het maatschappelijk meest haalbaar alternatief (MMHA) zoals omschreven in het plan-MER voor het strategisch plan voor de afbakening van de haven (Dienst MER: PLMER 0015) en de daaraan verbonden milderende en natuur compenserende maatregelen. Het arrest van de Raad van State van 03/12/2013 leidde echter tot de schorsing van de tenuitvoerlegging van dit besluit voor het grondgebied van de gemeenten Beveren en Sint-Gillis-Waas, met uitsluiting van de daar gelegen groengebieden. De Vlaamse Regering heeft op 24 oktober 2014 deze geschorste delen ingetrokken en het **GRUP “Afbakening zeehavengebied Antwerpen, havenontwikkeling linkeroever”** definitief vastgesteld met aangepaste voorschriften die proactieve natuurontwikkeling verordenend vastlegt. Deze proactieve natuurontwikkeling werd geïntegreerd in de stedenbouwkundige voorschriften op basis van de nota “Voorstel tot gefaseerde realisatie van de natuurkernstructuur op de Linkerscheldeoever i.h.k.v. het Maatschappelijk Meest Haalbaar Alternatief (MMHA)” opgemaakt door het Agentschap Natuur en Bos [18]. De Vlaamse Regering besliste samen met het GRUP dat de stand van de havenontwikkeling en de natuurontwikkeling elke vijf jaar zal worden geëvalueerd. De eerstvolgende evaluatie is gepland voor 2018.

Beide GRUP’s dienen samen te worden geïnterpreteerd en hebben dezelfde doelstelling: het MMHA en de daaraan gekoppelde milderende en natuurcompenserende maatregelen ruimtelijk vertalen in een juridisch afdwingbaar document (stedenbouwkundige voorschriften).

De juridische toestand inzake ruimtelijke bestemmingen, wordt weergegeven in Figuur 3-2. De site KCD behoort in het GRUP tot de bestemmingscategorie 'bedrijvigheid'. Het gebied is bestemd voor de productie van energie. Alle handelingen die nodig of nuttig zijn voor de realisatie van de bestemming zijn toegelaten. Daarnaast is de ontwikkeling, het herstel en de instandhouding van tijdelijke ecologische infrastructuur toegelaten. In het gebied zijn eveneens gebouwen of lokalen voor bewakingspersoneel toegelaten.

Met de goedkeuring van het GRUP werd Doel ingekleurd als gebied voor zeehaven en waterweginfrastructuur. En dus gold ook het onteigeningsplan voor Doel opnieuw. Bewoning is er niet langer mogelijk. De Vlaamse Regering keurde een sociaal begeleidingsplan goed om getroffen bewoners op te vangen.



Figuur 3-2 Juridische toestand van de omgeving van KCD (Waaslandhaven) na goedkeuring van het GRUP "Afbakening zeehavengebied Antwerpen" in 2014

### 3.1.5. Bodemgebruik

Het bodemgebruik in de omgeving van KCD kan als volgt worden samengevat.

De vestigingsplaats van KCD bevindt zich in het uiterste noorden van wat wordt omschreven als de Waaslandhaven (Antwerps havengebied Linkeroever).

De site van de centrale is omgeven door open ruimte. Binnen een straal van 5 km rond de vestigingsplaats van KCD is de bevolkingsdichtheid vrij beperkt: het gebied bestaat voor een belangrijk deel uit de haven van Antwerpen en de Schelde en voor het overige voornamelijk uit dunbevolkte polders. Verspreid in de polders liggen er verschillende wooneenheden en woonclusters, onder meer de poldergehuchten Ouden Doel, Saftingen en Prosperpolder.

De site wordt rechtstreeks begrensd:

- in het noorden en oosten door de Schelde met zijn slikken en schorregebieden;
- in het zuiden en westen door de Doelpolder met op een afstand van 900 m en meer de kleine woonkernen van Oude Doel (NW), Rapenburg (W), Saftingen (ZW) en Doel (Z);
- in het oosten op een afstand van 2 km en meer, Lillo-Fort en bedrijven (petrochemie). Daarna volgen Berendrecht (3,3 km in NO) en Zandvliet (4 km in NO). Al deze woonzones zijn gelegen op rechteroever (overkant van de Schelde).

De ruime omgeving van de kerncentrale wordt gekenmerkt door een sterke industrialisering (havengebied). De Antwerpse havenzone wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een (petro)chemische cluster enerzijds en containerterminals anderzijds.

De site wordt, net zoals de rest van de Waaslandhaven, ontsloten via de R2 – Ring rond Antwerpen die zowel aansluit op de E34 Antwerpen – Knokke (via de Beverentunnel) in het zuiden als op de A12 Antwerpen – Bergen-op-Zoom (via de Liefkenshoektunnel en de Tijsmanstunnel) in het noorden.



Figuur 3-3 Uittreksel uit topografische kaart NGI schaal 1/50.000

## 3.2. De relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen in het gebied en de ondergrond

### 3.2.1. Bodems

De natuurlijke bodems ter hoogte van de site van KCD bestaan uit overwegend natte gronden zonder profielontwikkeling met wisselende textuur naargelang het microreliëf: klei, leem en zandleemtextuur. Het bedrijventerrein werd in het kader van de inrichting als haventerrein **kunstmatig opgehoogd** met 4 tot 8 meter zand. Het terrein van de vestigingsplaats bevindt zich gemiddeld 5 tot 6 m hoger dan de omringende terreinen.

De bodem en diepe bodem zijn opgebouwd uit (van boven naar onder):

- kunstmatige ophoging: dikte tussen 4 en 8 m, opgespoten zand (niveau 9.00 m tot 4.00 m);
- quartaire afzettingen: recente sedimenten van zware polderklei, zandhoudende rivierafzettingen, turflagen, fijne zanden, ...en ook dekzanden en/of eolische zanden (niveau 4.00 m tot -6.00/-8.00 m).
- tertiaire afzettingen: zand- en kleihoudende sedimenten (-6.00/-8.00 m tot -516 m)
- secundaire afzettingen: krijtachtige formaties uit het Krijt op niveau -516 m tot -679m.
- primaire afzettingen: kwartsfyllades van de sokkel uit het Cambrium-Siluur vanaf een diepte van -679 m.

De bodemkwaliteit van de bestaande site en de effecten van het Project worden besproken in Hoofdstuk 5.

### 3.2.2. Water

Hierna wordt onderscheid gemaakt tussen het oppervlaktewatersysteem (Schelde) en het grondwatersysteem.

#### 3.2.2.1. OPPERVLAKTEWATER: DE SCHELDE

De site van KCD is gelegen op de linkeroever van de Schelde. Stroomafwaarts van Gent tot de monding in Vlissingen vormt de Schelde een estuarium waarin het getij vanuit de Noordzee een significante invloed uitoefent op de morfologie en waarbij de interactie tussen rivier- en zeewater voor een uitgesproken gedifferentieerde ontwikkeling zorgt. De Schelde behoort ter hoogte van KCD tot dit estuarium.

Slikken en schorren komen verspreid langs de dijken in de Schelde voor.

De Schelde heeft binnen het voorliggend studiegebied de basiskwaliteit als kwaliteitsdoelstelling. Op basis van de recentste metingen blijkt dat de fysisch-chemische waterkwaliteit van de Schelde ter hoogte van meetpunt 157000 (Lillo vaargeul t.h.v. Fort Liefkenshoek en Fort van Lillo) 'aanvaardbaar' is (2009-2012). Uit deze metingen blijkt bovendien een verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit de laatste decennia.

De Schelde te Doel is een getijdenrivier. De tij-debietten zijn zeer groot en variëren met het getijverschil van het beschouwde getij (bij gemiddeld tij is er tijdens vloed en eb een gemiddeld debiet van 5.200 resp. 4.800 m<sup>3</sup>/s en een maximum debiet van 8.800 resp. 6.800 m<sup>3</sup>/s. Het bovendebiet (resulterende afvoer vanuit het hydrografisch achterland naar zee) bedraagt ca. 70 m<sup>3</sup>/s.

KCD maakt gebruik van Scheldewater voor koelwater in de tertiaire kring. Het koelwater wordt onttrokken aan de Schelde en na gebruik terug in de Schelde geloosd. Er wordt tot 4.698.240 m<sup>3</sup>/dag koelwater uit de Schelde gepompt. Een klein deel ervan verdampt in de koeltorens en een zeer kleine fractie van het oppervlaktewater wordt gebruikt voor aanmaak van proceswater via destillaties.

De bijzondere voorwaarden voor de lozing van koelwater in oppervlaktewater (maximum lozingsdebiet en actief chloorgehalte) zijn vastgelegd in de milieuvergunning. Thermische lozingen zorgen ervoor dat het water in de onmiddellijke omgeving van het lozingspunt verhoogd is. Men zou kunnen spreken van een microklimaat nabij Doel waarbij temperatuurschommelingen afgevlakt worden (Wambacq et al. 2010).

Een relevante kanttekening is dat de temperatuur van de Schelde sowieso fluctueert doorheen het jaar. Klimatologisch wordt dit voornamelijk bepaald door de Noord Atlantische Oscillatie Index; het Scheldewater schommelt gedurende het jaar van 1.9 tot 23.8°C.

### 3.2.2.2. GRONDWATER

Oorspronkelijk vormde het complex van de Kwartaire dekzanden en de Tertiaire zanden van Kattendijk een watervoerend geheel of aquifer, afgedekt door een kleiige toplaag, de polderafzettingen en onderaan afgesloten door de klei van Boom. Door het terrein op te hogen met goed doorlatend zandig materiaal is boven de oorspronkelijke aquifer een andere aquifer ontstaan, die van elkaar gescheiden worden door de kleiige polderafzettingen. Omwille van het feit dat de ophoging gerealiseerd is tussen dijken, is dit eerste bodempakket echter slechts beperkt watervoerend.

Het grondwater in de bovenste freatische laag ter hoogte van het terrein van KCD wordt volgens de Kwetsbaarheidskaart van het grondwater van de provincie Oost-Vlaanderen ingedeeld als zeer kwetsbaar (Ca1). Dit is het gevolg van de beperkte dikte van de onverzadigde zone, die minder dan 10 m bedraagt en het zandig en dus doorlaatbaar karakter van de bovengrond. Ook de afwezigheid van een laag van voldoende dikte die deze afdoende afschermt, is hier een factor. Alhoewel de eerste aquifer zeer kwetsbaar is voor polluerende activiteiten, is de geologische opbouw evenwel toch gunstig om de verspreiding van de pollutie in de diepte te voorkomen, als gevolg van de afsluitende kleilagen (polderafzettingen) tussen de eerste en de tweede watervoerende laag (tertiaire aquifer). Het grondwater in de omgeving van de Schelde is ten slotte sterk verzilt, wat het ongeschikt maakt voor de toepassing van drinkwater, koelwater of voedingswater voor stoomketels. **KCD gebruikt geen grondwater.**

De bestaande waterkwaliteit in het projectgebied en de effecten van het Project op het watersysteem worden besproken in Hoofdstuk 5.

### 3.2.3. Biodiversiteit

#### 3.2.3.1. ALGEMEEN

KCD is gelegen op een bedrijfsterrein dat op het gewestplan aangeduid staat als industriegebied en dat gelegen is binnen het gebied dat afgebakend is als zeehavengebied. Grote delen van de oorspronkelijke poldergronden werden destijds opgespoten of door haveninfrastructuur in gebruik genomen waardoor de uitdijende haven steeds meer het landschapsbeeld is gaan domineren. Desalniettemin kan men in de Antwerpse haven nog ecologische waardevolle tot zeer waardevolle landschappen waarnemen bestaande uit open zand (opgespoten gronden), polders, pioniersbegroeiing, plassen en moerasjes.

Het bedrijfsterrein van KCD is omgeven door wettelijk beschermde natuurgebieden (zie Figuur 3-4 tot Figuur 3-5).

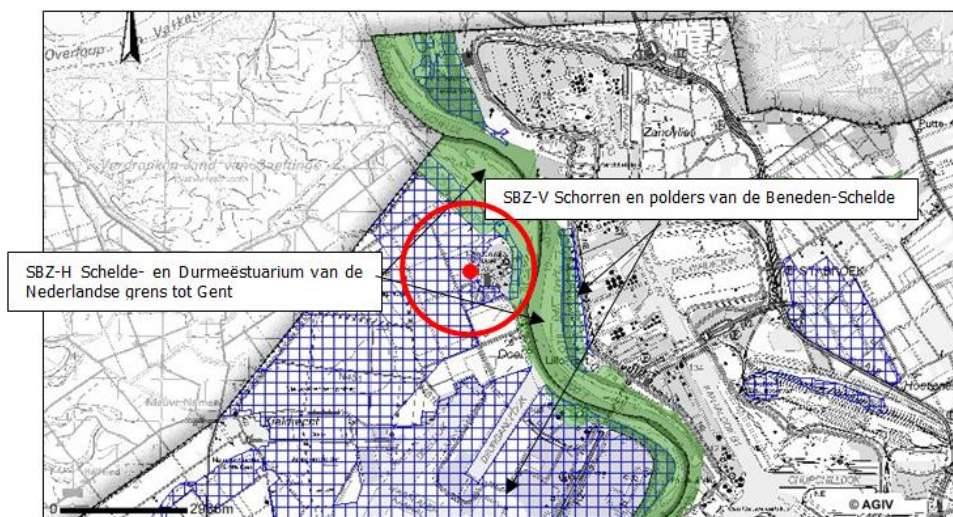
Voor gebieden beschermd op basis van **Europees regelgeving** betreft het:

- het Vogelrichtlijngebied ‘Schorren en polders van de Beneden-Schelde’ (BE2301336);
- het Habitatrichtlijngebied ‘Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent’ (BE2300006);
- schorren te Doel, het Galgenschoor te Lillo en het Groot Buitenschoor te Zandvliet (397,7 ha) zijn sinds september 1984 tevens afgebakend als Ramsargebieden of m.a.w. als watergebieden die van internationale betekenis zijn;
- bovendien zijn er tal van verschillende extra natuurgebieden aangeduid in de directe omgeving van KCD ter compensatie van de natuurgebieden die verdwenen zijn ten gevolge van de bouw van het Deurganckdok in de Antwerpse haven. Het betreft de compensatiegebieden het Paardenschor, Doelpolder Noord en Brakke Kreek.
- de aanleg van het intergetijdengebied Herwige-Prosperpolder is eveneens een natuurcompensatie voor de verdieping van de vaargeul van de Schelde. Twee polders aan beide zijden van de grens tussen België en Nederland worden ontpolderd: ze worden teruggegeven aan de Schelde. Het Hedwige-Prosperproject is een onderdeel van de Vlaams-Nederlandse Ontwikkelingsschets 2010 dat in 2005 werd bekrachtigd met een Scheldeverdrag. De Ontwikkelingsschets is een pakket van maatregelen en projecten, dat nodig is om het streefbeeld van de langetermijnvisie Schelde-estuarium in 2030 waar te maken. Het Hedwige-Prosperproject ligt ten westen van het Oost-Vlaamse Doel tot aan Emmadorp in Zeeland (NL). Het ligt ten zuiden van het Verdronken Land van Saefthinghe aan de Nederlandse grens. De Hedwige-Prosperpolder, 465 hectare groot, verbindt de schorren op Linkeroever (het Schor Ouden Doel en het Paardenschor) aan de ene kant en het Verdronken Land van Saefthinghe aan de andere kant. Het totaalgebied is goed voor 4000 hectare uitzonderlijke getijdennatuur van internationaal belang. Het is het grootste brakwaterschorrengebied van West-Europa.

Op **Vlaams niveau** zijn in feite dezelfde gebieden van het Habitatrichtlijngebied ‘Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent’ tevens afgebakend als Grote Eenheden Natuur (GEN, VEN) onder de benaming ‘De slikken en schorren langsheen de Schelde’ (Figuur 3-6).

Er bevinden zich geen Vlaamse natuurreservaten in de omgeving van KCD maar wel vier **erkende natuurreservaten**, met name het Galgeschoor, het Schor Ouden Doel, het Groot Buitenschoor en De Kuifeend. De eerste drie reservaten zijn sinds september 1984 tevens afgebakend als Ramsargebieden of m.a.w. als watergebieden die van internationale betekenis zijn.

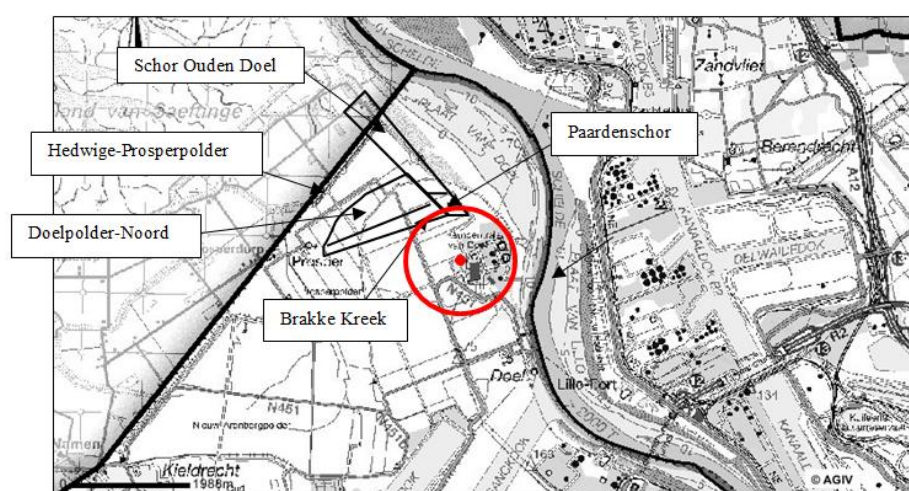
Ten slotte zijn er in de directe omgeving van KCD verschillende **broed- en pleisterplaatsen** afgebakend (zie Figuur 3-7). Vogeltrekroutes vermijden de site van KCD op zich maar rondom de site is het een druk verkeer van slaap-, voedsel- en seizoentrek.




Bron: <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/natura2000/>

 Kerncentrale Doel

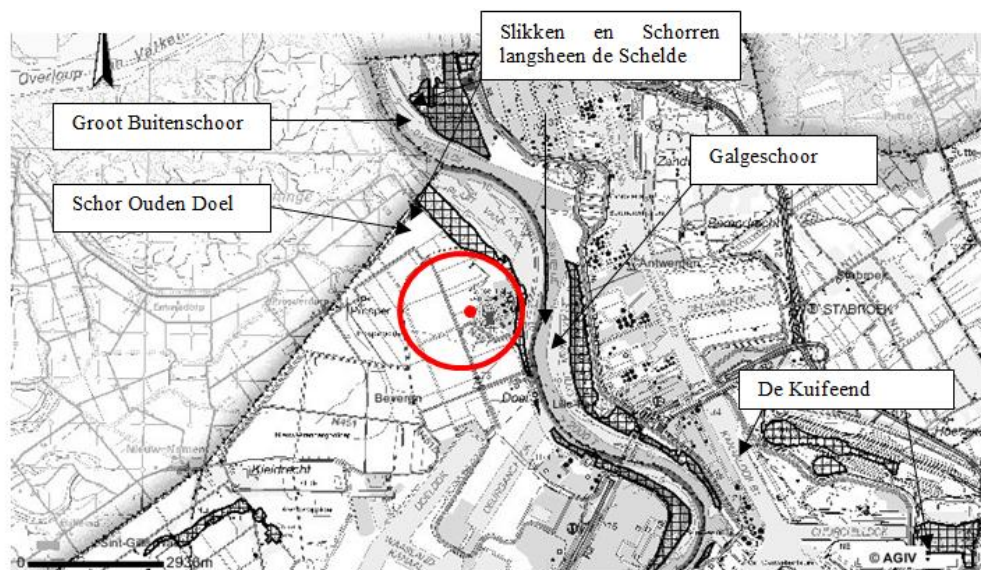
Figuur 3-4 Speciale beschermingsgebieden in de omgeving van KCD (schaal 1: 160.000)




Bron: <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/kleurenortho/>

 Kerncentrale Doel

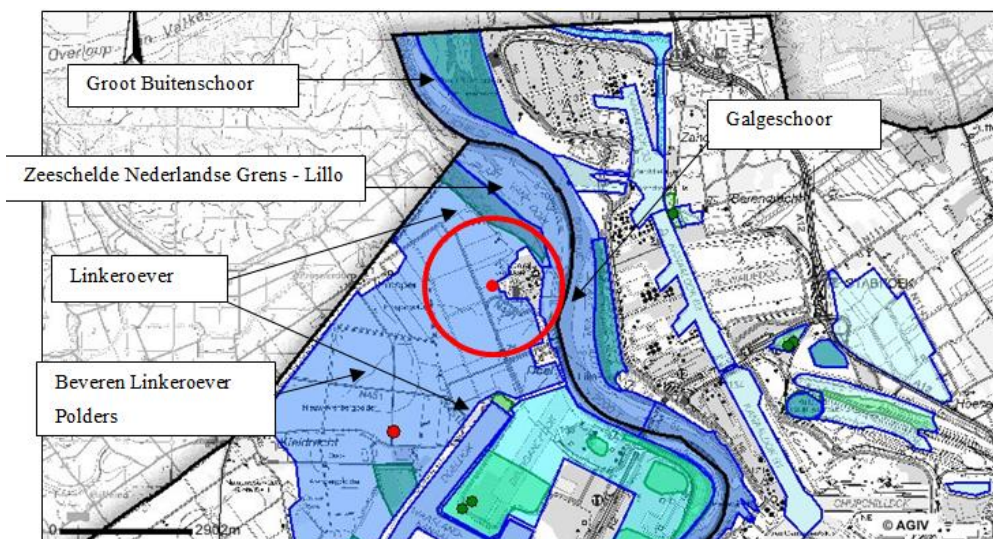
Figuur 3-5 Compensatiegebieden en Hedwige-Proserpolder in de directe omgeving van KCD (schaal 1: 110.000)



Bron: <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/ven/>

 Kerncentrale Doel

Figuur 3-6 VEN- en IVON-gebieden en erkende natuureservaten in de omgeving van KCD (schaal 1: 160.000)



Bron: <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/vogelatlas/>

 Kerncentrale Doel

Figuur 3-7 Belangrijke broed- en pleistergebieden in de omgeving van KCD (schaal 1:155.000)



Voor het Habitatrictlijngebied ‘Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent’, het Vogelrichtlijngebied ‘Beneden-Schelde: schorren en polders op de rechter- en linkeroever’ en het Ramsargebied ‘Paardenschor, Groot Buitenschoor en Galgenschoor’ zijn instandhoudingsdoelstellingen opgesteld. In 2005 werden ook instandhoudingsdoelstellingen opgesteld voor het Schelde-estuarium. Deze instandhoudingsdoelstellingen geven aan welke natuurwaarden aanwezig moeten zijn opdat het gebied in een goede staat van instandhouding zou verkeren. Deze instandhoudingsdoelstellingen worden geformuleerd onder de vorm van kwantitatieve en kwalitatieve doelstellingen. Voorbeelden van kwantitatieve doelstellingen voor het behalen van instandhoudingsdoelstellingen in deze natuurgebieden en hun habitattypes is hun uitbreiding tot welbepaalde oppervlaktes en het bekomen van stabiele populaties, uitgedrukt in termen van noodzakelijke aantallen broedparen voor de broedende soorten en waargenomen jaarmaxima voor de niet-broedende soorten. Kwalitatieve doelstellingen voor de betrokken natuurgebieden betreffen maatregelen en acties om binnen de beschikbare ruimte de habitattypes kwalitatief zo goed mogelijk te ontwikkelen.

Voor het Galgeschoor en het Groot Buitenschoor worden momenteel de instandhoudingsdoelstellingen grotendeels gehaald. Voor de andere natuurgebieden is dat nog niet het geval. Hiertoe zijn de afbakening en de ontwikkeling van bijkomende natuurgebieden nodig.

De effecten van het Project op de biodiversiteit worden besproken in Hoofdstuk 5.

### 3.2.3.2. NATUURWAARDEN IN DE DIRECTE OMGEVING VAN KCD

#### 3.2.3.2.1. Natuurgebieden in de directe omgeving

De voornaamste natuurgebieden in de directe omgeving van KCD zijn de natuurreservaten het Galgeschoor, het Schor Ouden Doel en het Groot Buitenschoor, de compensatiegebieden Paardenschor, Doelpolder-Noord en Brakke Kreek en het intergetijdengebied Herwige-Prosperpolder. Hierna volgt een korte algemene beschrijving van deze natuurgebieden.

##### **Het Galgeschoor**

Het Galgeschoor is 46 ha groot en 2 km lang en bevindt zich ten noorden van Antwerpen op de rechter Scheldeoever, op ongeveer 1,5 km ten oosten van KCD. Het is een brak schorregebied op het grondgebied van de gemeenten Zandvliet en Lillo. Omdat er amper 320 ha van dit biotoop bestaat in Vlaanderen, is dit gebied zeer waardevol. Het is beschermd als vogel- én habitatrictlijngebied, als Ramsargebied, als VEN-gebied, als erkend natuurreservaat en als landschap.

##### **Het Schor Ouden Doel**

Het Schor Ouden Doel is 51 ha groot en is gelegen op de linker Scheldeoever in de Prosperpolder op ongeveer 1,2 km ten noorden van KCD. Het is beschermd als vogel- en habitatrictlijngebied, als Ramsargebied, als VEN-gebied, als erkend natuurreservaat en als landschap. Het buitendijks gebied tot aan de Schelde is een brakwaterschor. Het gebied staat onder invloed van getijdenwerking en wordt zowel door zout water vanuit de Noordzee als door zoet water vanuit de Schelde overspoeld.

## Het Groot Buitenschoor

Het Groot Buitenschoor is 215 ha groot en ligt iets verder stroomafwaarts tussen de Europa containerterminal en de Belgische-Nederlandse grens op het grondgebied van Zandvliet, op ongeveer 3,3 km ten noorden van KCD. In het oosten wordt het begrensd door een dijk met daarachter de Scheldelaan en het industrieterrein van BASF en in het westen gaat het over in de Schelde. Het is beschermd als vogel- én habitatrictlijngebied, als Ramsargebied, als VEN-gebied, als erkend natuurreservaat en als landschap. Het is een restant van een immens slik- en schorgebied dat zich oorspronkelijk uitstrekte tussen Zandvliet en Bath en dat stelselmatig ingepolderd werd tijdens de laatste anderhalve eeuw.

## Het Paardenschor

Het Paardenschor is gelegen langsheen de linkeroever van de Zeeschelde, ten zuiden van het Schor van Ouden Doel, op minder dan 1 km ten noorden van KCD. In de jaren '60 werd het opgehoogd voor de bouw van de Kerncentrale van Doel. Het noordelijk gedeelte van dit opgespoten gebied bleef onbebouwd en werd ingedijkt met een Sigmadijk van 11 m TAW in de jaren '80. Als compensatie voor het verlies van een strook brak schor bij de aanleg van het Deurganckdok werd het herstel van dit gedeelte van het Paardenschor voorgesteld. Bijgevolg is het vandaag beschermd als vogelrichtlijngebied. Het gebied werd afgegraven (14 ha) met een flauwe helling tussen 5 m TAW en de hoogte van het voorliggende slik, zodat een goede uitgangssituatie werd gecreëerd voor de belangrijkste schorvormingsprocessen.

## Doelpolder-Noord en Brakke Kreek

Vlak achter de Scheldedijk ligt Doelpolder Noord en Brakke Kreek (71 ha) op minder dan 1 km ten noorden en ten noordwesten van KCD. Door het land te begrazen met koeien van de lokale landbouwers krijgt open ruimte er vrij spel en vormt het een paradijs voor weidevogels. Een sluis in de Scheldedijk laat een beperkte hoeveelheid brak water toe in de Doelpolder-Noord, waardoor een lichtzoute getijdenkreek (36 ha) ontstaat. Deze natuurgebieden gelden als compensatie voor het verdwijnen van natuurwaarden bij de aanleg van het Deurganckdok (doelhabitat: slik en schor) en genieten bijgevolg de bescherming als vogelrichtlijngebied.

## Hedwige-Prosperpolder en Verdronken Land van Saeftinghe

De ontwikkeling van een intergetijdengebied in de Hertogin Hedwigepolder en het noordelijke gedeelte van de Prosperpolder door middel van landinwaartse dijkeruglegging van de Scheldedijk is één van de projecten en maatregelen van de Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium die door de regeringen van Nederland en Vlaanderen werd vastgelegd op 11 maart 2005.

Het intergetijdengebied Hedwige-Prosperpolder verbindt de schorren van de Wase linkerscheldeoever (het Schor Ouden Doel en het Paardenschor) met het Verdronken Land van Saeftinghe (Nederland). Samen vormen ze een natuurgebied van internationaal belang dat zich uitstrekt over wel 4000 ha en zo mogelijkheden biedt voor diersoorten met een grote ruimtebehoefte.<sup>26</sup> De Hedwige-Prosperpolder ligt op 1,8 km ten noordwesten van KCD en geniet de bescherming als vogelrichtlijngebied.

Eenmaal de inrichting gefinaliseerd is, zal het intergetijdengebied ontwikkelen als een brakwaterschor met habitats en soorten vergelijkbaar met die van het Paardenschor, Schor Ouden Doel en het Verdronken Land van Saeftinghe.

### **Natura 2000 gebieden op Nederlands grondgebied**

Het gebied Westerschelde - Verdronken Land van Saeftinghe, op Nederlands grondgebied, is aangeduid als vogel- én habitatrictlijngebied. Andere nabij gelegen Natura 2000 gebieden op het Nederlandse grondgebied zijn Brabantse Wal (vogel- én habitatrictlijngebied), Markiezaat (vogelrichtlijngebied) en Zoommeer (vogelrichtlijngebied) en Vogelkreek (habitatrictlijngebied).

#### **3.2.3.2.2. Vegetatie**

Door hun buitendijkse ligging wordt de vegetatie in bovenvermelde natuurgebieden gekenmerkt door soortenarme slik en schor plantengemeenschappen. Dergelijke vegetaties zijn “uiterst zeldzaam” in Vlaanderen en worden voornamelijk vertegenwoordigd ter hoogte van de IJzermonding, het Zwin en de Baai van Heist. Verwante vegetatie wordt dus ook aangetroffen ter hoogte van het brakke deel van het Schelde-estuarium.

#### **3.2.3.2.3. Vogels**

Omwille van het grote avifaunistische belang zijn bovenvermelde natuurgebieden aangeduid als vogelrichtlijngebied. Door de vaak abundant aanwezige ongewervelde fauna in slik- en zandgebieden foerageren er vaak grote aantallen steltlopers zoals plevieren en strandlopers. Schorren zijn een belangrijk habitat voor allerlei broedvogels zoals Scholekster, Kluut en Tureluur. Bij hoogwater vormen schorren een vluchtplaats voor allerlei waadvogels die op de omringende slikken of stranden foerageren.

#### **3.2.3.2.4. Zoogdieren**

Sinds enkele jaren worden er geregeld zeehonden waargenomen ter hoogte van het Galgeschoor, het Groot Buitenschoor en het Schor Ouden Doel. Een ander zeezoogdier dat geregeld waargenomen wordt in het Schelde-estuarium ter hoogte van het Groot Buitenschoor is de bruinvis. Het betreft zeer beperkte waarnemingen.

Alle vleermuissoorten staan vermeld op bijlage IV van de Habitatrictlijn. Meervleermuis komt ook voor op bijlage II. Waarnemingen van monitoring geven aan dat de Brakke Kreek bezocht wordt door soorten zoals Gewone dwergvleermuis, Watervleermuis, Meervleermuis en Rosse vleermuis.

#### **3.2.3.2.5. Amfibieën**

Rugstreeppad *Bufo calamita* komt voor op bijlage IV van de Habitatrictlijn. Om Rugstreeppad in de Waaslandhaven te kunnen behouden werd een concept uitgewerkt van een ruggengraat op openbaar domein, bestaande uit kerngebieden en stapstenen met leefgebied, verbonden door corridors.

#### **3.2.3.2.6. Insecten**

In slikken en schorren komt een zeer groot aantal kenmerkende soorten zoutminnende of zouttolerante ongewervelden voor die aangepast zijn aan een periodieke overstroming met zeewater. De meeste families van slakken, spinnen, kevers, wantsen, vliegen, vliesvleugeligen en andere insectengroepen hebben vertegenwoordigers die exclusief aan schorren verbonden zijn.

### 3.2.3.2.7. **Macrobenthos**

Het benthos (=bodemdieren) vormt een centrale schakel in het estuariene ecosysteem. Omdat bodemdieren deel uitmaken van het voedselaanbod van onder andere vissen en vogels, spelen ze een sleutelrol in benthische en pelagische voedselwebben.

### 3.2.3.2.8. **Vissen**

Het gedeelte van de Schelde waaraan het industrieterrein van KCD grenst, is een belangrijk overgangsgebied tussen het zoetwatergetijdengebied en de mesohaliene brakwaterzone. Hierdoor ontstaat een gradiënt in biodiversiteit, zowel op het gebied van visfauna als voor de oeverfauna en –flora.

Zeevis gedijt in de Zeeschelde tot net stroomopwaarts Antwerpen, terwijl riviervis soms tot halverwege de Westerschelde wordt waargenomen. Bovenal wordt de overgangszone tussen zoet en zout water gekenmerkt door trekvis die er passeert tijdens de migratie.

De estuariene index voor biotische integriteit (EBI) voor brak water – die gebaseerd is op verschillende parameters en aan de hand waarvan de toestand van het ecosysteem van de Zeeschelde kan worden geëvalueerd – bepaald wordt, scoort voor het staalnamestation Liefkenshoek “matig” tot “onvoldoende”. Dit is beter dan voor het staalnamestation Antwerpen Linkeroever (“matig” tot “slecht”) en veel beter dan de staalnamestations nog verder stroomopwaarts in Steendorp en Kastel (“onvoldoende” tot “slecht”). De algemeen betere EBI score ter hoogte van Liefkenshoek kan gerelateerd worden aan een betere zuurstofconcentratie die hier aangetroffen wordt.

## 3.3. Het opnamevermogen van het natuurlijk milieu

Het opnamevermogen van het natuurlijke milieu heeft betrekking op het vermogen van een gebied om invloeden van buitenaf (door verbruiken van natuurlijke grondstoffen, door input van verontreinigingen, enz...) op te vangen zonder dat de natuurlijke hulpbronnen zelf (land, bodem, water, biodiversiteit, lucht) onomkeerbaar aangetast wordt.

Daarom wordt geëvalueerd in welke mate de omgeving van het Project in staat is om zijn kwaliteiten te behouden in geval de geplande menselijke ingrepen zullen plaatsgrijpen.

### 3.3.1. Wetlands, oeverformaties, riviermondingen

Zoals beschreven in 3.2.3 is de omgeving van KCD van nature een waterrijk gebied waarvan het grondwatersysteem beïnvloed wordt door de Schelde. Door de kunstmatige ophoging van het havengebied met zanden, heeft de site KCD en het havengebied zijn kenmerken van wetland verloren.

In de omgeving van KCD (op >1 tot 3 km afstand en meer) zijn er echter nog veel waardevolle wetlands, Schelde oeverzones en estuariumzones aanwezig. De meeste van deze gebieden zoals het Galgeschoor, het Schor Ouden Doel, het Groot Buitenschoor, het Paardenschoor, Doelpolder-Noord en Brakke Kreek, Hedwige-Prosperpolder zijn beschermd als vogel- en/of habitatrictlijngebied, Ramsargebied, VEN-gebied en/of erkend natuureservaat. Ook het Verdonken Land van Saeftinghe op Nederlands grondgebied, is een wetland dat aangeduid is als vogel- en habitatrictlijngebied.

Zoals toegelicht onder 3.2.2 ligt het gedeelte van de Schelde waaraan het industrieterrein van KCD grenst, in een belangrijk overgangsgebied tussen het zoetwatergetijdengebied en de mesohaliene brakwaterzone. Hierdoor ontstaat een gradiënt in biodiversiteit op het gebied van visfauna. De overgangszone tussen zoet en zout water is belangrijk voor trekvis die er passeert tijdens de migratie.

In de Schelde werden in 2013 en 2014 (en ook in de voorgaande jaren) t.h.v. het VMM-meetpunt 157000 (stroomopwaarts van KCD) en in het meetpunt 154100 (stroomafwaarts van KCD) overschrijdingen van de basiswaterkwaliteitsdoelstelling voor CZV, zwevende stoffen en soms voor mangaan-totaal vastgesteld. KCD heeft echter geen relevante bijdrage tot deze verhoogde concentraties.

Voor KCD is evenwel wel de temperatuur van het Scheldewater van belang, i.f.v. de beoordeling van de lozing van het koelwater. Dit wordt verder toegelicht in deel 3.3.5.2.

De effecten van het Project worden besproken in Hoofdstuk 5.

### 3.3.2. Kustgebieden en het mariene milieu

Er liggen geen kustgebieden of mariene milieus in de onmiddellijke omgeving van het Project. De Zeeschelde mondt 50 km stroomafwaarts van de site KCD ter hoogte van Vlissingen, uit in de Noordzee. De brakwaterzone van de Schelde (ter hoogte van KCD) werd besproken onder 3.3.1.

België heeft de OSPAR-Conventie voor de Bescherming van het Mariene Milieu in het Noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan ondertekend en geratificeerd. Het OSPAR-verdrag heeft als doel door internationale samenwerking het maritieme milieu in de noordoostelijke Atlantische Oceaan (inclusief de Noordzee) te beschermen. Het verdrag werd aangenomen op een ministeriële bijeenkomst in Parijs op 22 september 1992. Na ratificatie door de ondertekenende staten trad het verdrag in werking op 25 maart 1998.

De belangrijkste doelstellingen van dit verdrag zijn:

- het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu;
- het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten teneinde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden en, wanneer uitvoerbaar, aangetaste zeegebieden te herstellen.

OSPAR heeft in 1998 zijn radioactieve-stoffenstrategie uitgetekend met als doel tot concentraties te komen die heel dicht bij de omgevingsconcentraties liggen (in het geval van radioactieve stoffen van natuurlijke oorsprong), of dicht tegen nul voor alle niet-natuurlijke radioactieve stoffen. Voor het mariene milieu wordt de problematiek van radioactieve stoffen bestudeerd in de MARINA I & II projecten ("*Project on the radiological exposure of the European Community from radioactivity in North European marine waters*"). De MARINA II-studie werd gepubliceerd in de herfst van 2002. Deze globale studie van de radioactieve vervuiling in de Noord-Europese zeeën werd gerealiseerd voor rekening van het Directoraat-General Milieu van de Europese Commissie, in het kader van de OSPAR Conventie.

In de voorgaande MARINA I studie werden gegevens verzameld tot midden jaren 80. Voor MARINA II werden tienduizenden gegevens in heel Europa verzameld, om informatie te verkrijgen over de aanvoer van radionucleïden in de Noordzee, van welke origine ook: lozingen van nucleaire installaties, oefeningen met nucleaire wapens tijdens de jaren 50 en 60, afval van niet-nucleaire industrieën, gevolgen van het Tchernobyl ongeluk in 1986. Daarna werden de concentraties van verschillende radionucleïden (Cesium, Tritium, Plutonium,...) in de Noordoostelijke Atlantische oceaan geëvalueerd. Tenslotte werd de impact van deze concentraties op de gehele Europese populatie bekeken.

Uit de studie bleek dat, vergeleken met het midden van de jaren 60, de menselijke, niet-militaire aanvoer van radioactieve stoffen in de Noordoostelijke Atlantische oceaan, op het einde van de jaren 90 sterk gedaald was voor de alpha- en beta-stralen en voor Tritium. De maximale peilen werden bereikt in de jaren '60 en begin '70. In dezelfde periode ('60-'90), ziet men reducties in de concentraties radionucleïden in het mariene milieu en bij gevolg in de dosis waaraan de bevolking werd blootgesteld. Sinds midden jaren 80 komt de aanvoer van beta-stralen in de OSPAR zone vooral uit nucleaire opwerkingsinstallaties zoals Sellafield en Cap de la Hague. De alpha-stralen komen voornamelijk uit de industrie van fosfaten en de ontginning van petroleum en gas in de Noordzee. Gezien de hogere radioactiviteit en biologische impact van die alpha-stralen, zijn het die industrieën van fosfaat en petroleum die voor het grootste deel bijdragen aan de collectieve blootstelling van de Europese bevolking. Ter vergelijking, de andere aanvoer (productie en gebruik bij radiofarmacie, onderhoud van nucleaire onderzeeërs, historische stortingen van afval in zee, andere ongevallen dan Tchernobyl) is verwaarloosbaar.

De studie toont ook aan dat in andere levende wezens dan de mens, de dosissen radioactiviteit van industriële afkomst zeer laag zijn. Ze zijn vergelijkbaar met de natuurlijke dosis. De studie besluit dan ook dat op basis van de huidige kennis, geen negatieve effecten op het leven in zee te verwachten zijn.

### 3.3.3. Berg- en bosgebieden

In de regio zijn geen berg- en bosgebieden aanwezig. De dichtbijgelegen bossen zijn gelegen op 2,5 km en meer (Berendrecht, Kieldrecht). Het zijn bovendien kleine versnipperde bosjes.

### 3.3.4. Natuurreservaten en –parken

De natuurreservaten in de omgeving van KCD worden besproken onder 3.2.3.

### 3.3.5. Gebieden die in de nationale wetgeving zijn aangeduid of door die wetgeving worden beschermd ; Natura 2000 gebieden die door de lidstaten zijn aangewezen krachtens de richtlijn 92/43/EEG en Richtlijn 2009/147/EEG

De Habitatrichtlijn- en vogelrichtlijngebieden in de omgeving van KCD werden besproken onder 3.2.3.

#### 3.3.5.1. BODEM

In de bodem en het grondwater t.h.v. sommige percelen op de site van KCD werden verhoogde concentraties aan verontreinigende stoffen vastgesteld (boven de bodemsaneringsnorm), vaak te beschouwen als 'historische verontreinigingen'<sup>7</sup>. De resultaten van deze bodemonderzoeken werden beschreven onder §5.14.1.

De beschrijvende bodemonderzoeken hebben allemaal aangetoond dat er geen ernstige bedreiging voor milieu of volksgezondheid bestaat en er geen bodemsaneringsproject moest worden opgesteld.

Gezien de aanwezige Vlarebo-activiteiten op de site van KCD worden er regelmatig verplichte bodemonderzoeken uitgevoerd.

#### 3.3.5.2. OPPERVLAKTEWATER

Zoals beschreven onder 3.2.2. worden de basiswaterkwaliteitsdoelstelling in de Schelde voor **CZV, zwevende stoffen en soms voor mangaan-totaal** overschreden. KCD heeft echter geen relevante bijdrage tot deze verhoogde concentraties.

Op het vlak van waterkwaliteit dient de Schelde inzake **temperatuur** aan de basismilieukwaliteitsnorm te voldoen; dit betekent dat de temperatuur aan een absolute norm van  $\leq 25^{\circ}\text{C} + 3^{\circ}\text{C}$  dient te voldoen. Op zich dient de temperatuur lager dan  $25^{\circ}\text{C}$  te zijn doch in periodes van grote warmte mag deze tot  $28^{\circ}\text{C}$  oplopen. Deze norm is verder niet van toepassing in uitzonderlijke droogtesituaties en overschrijdingen die het gevolg zijn van uitzonderlijke weersomstandigheden worden niet in aanmerking genomen.

De lozing van het koelwater van KCD heeft lokaal een beperkte invloed op de temperatuur van het Scheldewater, maar het lozingswater en de immissiewaterkwaliteit is conform met de vergunningsvoorwaarden.

#### 3.3.5.3. GELUID

Hier wordt verwezen naar de beschrijving van de huidige situatie in § 5.12.1.

<sup>7</sup>

Historische bodemverontreiniging ontstond voor 29 oktober 1995 (voor het in werking treden van de wetgeving terzake). Op gronden met historische bodemverontreiniging wordt overgegaan tot een beschrijvend bodemonderzoek als er duidelijke aanwijzingen zijn van een ernstige bodemverontreiniging. Men moet tot bodemsanering overgaan als het beschrijvend bodemonderzoek de aanwezigheid van een ernstige bodemverontreiniging aantoont.

### 3.3.5.4. BIODIVERSITEIT

Uit monitoring van de natuurcompensaties en de natuurontwikkeling in het Linkerscheldeoevergebied blijkt de instandhoudingsdoelstellingen voor het Linkerscheldeoevergebied voor de meeste soorten nog niet gehaald worden. De speciale beschermingszones bevinden zich nog ver verwijderd van een “gunstige staat van instandhouding” [19].

### 3.3.6. Gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid

Het aantal mensen in de zeer nabije omgeving van de centrale (in een straal van 500 m rond de inrichting) is zeer beperkt. Maximaal 100 mensen wonen op zo een korte afstand van de inrichting.

Binnen een straal van 5 km rond de vestigingsplaats van KCD is de bevolkingsdichtheid vrij beperkt: het gebied bestaat voor een belangrijk deel uit de haven van Antwerpen en de Schelde en voor het overige voornamelijk uit dunbevolkte polders.

Naast de dorpskern van het polderdorp Doel, op ongeveer 900 m ten zuiden van KCD, bevinden er zich geen woongebieden in de directe omgeving van de kerncentrale. Wel liggen er verspreid in de polders verschillende wooneenheden en woonclusters, onder meer de poldergehuchten Ouden Doel, Saftingen en Prosperpolder. De vestigingsplaats van KCD zelf wordt enerzijds begrensd door de Schelde en bijhorende natuurgebieden (oeveren) en anderzijds door de over het algemeen dunbevolkte polders.

Het dichtstbijzijnde woongebied bevindt zich op ongeveer 2.600 meter (vanaf de terreingrens) naar het zuidoosten, met name Lillo-Fort. Daarna volgen Berendrecht (3.300 m – noordoosten) en Zandvliet (4.000 m – noordoosten). Al deze woonzones zijn gelegen op rechteroever (overkant van de Schelde).

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belangrijke woonkernen rondom KCD, met aanduiding van de gemiddelde afstanden tot het bedrijf (bij benadering).

TABEL 3-1 GEMIDDELDE AFSTAND EN LIGGING VAN DE WOONKERNEN TOT KCD (2011-2012)

Woongebied	Aantal inwoners	Ligging t.o.v. KCD	Gemiddelde afstand
Lillo	28	ZO	2,6 km
Berendrecht	6061	NO	3,3 km
Zandvliet	3746	NO	4 km
Kieldrecht	3818	WZW	5,7 km
Stabroek	18143	O	6,4 km
Kallo	2269	ZZO	6,7 km
Verrebroek	1965	ZZW	8,4 km
Beveren – Melsele	30934	Z	9,8 km

De afstand van KCD tot Antwerpen centrum (503.000 inwoners in Groot-Antwerpen) bedraagt ca 14 km.



De uitvoering van de maatregelen voor het verminderen van de exploitatierisico's en de vermindering van effecten in geval van ongevalsituaties, zoals beschreven in dit rapport, zullen de risico's voor de bevolking verminderen.

### 3.3.7. Landschappen en plaatsen van historisch, cultureel of archeologisch belang

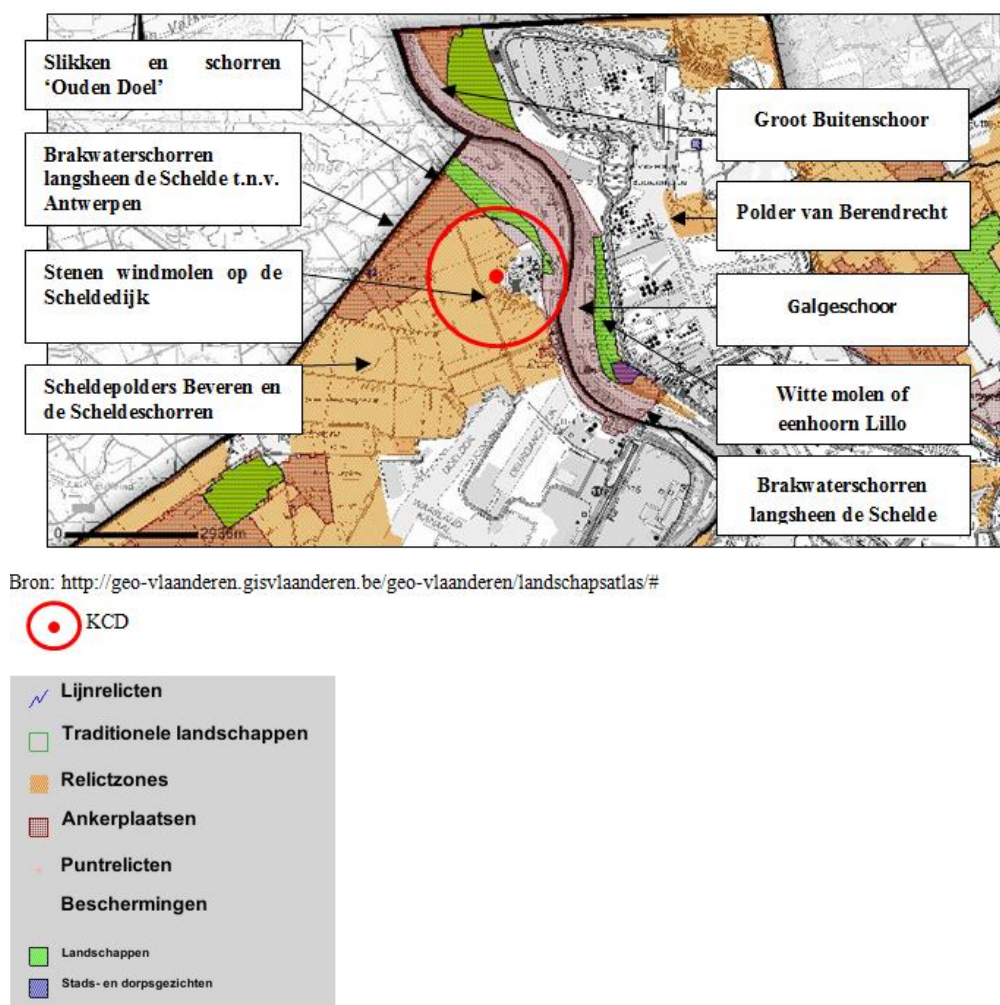
KCD ligt niet in een beschermd landschap of dorpsgezicht. Archeologisch patrimonium kan niet in verband worden gebracht met dit project. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de beschermde landschappen, monumenten en stads- en dorpsgezichten in de directe projectomgeving.

Tabel 3-2 Onroerend erfgoed in de omgeving van KCD

Omschrijving	Erfgoed	Waar	Wanneer	Ligging t.o.v. KCD	Gem. afstand (km)
Groot Buitenschoor – Galgeschoor	Landschap	Scheldelaan, Lillo	21/01/1985	O-ZO	1,3-3
Slikken en schorren 'Ouden Doel'	Landschap	Hertog Prosperstraat, Doel	17/12/1981	N-O	< 0,5
Witte molen of Eenhoorn Lillo	Monument	Scheldelaan, Lillo	13/10/1943	O-ZO	2
Stenen windmolen op de Scheldedijk	Monument	Scheldemolenstraat Doel	05/11/1946	Z	0,7
Hooghuis	Monument	Doel	16/06/1978	Z	1,5

Bron: <http://paola.erfgoed.net/engine/bzoekresultaat.php>

De belangrijkste natuurwaarden in de directe omgeving van KCD zijn de slikken en schorren van de Schelde, de Prosperpolder en de Wase Scheldepolders (zie onderstaande figuur).



Figuur 3-8 Beschermd dorpsgezichten, landschappen en monumenten in de omgeving van KCD

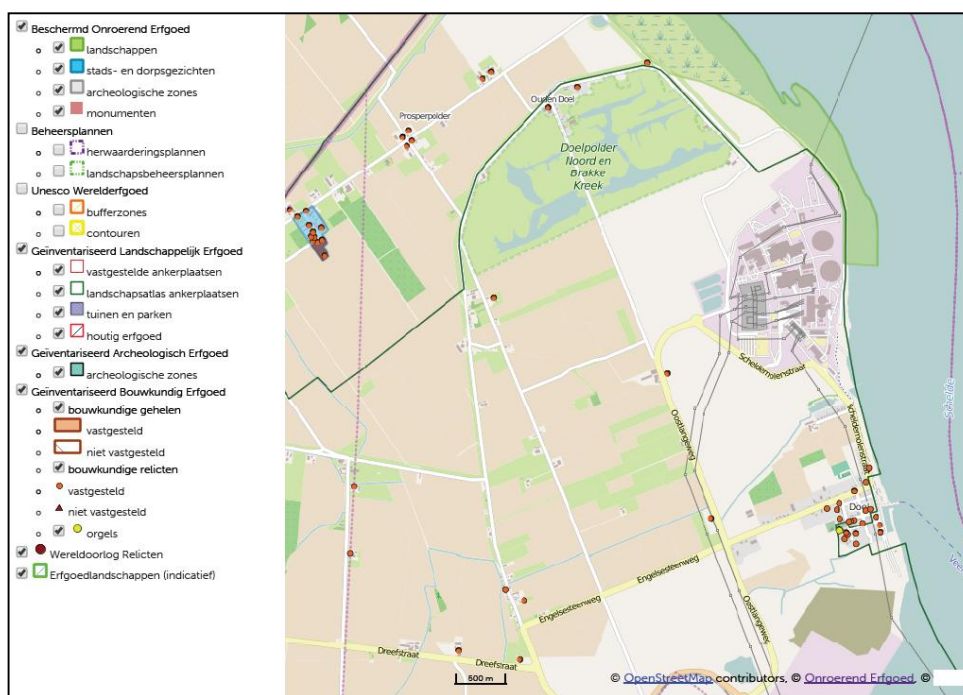
Het bedrijfsterrein van KCD wordt in het noorden en oosten omgeven door de **ankerplaats** 'Brakwaterschorren langsheen de Schelde ten noorden van Antwerpen'. Deze ankerplaats betreft het schorregebied (Galgeschoor, Groot Buitenschoor en Schorren van Doel) langsheen beide oevers van de Schelde ten noorden van Antwerpen tussen de grens met Nederland en het voormalige polderdorp Lillo. Daarnaast werden eveneens een gedeelte van het historische polderdorp Doel, alsook de Prosperpolder en Prosperdorp opgenomen. Het gebied wordt langs de oostkant ingesloten door industrie en haveninfrastructuur; de zuidgrens wordt gevormd door de Liefkenshoektunnel.

Belangrijke **landschapswaarden** in de ankerplaats zijn:

- relicten van een uitgebreid en ingewikkeld stelsel van 'buitendijkse gronden' die de mens doorheen de geschiedenis met heeft ingedijkt en omgezet naar vruchtbare cultuurgronden.
- slikken, schorren die op de hoger gelegen gronden onderbroken werden door kleine bewoningskernen.

- verschillende dijkstructuren in het gebied kennen eveneens reeds een lange geschiedenis.
- de brakwaterslikken en schorren betreffen een onvervangbaar landschap- en vegetatietype gezien hun zeer specifieke milieumomstandigheden en trage ontwikkelingsproces. Deze waterrijke en open gebieden zijn bovendien belangrijke rui-, foerageer-, rust-, en broedgelegenheden voor watervogels en worden hiervoor op internationaal niveau erkend.
- het polderdorp Doel dankt zijn ontstaan aan de indijkingen van de Schelde, die in 1260 begonnen. Het betreft een zeldzaam voorbeeld van urbanisatie: de geometrische aanleg werd in 1612 vastgelegd en is sindsdien niet meer gewijzigd.
- de Zeedijkwindmolen van Doel dateert uit 1614 en betreft waarschijnlijk 1 van de oudste stenen molens van Vlaanderen.
- verschillende bouwkundige relictten zoals het Hooghuis (beschermd), de neoclassicistische kerk, het kerkpleintje ervoor, ...
- het polderdorp Doel is een zeldzaam en historisch waardevol restant van de oude, kleine bewoningskernen langsheen de Schelde.

Drie **relictzones** bevinden zich in de directe omgeving van het bedrijfsterrein van KCD: de ‘Scheldepolders Beveren en de Scheldeschorren’, de ‘Brakwaterschorren langsheen de Schelde’ en de ‘Polder van Berendrecht’. KCD wordt nagenoeg volledig omsloten door de Schorren van Doel gelegen in de relictzone ‘Scheldepolders Beveren en de Scheldeschorren’ en zijn een relict van een oorspronkelijk zeer uitgebreid en ingewikkeld stelsel van buitenschorren. De restanten goed bewaarde slikken en schorren vormen samen met de forten een geheel dat de geschiedenis en functie van dit rivierlandschap weerspiegelt. De openheid van dit type landschap laat weidse, panoramische zichten toe, die echter beperkt wordt in een aantal richtingen door de omgevende industrie.



Figuur 3-9 Onroerend erfgoedwaarden in de omgeving van KCD

### 3.4. Seismische risico's

In en rond België zijn er vier streken waar een groot aantal aardbevingen of – bevingen worden opgetekend: het Brabants Massief, Noord-Frankrijk, Henegouwen en de gemeenschappelijke grensstreek tussen België, Nederland en Duitsland.

In de onderstaande tabel worden voor iedere seismotechnische eenheid de maximaal historische aardbeving gegeven met haar intensiteit, hypocentrale diepte, magnitude en minimale epicentrale afstand d.w.z. de kleinste afstand tussen de bouwplaats en het actieve deel van de breuklijn. De informatie in deze tabel werd gebruikt voor de bepaling van de referentieaardbeving, waarop de beveiliging van de installatie tegen aardbeving is gebaseerd.

TABEL 3-3 MAXIMALE HISTORISCHE AARDSCHOKKEN VOOR DE SEISMOTECTONISCHE EENHEDEN

Benaming	Io	h (km)	M	Re (km)
Massief Ardennen-Rijnland				
- Streek van Luik	VII	3-10	4,9	115
- Bekken van de Haine	VII	3-6	4,4	95
Massief Londen-Brabant				
- Breuken boven Jeker	VII	20-30	6	80
- WNW-OZO gerichte breuk	VII	10-24	5,6	60
Bekken van Parijs-Engeland				
- N-Z breuken	VIII	30	6,5	165
Bekken Noordzee-Nederland en Noord-Duitsland				
- Doggerbank	VIII		6,3	220
Rijn Graben structuur				
- Boven-Rijn	VIII	8-16	6	165
- Graben-Roermond	VII	2-15	4,5	50
Io = macroseismische intensiteitsgraad van het epicentrum volgens de MSK schaal 1964 h = hypocentrale diepte M = magnitude volgens de schaal van Richter Re = minimale epicentrale afstand				

Gedurende de weerstandstesten (BEST) werd een specifieke evaluatie uitgevoerd (SMR – Seismic Margin Review) om een antwoord te bieden op de vraag rond de seismische marges. Deze evaluatie werd uitgevoerd op basis van een RLE (Review Level Earthquake) die ook Doel 3 en Doel 4 omvatte. Deze analyse toonde ook voor Doel 1 en Doel 2 dat er marges beschikbaar waren voor het GNS en de bestaande middelen om de centrales tot een veilige stilstand te brengen.

Na de weerstandtesten (post-BEST) werd een nieuwe probabilistische studie uitgevoerd (PSHA – Probabilistic Seismic Hazard Analysis) die tot doel had de conservatisme te herevalueren die gebruikt werden tijdens de eerste PSHA studie, uitgevoerd in een zeer korte periode door het KSB (Koninklijke Sterrenwacht van België) tijdens de periode van de weerstandtesten [20]. Deze studie toont aan dat de responspectra van de groundbewegingen erg nauw aanleunen aan deze die aan de basis liggen van de SSE gedefinieerd in de eerste tienjaarlijkse herziening.

## 4. MILIEUASPECTEN DIE DOOR HET PROJECT KUNNEN WORDEN BEÏNVLOED

Volgens de Richtlijn 2011/92/EU inzake milieueffectenrapportage [21] worden bij de milieueffectbeoordeling de directe en indirecte aanzienlijke effecten van een project per geval op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld op de volgende factoren:

- a) de bevolking en de menselijke gezondheid;
- b) de biodiversiteit, met bijzondere aandacht voor op grond van Richtlijn 92/43/EEG en Richtlijn 2009/147/EG beschermde soorten en habitats;
- c) land, bodem, water, lucht en klimaat;
- d) materiële goederen, het cultureel erfgoed en het landschap;
- e) de samenhang tussen de onder a) tot en met d) genoemde factoren.

De criteria om vast te stellen of projecten aan een milieueffectbeoordeling moeten worden onderworpen, zijn de volgende:

- Kenmerken van de projecten
  - de omvang en het ontwerp van het gehele project;
  - de cumulatie met andere bestaande en/of goedgekeurde projecten;
  - het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, met name land, bodem, water en biodiversiteit;
  - de productie van afvalstoffen;
  - verontreiniging en hinder;
  - het risico van zware ongevallen en/of rampen die relevant zijn voor het project in kwestie, waaronder rampen die worden veroorzaakt door klimaatverandering, in overeenstemming met wetenschappelijke kennis;
  - de risico's voor de menselijke gezondheid (bijvoorbeeld als gevolg van waterverontreiniging of luchtvervuiling).
- Soort en kenmerken van het potentiële effect
  - de orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten (bijvoorbeeld geografisch gebied en omvang van de bevolking die getroffen kan worden);
  - de aard van het effect;
  - het grensoverschrijdend karakter van het effect;
  - de intensiteit en de complexiteit van het effect;
  - de waarschijnlijkheid van het effect;

- de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect;
- de cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten;
- de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen.

Op basis van de beschrijving van de verschillende projecten die worden beschouwd voor voorliggende screening (zie §1.1.4) en de huidige toestand van de omgevingssituatie (zie §3) wordt in onderstaande tabel een overzicht gegeven van de relevante milieuaspecten<sup>8</sup> die door het Project kunnen worden beïnvloed, en die dus in voorliggende nota de nodige aandacht krijgen.

TABEL 4-1 RELEVANTE MILIEUASPECTEN VOOR HET PROJECT LTO DOEL 1 EN DOEL 2

Milieuaspect	Verwijzing
Niet radioactieve emissies naar de atmosfeer	Zie 5.1
Niet radioactieve emissies naar water	Zie 5.2
Radioactieve emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie	Zie 5.3
Radioactieve emissies naar water bij normale exploitatie	Zie 5.4
Accidentele radioactieve emissies	Zie 5.5
Niet-radioactief afval	Zie 5.6
Radioactief afval	Zie 5.7
Radiologische impact	Zie 5.8
Blootstelling van het personeel	Zie 5.9
Splijtstoffen	Zie 5.10
Grote nucleaire componenten	Zie 5.11
Geluid en trillingen	Zie 5.12
Verkeer	Zie 5.13
Bodem	Zie 5.14
Grondwater	Zie 5.15
Landinname	Zie 5.16
Waterverbruik	Zie 5.17
Biodiversiteit	Zie 5.18
Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	Zie 5.19

<sup>8</sup>

Een milieuaspect: een element van de activiteiten, producten of diensten van een organisatie dat milieueffecten heeft of kan hebben (EMAS-verordening - Verordening 1221/2009/EG van 25 november 2009 van het Europees Parlement en de Raad inzake de vrijwillige deelneming van organisaties aan een communautair milieubeheer- en milieuauditsysteem (EMAS))

Milieuaspect	Verwijzing
Energetische efficiëntie	Zie 5.20
Niet-radioactieve accidenten	Zie 5.21
Socio-economische aspecten	Zie 5.22
Grensoverschrijdende aspecten	Zie 0

## 5. BESCHRIJVING VAN DE POTENTIËLE EFFECTEN VAN HET PROJECT

### 5.1. Niet-radioactieve emissies naar de atmosfeer

Opmerking: radioactieve emissies naar de atmosfeer worden behandeld onder § 5.3.

#### 5.1.1. Huidige exploitatie

##### **Beschrijving**

Er zijn verschillende soorten niet radioactieve emissies te onderscheiden door de exploitatie van KCD:

- De **geleide emissies** zijn afkomstig van de hulpstoomketels en de nooddiesels (voor de productie van elektriciteit en voor het aandrijven van de brandpompen). Om hun beschikbaarheid te checken, worden de noodgroepen maandelijks gedurende een korte tijd getest. Deze testen brengen een beperkte emissie van zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), stikstofoxides (NO<sub>x</sub>), koolstofmonoxide (CO), koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en fijn stof met zich mee. In 2014 werden volgende emissies voor KCD genoteerd: 1.411 ton CO<sub>2</sub>, 19 ton CO, 14 ton NO<sub>x</sub>, 1 ton SO<sub>2</sub> en 0,6 ton fijn stof. De bijdrages van Doel 1 en Doel 2 werden als volgt ingeschat: 95 ton CO<sub>2</sub>, 4 ton CO, 3 ton NO<sub>x</sub>, 0,2 ton SO<sub>2</sub> en 0,14 ton fijn stof. Deze emissies liggen in dezelfde lijn als wat in het MER 2010 werd berekend voor het jaar 2008.

- **Niet-geleide emissies** worden geassocieerd met verschillende tanks waarin stoffen met een hoge dampspanning (ammoniak en hydrazine) opgeslagen worden. De vluchtigheid van hydrazine in water is echter zeer beperkt, zodat relevante emissies uit te sluiten zijn. Ammoniak heeft een hogere dampspanning, maar de opslag gebeurt op een dergelijk verdunde wijze dat ademverliezen maximaal worden tegengegaan. Verder zijn er maatregelen genomen om eventuele verspreiding via de lucht tegen te gaan, zoals watersloten en actieve koolfilters. Beide stoffen zijn volledig oplosbaar in water.
- Andere niet-geleide emissies betreffen **ozonafbrekende stoffen** door eventuele verliezen in de koelinstallaties. In 2013 waren er 216 koelinstallaties in bedrijf. In totaal wordt op de site 214 kg koelmiddel gebruikt, waarvan 21 kg R22. Conform de Vlarem-voorschriften wordt sinds 1/1/2015 geen R-22 meer bijgevuld. Alle installaties ondergaan een periodiek onderhoud en lektheidcontrole.
- Daarnaast zijn er de **emissies van de zoute druppels** van de waterdamppluim van de koeltorens. Op zich betreft het gewoon de uitstoot van waterdamp. In deze pluim kunnen echter, hoewel dat zoveel mogelijk wordt tegengegaan, kleine waterdruppels meegevoerd worden, die, door het gebruik van brak Scheldewater, zout zijn. Uit studies blijkt dit echter geen invloed te hebben voor de verzilting van de omliggende bodem.
- KCD beschikt over een koelwatersysteem met open koeltorens, waarin water wordt gekoeld door rechtstreeks contact met de omgevingslucht en door verdamping van een gedeelte van het koelwater. Dergelijke koeltorens vormen mogelijk een risico op de ontwikkeling van **Legionella**, wanneer de temperatuur hoger is dan 20°C, omdat de legionellabacterie zich verspreidt via de in dergelijke koeltorens gevormde aerosolen.
- De voornaamste verbrandingsgassen die geëmitteerd worden, met name CO, NOx, en CO<sub>2</sub> zijn quasi **geurloos**. Andere stoffen met een typerende geur bij KCD zijn ammoniak en hydrazine, maar hun opslagkarakteristieken vermijden de geuremissies.

### Exploitatievoorwaarden

De exploitatievoorwaarden m.b.t. atmosferische emissies voor KCD worden bepaald in het milieuvergunningbesluit van 2011 [22]:

- er dient te worden voldaan aan alle bepalingen van het legionellabesluit van 9 februari 2007;
- alle koelinstallaties dienen te voldoen aan de sectorale voorwaarden van H5.16 van Vlarem II - installaties voor het fysisch behandelen van gassen onder andere koelinstallaties, compressoren;



- hoofdstuk 5.31. van Vlarem II bepaalt de grenswaarden voor dieselmotoren (Figuur 5-1):

type dieselmotor	nominiaal thermisch vermogen in MW	emissiegrenswaarden in mg/Nm <sup>3</sup>					
		stof	SO <sub>2</sub> (bij gasolie)	SO <sub>2</sub> (bij stookolie)	NO <sub>x</sub>	CO	org. stoffen
eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1993	≥ 0,3	300	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	5000	1500	-
eerste vergunning tot exploitatie is verleend op of na 1 januari 1993 en vóór 1 januari 2000	≥ 0,3	200	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	4000	1000	-
eerste vergunning tot exploitatie is verleend op of na 1 januari 2000 en vóór 1 januari 2005	0,3 - 3	50	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	4000	650	-
	≥ 3 - 5	50	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	2000	650	-
	≥ 5	50	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	500	650	-
[eerste vergunning tot exploitatie is verleend op of na 1 januari 2005 en vóór 1 januari 2005]	0,3 - 5	50	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	1000 <sup>2</sup>	650	150
	≥ 5	50	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	500	650	150
[eerste vergunning tot exploitatie is verleend op of na 1 januari 2010]	0,3 - 5	50	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	1000	650	150
	≥ 5	50	0,10% <sup>1</sup>	1,00% <sup>1</sup>	350	650	150]

<sup>1</sup> maximumzwavelgehalte in brandstof (in massa-%)

<sup>2</sup> Voor dieselmotoren gevoed met vloeibare biomassa-producten, met uitzondering van biomassa-afval, kan in de milieuvergunning een hogere emissiegrenswaarde voor NO<sub>x</sub> worden vastgesteld, evenwel slechts voor een periode lopende tot uiterlijk 31 december 2009 en tot een waarde van maximum 2.000 mg/Nm<sup>3</sup>

Figuur 5-1 Emissiegrenswaarden voor dieselmotoren volgens Vlarem

Naast de algemene en sectorale vergunningsvoorwaarden die gelden voor KCD, worden volgende bijzondere voorwaarden opgelegd in het provinciale milieuvergunningsbesluit van 2011:

- Voor carcinogene (R45-R49) stoffen dient gestreefd naar een nulmissie. Acceptatie van deze producten is slechts toegestaan wanneer kan worden aangetoond dat alle maatregelen zijn getroffen om emissies te beperken.

Deze maatregelen gelden niet alleen voor opslag- en verladingsoperaties maar tevens bij monsternames en bij inspectie-, cleaning- en onderhoudswerkzaamheden van de installaties.

Indien de exploitant voormelde producten wenst te accepteren binnen zijn installaties dient een rapport te worden opgesteld m.b.t. de installatie(s) waarin voormelde stoffen gebruikt worden en waarin alle emissiebeperkende maatregelen per installatieonderdeel op een gedetailleerde wijze worden omschreven en welke garanderen dat bij normale exploitatie van de inrichting geen of verwaarloosbare emissies (zowel geleide als niet-geleide) kunnen plaatsvinden.

Een erkend mer-deskundige in de discipline lucht dient te bevestigen dat de voorziene maatregelen welke in voormeld rapport zijn omschreven, voldoen aan bovenvermelde eisen inzake emissiebeperking. Dit rapport moet worden overgemaakt aan de vergunningverlenende overheid, aan de LNE milieu-inspectie en aan het gemeentebestuur van Beveren via de begeleidingscommissie. Een dergelijke studie werd opgesteld en overgemaakt.

Er werden geen bijzondere voorwaarden opgelegd voor wat betreft geleide emissies, emissies van zoutdruppels of risico op legionellabesmetting via de lucht.

## Huidige milieueffecten

De geleide emissies van Doel 1 en Doel 2 voor 2014 lagen in dezelfde lijn als wat in het MER 2010 berekend werd voor 2008. Volgens de richtlijnen voor het opstellen van een milieueffectenrapport voor het aspect lucht, wordt de emissie van een parameter slechts relevant geacht indien deze volgende drempelwaarden voor een Integraal Milieujaarsverslag<sup>9</sup> overschrijdt: 100.000 ton CO<sub>2</sub>/jaar, 200 ton CO/jaar, 50 ton NO<sub>x</sub>/jaar, 100 ton SO<sub>x</sub>/jaar en 20 ton fijn stof/jaar. Gezien de geleide emissies van KCD heel ver onder deze drempelwaarden blijven, werd in het MER besloten dat geen enkele emissie relevant is, en er geen impact is op het milieu. Dit geldt ook voor de huidige situatie, op basis van de bovengenoemde waarden voor het jaar 2014.

Het ganse productiepark van Electrabel produceerde in 2013 58.311 GWh (netto productie aan 100%) in België aan elektriciteit en een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 8.170.737 ton. De vier nucleaire eenheden van Doel produceerden samen ongeveer 20.720 GWh netto en stooten daarbij 1.683,98 ton CO<sub>2</sub> uit, afkomstig van het testen van diesels en stoomketels. KCD staat dus in voor 35,53% van alle elektriciteit die Electrabel produceert in België en is slechts verantwoordelijk voor om en bij de 0,021% van de CO<sub>2</sub>-emissie. De emissies van broeikasgassen zijn bijgevolg verwaarloosbaar. Door het FANC werd geoordeeld dat de Europese Richtlijn m.b.t. broeikasgasemissierechten<sup>10</sup> niet van toepassing is op nucleaire installaties of op installaties die onontbeerlijk zijn voor de werking van deze nucleaire installaties. Tot op heden diende KCD geen CO<sub>2</sub>-monitoringsplan op te stellen. Onlangs heeft de Vlaamse overheid echter beslist dat dit in het kader van een aanpassing van de EU-regelgeving, wel verplicht is. KCD stelt actueel een CO<sub>2</sub>-monitoringprotocol op.

Gezien de lage vluchtigheid van hydrazine in water en de verdunde opslag van ammoniak, worden geen relevante niet-geleide emissies verwacht. KCD heeft bovendien verschillende procedures in voege m.b.t. de behandeling en de opslag van deze producten.

Het koelmedium is steeds in gesloten kring aangewend, waardoor er bijna geen verliezen zijn. Gespecialiseerde firma's voeren het onderhoud uit. Goede afspraken zorgen ervoor dat het verlies aan ozonafbrekende stoffen zoveel mogelijk beperkt blijft. Alle grote koelinstallaties ondergaan periodiek een lek dichtheidscontrole. Bij het vaststellen van een lek wordt dit steeds onmiddellijk hersteld. Sinds 1/1/2015 wordt geen R22 bijgevoerd. De Vlarem-regels worden gerespecteerd m.b.t. het handelen en de vervanging van deze koelmiddelen. De emissies van ozonafbrekende stoffen uit koelvloeistof zijn verwaarloosbaar.

---

<sup>9</sup> Sommige bedrijven hebben een jaarlijkse rapporteringsplicht m.b.t. milieu. Het integraal milieujaarsverslag IMJV bevat afvalstoffenmelding, melding van de luchtmissies, wateremissies, grondwaterstatistiek en energiegegevens.

<sup>10</sup> Richtlijn 2003/87/EG van het Europees parlement en de Raad van 13 oktober 2003 tot vaststelling van een regeling voor de handel in broeikasgasemissierechten binnen de Gemeenschap en tot wijziging van Richtlijn 96/61/EG van de Raad

Wanneer zoutdruppels in de omgeving neerkomen zou dit theoretisch kunnen leiden tot zoutneerslag en verzilting. De depositie van zout in de omgeving van de koeltorens (binnen een straal van 2 km) van KCD werd in het MER 2010 geschat op 0,35 g/m<sup>2</sup> per maand, wat als verwaarloosbaar werd beoordeeld. Ook vandaag blijft deze inschatting representatief.

Op KCD is een beheersplan m.b.t. legionella van kracht. In combinatie met de vaststelling dat er tot op heden nog geen legionellabesmettingen werden genoteerd, kan geconcludeerd worden dat het risico op legionellabesmettingen te verwaarlozen is.

Gezien geen relevante emissies verwacht worden, zal er zich m.b.t. geurhinder ook geen probleem voordoen.

Algemeen wordt besloten dat er in de huidige situatie **slechts een verwaarloosbaar effect** is op het milieu door de niet-radioactieve emissies naar de atmosfeer.

## 5.1.2. Mogelijke effecten van het Project

### Beschrijving

In het kader van het Project, zullen een aantal bijkomende **dieselmotoren** op de site voorzien worden: enerzijds voor het aandrijven van de pompen in het nieuwe seismisch FE-pompstation en anderzijds worden er bijkomende mobiele noodgroepen op de site voorzien. Onder normale bedrijfsomstandigheden beperkt het aantal bedrijfsuren zich tot enkel de periodieke testen.

Daarnaast voorziet het Project in het verderzetten van het vervangingsprogramma van de **koelgroepen** die vandaag nog functioneren met het koelmedium R22.

### Exploitatievoorwaarden

De exploitatievoorwaarden zijn dezelfde als de huidige. Er gelden wel veel strengere emissiegrenswaarden voor de nieuwe dieselmotoren ten opzichte van de reeds bestaande installaties (zie eerder Figuur 5-1). Voor CO<sub>2</sub> zijn er geen grenswaarden vastgelegd, maar een lagere emissie van CO<sub>2</sub> is gelinkt aan de strenger wordende vereisten inzake energieprestatie van dergelijke installaties.

### Milieueffecten

De nieuwe dieselmotoren zullen eveneens zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>), stikstofoxides (NO<sub>x</sub>), koolstofmonoxide (CO), koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en fijn stof emitteren, maar zullen voldoen aan veel strengere emissiegrenswaarden ten opzichte van de reeds bestaande installaties (zie eerder Figuur 5-1). De nieuwe dieselgroepen zullen via de Vlarem-milieuvergunningprocedure in het vergunningbesluit van KCD worden geïntegreerd. De emissies van de nieuwe installaties zullen verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de totale emissies van de motoren van Doel 1 en Doel 2.

De nodige werken aan de te vervangen koelinstallaties zullen worden uitgevoerd door een gecertificeerd koeltechnicus werkzaam bij een gecertificeerd koeltechnisch bedrijf. Tijdens de vervangingswerken worden geen significante effecten verwacht ten aanzien van luchtmissies. Het nieuwe koelmedium zal een lagere GWP<sup>11</sup>-waarde hebben, waardoor er tijdens de komende LTO-exploitatie een positief effect wordt verwacht. Er wordt besloten dat de effecten van de LTO-maatregel m.b.t. vervangen van koelgroepen tijdens de werkzaamheden slechts verwaarloosbaar zullen zijn.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- De orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: de emissie van ozonafbrekende stoffen zal dalen ten gevolge van het Project. Overige emissies worden door het Project niet beïnvloed. Het ruimtelijk bereik van het effect is afhankelijk van de aard van de geloosde stoffen, bv. CO uitstoot heeft hoofdzakelijk lokale effecten, zure gassen regionaal, mogelijks supraregionaal, terwijl broeikasgassen en gassen die de ozonlaag beïnvloeden een globaal effect hebben.
- De aard van het effect: zie beschrijving hierboven.
- Het grensoverschrijdend karakter van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. In vergelijking met de bestaande toestand is er geen evolutie d.w.z. de emissies zijn niet grensoverschrijdend. De dichtstbijzijnde grenszone is de Nederlandse grens (ongeveer 3,2 km ten noordwesten van Doel 1 en Doel 2).
- De intensiteit en de complexiteit van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. De uitstoot van broeikasgassen en ozonafbrekende gassen zijn beperkt en zeer klein t.o.v. lozingen door andere activiteiten.
- De waarschijnlijkheid van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Effecten door de geleide emissies blijven onvermijdelijk. De gasvormige lozingen die een impact hebben op de ozonlaag of lozingen van legionella zijn enkel onvrijwillig en de nodige maatregelen worden uitgevoerd om alle emissies te beperken.
- De verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: De emissies zullen echter niet significant hoger zijn dan vandaag. Sinds het opstarten van de centrale zijn er voornamelijk semi-continue routinelozingen, tijdelijke lozingen voor het testen van de dieselmotoren. De bijhorende gevolgen zijn onomkeerbaar.
- De cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: de andere lopende of voorziene projecten zijn weergegeven in paragraaf 1.4.
- De mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: de maatregelen om de uitstoot te beperken zijn beschreven in Hoofdstuk 6.

Er wordt besloten dat het Project **geen significante evolutie in de milieueffecten** veroorzaakt voor wat betreft emissies van SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO en CO<sub>2</sub>. Door het Project wordt **een positieve impact** verwacht inzake emissies van ozonafbrekende stoffen.

## 5.2. Niet-radioactieve emissies naar water

Opmerking: radioactieve emissies naar water worden behandeld onder § 5.4.

### 5.2.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

KCD is gelegen aan de Schelde, waaraan water wordt onttrokken en heeft ook enkel lozingspunten in de Schelde. KCD heeft zodoende geen invloed op andere oppervlaktewaters dan op de Schelde, waardoor het studiegebied enkel de Schelde betreft.

Kenmerkend voor de Schelde ter hoogte van KCD is het feit dat de rivier onderhevig is aan de getijdenwerking, waardoor het water er brak is en het debiet tijdsafhankelijk. De fysicochemische waterkwaliteit van de Schelde en de dokken ondergaat de laatste jaren een duidelijke verbetering op het vlak van de zuurstofhuishouding en Chemische ZuurstofVraag (CZV)-gehaltes. Dit komt ook tot uiting in de meetdata voor de Prati-index, waarin een positieve tendens is waar te nemen over het laatste decennium. De gegevens over het biologisch leven (BBI) zijn ontoereikend om er een conclusie uit te trekken.

Naast Scheldewater, gebruikt KCD ook leidingwater (stadswater). Het leidingwater wordt voornamelijk gebruikt voor het aanmaken van gedemineraliseerd water voor de productie van stoom in de secundaire kring en voor sanitaire toepassingen. Het Scheldewater wordt gebruikt als koelwater (tertiaire kring). Een deel van dit koelwater verdampt via de koeltorens, terwijl het overgrote deel geloosd wordt in de Schelde. Een heel klein deel van het opgepompte Scheldewater wordt ook nog gebruikt voor de aanmaak van proceswater. Hemelwater wordt niet apart opgevangen of gebruikt. Dit resulteert in drie te onderscheiden waterstromen, die elk via een eigen, gescheiden leidingsysteem worden afgevoerd:

- Sanitair afvalwater: het sanitair afvalwater wordt samen met het hemelwater opgevangen en na biologische waterzuivering in vijf biorotoren (inclusief stikstofverwijdering) in de Schelde geloosd.
- Industrieel afvalwater: dit is water dat niet als koelwater noch als sanitair afvalwater gecatalogeerd kan worden. Het is afkomstig van verschillende bedrijfsprocessen. Het wordt apart opgevangen en afgevoerd en al dan niet na behandeling in de Schelde geloosd.
- Koelwater: dit is de grootse waterstroom binnen KCD. Het koelwater wordt aan de Schelde onttrokken en erna grotendeels terug in de Schelde geloosd.

Het **industriële afvalwater** (maximum vergund lozingsdebiet 700 m<sup>3</sup>/u) bestaat uit de volgende deelstromen:

- Effluent afkomstig van de regeneratie van de demineralisatie-installaties en van de water- en afvalbehandelingsseenheid (WAB). Deze afvalwaterstroom wordt na neutralisatie via een uniek lozingspunt bemonsterd en geloosd.
- Vloerwaters (o.a. water van reiniging, grondwater, ...) van Doel 1 tot en met 4 en van het water- en afvalbehandelingsgebouw die weinig verontreiniging bevatten, worden afgeleid naar een gemeenschappelijke neutralisatie installatie. Na neutralisatie met CO<sub>2</sub> en natriumhydroxide wordt het afvalwater eveneens via het unieke lozingspunt bemonsterd en geloosd.

De meest relevante parameters in het industrieel afvalwater zijn: chloride, metalen (chrom wordt gebruikt voor de behandeling van specifieke gesloten waterkringen), boor (het water van de primaire kring bevat boorzuur), stikstof (stikstofhoudende componenten in het afvalwater zijn afkomstig van conditioneringsmiddelen in de water stoomkringen en nitraten en nitrieten in het stadswater).

Het **koelwater** is afkomstig uit de Schelde. Het Scheldewater wordt op niet vervuild door het als koelwater te gebruiken. Er wordt weliswaar NaOCl (schrikdoserings) toegevoegd om biologische groei in de koeltorens tegen te gaan, maar in het geloosde koelwater wordt geen actieve chloor meer teruggevonden. Vooraleer het water terug in de rivier stroomt, belucht de opwaartse luchtstroom in de koeltorens het koelwater op een ideale manier. Bijgevolg heeft het water dat terug naar de Schelde vloeit een hoger zuurstofniveau dan het water dat uit de Schelde wordt gepompt. De hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water neemt hierdoor toe, wat een positief effect is. Daarnaast neemt de temperatuur van het water toe. Daarom legt de overheid als ogenblikkelijke 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.

### Exploitatievoorwaarden

De milieuvergunning KCD (algemene en bijzondere lozingsvoorwaarden) bepaalt de maximum lozingsdebieten voor industrieel afvalwater en koelwater, de maximum lozingsconcentraties voor verschillende parameters en de maximum temperatuur van het geloosde koelwater.

### Huidige milieueffecten

In het Project-MER 2010 [23] werd voor elk van de afvalstromen bepaald welke emissies ze via de lozing in de Schelde met zich meebrengen en of deze bijdrage relevant is voor de waterkwaliteit van het ontvangende water.

Uit het onderzoek blijkt dat voor alle onderzochte parameters de bijdrage van KCD tot de **totale vuilvracht** die de Schelde vervoert steeds minder bedraagt dan 1% en dat dus gesteld kan worden dat de impact op de waterkwaliteit als verwaarloosbaar tot beperkt negatief beoordeeld kan worden. Het is zelfs zo dat het beluchtend effect van de lozing van koelwater, waardoor er meer zuurstof in het water gebracht wordt, zelfs een beperkt positief effect heeft op de Schelde [23].

De lozingsconcentraties van het **sanitair afvalwater** van KCD voldoen aan de geldende lozingsnormen.

De lozingsconcentraties van KCD van het **industrieel afvalwater** voldoen aan de geldende algemene en bijzondere lozingsvoorwaarden.

Een zeer belangrijk aspect is de parameter **temperatuur a.g.v. het geloosde koelwater**. Het koelwater voert immers grote hoeveelheden warmte af naar de Schelde. Die temperatuursverhoging is van belang voor het leven in en rond het Schelde-estuarium en werd apart onderzocht. Hieruit kwam naar voor dat onder normale (gemiddelde) omstandigheden het belang van het effect van de lozing van het koelwater op de temperatuur van de Schelde lokaal duidelijk merkbaar is, maar niet significant. De invloed is immers beduidend kleiner dan de natuurlijke schommelingen. Onder de gemiddelde omstandigheden is er geen enkel risico dat de basismilieukwaliteitsnorm benaderd wordt.

Ook bij hogere temperaturen van het Scheldewater wordt nog voldaan aan de kwaliteitsdoelstelling. Enkel bij lozing aan de maximaal toegestane temperatuur en bij de hoogste achtergrondtemperatuur van de Schelde is er bij kentering op de “Plaat van Doel” een temperatuurverhoging te verwachten die ertoe leidt dat de basiskwaliteitsnorm overschreden wordt in zoverre deze bij een extreme hitte van toepassing blijft ( [23] en [24]).

## 5.2.2. Mogelijke effecten van het Project

### Beschrijving

Het Project brengt geen significante veranderingen teweeg in de emissie van KCD naar het oppervlaktewater.

De voeding van het nieuw seismisch FE-pompstation gebeurt op basis van stadswater uit een opslagreservoir. Deze pompcapaciteit zal onder normale bedrijfsomstandigheden, enkel gedurende het proefdraaien van de pompen worden benut. Tijdens het testen kan er water (in zoverre het niet wordt hergebruikt) worden geloosd. De hoeveelheden en de waterkwaliteit liggen volledig binnen de vergunningsvoorwaarden. Enkel zeer uitzonderlijk, m.n. gedurende ernstige calamiteiten, kunnen de pompen langdurig operationeel zijn.

### Exploitatievoorwaarden

De lozingsvoorwaarden zoals bepaald in de huidige milieuvergunning, blijven in principe van toepassing op het geheel van de geplande installatie.

### Milieueffecten

Het Project leidt niet tot relevante wijzigingen in de hoeveelheden of de samenstelling van het sanitair afvalwater, van het koelwater noch van het industrieel afvalwater.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- de orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project beïnvloedt dit aspect niet. In vergelijking met de bestaande exploitatie is er geen evolutie m.b.t. de temperatuurverhoging. Er treden geen significante effecten op in de verschillende onderzochte aquatische gemeenschappen, noch werden significant hogere densiteiten van exoten aangetoond;
- de aard van het effect: zie beschrijving hierboven;

- het grensoverschrijdend karakter van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet want het heeft geen significante grensoverschrijdende effecten. In vergelijking met de bestaande toestand is er geen evolutie d.w.z. de lokale temperatuursverhoging is niet in Nederland waarneembaar;
- de intensiteit en de complexiteit van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Monitoring op lange termijn heeft aangetoond dat er geen significante aquatische effecten zijn.
- de waarschijnlijkheid van het effect: niet van toepassing (geen significante effecten).
- de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: sinds het opstarten van de centrale zijn er continue thermische en chemische routinelozingen (stikstof, boor). De bijhorende effecten zijn niet omkeerbaar.
- de cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: de andere lopende of voorziene projecten zijn weergegeven in paragraaf 1.4;
- de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: de maatregelen om de uitstoot te beperken zijn beschreven in Hoofdstuk 6.

Er kan besloten worden dat het Project **geen significante evolutie in de milieueffecten** teweegbrengt. Er treden immers geen wijzigingen op in de hoeveelheden of de samenstelling van het sanitair afvalwater, van het koelwater noch van het industrieel afvalwater.

## 5.3. Radioactieve emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie

### 5.3.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

De vluchtige radioactieve verbindingen die ten gevolge van de exploitatie van KCD mogelijk worden geëmitteerd, zijn: **jodium (I131)**, **aërosolen**, **edelgassen** (krypton Kr85, xenon Xe133), gasvormig **tritium (H3)** en **koolstof-14 (C14)**.

In de productie-eenheden van Doel 1 en Doel 2 kunnen deze vluchtige radioactieve verbindingen tijdens de werking uit de primaire kring worden vrijgezet via de GW (Gaseous Waste)-kring of via de ventilatiesystemen.

De **GW-kring** waarborgt de opvang en de behandeling van de splijtingsgassen, voornamelijk afkomstig van de ontgassing van de primaire kring. Het GW-systeem is gemeenschappelijk voor de twee eenheden van Doel 1 en Doel 2. De kring wordt bediend vanuit de hulpcontrolezaal.



De GW-kring bestaat onder meer uit drie compressoren en vijf tanks van 25 m<sup>3</sup> elk. Tijdens de vermogenwerking van de centrale zijn normaal drie tanks in bedrijf: één "in opslagbedrijf", d.i. uitgelijnd op de primaire kring, een tweede "in vervalbedrijf" en de derde "in lozingsbedrijf". De twee resterende tanks staan in reserve. Wanneer de druk of de radioactiviteit in de tank "in opslagbedrijf" een vooringestelde drempel bereikt, wordt deze geïsoleerd en "in vervalbedrijf" geplaatst, en wordt een andere tank uitgelijnd. Na verval wordt de inhoud van de tank geloosd langs de luchtuitlaat via twee controleketens, die de luchtuitlaat blokkeren bij een signaal van te hoge radioactiviteit.

Vrijgekomen gas uit lekken of ontluchting van uitrustingen van kringen die primair water bevatten, of lekken van het primair naar het secundair circuit in de stoomgeneratoren, worden opgevangen door de extractiekringen van het **ventilatiesysteem** van de gebouwen. De uitlaten van de ventilatiesystemen zijn voorzien van voorfilters, absoluutfilters en actieve koolfilters. Radioactieve deeltjes die sporadisch nog aanwezig zijn, worden hierdoor opgevangen. De emissies van de gassen uit de ventilatiesystemen gebeurt via 2 schouwen.

KCD houdt nauwgezet een **inventaris** bij van de activiteit van alle radioactieve gassen die ze van haar site afvoert. Gespecialiseerde diensten binnen de centrale volgen deze lozingen continu op met aangepaste meetapparatuur. De meetresultaten worden maandelijks aan het FANC overgemaakt. Alle lozingslimieten worden gerespecteerd (zie later).

In het kader van het **EMAS** milieuzorgsysteem van KCD worden eveneens jaarlijkse doelstellingen vooropgesteld m.b.t. radioactieve lozingen naar de atmosfeer.

### **Exploitatievoorwaarden**

De atmosferische lozingen zijn onderworpen aan 3 limieten, die zijn opgenomen in de technische specificaties voor KCD [25], bepaald door de vergunningverlenende overheid:

- ogenblikkelijke lozingslimieten;
- glijdende 3-maandelijkse limieten;
- glijdende 12-maandelijkse limieten.

De **12-maandelijke limieten** zijn zodanig opgesteld dat de dosis van 1 mSv<sup>12</sup> over een periode van 12 opeenvolgende maanden voor de zwakste schakel van de populatie (een kind), aan de perceelgrens nooit overschreden wordt. Dit resulteert in volgende grenswaarden voor KCD (12-maandelijke lozingslimiet):

TABEL 5-1 12-MAANDELIJKE RADIOACTIEVE ATMOSFERISCHE LOZINGSLIMIETEN VOOR KCD (ALLE EENHEDEN INBEGREPEN)

Radioactief element	12-maandelijke lozingslimiet
Edelgassen	2960 TBq <sup>133</sup> Xe <sub>eq</sub>
Jodium	14800 MBq
Aërosolen	148 GBq
Damp van getritieerd water	88,8 TBq

### Huidige milieueffecten

De radioactieve lozingen naar de atmosfeer worden door KCD continue gemeten en gerapporteerd aan het FANC, conform de Euratom-richtlijn<sup>13</sup>. Elk jaar wordt een rapport opgesteld met de resultaten van de metingen.

In onderstaande Figuur 5-2 worden de reële luchtmissies van Doel 1 en Doel 2 voor jodium, aërosolen en edelgassen weergegeven, op basis van de emissies voor zowel het jaar 2014 [26] als de voorbije tien jaar [27]. Ze worden getoetst t.o.v. de bestaande grenswaarden volgens de uitbatingsvergunning voor KCD (12-maandelijke lozingslimiet). Bij de grafieken dient opgemerkt dat de schijnbaar verhoogde waarden vanaf 2011 te wijten zijn aan de nieuwe richtlijn van het FANC m.b.t. rapportering<sup>14</sup>: iedere geloosde activiteit kleiner dan de detectielimiet van het meettoestel moet uit conservatief standpunt voor 25% van de detectielimiet in rekening gebracht worden. Dit effect is het meest zichtbaar op de rapportering van edelgassen en aërosolen. De werkelijk geloosde activiteit is echter niet toegenomen de voorbije jaren.

In 2014 bedroeg de gerapporteerde waarde voor Doel 1 en Doel 2 18,9 MBq jodium, 61,2 MBq aërosolen, en 19.208,2 MBq edelgassen. Dit komt overeen met respectievelijk 59%, 69% en 64% van de uitstoot voor de volledige KCD en blijft voor elke parameter ver onder de lozingslimiet. De verhoging van de emissie van jodium in 2011 is te wijten aan bijkomende filtertesten. In 2013 en 2014 is de geloosde activiteit van jodium opnieuw genormaliseerd door de filtertesten te beperken tot de strikt noodzakelijke.

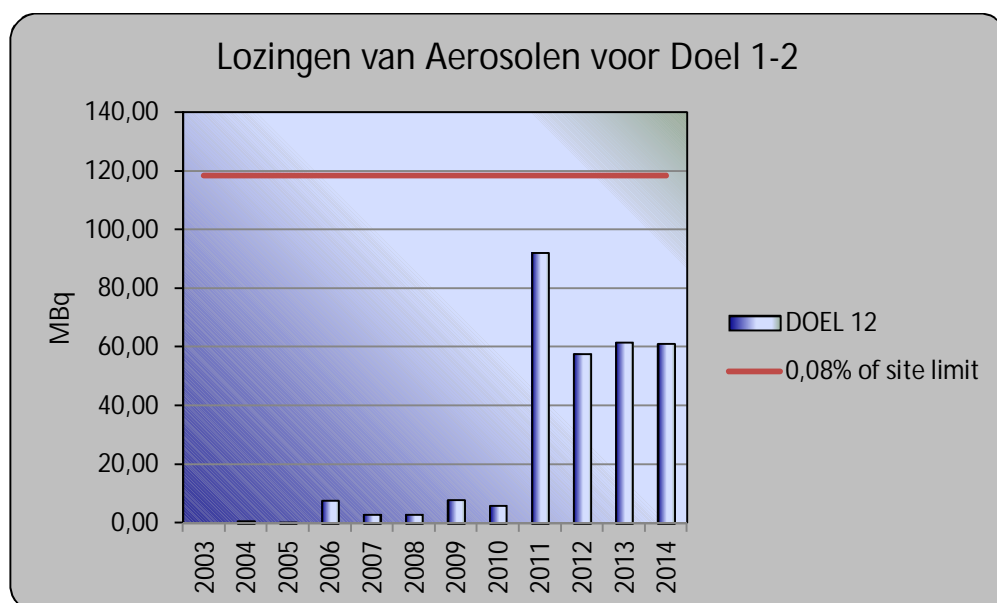
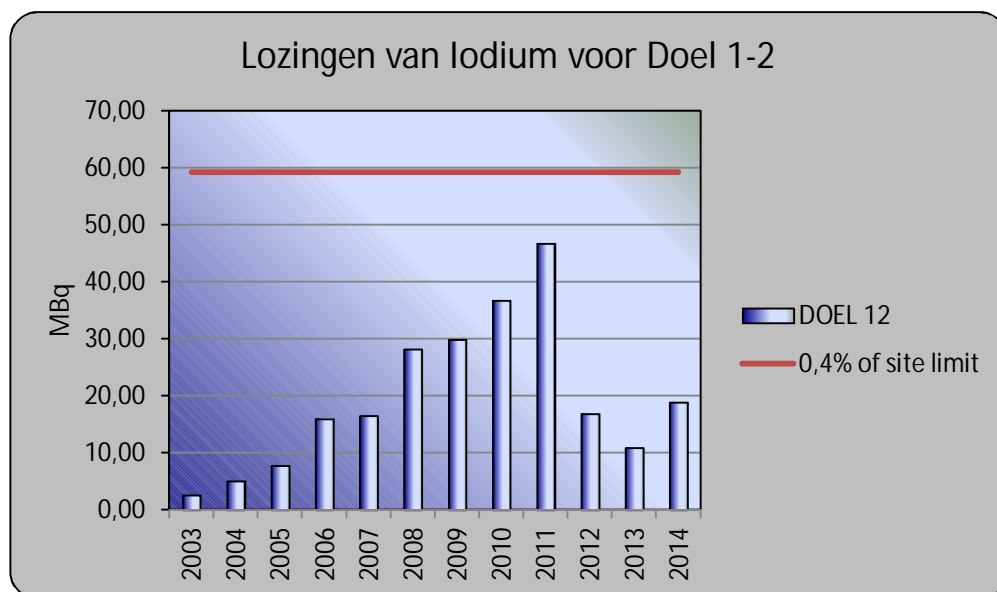
<sup>12</sup> In België zijn de reglementaire dosislimieten van ioniserende stralingen gebaseerd op Europese richtlijnen (en internationale instanties).

<sup>13</sup> Richtlijn 2013/59/Euratom van 5 december 2013 van de Raad tot vaststelling van de basisnormen voor de bescherming tegen de gevaren verbonden aan de blootstelling aan ioniserende straling, en houdende intrekking van de Richtlijnen 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom en 2003/122/Euratom

<sup>14</sup> FANC-richtlijn "010-106"

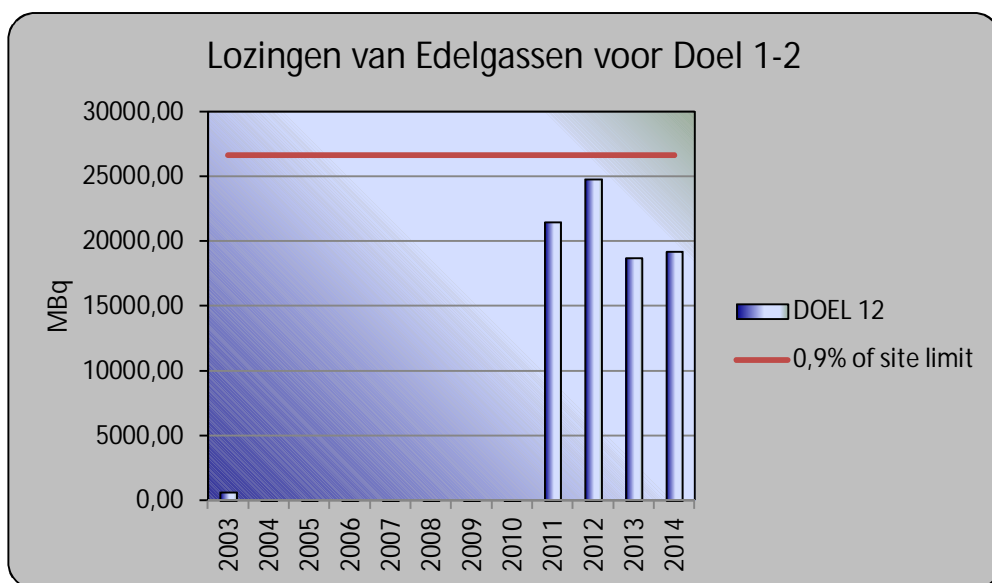
Daarnaast werd in de periode 2005-2014 voor de volledige KCD ook gemiddeld 2.460 GBq/jaar getritieerd waterdamp geloosd, terwijl voor deze stof de limiet 88.800 GBq bedraagt.

Lozingen van koolstof-14 bij normale exploitatie worden niet gemeten, maar worden op basis van technische literatuur voor de volledige KCD conservatief ingeschat op 5 Ci/jaar per 1.000 MW vermogen. Voor KCD met een vermogen van ca. 3.000 MW bedraagt de lozing 15 Ci/jaar of ca. 55.500 GBq<sup>15</sup>.



<sup>15</sup>

1Ci (Curie) = 3,7\*10<sup>4</sup> MBq



Figuur 5-2 Lozingen van edelgassen, aerosolen en jodium voor de periode 2003-2014 door de eenheden Doel 1 en Doel 2, vergeleken met de limieten voor de site (voor de leesbaarheid van de grafiek zijn percentages van de limieten eveneens weergegeven).

### 5.3.2. Mogelijke effecten van het Project

#### Beschrijving

De maatregelen van het Project veroorzaken geen wijzigingen voor wat betreft de verwachte radioactieve lozingen in de atmosfeer. De geplande werkzaamheden aan de nucleaire installaties veroorzaken immers geen luchtmissies.

#### Exploitatievoorwaarden

De lozingslimieten voor emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie voor de site van KCD blijven onveranderd t.o.v. wat hierboven werd beschreven.

#### Milieueffecten

Op jaarbasis blijven de verwachte emissies onveranderd en verwaarloosbaar ten opzichte van de lozingslimieten.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- De orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Het bereik van de impact te wijten aan de lozingen in de atmosfeer blijft lokaal, en concentraties op grondniveau verzwakken in functie van de afstand.
- De aard van het effect: het Project veroorzaakt geen verschil ten opzichte van de normale exploitatie. Door de exploitatie worden bijkomende radionucliden in de atmosfeer vrijgegeven ten opzichte van diegene die natuurlijk aanwezig zijn of die als gevolg van overige menselijk activiteiten veroorzaakt worden. De radiologische impact wordt beschreven in punt 5.8.
- Het grensoverschrijdend karakter van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. De neerslag ten gevolge van atmosferische radioactieve lozingen bij normale exploitatie is niet waarneembaar ter hoogte van de Nederlandse grens.

- De intensiteit en de complexiteit van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. De bijdrage van de radioactieve lozingen bij normale exploitatie van Doel 1 en Doel 2 is zeer laag. Resulterende radioactieve concentraties in de omgeving zijn weinig te onderscheiden van achtergrondwaarden. De radiologische impact wordt beschreven in punt 5.8.
- De waarschijnlijkheid van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Algemeen zijn lozingen bij normale exploitatie onvermijdelijk en dus zeker voorkomend.
- De verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: Sinds het opstarten van de centrale zijn er semi-continue routinelozingen. De concentratie aan radionucliden neemt af met de tijd (halveringstijd).
- De cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: de andere lopende of voorziene projecten, zoals weergegeven in paragraaf 1.4, veroorzaken geen lozingen van deze aard.
- De mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: het Project beïnvloedt dit aspect niet. De maatregelen om de lozingen te beperken worden beschreven in Hoofdstuk 6.

Er wordt besloten dat het Project **geen significante evolutie in de milieueffecten** veroorzaakt m.b.t. radioactieve emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie.

## 5.4. Radioactieve emissies naar water bij normale exploitatie

### 5.4.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

Bepaalde deelstromen van het geproduceerde afvalwater kunnen zeer kleine hoeveelheden radioactieve stoffen bevatten, afkomstig van de primaire kring.

De behandelingskringen voor vloeibare effluënten in de eenheden bestaan uit een opvang en een eventuele voorbehandeling van de effluënten.

De effluënten voor alle eenheden worden overgebracht via de ondergrondse galerijen naar het WAB-gebouw (water- en afvalbehandeling). Daar worden ze selectief opgeslagen op basis van eigenschappen en afkomst en, indien nodig, worden ze geconcentreerd door indamping of uitvloeking al naargelang het geval. De concentraten worden vervolgens geconditioneerd in vaten ofwel ongeconditioneerd afgevoerd. Vanuit de controletanks kan de lozing van radioactieve effluënten in de Schelde gebeuren (na controle) langs één leiding, die uitmondt in de enige lozingscollector. Het monitoren van een vloeibare lozing vindt plaats door het nemen van monsters uit de controletank.

## Exploitatievoorwaarden

Zoals voor atmosferische lozingen bestaan ook hier ogenblikkelijke, 12-maandelijkse lozingslimieten en alarmdrempels. Tijdens een willekeurige periode van 12 opeenvolgende maanden mag de hoeveelheid geloosde radioactiviteit in vloeibare lozingen van de ganse vestigingsplaats de volgende waarden niet overschrijden (zie onderstaande tabel):

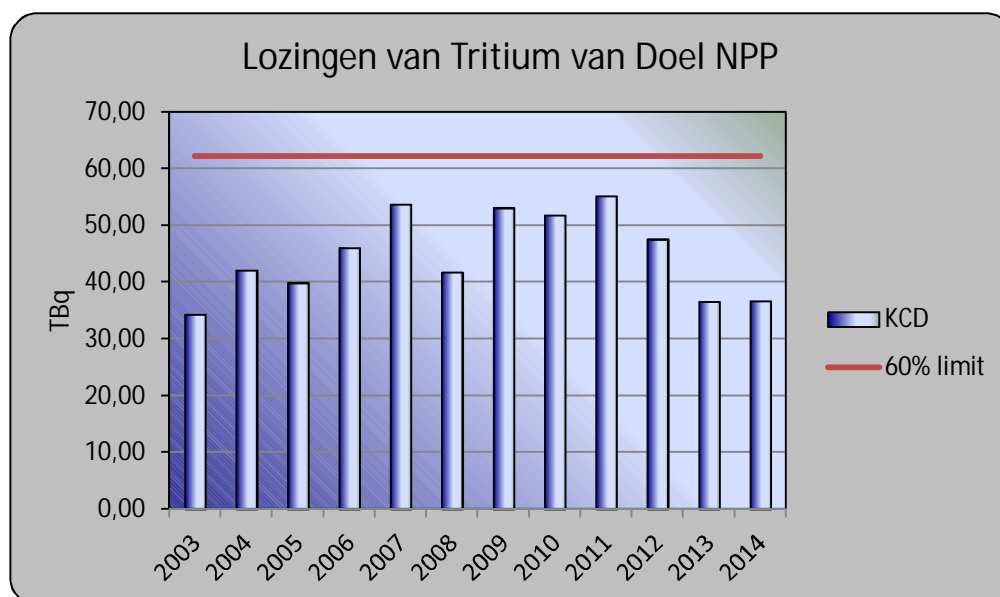
TABEL 5-2 12-MAANDELIJKSE RADIOACTIEVE VLOEIBARE LOZINGSLIMIETEN VOOR KCD

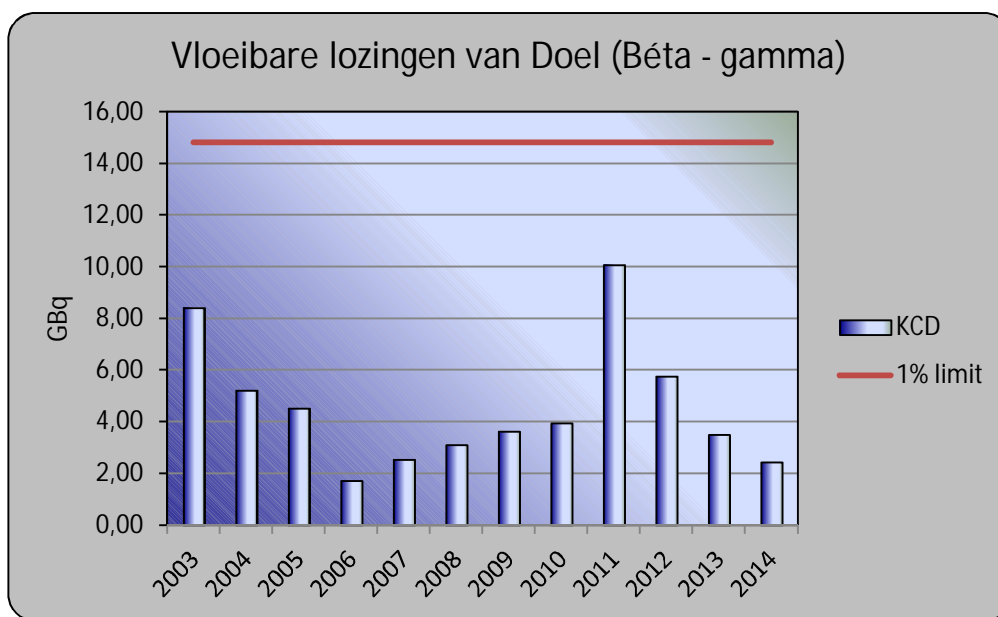
Radioactief element	12-maandelijkse lozingslimiet
Alle vloeibare lozingen met uitzondering van tritium en opgeloste of meegesleepte edelgassen ( $\beta$ - $\gamma$ stralers)	1,48 TBq
Tritium	104 TBq

## Huidige milieueffecten

De reële vloeibare emissies van radionucliden (tritium en  $\beta$ - $\gamma$  stralers) van de voorbije jaren voor de site KCD worden in onderstaande Figuur 5-3 weergegeven en getoetst t.o.v. bovenstaande grenswaarden.

In 2011 is een uitzonderlijke stijging merkbaar in de activiteit van de vloeibare lozingen van  $\beta$ - $\gamma$  stralers. Dit was te wijten aan een aantal technische problemen met de verdampers van de WAB. Deze problematiek is onder controle sinds 2012, dankzij verschillende verbeterprojecten. Sindsdien wordt een systematische daling van het geloosde radioactief effluent gemeten.





Figuur 5-3 Emissies naar water van tritium en  $\beta$ - $\gamma$  stralers voor KCD van 2003 t.e.m. 2014

## 5.4.2. Mogelijke effecten van het Project

### Beschrijving

De maatregelen van het Project veroorzaken geen wijzigingen voor wat betreft de verwachte vloeibare radioactieve lozingen bij normale exploitatie. De geplande werkzaamheden aan de nucleaire installaties zijn immers niet gelinkt aan vloeibare lozingen.

### Exploitatievoorwaarden

De lozingslimieten voor emissies naar water bij normale exploitatie voor de site van KCD blijven onveranderd t.o.v. wat hierboven werd beschreven.

### Milieueffecten

Op jaarbasis blijven de emissies onveranderd en verwaarloosbaar ten opzichte van de lozingslimieten.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- De orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Het effect te wijten aan de verspreiding van de lozingen in de Schelde is plaatselijk. De concentraties aan radionucliden nemen af in functie van de afstand.
- De aard van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Algemeen worden radionucliden toegevoegd in de Schelde ten opzichte van de reeds natuurlijk aanwezige radionucliden of elementen aanwezig door andere menselijke activiteiten. De radiologische impact wordt beschreven in punt 5.8.
- De grensoverschrijdende aard van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. De gevolgen van radioactieve lozingen in water bij normale exploitatie zijn niet waarneembaar ter hoogte van de Nederlandse grens.

- De intensiteit en de complexiteit van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. De impact is zwak, weinig of niet te onderscheiden van de achtergrondwaarden. De totaliteit van de aanwezige radionucliden beïnvloeden de radiologische impact.
- De waarschijnlijkheid van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Algemeen zijn lozingen bij normale exploitatie onvermijdelijk en dus zeker voorkomend.
- De verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: Sinds het opstarten van de centrale zijn er semi-continue radioactieve lozingen naar het water. De concentratie aan radionucliden vermindert met de tijd door radioactief verval (principe van de halveringstijd).
- De cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: de andere lopende of voorziene projecten brengen geen vloeibare radioactieve lozingen met zich mee (zie paragraaf 1.4);
- De mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: het Project beïnvloedt dit aspect niet. De maatregelen om de uitstoot te beperken zijn beschreven in Hoofdstuk 6. Alvorens te worden geloosd, ondergaan de effluenten een vervalperiode waardoor de geloosde activiteit wordt verminderd.

Het Project veroorzaakt **geen significante evolutie in de milieueffecten** m.b.t. radioactieve emissies naar het water bij normale exploitatie.

## 5.5. Accidentele radioactieve emissies

### 5.5.1. Huidige exploitatie

#### Beschrijving

De eenheden beschikken op dit ogenblik over volgende veiligheidssystemen:

- veiligheidssystemen van het eerste niveau om de gevolgen van interne en externe ongevallen die de installatie kunnen bedreigen, op te vangen;
- veiligheidssystemen van het tweede niveau (noodsystemen) bestemd als ultiem redmiddel om het verlies van uitrusting van het eerste niveau te compenseren;
- verschillende elektrische stroomvoorzieningsbronnen: hoogspanningsleidingen van het externe net, dieselgeneratoren, ...;
- verschillende koelingsbronnen, met verschillende watertoevoermiddelen (Schelde en artificiële koelvijvers);
- interne noodplannen die in lijn zijn met de noodplannen van de overheden: crisiscentra, diagnostische middelen, noodprocedures, ....

Deze middelen laten toe om het hoofd te bieden aan apart bestudeerde ongevallenscenario's. Deze ongevallenscenario's worden uitvoerig behandeld in Hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport voor Doel 1 en Doel 2 [10]. Er wordt voor de ongevallenanalyse een onderscheid gemaakt tussen volgende 4 klassen, op basis van de waarschijnlijkheid van voorkomen:

- a) Klasse I: normale bedrijfsomstandigheden en exploitatietransiënten. De gebeurtenissen van klasse I zijn deze die men normaal verwacht tijdens de duur van de uitbating van de eenheid tijdens normale werking van de eenheid en valt dus strikt gezien niet te beschouwen als een 'ongeval'.



b) Klasse II: ongevallen met een matige frequentie:

- ongecontroleerde ophaling van de regelbundels, onderkritische reactor;
- ongecontroleerde ophaling van regelbundels in vermogen;
- slechte uitlijning van de bundels, val van de bundels of van een groep van bundels;
- ongecontroleerde homogene boorzuurverduunning;
- gedeeltelijk verlies van het primaire debiet
- starten van een niet-werkende primaire lus
- verlies van de elektrische belasting en/of uitschakeling van de turbine
- hoofdvoedingswaterverlies
- totaal verlies van uitwendige elektrische voedingen
- Slechte werking van het hoofdvoedingswater
- overmatige belastingstoename
- accidentele drukdaling van de primaire kring
- accidentele drukdaling van de hoofdstoomkring

c) Klasse III: zeldzame ongevallen:

- verlies van primair koelmiddel – kleine breuken;
- kleine breuken in de secundaire kring;
- onachtzame inbrenging van een splijtstofelement in een verkeerde positie;
- volledig verlies van primair debiet;
- ongecontroleerde ophaling van een regelbundel in vermogen.

d) Klasse IV: onwaarschijnlijke ongevallen:

- verlies van primair koelmiddel – grote breuken;
- grote stoomleidingsbreuk;
- geblokkeerde rotor van een primaire pomp;
- ongeval bij splijtstoffenbehandeling;
- uitstoting van een regelbundel;
- breuk van een hoofdvoedingswaterleiding

De ongevalstudies van de klasse II en III maken het mogelijk de instelpunten van de reactorbeveiligingen en van de inwerkingstelling van de beveiligingssystemen te bepalen. In principe is de beveiliging verzekerd door de noodstop van de reactor. In het algemeen bepalen de studies van klasse IV het gedrag van de beveiligingssystemen zodat de veiligheidscriteria gerespecteerd worden en de radiologische gevolgen beperkt worden.

Na het ongeval dat zich op 11 maart 2011 in de Japanse kerncentrale van Fukushima-Daiichi heeft voorgedaan, kregen ongevallen met externe oorsprong extra aandacht. In oktober 2011 werd het Belgische weerstandstestsprogramma opgestart [28]. Overeenkomstig de Europese specificaties omvatte het Belgisch weerstandstestsprogramma drie opeenvolgende fasen:

- de exploitant voert de weerstandstests uit in zijn installaties en maakt een finaal verslag over aan het FANC;

- het FANC onderzoekt het verslag van de exploitant en evalueert de aanpak en de verkregen resultaten;
- de nationale verslagen van alle veiligheidsautoriteiten maken deel uit van een internationale peer review door ENSREG<sup>16</sup>.

Conform de eisen van de ENSREG, behandelt het Belgisch nationaal verslag voor de kerncentrales de volgende risico's:

- aardbeving;
- overstroming;
- extreme weersomstandigheden;
- verlies van stroomvoorziening en verlies van de ultieme koudebron;
- beheer van ernstige ongevallen.

Op vraag van de Belgische federale regering, werden daarenboven terroristische handelingen (vliegtuiginslag) en andere door de mens veroorzaakte gebeurtenissen (cyber attack, toxische en explosieve gassen, schokgolven) ook als initiërende gebeurtenis opgenomen in het weerstandstestprogramma [28].

Het resultaat van de testen leidde tot de identificatie van enkele verbeteringsmaatregelen voor de veiligheid, onderverdeeld in de thema's gebundeld onder de naam BEST-project (zie eerder 1.4. Ze werden uitgevoerd of worden gepland door Electrabel. Een aantal maatregelen van het BEST-programma maakt deel uit van het geïntegreerd actieplan i.h.k.v. het LTO-project voor Doel 1 en Doel 2 (zie §1.1.3).

De resultaten van deze stresstesten en het maatregelenprogramma werden in het Nationaal rapport voor de kerncentrales door het FANC aan ENSREG overgemaakt [29]. Beide instanties waren van oordeel dat deze evaluaties aantonen dat de installaties robuust genoeg zijn om bestand te zijn tegen extreme situaties, mede rekening houdend met de talrijke verdedigingsbarrières en mobiele middelen die heel snel na het ongeval van Fukushima werden voorzien. In het evaluatierapport van ENSREG [30] werden voor de Belgische kerncentrales een aantal kleine bijkomende aanbevelingen geformuleerd.

### **Exploitatievoorwaarden**

Zoals hierboven vermeld, maken ongevallen waarbij radioactieve afvalstoffen kunnen vrijkomen in het milieu, deel uit van ongevallenstudies waarvan de belangrijkste resultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport [10]. Dit rapport is een van de verplichtingen in het kader van de exploitatievergunning (zie §2.1).

### **Huidige milieueffecten**

In hoofdstuk 15 van het veiligheidsrapport voor Doel 1 en Doel 2 [10] worden de gevolgen van een worst-case accidentele radioactieve lozing berekend voor beide hierboven vermelde ongevallen. De ongevallen van Klasse IV die hiervoor werden beschouwd zijn het ongeval met verlies van primair koelmiddel (LOCA) en het ongeval bij splijtstofbehandeling.

De radiologische gevolgen worden bestudeerd aan de hand van de volgende 2 criteria:

- de totale lichaamsdosis bestaat uit  $\beta$ - en  $\gamma$ -straling en is te wijten aan de edelgassen;
- de schildklierdosis door inhalatie is te wijten aan jodium.

De resulterende dosis werd getoetst aan bovenstaande normen volgens art. 37 van het Euratom ter hoogte van de vestigingsplaats voor Doel. Alle waarden blijven ruimschoots onder de opgelegde limieten.

Algemeen wordt besloten dat volgens de meest pessimistische modellen berekende blootstelling voor een ongeval LOCA en een ongeval van behandeling van de spijfstof, de dosissen **ver onder de grenswaarden** blijven.

## 5.5.2. Mogelijke effecten van het project

### Beschrijving

Het containment zal uitgerust worden met een systeem voor gefilterde drukontlasting, een zogenoemd 'Filtered Containment Vent' of FCV. De FCV kan gebruikt worden als druk in containment te hoog oploopt bij accident wanneer de veiligheidssystemen helemaal niet functioneren (zeer onwaarschijnlijk).

### Exploitatievoorwaarden

De bovenvermelde exploitatievoorwaarden (opgenomen in het Veiligheidsrapport) blijven van toepassing, zie §5.5.1.

### Milieueffecten

Er dient opgemerkt dat alle LTO-maatregelen worden geïmplementeerd om de veiligheid van de exploitatie van Doel 1 en Doel 2 op lange termijn te verhogen.

De installatie van de FCV op zich zal niet interfereren met de reactor, en het risico op accidentele emissies niet beïnvloeden.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- De orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project zal dit aspect positief beïnvloeden door de installatie van de FCV, voor het geval van beschadiging van de reactorkern. De effecten als gevolg van de dispersie van accidentele lozingen blijven lokaal, mogelijks supralokaal, met een hoeveelheid radioactieve neerslag die afneemt in functie van de afstand.
- De aard van het effect: het Project zal dit aspect niet beïnvloeden. Bij accidentele emissies is er een toename van radionucliden in de atmosfeer en/of in de Schelde (afhankelijk van de aard van het ongeval) ten opzichte van diegene die natuurlijk aanwezig zijn of diegene die veroorzaakt worden door andere menselijke activiteiten. De radiologische effecten van elk type ongeval zijn beschreven in het Veiligheidsrapport [10].
- De grensoverschrijdende aard van het effect: het Project zal dit aspect positief beïnvloeden door de installatie van de FCV, in geval van beschadiging van de reactorkern, zodat het grensoverschrijdend effect verwaarloosbaar is ter hoogte van de Nederlandse grens.

- De intensiteit en de complexiteit van het effect: het Project zal dit aspect positief beïnvloeden door de installatie van de FCV, in geval van beschadiging van de reactor kern. De accidentele lozing bij dergelijk ongeval heeft een zeer kleine impact. De totaliteit van alle geloosde radioactieve elementen draagt bij tot de radiologische impact.
- De waarschijnlijkheid van het effect: is afhankelijk van de aard van het ongeval. Voor een ongeval door drukophoging, gelinkt aan de installatie van de FCV, zal het Project een positieve invloed hebben op dit aspect.
- De verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: het Project zal dit aspect niet beïnvloeden. Effecten kunnen optreden sinds het opstarten van de centrale, afhankelijk van de aard van het ongeval. De concentratie van de geloosde radionucliden neemt af met de tijd (halveringstijd).
- De cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: de andere lopende of voorziene projecten hebben geen invloed op accidentele lozingen (zie paragraaf 1.4).
- De mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: het Project zal dit aspect positief beïnvloeden. De maatregelen om het optreden van ongevallen te beperken zijn beschreven in het Veiligheidsrapport [10]. Er dient opgemerkt te worden dat het nieuwe FE-pompstation toelaat om de kans op accidentele lozingen te verminderen en dat de FCV bedoeld is om een groot deel van de uitstoot in geval van ernstige ongevallen op te vangen.

Langs de FCV kan de druk in het containment toch nog verlaagd worden zonder daarbij radioactieve emissies te veroorzaken met langdurige impact op omgeving. Er wordt daarom besloten dat het Project **een positieve impact** heeft m.b.t. accidentele radioactieve emissies.

## 5.6. Niet radioactief afval

### 5.6.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

Het afvalstoffenbeheer wordt in Vlaanderen vastgelegd in het Besluit van de Vlaamse regering van 17 februari 2012 tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materialenkringlopen en afvalstoffen (Vlarema).

Dit besluit bevat gedetailleerde voorschriften over:

- vervoeren en verhandelen van afvalstoffen;
- rapporteren over afvalstoffen en materialen;
- gebruik van grondstoffen;
- selectieve inzameling (sortering en ophaling) bij bedrijven;
- uitgebreide producentenverantwoordelijkheid.

Naast de verplichtingen volgens Vlarema, wordt het beleid van KCD m.b.t. afval eveneens bepaald op basis van het milieuzorgsysteem conform de internationale norm ISO14001 en de Europees EMAS verordening. Beide normen hebben hetzelfde doel: een performant milieuzorgsysteem implementeren dat streeft naar continue verbetering t.a.v. het milieu.

Niet radioactief afval bestaat zowel in vaste, gasvormige als vloeibare vorm. Het vaste afval 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 zo veel mogelijk extern gerecycleerd, vloeibare gezuiverd. Pas als dit niet mogelijk is, komen verbranden, storten en lozen in aanmerking. Dit gebeurt door externe erkende afvalverwerkingsbedrijven.

KCD zamelt al het afval gescheiden in. Verschillende inzamelpunten staan daarvoor ter beschikking. Een containerpark is voorbehouden voor niet-gevaarlijke afvalstoffen en een milieuloods voor gevaarlijke stoffen (tl-buizen, absorberende doeken, batterijen en oplosmiddelen). Dit park is enkel toegankelijk op vastgestelde tijdstippen en in aanwezigheid van een deskundige. KCD houdt bij hoeveel afval door wie wordt afgevoerd en waar het wordt verwerkt. Deze boekhouding voldoet aan de wettelijke voorschriften.

### **Exploitatievoorwaarden**

De niet-radiologische afvalstoffen dienen selectief te worden ingezameld en apart gestockeerd in afwachting van afvoer naar een erkende verwerker.

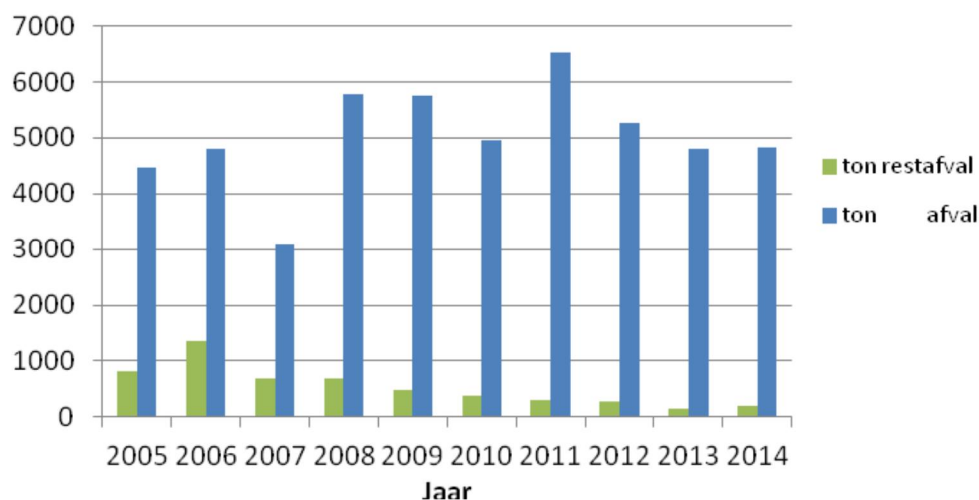
Voorschriften uit het Vlarem en Vlarebo dienen strikt te worden gerespecteerd.

Naast de algemene en sectorale vergunningsvoorwaarden die gelden voor KCD, voldoet Electrabel aan de volgende bijzondere voorwaarden inzake afval, opgelegd in het provinciale milieuvergunningbesluit van 2011:

- De constructie van de ruimten waar afvalstoffen tijdelijk zijn opgestapeld is zodanig dat accidenteel uit bepaalde recipiënten ontsnappende vloeistoffen, morsvloeistoffen en uitlogingen op een bevoering terechtkomen, die voorzien is van opvanggoten en vervolgens naar een of meerdere opvangputten kunnen geleid worden.
- Het is verboden afvalstoffen in brand te steken of te verwijderen door lozing.
- Het is verboden zich van afvalstoffen te ontdoen anders dan door afvoer naar erkende resp. vergunde ophalers en verwerkers van afvalstoffen.

### **Huidige milieueffecten**

In onderstaande figuur worden de hoeveelheid geproduceerd niet-radioactief afval van de voorbije 10 jaar weergegeven. Ondanks de grote totale hoeveelheid afval bedraagt door allerlei inspanningen de hoeveelheid restafval (fractie die overblijft na sortering) slechts ca. 5% van het totale gewicht.



Figuur 5-4 Hoeveelheid totaal geproduceerd niet-radioactief afval en fractie restafval

Elk jaar wordt de optimalisatie van het afvalbeleid voor KCD opgenomen in de milieudoelstellingen onder de vorm van een aantal concrete maatregelen. Het daaropvolgend jaar wordt nagegaan in hoeverre de maatregelen effectief zijn doorgevoerd. Er is een tool voorhanden voor de opvolging van het geproduceerde afval.

Op basis van bovenstaande wordt besloten dat Electrabel al het mogelijke doet om de impact van niet-radioactief afval op het milieu te beperken en jaar na jaar te doen dalen. Er is in de huidige toestand **geen significante impact** op het milieu te verwachten inzake de productie van niet-radioactief afval.

## 5.6.2. Mogelijke effecten van het Project

### Beschrijving

Door de realisatie van de verschillende projecten die deel uitmaken van het LTO-programma wordt verwacht dat volgende afvalstoffen kunnen worden geproduceerd:

- afval van de voorbereiding van de geplande bouwwerken (verwijdering niet bruikbare structuren, inrichting werfzone, ....);
- bouwafval (beton, staal, cement, bekisting, isolatiematerialen, verpakkingsmachines, elektrisch afval, enz.);
- afval van afwerking bouwplaatsen (nivellering, herstellen van de oorspronkelijke toestand, ...);
- geproduceerd afval in nieuwe gebouwen (kantooractiviteiten, onderhoud van apparatuur, ...).

De exacte hoeveelheid grondverzet is tot vandaag nog niet gekend. Alle grondverzet zal volgens de bepalingen van het Vlarebo<sup>17</sup> gebeuren. Deze regelgeving bepaalt hoe moet worden omgegaan met uitgegraven bodem, vertrekkende op de plaats van ontgraving, over het transport tot en met de eindbestemming van de bodem.

Afval dat wordt gegenereerd ten gevolge van de renovatie- en vervangings-projecten van technische installatieonderdelen (motoren, aandrijvingen, elektrische kasten, kabels, sensoren,...) zal worden beheerd volgens de bepalingen van het Vlarema<sup>18</sup>. Het afval wordt bijgevolg selectief ingezameld, gesorteerd en afgevoerd volgens specifieke eigenschappen en volgens de strikte procedures die Electrabel vandaag hanteert.

Mogelijks bevindt zich een hoeveelheid asbest binnen het sloopafval. Voor het ophalen van dit afval zal beroep worden gedaan op een voor asbestafval geregistreerd inzamelaar, die ervoor zorgt dat het materiaal reglementair wordt afgevoerd, verwerkt en gestort.

### **Exploitatievoorwaarden**

De voorwaarden zoals hierboven vermeld (§5.6.1) zullen van toepassing blijven. Voorschriften uit het Vlarem en Vlarebo blijven gerespecteerd.

### **Milieueffecten**

In elk geval worden deze niet-radiologische afvalstoffen selectief ingezameld en apart gestockeerd in afwachting van afvoer naar een erkende verwerker.

Het niet-radioactief afval dat geproduceerd wordt ten gevolge van de uitvoering van de geplande maatregelen zal worden verwijderd volgens de interne procedures van Electrabel, conform de bepalingen van Vlarema, Vlarebo en volgens de bepalingen van het milieuzorgsysteem.

Het uitvoeren van de maatregelen zullen slechts een verwaarloosbaar effect hebben door de productie van niet-radioactief afval.

Na het uitvoeren van de maatregelen zal de afvalproductie tijdens de exploitatie niet wijzigen ten opzichte van vandaag.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- De orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Een efficiënt beheer systeem dat van toepassing is op de site van KCD helpt milieueffecten te vermijden. Enkel in geval van abnormale omstandigheden zouden er effecten kunnen zijn, bv. onder vorm van verontreinigd hemelwater, verbrandingsresten, lekken van brandstoffen, enz. Het ruimtelijk bereik van de effecten is in dit geval lokaal. De erkende collectoren en achteraf de erkende afvalverwerkers zijn verantwoordelijk voor de gevolgen van hun activiteiten.

---

<sup>17</sup> Besluit van de Vlaamse regering van 5 maart 1996 tot vaststelling van het Vlaams Reglement betreffende de Bodemsanering (VLAREBO)

<sup>18</sup> Besluit van de Vlaamse regering van 17 februari 2012 tot vaststelling van het Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van materialenkringlopen en afvalstoffen (VLAREMA)

- De aard van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Afval kan de atmosfeer, het water en de grond verontreinigen wanneer er zich abnormale omstandigheden voordoen (verbranding, lekken, enz). De impact in normale omstandigheden is echter verwaarloosbaar.
- De grensoverschrijdende aard van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Grensoverschrijdende effecten zijn niet relevant.
- De intensiteit en de complexiteit van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Er is een zeer kleine impact. De eventuele complexiteit resulteert uit de menging van verschillende stoffen in niet gecontroleerde lozingen (enkel in abnormale omstandigheden).
- De waarschijnlijkheid van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. de waarschijnlijkheid van de effecten is zeer klein. Ze komen enkel in abnormale omstandigheden voor.
- De verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: Sinds het opstarten van de centrale, in functie van de aard van het afval. De frequentie is zeer klein omdat de significante effecten zouden uit abnormale omstandigheden kunnen resulteren.
- De cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: cumulatie met andere lopende of voorziene projecten, zoals weergegeven in paragraaf 1.4,
- De mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: het Project beïnvloedt dit aspect niet. KCD heeft een eigen verzamel- en sorteersysteem in parallel met een afvalpreventie systeem. Het uiteindelijke effect is bijzonder laag.

De realisatie van de maatregelen zal een beperkte hoeveelheid afval genereren. Het Project veroorzaakt **geen significante evolutie in de milieueffecten** m.b.t. het genereren van niet-radioactief afval.

## 5.7. Radioactief afval

### 5.7.1. Huidige exploitatie

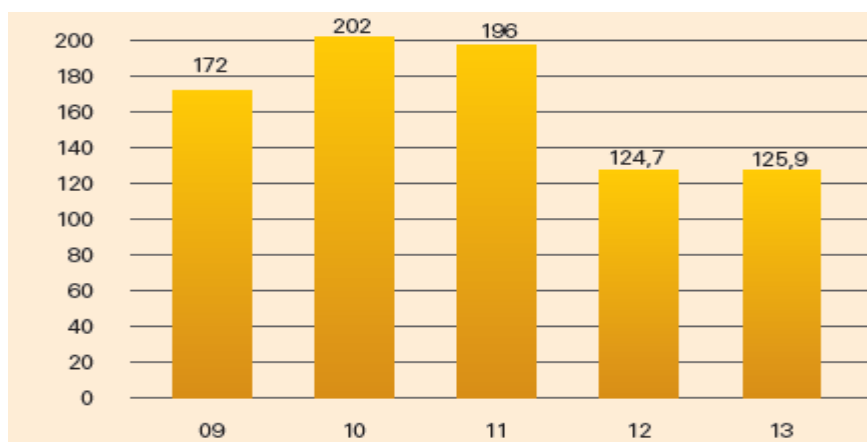
In België is het beheer van radioactief afval toevertrouwd aan de Nationale Instelling voor Radioactief Afval en verrijkte Splijtstoffen (NIRAS). Het beheer is erop gericht het afval te isoleren van het milieu tot zijn radioactiviteit door natuurlijk verval gedaald is tot een voldoende laag niveau.

In normale uitbating produceert de kerncentrale van Doel een beperkte hoeveelheid van laag- en middelactief afval. Dit bestaat onder meer uit beschermkledij, filters, wisselstukken (leidingen, kleppen, drukmeters,...), afval van de lozingsbehandelingsinstallatie, beschermingsmateriaal (handschoenen, salopettes,...),.... De kerncentrale Doel heeft met dit oogpunt een afvalbeheerspolitiek geïmplementeerd om de hoeveelheden te beperken, bijvoorbeeld door decontaminatie wanneer mogelijk, zodat dit afval vrijgegeven kan worden als niet radioactief afval.

Na sortering en behandeling wordt het afval tijdelijk op de site van Doel opgeslagen alvorens op regelmatige basis overgebracht te worden via verzekerde transporten naar het NIRAS, het organisme belast met het beheer op lange termijn van nucleair afval en verrijkte fissiele materialen.



De geproduceerde hoeveelheden laag- en middelactief afval voor de volledige site KCD worden in onderstaande Figuur 5-5 weergegeven voor de periode 2009-2013.



Figuur 5-5 Jaarlijks volume geproduceerd laag- en middelactief afval (2009-2013) voor de volledige site KCD

Met de wet van 3 juni 2014<sup>19</sup> heeft NIRAS de opdracht om een nationaal beleid uit te tekenen voor onder meer het beheer van radioactief afval op lange termijn. In België is het nationaal beleid voor het beheer op lange termijn van categorie A-afval (laag- en middelactief kortlevend afval) al sinds 2006 geconcretiseerd. Sindsdien wordt in Dessel de bouw van een oppervlakteberging voorbereid.

Er wordt besloten dat er door de huidige exploitatie slechts een **beperkt negatief effect** optreedt inzake radioactief afval.

### 5.7.2. Mogelijke effecten van het Project

De realisatie van de maatregelen zal een beperkte hoeveelheid radioactief afval genereren ten gevolge van het vervangen van bepaalde componenten.

De hoeveelheid afval gegenereerd ten gevolge van de normale exploitatie tijdens de komende LTO-periode, zal niet wijzigen ten opzichte van de aard en de hoeveelheid radioactief afval geproduceerd vóór LTO. Bovendien zal het beheer van al het radioactief afval van Doel 1 en Doel 2 verder volgens de strikte wettelijke procedures verlopen.

<sup>19</sup>

Op 19 juli 2011 heeft de Raad van de Europese Unie de richtlijn 2011/70/Euratom aangenomen tot vaststelling van een communautair kader voor een verantwoord en veilig beheer van verbruikte splijtstof en radioactief afval. Het toepassingsgebied van deze richtlijn omvat alle stappen van het beheer van verbruikte splijtstof en radioactief afval die voortkomen uit civiele activiteiten, vanaf de productie tot en met de berging ervan. De richtlijn 2011/70/Euratom moet binnen twee jaar na haar inwerkingtreding worden omgezet in nationaal recht, dus ten laatste op 23 augustus 2013. De wet van 3 juni 2014 die de richtlijn 2011/70/Euratom omzet in Belgisch recht, werd op 27 juni 2014 gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt volgens de criteria van Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- De orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Het efficiënte beheer van toepassing binnen KCD vermijdt de effecten op het milieu, in normale omstandigheden is er geen impact op het milieu. De accidentele situaties gelinkt aan radioactieve lozingen, zijn beschreven onder de algemene beoordeling van accidentele lozingen van radioactieve afvalstoffen in het veiligheidsrapport. De ophaling, het transport en de eliminatie van radioactief afval vallen onder de verantwoordelijkheid van NIRAS.
- De aard van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Effecten betreffen de productie en beheersing van radioactieve effluenten.
- De grensoverschrijdende aard van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Er is geen grensoverschrijdende impact.
- De intensiteit en de complexiteit van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Er is geen grensoverschrijdende impact. De impact is zwak;
- De waarschijnlijkheid van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Het optreden van effecten is onwaarschijnlijk, enkel in geval van abnormale situaties;
- De verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: Sinds het opstarten van de centrale wordt radioactief afval gegenereerd. Dit gaat niet gepaard met effecten, tenzij bij abnormale situaties. Verontreinigingen die eventueel optreden zijn omkeerbaar (bv. door decontaminatie);
- De cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: het Project beïnvloedt dit aspect niet. De andere lopende of voorziene projecten zijn weergegeven in paragraaf 1.4;
- De mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen : het Project beïnvloedt dit aspect niet. KCD implementeert een verzamel- en sorteersysteem voor radioactief afval, met in parallel maatregelen om lozingen te voorkomen. Het uiteindelijke effect is bijzonder zwak en niet bestaand buiten de site tijdens de normale exploitatie.

De realisatie van de maatregelen zal een beperkte hoeveelheid radioactief afval genereren. Het Project zal **geen significante evolutie in de milieueffecten** veroorzaken m.b.t. radioactief afval.

## 5.8. Radiologische impact

### 5.8.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

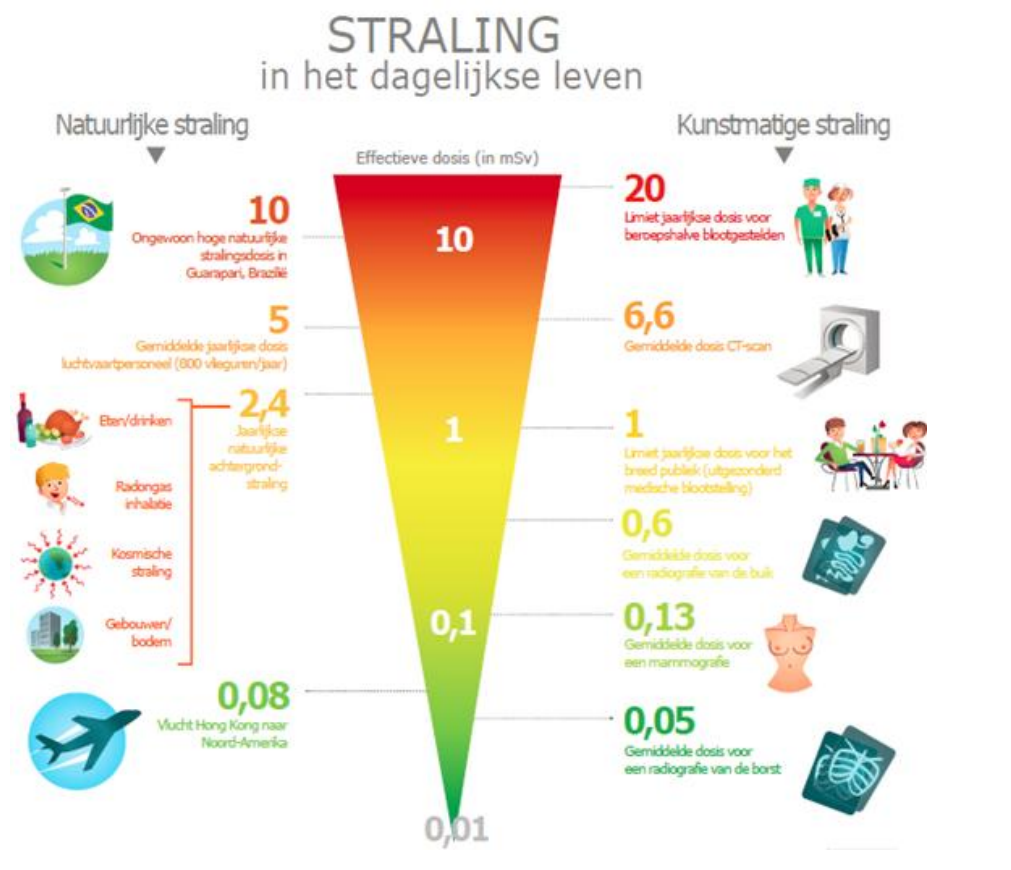
De radiologische gevolgen van radioactieve lozingen bij normale exploitatie en van accidentele lozingen worden berekend voor zowel het personeel als voor de bevolking. De berekeningen en resultaten worden weergegeven in het Artikel 37 rapport [9] en in het Veiligheidsrapport [10].

De radiologische impact van de site op de bevolking wordt elk jaar geëvalueerd in het kader van de Europese richtlijn 96/29/EURATOM, die basisnormen hanteert voor de bescherming van de gezondheid van de bevolking en de werknemers tegen het gevaar van ioniserende stralingen.

Zodoende worden de radiologische gevolgen van de werkelijke lozingen jaarlijks berekend voor de site van KCD, rekening houdend met de aanbevelingen van het FANC [8]. De evaluatie van dosissen zijn gebaseerd op jaarlijkse atmosferische en vloeibare lozingen (in de Schelde) gebaseerd. Het doel van deze evaluatie is na te gaan of de dosis naar de bevolking onder de wettelijke limiet valt, zoals vastgelegd in artikel 20.1.4 van het ARBIS. De wettelijke limiet bedraagt 1 mSv/jaar (dosis voor het ganze lichaam). De resultaten (zie bv. [27]) worden elk jaar aan het FANC voorgelegd.

Voor de site van Doel is de gemiddelde dosis 2005-2014, berekend op conservatieve wijze voor het meest kritisch individu, gelijk aan 0,0193 mSv wat minder is dan 2% van de wettelijke limiet. In vergelijking, ontvangt de Belgische bevolking gemiddeld ongeveer 4,5 mSv / jaar per persoon (voornamelijk te wijten aan natuurlijke radioactiviteit en medische toepassingen), wat ca. 200 keer meer is. De straling waaraan de bevolking blootgesteld is, staat beschreven in Figuur 5-6.

Hierbij is het relevant om de ALARA (As Low As Reasonably Achievable) aanpak te benadrukken die wordt gevolgd sinds de opstart van de centrale en die tot doel heeft de radioactieve lozingen naar het milieu toe zo laag mogelijk te houden. Deze aanpak heeft door de jaren heen een aanzienlijke vermindering van de lozingen mogelijk gemaakt (zie §5.3).



Figuur 5-6 Straling in het dagdagelijkse leven (bron: electrabel.com)

De radiologische opvolging van het milieu en de dosimetrie van de bevolking valt onder de verantwoordelijkheid van het FANC, volgens artikel 70 en 71 van het ARBIS. Het systeem dat wordt gebruikt, bevat onder andere TELERAD meetinstrumenten waarvan de resultaten publiek worden gemaakt via de site <http://www.telerad.fgov.be/>.

De radiologische monitoring van het milieu uitgevoerd door de exploitant rondom de centrale bevat de drie volgende luiken:

- continue opvolging van de lozingen met maandelijkse en jaarlijkse rapporten aan de Autoriteiten;
- evaluatie van de radiologische impact op het meest kritische individu, met een jaarlijkse periodiciteit en wordt aan de Autoriteiten bezorgd;
- in-situ opvolging en opvolging van de omgeving dicht bij de centrale welke jaarlijks aan de Autoriteiten wordt bezorgd.

De opvolging van de omgeving bestaat uit twee hoofddelen: (i) de opvolging in de technische perimeteer van de installaties en (ii) buiten de installaties.

In Doel worden metingen uitgevoerd om dosissen aan de grens van de site te bepalen. Dosimeters worden gebruikt en worden ter hoogte van de hekken geplaatst, in de nabijheid van de TELERAD meetinstrumenten.

Daarnaast worden volgende monitoringen uitgevoerd :

- jaarlijkse controle van de contaminatie van wegen na elke revisie;
- controle op 3 meetpunten buiten de site;
- controle aan de uitgangen van de warme zone na revisie en transport;
- controle van het hemelwater (5 hydro-collectoren, 2 jaarlijks);
- jaarlijkse controle van de contaminatie van de daken van de gebouwen;
- controle van het grondwater (10 à 15 putten gecontroleerd per jaar).

Een monitoring dicht bij de centrale werd gelanceerd met de hulp van het SCK in 2010. Parallel werd het FANC programma verdergezet, zodat (i) het programma van de exploitant een toegevoegde waarde kan hebben en (ii) om een vergelijking met de metingen, uitgevoerd door de autoriteiten, nog steeds mogelijk te maken.

Het off-site monitoringsprogramma [12] bestaat uit een jaarlijkse campagne (gestart in 2014) waarbij water- en grondmonsters worden verzameld en geanalyseerd. In totaal zijn er 6 monstername punten die worden gebruikt: 4 in de meest potentiële besmette zones (besmetting te wijten aan lozingen) en 2 in referentiezones voldoende ver van KCD om zeker te zijn dat de metingen niet worden beïnvloed door lozingen van de centrale. Het sampling protocol en de monstervoorbereiding zijn in overeenstemming met deze gebruikt door het FANC.

De sampling bestaat uit:

- terrestrische bio-indicatoren (korstmossen en mossen);
- aquatische bio-indicatoren (zeewier en mosselen);
- grond;
- gras;
- sedimenten.

## Exploitatievoorwaarden

Hoewel de Belgische wetgeving het niet vereist, heeft Electrabel de beslissing genomen om haar eigen radiologische monitoringsprogramma voor de omgeving van de centrale (zie beschrijving hierboven) te ontwikkelen.

Volgens de Belgische wetgeving is de Exploitant verantwoordelijk voor de controle van zijn radioactieve lozingen tot aan de grens van de site terwijl het FACN het monitoringsprogramma voor het Belgisch grondgebied beheert.

## Huidige milieueffecten

Resultaten van de meetcampagnes in de omgeving tonen aan dat:

- C14 metingen in potentieel aangetaste zones vergelijkbaar zijn met de metingen in de referentiezones. De aanwezigheid van C14 heeft dus een natuurlijke oorsprong;
- I131, H3, Nb95, Ag110m en Cs134 meetresultaten blijven onder de detectielimiet;
- grond- en sedimentmonsters (behalve één monster stroomafwaarts KCD) bevatten Cs137 die dateert uit de tijd van atmosferische kernproeven en de neerslag door het Tsjernobyl ongeval. De resultaten bij één grond- en één sedimentmonsterplaats tonen hogere concentraties dan in de referentiezones. Toch blijven deze waarden zeer laag zodat hun effect op de gezondheid verwaarloosbaar is;
- een van de sedimentmonsters stroomafwaarts KCD toont in het resultaat een detecteerbare (doch zeer kleine) concentratie aan Co60.

Samengevat wordt gesteld dat de gemeten concentraties aan radionucliden over het algemeen zeer laag zijn. Dit bevestigt de resultaten van het Belgische monitoringsprogramma, met name **dat vloeibare en atmosferische lozingen van KCD geen significant effect hebben op het milieu en de bevolking.**

### 5.8.2. Mogelijke effecten van het Project

De realisatie van het Project zal geen invloed hebben op de blootstelling van de bevolking aan radioactieve stralingen, gezien er geen invloed wordt verwacht op de lozingen bij normale exploitatie naar water en lucht.

Merk op dat het LTO-project in zijn geheel bijdraagt aan een verhoogde veiligheid op nucleair niveau, en bijgevolg de radiologische impact zo laag mogelijk houdt. Voor accidentele radiologische emissies werd de positieve impact van het Project, gelinkt aan de installatie van de FCV, beschreven in §5.5.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt volgens de criteria van Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- de orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project beïnvloedt dit aspect in die zin dat effecten ten gevolge van accidentele emissies sterk verminderd worden. In normale situaties laat het efficiënte management binnen KCD om de productie van effluënten te beperken toe om de dosimetrische effecten te beperken. Het ruimtelijk bereik is voornamelijk lokaal.
- de aard van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Het gaat algemeen om dosimetrische effecten.

- het grensoverschrijdend karakter van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect niet. Er is slechts een verwaarloosbaar grensoverschrijdend effect.
- de intensiteit en de complexiteit van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect in die zin dat effecten ten gevolge van accidentele emissies in intensiteit dalen. Er is algemeen een zeer kleine impact. De complexiteit resulteert uit de verschillende blootstellingswegen (lucht, voeding, etc.).
- de waarschijnlijkheid van het effect: het Project beïnvloedt dit aspect in die zin dat effecten ten gevolge van accidentele emissies minder waarschijnlijk worden. Effecten zijn onvermijdelijk voor lozingen bij normale exploitatie, en treden slechts zelden om bij accidentele situaties.
- de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: Lozingen treden reeds op sinds het opstarten van de centrale. De duur en de frequentie zijn continu voor de lozingen in normale exploitatie, en kort en zeer zelden voor de accidentele situaties. De mogelijke verontreinigingen zijn omkeerbaar (bv. decontaminatie);
- de cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: de andere voorziene wijzigingen veroorzaken geen radiologische impact (zie 1.4);
- de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: het Project beïnvloedt dit aspect niet. KCD voert een beleid van zo laag mogelijke uitstoot, wat toelaat om de dosimetrische effecten sterk te beperken.

Algemeen wordt besloten dat het Project **geen significante evolutie in de milieueffecten** veroorzaakt m.b.t. radiologische impact.

## 5.9. Blootstelling van het personeel

### 5.9.1. Huidige exploitatie

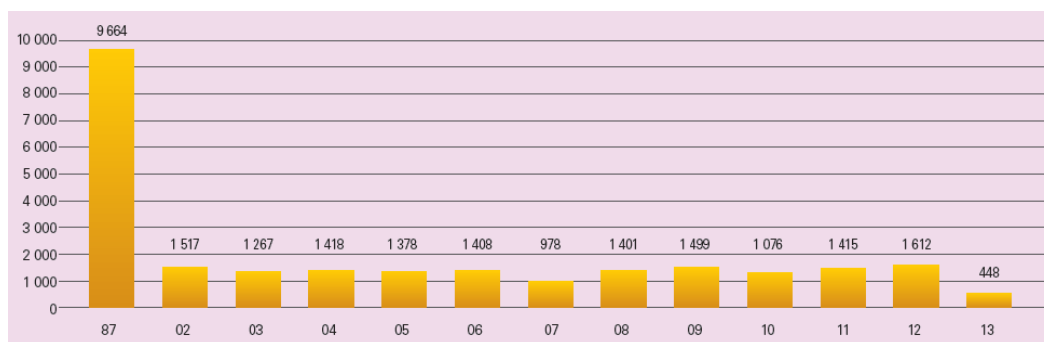
Sommige medewerkers worden in de installaties blootgesteld aan straling. De evolutie van de opgelopen stralingsdosis wordt nauwgezet bijgehouden, zowel voor de eigen werknemers als voor de contractanten. Hierbij wordt ook rekening gehouden met dosissen opgelopen in andere nucleaire installaties.

Een burger mag een maximale stralingsdosis van 1 mSv per jaar oplopen. Voor wie beroepshalve met straling in contact komt, bedraagt de wettelijke norm 20 mSv per jaar (glijdend gemiddelde). 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<sup>20</sup>.

<sup>20</sup>

De Internationale Commissie voor Stralingsbescherming formuleert aanbevelingen inzake de dosislimieten waaraan werknemers en de bevolking kunnen worden blootgesteld.

Uit de statistieken van KCD blijkt dat voor het jaar 2013 geen enkele werknemer een dosis van meer dan 10 mSv heeft opgelopen. Voor de medewerkers van Electrabel bedroeg de gemiddelde dosis 0,137 mSv en voor de externe medewerkers 0,145mSv. De totale gemiddelde dosis (3.134 blootgestelden) bedroeg 0,143 mSv. De cumulatieve collectieve dosis bedroeg bij de 3.134 blootgestelde personen 448,56 mSv (zie Figuur 5-7), waarvan 124,56 mSv het aandeel is van eigen medewerkers en 324 mSv van externen. De doelstelling (maximaal 466 mSv) werd gerespecteerd. Merk op dat de resultaten voor 2013 lager zijn dan voor 2012, omdat in 2013 geen grote werken werden uitgevoerd in de gecontroleerde zone. Merk op dat de waarde voor het jaar 1987 nog significant hoger is. Uit de dosisstatistieken voor de periode 1974 tot 2001 voor KCD blijkt dat 1987 geen uitzonderlijk jaar was qua collectieve dosis (zelfde grootteorde als de voorgaande jaren en lager dan de meeste Amerikaanse PWR's (pressurized water reactor)). Er is een opvallende daling van de blootstelling sinds de jaren '90 door de verhoging van de veiligheid en het continu toepassen van het ALARA principe.



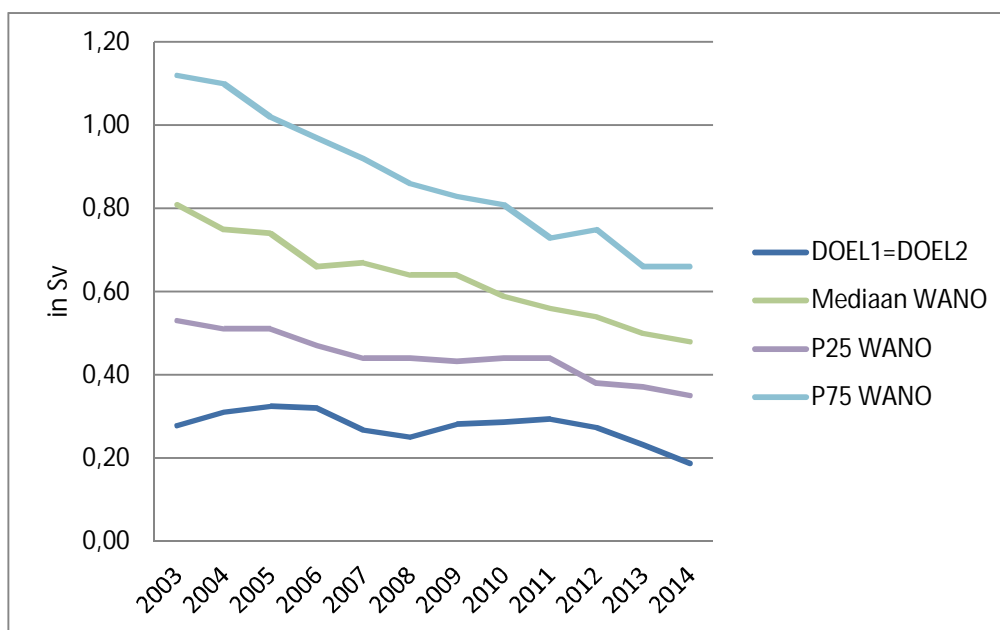
Figuur 5-7 Collectieve dosis medewerkers en contractanten (mSv) voor KCD

De evolutie van de blootstelling (3-jaarlijkse gemiddelden) van het personeel voor Doel 1 en Doel 2 is weergegeven in onderstaande Figuur 5-8 en wordt vergeleken met de mediaanwaarde, het 25- en 75-percentiel<sup>21</sup> van de performance indicator CRE (Collective Radiation Exposure) volgens WANO (World Association of Nuclear Operators) voor de kerncentrales wereldwijd.

Uit de figuur blijkt dat de prestaties inzake blootstelling van het personeel van zowel Doel 1 als Doel 2 deel uitmaken van de 25% best presterende kerncentrales wereldwijd (waarde blootstelling < P25).

21

Het 25-percentiel (P25) komt overeen met de waarde waarvoor 25% van de centrales een betere prestatie (lagere blootstelling) tonen. Het 75-percentiel (P75) komt overeen met de waarde waarvoor 75% van de meegenomen centrales een betere prestatie tonen.



Figuur 5-8 Evolutie van de collectieve dosis voor werknemers en contractante voor Doel 1 en Doel 2 en toetsing aan de prestaties van de CRE (WANO)

Er wordt besloten dat de exploitatie van Doel 1 en Doel 2 **geen significante impact** heeft op de gezondheid door blootstelling van het personeel aan radioactieve straling.

## 5.9.2. Mogelijke effecten van het project

Het project voorziet in werkzaamheden in de gecontroleerde zone. De collectieve dosis ten gevolge van deze werkzaamheden zal in overeenstemming zijn met de limieten opgelegd in het ARBIS en met de specifieke objectieven van KCD Het ALARA-principe zal gedurende de ganse duur van het project toegepast worden. Werkzaamheden buiten de gecontroleerde zones zorgen in principe niet voor blootstelling van het personeel aan radioactieve straling.

Door het Project worden **geen significante evolutie in de milieueffecten** verwacht m.b.t. blootstelling van het personeel bij normale exploitatie.

## 5.10. Spleijstof

### 5.10.1. Huidige exploitatie

De spleijstof wordt geleverd door SYNATOM, in de hoeveelheden die nodig zijn voor de uitbating.

Na gebruik (een spleijstofelement blijft normaal gezien in de reactor gedurende vier cycli van 12 maanden voor Doel 1 en Doel 2) worden de spleijstofelementen uit de reactor verwijderd en gedurende meerdere jaren in desactiveringsdokken geplaatst om voldoende afkoeling te verzekeren. Bij elke revisie wordt een vierde van de spleijstofelementen vervangen zowel voor Doel 1 als voor Doel 2.



Nadien worden ze overgebracht naar het SCG (Splijstof Container Gebouw) op de site van Doel voor droge opslag.

De operationele beperkingen zijn beschreven in het Veiligheidsrapport [10].

De effecten op de omgeving zijn zeer klein bij normale exploitatie, gezien de sterke afschermingen tussen de gebruikte splijstof en de omgeving. De mogelijke ongevalsomstandigheden zijn bestudeerd in het Veiligheidsrapport [10].

Het is relevant te melden dat er in het kader van het BEST-project verbeteringen worden aangebracht inzake mogelijkheden om de dokken bij te vullen met alternatieve middelen, ook wordt het hevelmechanismen in de dokken zelf verbeterd.

### 5.10.2. Mogelijke effecten van het Project

Geen enkele maatregel in het kader van het geïntegreerd actieplan is direct gerelateerd aan het beheer van de splijstof. Het actieplan omvat wel enkele maatregelen om de robuustheid van het ontwerp van de splijstofdokken in het GNH (Gebouw Nucleaire Hulpdiensten) nog verder te verhogen.

Er dient opgemerkt te worden dat de capaciteit van de tijdelijke opslag in het SCG niet voldoende is voor de huidige werking van 40 jaar van de vier reactoren samen. Een alternatieve oplossing (bijkomende opslag of opwerking van gebruikte splijstof) moet worden voorzien voor KCD, onafhankelijk van de LTO van de eenheden Doel 1 en Doel 2. Electrabel heeft besloten om de haalbaarheid te bestuderen en de 'pré-licensing' te lanceren voor een bijkomende droge opslag (project SF<sup>2</sup>).

Door het Project wordt bijgevolg **geen significante evolutie in de milieueffecten** verwacht m.b.t. splijstofbeheer.

## 5.11. Grote nucleaire componenten

In het kader van het geïntegreerd actieplan wordt momenteel geen vervanging van grote nucleaire componenten voorzien.

Wel kan gemeld worden dat de reactordeksels van Doel 1 en Doel 2 in 2015 geïnspecteerd worden. In functie van de inspectieresultaten kan een specifiek inspectieprogramma opgesteld worden al dan niet gevolgd door, volgens gekwalificeerde methodes, uit te voeren herstellingen. Indien om veiligheids- of economische redenen inspectie/herstelcampagnes niet meer aangewezen zouden zijn, kunnen de deksels op termijn vervangen worden. Mocht dit aan de orde zijn, dan zal dit gebeuren volgens het gebruikelijke proces van "wijzigingen tijdens normale uitbating".

## 5.12. Geluid & Trillingen

### 5.12.1. Huidige exploitatie

#### Beschrijving

Op de site van KCD zijn verschillende geluidsbronnen te onderscheiden die gezamenlijk de totale geluidsemisatie van de exploitatie in open lucht vertegenwoordigen. Hierbij dient een onderscheid gemaakt te worden tussen bronnen die continu in werking zijn, en bronnen die slechts een beperkt gedeelte van de tijd (< 1%) werkelijk in bedrijf zijn, zoals noodgroepen en noodkoelbanken. De tijdelijke bronnen worden enkel in noodsituaties in werking gesteld, maar worden om veiligheids- en onderhoudsredenen ook maandelijks getest.

De belangrijkste geluidsbronnen die op een elektriciteitscentrale permanent in werking zijn:

- pompstations
- openingen voor luchttoevoer – en afvoer in gebouwen met machines en compressoren: reactorgebouwen – machinezaal
- transformatoren
- koeltorens (meer bepaald het lawaai van vallend water)
- hulpkoeltorens (meer bepaald het lawaai van ventilatoren)

De belangrijkste geluidsbronnen die op een elektriciteitscentrale tijdelijk in werking zijn:

- dieselgeneratoren
- rookgasschouwen van dieselgeneratoren

In het MER van 2010 [23] werd een broninventarisatie gemaakt van de meest relevante, in open lucht emitterende geluidsbronnen op de site van KCD, die een impact kunnen hebben op de omgeving. Het totale emissieniveau (geluidsvermogeniveau) van de **permanente geluidsbronnen** van KCD bedroeg 123,4 dB(A). Daarvan is 55% toe te schrijven aan de twee koeltorens (koeltoeren Doel 1&4; koeltoren Doel 2&3). De hulpkoeltorens vertegenwoordigen een 20% en de openingen en wanden van machinezalen en reactorgebouwen nog eens 15%. Het totale emissieniveau van de **tijdelijke geluidsbronnen** van KCD bedroeg 128,9 dB(A), waarvan sporadisch gedurende beperkte tijd en niet-simultaan bronnen in werking zijn.

#### Exploitatievoorwaarden

Terwijl Vlarem I de milieuvergunningprocedure regelt, beschrijft Vlarem II de milieuvoorwaarden waaraan bepaalde bedrijven (inrichtingen) moeten voldoen. De elektriciteitscentrale van KCD is een klasse 1 inrichting volgens rubriek 12 'Elektriciteit' van de Vlarem-indelingslijst van als hinderlijk beschouwde inrichtingen.

Een gedeelte van de milieuvorwaarden hebben betrekking op de beheersing van de geluidshinder (alg. voorwaarden – hoofdstuk 4.5 van Vlare II). Voor ondermeer geluid werden daarbij ook milieukwaliteitsnormen vastgesteld. Deze normen zijn afhankelijk van de bestemming van het gebied, zoals aangeduid op de bestemmingsplannen (gewestplannen, bijzondere plannen van aanleg, ...) en van de periode van de dag (overdag/'s avonds/'s nachts). Zo worden verschillende normen gegeven voor onder andere landelijke gebieden, gebieden in de buurt van industrie, woongebieden, industriegebieden en recreatiegebieden.

De geluidsnormen voor KCD hebben betrekking op het "**specifieke geluid (Lsp) van de inrichting in open lucht**".

Als er bewoonde gebouwen vreemd aan de inrichting zijn binnen een straal van 200 m vanaf de perceelsgrenzen van de inrichting, wordt een toetsing met de geluidsnorm uitgevoerd in de nabijheid van één of meerdere van deze bewoonde gebouwen. Bij ontstentenis van bewoonde gebouwen vreemd aan de inrichting binnen een straal van 200 m vanaf de perceelsgrenzen van de inrichting wordt een toetsing uitgevoerd op ongeveer 200 m van de perceelsgrenzen van de inrichting. Vermits voor KCD de dichtst bij zijnde bewoonde gebouwen zich situeren op een afstand van meer dan 200 m vanaf de perceelsgrenzen van KCD, dient het specifieke geluid van de inrichting de geluidsnorm te respecteren op de 200 m afstandscontour tot de perceelsgrenzen van KCD.

Volgens het gewestplan van Sint-Niklaas-Lokeren, kaartblad nr. 13, is de inrichting KCD gelegen in een industriegebied (situatie ruimtelijke bestemmingen op ogenblik van de milieuvergunning) en is de 200 m buffer ten noorden, oosten en zuiden van de perceelsgrenzen van KCD bestemd als industriegebied of havenuitbreidingsgebied (= industrieel karakter). Ten oosten heeft de Scheldeoever de bestemming natuurgebied. Daarmee zijn ten oosten van KCD de richtwaarden van het bestemmingsgebied 2 'Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van industriegebieden' geldig: overdag (7-19u)  $L_{sp} < 50$  dB(A); 's avonds (19-22u) en 's nachts (22-7u)  $L_{sp} < 45$  dB(A).

### **Huidige milieueffecten**

In het MER van 2010 [23] werden de geluidseffecten bepaald ten aanzien van de wettelijke evaluatiepunten buiten de perceelsgrenzen van de inrichting KCD: 200 m afstand tot de perceelsgrenzen. In de discipline geluid en trillingen werd aangegeven dat het specifiek geluid van de permanente geluidsbronnen van KCD op basis van een numeriek geluidsoverdrachtsmodel in de evaluatiepunten ten oosten van de inrichting (zijde Schelde) in overschrijding is met de vigerende Vlare II-richtwaarden ten aanzien van het specifiek geluid van de inrichting, in open lucht. De overschrijdingswaarde bedroeg meer dan 10 dB(A) voor de beoordelingsperiodes avond en nacht. Ter hoogte van de polders en de woonkernen werden geen overschrijdingen waargenomen.

Uit de berekende geluidsbijdrage van de individuele geluidsbronnen van KCD bleek dat de overschrijding in oostelijk habitatgebied hoofdzakelijk afkomstig was van de koeltorens. De mer-deskundige adviseerde een gericht onderzoek naar milderende maatregelen via een afzonderlijke saneringsstudie.

Conform het besluit van de Bestendige Deputatie van de provincie Oost-Vlaanderen (verg. 31 maart 2011) omtrent het verder exploiteren van de elektriciteitscentrale KCD, werd een begeleidingscommissie opgericht voor het opvolgen van de opgelegde bijzondere voorwaarden en de milderende maatregelen in het MER, waaronder het opvolgen en evalueren van het **geluidssaneringsplan**.

In het saneringsplan (2012) werd onderzoek verricht naar mogelijke maatregelen voor de koeltorens. De mogelijke akoestische maatregelen werden tevens geëvalueerd op de burgerlijk bouwkundige haalbaarheid, samen met de exploitatiegerichte voorwaarden en de veiligheidsvoorwaarden van KCD. Deze studies hebben aangetoond dat milderende maatregelen technisch onmogelijk zijn en nieuwe risico's met zich meebrengen als gevolg van meerdere structurele storingen op de huidige koeltorens van KCD. Door de begeleidingscommissie werden de argumenten aanvaard.

Bovendien werden er **geen klachten** gemeld door de bewoners in de omgeving m.b.t. geluid.

## 5.12.2. Mogelijke effecten van het Project

### Beschrijving

De potentiële effecten zijn voornamelijk gelinkt aan de bouwwerken voor de LTO-projecten en de exploitatie er van. Bepaalde bestaande geluidsbronnen zullen ook verdwijnen.

Volgende nieuwe geluidsbronnen worden voorzien in het kader van LTO:

- in het FE-pompgebouw worden droog opgestelde pompen geplaatst;
- pompompen op de watervang van Doel 1 en Doel 2 t.b.v. de voeding van de hulpkoeltorens van Doel 1 en Doel 2 in geval van calamiteiten. De exploitatie van deze pompen vervangt de exploitatie van bestaande pompen. Dompelpompen hebben bovendien door hun wijze van opstelling geen impact op het omgevingsgeluid.

### Milieueffecten

Het doorvoeren van ingrepen in de ruimtelijke structuren gaat gepaard met geluidsveroorzakende **aanlegwerkzaamheden**. Zelfs met een veronderstelde piekbelasting tijdens de aanlegwerkzaamheden (geluidsvermogeniveau van 107 dB(A) voor de werkzaamheden i.e. twee lawaaierige werktuigen, bv. een graafkraan en een bulldozer gezamenlijk in werking) zal de Vlarem II milieukwaliteitsnorm in de evaluatiepunten (200m-contour) rondom KCD perceelsgrenzen niet worden overschreden.

In de saneringsstudie (2012), als vervolgstudie op de MER (2010), werden eveneens aanvullende geluidsmetingen uitgevoerd over een meetperiode van 2 weken om het rekenmodel af te stemmen op de actuele immisietoestand van KCD. Een meetpunt bevond zich op de waterstraat van KCD en een meetpunt op het jaagpad ter hoogte van de koeltorens (zie situering op onderstaande foto's). Onder de situatie meewind van KCD naar de waterstraat, nl. NW-wind, werd in de nachtperiode een gemiddeld equivalent geluidsniveau van ca. 56 dB(A) opgemeten, respectievelijk een gemiddeld achtergrondgeluidsniveau van ca. 55 dB(A). Langs het jaagpad heerste er een stabiel geluidsniveau van ca. 66 dB(A).



In het kader van het Project, zullen een aantal nieuwe **dieselmotoren** worden geplaatst: enerzijds voor het aandrijven van het nieuwe seismisch FE-pompstation, en anderzijds voor nieuwe **compressoren** en mobiele dieselgroepen.

Het consulteren van de broninventarisatiegegevens uit het MER (2010) geeft aan dat het geluidsvermogeniveau van de machinezalen van Doel 1&2, 3 en 4 zich situeren rond een waarde van ca. 103 dB(A) en gezamenlijk een waarde van 108 dB(A) vertegenwoordigen. In de veronderstelling dat het haalbaar is om met het nieuwe FE-pompstation eenzelfde emissieniveau te behalen als deze van een bestaande machinezaal, wordt op 200 m van de perceelsgrens van KCD een specifiek geluidsniveau bekomen overeenkomstig met de 45 dB(A) richtwaarde van Vlareem. Bovendien zal het huidig geluidsniveau (55 dB(A)) niet worden verhoogd indien de bijdrage van het pompgebouw zich beperkt tot 45 dB(A) op 200 m van de perceelsgrens van KCD. Een geluidsemissiebeperking tot 103 dB(A) voor het pompgebouw (goed haalbaar) zal er voor zorgen dat het totaal geluidsvermogeniveau van de permanente geluidsbronnen van KCD (123,4 dB(A)) niet wordt verhoogd.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- de orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project heeft geen significante effecten. Het totaal geluidsvermogeniveau van de permanente geluidsbronnen van KCD wordt niet verhoogd door het Project. In vergelijking met de bestaande toestand is er geen evolutie van de milieueffecten. De bestaande significante overschrijding van de geluidsnormen op 200 m ten oosten van de site (hoofdzakelijk veroorzaakt door het vallend water van de koeltorens) blijft bestaan, echter zonder significante effecten op het oostelijk gelegen habitarichtlijngebied en woningen in de omgeving;
- de aard van het effect: zie beschrijving hierboven;
- het grensoverschrijdend karakter van het effect: het Project veroorzaakt geen significante grensoverschrijdende effecten. In vergelijking met de bestaande toestand is er geen evolutie d.w.z. gezien de relatief grote afstand treedt er geen grensoverschrijdende geluidsklimaatverhoging in Nederland op;
- de intensiteit en de complexiteit van het effect: niet van toepassing voor het Project. De overschrijding van de geluidsnormen ten oosten van de site is significant (meer dan 10 dB(A) voor de beoordelingsperiodes avond en nacht) maar resulteert niet in significante effecten op de receptoren mens en dier (cfr. passende beoordeling). Saneringsmaatregelen werden in detail onderzocht, maar zijn binnen de exploitatie- en veiligheidsvoorwaarden niet haalbaar.
- de waarschijnlijkheid van het effect: niet van toepassing op het Project. (geen significante effecten). De effecten van de bestaande toestand zijn “zeker” (continue bedrijfsvoering);
- de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: niet van toepassing op het Project. (geen significante effecten). De effecten van de bestaande toestand treden op sinds het opstarten van de centrale. Duur en frequentie: permanent. De impact is gemakkelijk omkeerbaarheid (bij stilleggen van de exploitatie);
- de cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: de andere lopende of voorziene projecten zijn weergegeven in paragraaf 1.4. De geluidsemissies zijn gering en controleerbaar, zodat geen extra geluidsverhoging cumulatief wordt verwacht;
- de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: niet van toepassing op het Project. (geen significante effecten). KCD heeft in de loop der jaren een beleid van doorgedreven geluidsemissiepreventie gevoerd. De geluidsemissies van de bestaande koeltorens zijn technisch niet verder milderbaar (aangetoond in saneringsstudie en aanvaard door begeleidingscomité van overheidsinstanties).

Er wordt besloten dat de geluidsemissie van het nieuwe FE-pompstation geen significante milieueffecten heeft en er bijgevolg **geen significante evolutie in de milieueffecten** optreedt ten gevolge van het Project.

## 5.13. Verkeer

### 5.13.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

KCD is bereikbaar via de openbare weg en door zijn ligging aan de Schelde ook via het water. Voor deze laatste verbinding beschikt KCD over een roll-on roll-off kade, waarlangs zwaar materiaal kan worden aangevoerd. Deze kade wordt eerder sporadisch gebruikt. Wat het waterverkeer betreft stelt voornamelijk de capaciteit van de Kallosluis problemen en het ontbreken van een operationeel getijdendok. Momenteel is dit de enige toegang tot de Waaslandhaven en zorgt het ook voor een trage doorstroming van de schepen.

De verkeersbewegingen als gevolg van de exploitatie van KCD worden hoofdzakelijk veroorzaakt door de voertuigen van het personeel en de onderaannemers van- en naar de site. Ook binnen de site van KCD zijn er voertuigbewegingen van het personeel.

Daarnaast zijn er de transporten in functie van de bevoorrading en het onderhoud van de installaties (chemische stoffen, brandstof, vervangingsonderdelen, afvoer van afvalstoffen).

Het transport dat verbonden is aan de dagdagelijkse werking van de centrale, gebeurt via de weg.

Binnen KCD wordt het gebruik van fietsen voor woon-werkverkeer gepromoot d.m.v. fietsvergoedingen.

In functie van de haalbaarheid organiseert KCD het werfverkeer voor afvoer van grote hoeveelheden overschotgronden, per boot. Op die manier wordt het wegverkeer verminderd.

In de bestaande toestand zijn er enkele secties op de R2 (Linkeroever) en de aansluitende secties van de E34 en de A12, waar de I/C-verhouding van het wegverkeer op de spitsuren een verhouding van 80-100% bereikt (in het algemeen ligt deze verhouding lager dan 80%). Op de spitsuren treden er nog geen structurele files op. Ook in de verschillende bestudeerde scenario's voor de toekomstige ontsluiting van Antwerpen (Plan-MER Oosterweelverbinding, BAM, januari 2014) wordt op de R2 geen verzadiging bereikt.

#### **Exploitatievoorwaarden**

In de milieuvergunning zijn er geen bijzondere voorwaarden i.v.m. verkeer opgenomen.

## Huidige milieueffecten

Het transport dat verbonden is aan de dagdagelijkse werking van de centrale, gebeurt hoofdzakelijk via de weg. Het (zwaar) verkeer van en naar de kerncentrale verloopt via de Waaslandhaven, meer bepaald rondom het Deurganckdok en van daaruit naar de aansluiting met de R2 (en van daaruit hetzij naar de A12, de N49, de E17 of de R1). Daarbij worden geen woonkernen doorkruist. Op deze hoofdroute zijn uiteraard een aantal varianten, waarbij het verkeer zijn weg vindt door de polders, eventueel via Kieldrecht en via de N451 direct naar de aansluiting met de N49 expressweg Antwerpen – Knokke.

Gemiddeld zijn er zo'n 1.700 personen aanwezig op de site (overdag) en kan die aanwezigheid gekoppeld worden aan zo'n 1.300 voertuigen (personenwagens, vrachtwagens, bestelwagens...). Volgende opdeling wordt aangenomen: 900 personenwagens, 300 bestelwagens, 100 vrachtwagens. Dit is een gemiddelde waarde; bij grote werken/revisies neemt het aantal toe.

Het transport van personen van en naar de site gebeurt in piekperiodes, terwijl verwacht kan worden dat de leveringen per vrachtwagen verspreid over de dag gebeuren.

In piekperiodes bedraagt het personenvervoer tot 600 pwe/h (personenwageneenheden per uur) aangevuld met een vrachtwagendensiteit van 25 pwe/h (100 vrachtwagens staat gelijk aan 200 pwe, verdeeld over 8 uur). Op de meest drukke momenten (tussen 7u en 9u in de ochtend en tussen 16 en 18h in de avond) geeft dat dan 625 pwe/h (Project-MER Electrabel KCD, 2010).

Verzadiging van het lokale wegennet naar KCD treedt niet op. Druk verkeer in ochtend- en avondspits is echter wel mogelijk. De aanwezigheid van KCD op het grondgebied van Beveren heeft natuurlijk een invloed op de verkeersstromen en de afwikkeling daarvan. Het havengebied is lokaal goed ontsloten is en sluit rechtstreeks aan op belangrijke verkeersaders zoals onder andere de A12 Antwerpen – Bergen-op-Zoom en de E19 Antwerpen – Breda via de Liefkenshoektoeltunnel of via de R1 Ring rond Antwerpen en de E17 Antwerpen – Gent. Het is echter niet meer dan logisch dat KCD, net als elk ander bedrijf, een aandeel heeft in de verzadiging van het wegennet rondom Antwerpen in de piekperiodes.

## 5.13.2. Mogelijke effecten van het Project

### Beschrijving

I.v.m. de werftransporten zal KCD zijn bestaande beleid van “beperking van afvaltransporten”, verder implementeren.

Als gevolg van de realisatie van het Project zal het werfverkeer met vervoer van werknemers en materialen, tijdelijk toenemen. De verderzetting van de exploitatie leidt niet tot bijkomend verkeer.

Gedurende de werffase van het Project zal tijdelijk werfverkeer ontstaan voor:

- de toelevering van werfmaterialen;
- transport van afvalstoffen en te hergebruiken materialen;
- transport van werknemers d.m.v. privé-voertuigen of bedrijfsvoertuigen.



In functie van de oorsprong, de leveringsfrequentie en de hoeveelheden van de vrachten en/of de afvoerketen van de afvalstoffen en hergebruiksmaterialen, zal het transport met vrachtwagens of per boot worden uitgevoerd. Het potentieel aandeel aan werfverkeer via A12/A4 (grensoverschrijdend) is beperkt en leidt zeker niet tot structurele verhoging van de verkeersstroom.

Gedurende de exploitatie zal het aantal bijkomende transporten beperkt blijven tot bijkomende brandstofvoorziening voor de supplementair geïnstalleerde capaciteit aan dieselgroepen voor noodstroomvoorziening en een hoeveelheid natriumhydroxide voor de gefilterde drukontlasting. Het extra transport blijft beperkt tot het extra verbruik van deze producten gedurende de periodieke testen (en het exceptioneel verbruik gedurende noodsituaties).

### **Milieueffecten**

In de werffase zal KCD zijn huidige politiek voor het beperken van transportvolumes via de weg, verderzetten waar mogelijk. Vanuit de ervaring van KCD met werven blijkt dat congestieproblemen op de ontsluitingswegen van KCD niet optreden.

Buiten de werffase zal het Project niet leiden tot wijzigingen van de bestaande toestand inzake verkeer.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- de orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project veroorzaakt geen significante effecten tijdens de exploitatie. Tijdens de werffase is er een tijdelijk geringe toename : in hoofdzaak lokaal (op de lokale ontsluitingswegen); op deze wegen treden geen structurele files en onveiligheidssituaties op.
- de aard van het effect: zie beschrijving hierboven;
- het grensoverschrijdend karakter van het effect: het Project veroorzaakt geen significante grensoverschrijdende effecten: het potentieel aandeel aan werfverkeer via A12/A4 (grensoverschrijdend) is beperkt. In vergelijking met de bestaande toestand is er tijdens de exploitatie geen evolutie en treden er geen grensoverschrijdende verkeerseffecten in Nederland op;
- de intensiteit en de complexiteit van het effect: niet van toepassing voor de exploitatiefase van het Project. De tijdelijke extra verkeerstromen van het werfverkeer veroorzaken gezien de bestaande restcapaciteit van het lokale wegennet, geen significant effect;
- de waarschijnlijkheid van het effect: niet van toepassing op het Project (geen significante effecten). De effecten van de bestaande toestand zijn “zeker” tijdens de normale bedrijfsvoering en “occasioneel” tijdens de werffase;
- de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: niet van toepassing op het Project (geen significante effecten). Sinds het opstarten van de centrale is de verkeersdruk systematisch toegenomen en het verkeersnet aangepast, de duur betreft voornamelijk slechts enkele uren in de dag (aankomst en vertrek); de frequentie is dagelijks; het effect is omkeerbaar;
- de cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten : de andere lopende of voorziene projecten zijn weergegeven in paragraaf 1.4;

- de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: KCD is voorstander om zo veel mogelijk slooptransporten uit te voeren, wanneer de betrokken volumes per leverancier of onderaannemer voldoende groot zijn.

Er wordt besloten dat er **geen significante evolutie in de milieueffecten** m.b.t. de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid te verwachten is als gevolg van de realisatie van het Project.

## 5.14. Bodem

### 5.14.1. Huidige exploitatie

#### Beschrijving

De natuurlijke bodems en de huidige bodemopbouw worden beschreven in §3.2.1. Gezien de aanwezige Vlarebo-activiteiten op de site van KCD worden er regelmatig verplichte bodemonderzoeken uitgevoerd. Ook in het kader van overdrachten van percelen werden in het verleden bodemonderzoeken uitgevoerd.

De resultaten van deze onderzoeken kunnen als volgt worden samengevat:

- Het volledige terrein vertoont verhoogde concentraties van arseen in het grondwater, als gevolg van de ophoging met baggerspecie van de Schelde. Beschrijvend bodemonderzoek (mei 2011) heeft aangetoond dat er geen ernstige bedreiging bestaat en er geen bodemsaneringsproject moest worden opgesteld.
- Geen overschrijding van de bodemsaneringsnorm voor de algemene verontreinigingsparameters in de opgespoten zanden (vaste deel van de bodem).
- Ter hoogte van ondergrondse afvalolietanks aan de garage werd een historische verontreiniging vastgesteld met minerale olie, aromaten en gechlloreerde koolwaterstoffen (OBO mei 2000). Op basis van een BBO in mei 2011 werd besloten dat er geen ernstige bedreiging was en dat geen bodemsaneringsproject moest worden opgesteld. Een periodiek OBO werd aanbevolen om de verontreinigingstoestand op te volgen.
- In een OBO van mei 2005 werd t.h.v. enkele locaties op 3 percelen een overschrijding van de bodemsaneringsnorm vastgesteld voor lood, EOX, zink, koper in de bodem en voor geleidbaarheid, arseen, minerale olie en 1,1,1-trichloorethaan in het grondwater. Met uitzondering van het perceel 471P2 (zink en koper in bodem) zijn deze verontreinigingen beschouwd als historische verontreinigingen. Een BBO voor het perceel 471P2 toonde aan dat er geen ernstige bedreiging aanwezig is en er geen bodemsaneringsproject noodzakelijk was.

- In een indicatief bodemonderzoek (oktober 2007) werd ter hoogte van het brandweeroefenterrein in de grond en het grondwater een overschrijding vastgesteld van minerale olie (perceel 471 H2). Ter hoogte van de stortzone werd een sterk verhoogde pH, geleidbaarheid en zware metalen gemeten in de grond en in het grondwater. In de andere zones is er een verhoogde concentratie aan zware metalen en acenaftyleen in de grond en arseen en nikkel in het grondwater vastgesteld. De verontreinigingen werden verder onderzocht in een gecombineerd oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek (november 2009). De verontreinigingen werden in kaart gebracht en door de overheid beoordeeld als ongevaarlijk voor mens en milieu. Er diende geen bodemsanering te gebeuren.
- In een decretaal verplicht periodiek oriënterend bodemonderzoek van het perceel 471F2 van KCD (mei 2010) werden geen concentraties vastgesteld boven de richtwaarde voor het vaste deel van de aarde. Op basis van de analyses van het grondwater, was er geen reden om aan te nemen dat het vaste deel van de aarde verontreinigd is.
- Actueel is een periodiek oriënterend bodemonderzoek van de percelen 562Z (Doel 1 en Doel 2), 471N2 (Doel 3 en vijvers), 471P2 (Doel 4) op KCD lopende.

### **Exploitatievoorwaarden**

De inrichting is wettelijk gehouden tot een periodiek oriënterend bodemonderzoek, omwille van de risico's van opslag van gevaarlijke stoffen in de inrichting. Opslag van gevaarlijke stoffen dient te gebeuren volgens de voorwaarden van Vlare II.

### **Huidige milieueffecten**

Verschillende percelen op de site KCD zijn opgenomen in het register van verontreinigde gronden maar **voor geen enkele verontreiniging bestaat er ernstige bedreiging voor mens of milieu** of is een bodemsanering noodzakelijk geacht.

De opslag en behandeling van gevaarlijke stoffen in grote hoeveelheden (diesel, neutralisatieproducten, ..) houdt potentieel bepaalde risico's in op verontreiniging van bodem en grondwater.

## 5.14.2. Mogelijke effecten van het Project

### **Beschrijving**

De uitvoering van het Project legt tijdelijk beslag op de gronden waardoor de bodem niet voor andere doeleinden kan gebruikt worden. Het gaat om een tijdelijke inname van verharde oppervlaktes. Er is geen noemenswaardig grondverzet voorzien. Een tijdelijke verdroging door grondwaterbemaling is niet uitgesloten. Er zullen echter geen permanente wijzigingen in het bodemgebruik optreden. Hierdoor mag worden aangenomen dat er geen permanente wijziging in de bodemgeschiktheid zal optreden.

Het project wordt uitsluitend gerealiseerd op de site van KCD. Het project leidt niet tot bijkomende ruimte-innames buiten de site.

De effecten van het Project op het bodemsysteem kunnen veroorzaakt worden door:

- de inname door nieuwe gebouwen of andere infrastructuren op het terrein;
- wijzigingen in de bestaande (historische) bodemverontreinigingen bvb. door verplaatsing van de verontreiniging in de bodem als gevolg van bemalingen of graafwerken;
- nieuwe bodemverontreinigingen, veroorzaakt door de nieuwe installaties.

Het project omvat de bouw van enkele gebouwen met een beperkte omvang met als functie:

- FE-pompstation;
- FE-tank voor bluswater.

Verder worden ondergrondse leidingen en kabels aangelegd tussen diverse bestaande en nieuwe installaties. De overige aanpassingen aan de installaties gebeuren in bestaande gebouwen.

De geplande bouwwerken resulteren in een beperkte toename van de bebouwde oppervlakte op de site. Het effect van deze bijkomende bebouwde oppervlakte is als niet relevant te beschouwen.

De grondwatertafel bevindt zich relatief diep onder het bestaande maaiveld (minimum -4 m-MV). Nieuwe gebouwen kunnen gefundeerd worden op schroefpalen. Bemalingen met risico op het verplaatsen van bestaande (historische) bodemverontreinigingen zijn niet voorzien.

Het grondverzet wordt uitgevoerd overeenkomstig de regelgeving rond het grondverzet in hoofdstuk X van het Vlarebo (invulling van art. 48 bis van het bodemsaneringsdecreet). Door op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze om te gaan met uitgegraven bodem, wordt het ontstaan van nieuwe bodemverontreiniging voorkomen. Uitgegraven gronden die worden afgevoerd (overschot op grondbalans) worden geanalyseerd (mogelijk historische verontreinigingen) en afgevoerd in overeenstemming met de vigerende wetgeving. De effecten hiervan worden bijgevolg als verwaarloosbaar beoordeeld.

In het kader van het deelproject van de FCV, zal eventueel een opslag van een natriumhydroxyde oplossing worden gerealiseerd. Om de risico's van deze opslag zo klein mogelijk te houden, past men volgende risicobeheerprincipes toe (conform Vlarem II):

- beperken van de hoeveelheid opgeslagen chemicaliën tot het strikt noodzakelijke;
- opslag onder de juiste omstandigheden in tanks met opvangkuip of met dubbele wand en lekdetectie.

Risico's op bodem- en grondwaterverontreiniging worden hierdoor geminimaliseerd.

### **Exploitatievoorwaarden**

Deze blijven onveranderd in vergelijking met de bestaande toestand.

## Milieueffecten

Er kan samengevat geconcludeerd worden dat het Project geen significante impact zal hebben op de bodem. Enkel door de bouw van het nieuw seismisch FE-pompstation zal er geringe niet relevante toename zijn van de verharde oppervlakte. De bodem is historisch verstoord door de terreinophogingen. De bodems buiten de site worden niet verstoord door de geplande activiteiten. Verder is er geringe toename van potentiële risico's door opslag van gevaarlijke stoffen (werf en exploitatiefase). Deze risico's worden afdoende afgedekt door de milieuvergunningvoorwaarden van Vlarem II.

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- de orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project veroorzaakt geen significant negatieve effecten. Het potentieel effect is lokaal en beperkt tot de site.
- de aard van het effect: bodem en grondwaterverontreiniging;
- het grensoverschrijdend karakter van het effect: het Project veroorzaakt geen grensoverschrijdende effecten;
- de intensiteit en de complexiteit van het effect: bodemverontreinigingen kunnen potentieel complex zijn naargelang de aard van de betrokken stoffen, de ruimtelijke situatie en het bodemgebruik en de saneringsmogelijkheden;
- de waarschijnlijkheid van het effect: “onwaarschijnlijk” gezien de wettelijk verplichte voorzorgsmaatregelen voor opslag van gevaarlijke stoffen.
- de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: bij opstart van de exploitatie; de duur kan kortstondig zijn (bvb. verontreiniging tijdens de werf, gevolgd door onmiddellijke afgraving van de verontreinigde bodem) of lang (afhankelijk van aard en verspreiding van de verontreiniging kunnen meerdere jaren noodzakelijk zijn); de frequentie is beperkt (zie risico); het effect in geheel of gedeeltelijk omkeerbaar, naargelang de aard en omvang van de verontreiniging;
- de cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten: de andere lopende of voorziene projecten zijn weergegeven in paragraaf 1.4;
- de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: door bodemsanering (afgraving van verontreinigde bodem, in situ of ex situ reiniging).

Er wordt besloten dat er **geen significante evolutie in de milieueffecten** optreedt als gevolg van de realisatie van het Project m.b.t. het bodemsysteem.

## 5.15. Grondwater

### 5.15.1. Huidige exploitatie

De bestaande grondwatersituatie wordt beschreven onder 3.2.2.

KCD gebruikt geen grondwater. Het terrein van KCD is niet gelegen in een beschermingszone voor waterwingebieden, noch komen er binnen een straal van 1 km grondwaterwinningen voor.

De aanwezigheid van verschillende reeds bestaande gebouwen waarvan de funderingen en funderingspalen reiken tot een diepte van tertiaire sedimenten waarin schelpenzand voorkomt (-15m) (voldoende stabiele grondlaag voor funderingen) als ook van diepwanden rond verschillende onderdelen van de centrale, kan de natuurlijke grondwaterstroming verstoren.

Voor de grondwaterkwaliteit wordt verwezen naar §5.14.

## 5.15.2. Mogelijke effecten van het Project

### Beschrijving

Het geplande project leidt niet tot relevant grotere risico's op **grondwaterverontreiniging** in vergelijking met de referentietoestand. Integendeel worden er in het Project veiligheidsmaatregelen voorzien op de bestaande installaties die naast de nucleaire veiligheid ook de pollutiëpreventie verhogen.

De monitoringmaatregelen op het grondwater die worden toegepast op de bestaande installaties, worden verdergezet.

Zoals eerder toegelicht (deelaspect bodem) worden er in het kader van het Project, conform de voorschriften van Vlare II en de milieuvergunning, maatregelen genomen op niveau van concept van de nieuwe installaties ter bescherming van het grondwater. Indien ondanks de risicobeheersing, toch een verontreiniging zou optreden, is deze gemakkelijk detecteerbaar (lekdetectie van opslag ed.) en kan ze onmiddellijk gesaneerd worden.

De effecten van de beperkte toename van de verharde oppervlakte op de site (zie deelaspect bodem) op de **natuurlijke heraanvulling van de grondwatertafel** zijn te verwaarlozen. Het terrein is opgespoten met zanden, waardoor in vergelijking met de natuurlijke situatie een zeer grote infiltratie- en buffercapaciteit in de (opgespoten) bovengrond is ontstaan. De afstroming van regenwater naar de niet-verharde delen van de site, leidt tot een onmiddellijke infiltratie en in vergelijking met de bestaande toestand zal de infiltratiecapaciteit van de inrichting niet afnemen. Waar nodig worden voorzieningen getroffen, conform de gewestelijke stedenbouwkundige verordening voor hemelwaterputten, infiltratie- en buffervoorzieningen (Besluit van de Vlaamse Regering van 5 juli 2013 houdende vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater).

De bouw van het nieuw seismisch pompstation is beperkt in oppervlakte. De funderingen en funderingspalen zullen dan ook geen relevant bijkomende **verstoring van de natuurlijke grondwaterstroming** veroorzaken.

### Milieueffecten

Volgende evaluatie kan worden gemaakt conform Bijlage III van de Richtlijn 2014/52/EU:

- de orde van grootte en het ruimtelijk bereik van de effecten: het Project veroorzaakt geen significant negatieve effecten. Het potentieel effect is lokaal en beperkt tot de site.
- de aard van het effect: Grondwaterverontreiniging (in samenhang met potentiële bodemverontreiniging);

- het grensoverschrijdend karakter van het effect: het Project veroorzaakt geen grensoverschrijdende effecten;
- de intensiteit en de complexiteit van het effect: grondwaterverontreinigingen kunnen potentieel complex zijn naargelang de aard van de betrokken stoffen, de ruimtelijke situatie en het bodemgebruik en de saneringsmogelijkheden;
- de waarschijnlijkheid van het effect: “onwaarschijnlijk” gezien de wettelijk verplichte voorzorgsmaatregelen voor opslag van gevaarlijke stoffen.
- de verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect: bij opstart van de exploitatie; de duur kan kortstondig zijn (bvb. verontreiniging tijdens de werf, gevolgd door onmiddellijke afgraving van het vervuilde materiaal) of lang (afhankelijk van aard en verspreiding van de pollutie kunnen meerdere jaren noodzakelijk zijn); de frequentie is beperkt (zie risico); het effect in geheel of gedeeltelijk omkeerbaar, naargelang de aard en omvang van de pollutie;
- de cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten : de andere lopende of voorziene projecten zijn weergegeven in paragraaf 1.4;
- de mogelijkheid om de effecten doeltreffend te verminderen: door bodemsanering (afgraving van de vervuilde materialen, in situ of ex situ reiniging).

Er wordt besloten dat er **geen significante evolutie in de milieueffecten** m.b.t. het grondwatersysteem optreedt als gevolg van de realisatie van het Project.

## 5.16. Landinname

### 5.16.1. Huidige exploitatie

Het bodemgebruik in de omgeving van KCD wordt beschreven in § 3.1.5;

### 5.16.2. Mogelijke effecten van het Project

#### **Beschrijving**

Voor de uitvoering van het programma LTO Doel 1 en Doel 2 is geen inname van nieuwe terreinen noodzakelijk. Binnen de site KCD worden er enkele kleinere gebouwen toegevoegd maar deze brengen geen relevante verdere opvulling van de open ruimte teweeg.

#### **Milieueffecten**

De geplande bouwwerken resulteren in een beperkte toename van de bebouwde oppervlakte op de site. Het effect van deze bijkomende bebouwde oppervlakte is als niet relevant te beschouwen.

De eventuele effecten zijn besproken onder §5.14 en §5.15. Er wordt besloten dat het Project **geen significante evolutie in de milieueffecten** veroorzaakt m.b.t. landinname.

## 5.17. Waterverbruik

### 5.17.1. Huidige exploitatie

#### Beschrijving

KCD maakt gebruik van de volgende waterbronnen [31]:

- Leidingwater (stadswater): wordt vnl. gebruikt voor de aanmaak van gedemineraliseerd water dat wordt gebruikt voor stoomproductie in de secundaire kring en voor sanitaire doeleinden. Jaarlijks wordt ongeveer 300.000 m<sup>3</sup> leidingwater verbruikt.
- Oppervlaktewater: wordt quasi uitsluitend gebruikt als koelwater in de tertiaire kring. Het koelwater wordt onttrokken aan de Schelde en na gebruik terug in de Schelde geloosd. Een deel van het koelwater verdampt in 2 koeltorens (Doel 3 en Doel 4) en in de hulpkoeltorens. In 2013 werd 1.191.981.940 m<sup>3</sup> koelwater uit de Schelde gepompt. Van deze hoeveelheid was 19.786 m<sup>3</sup> nodig voor de productie van proceswater. Uiteindelijk kwam 19.231.000 m<sup>3</sup> als damppluim uit de koeltorens en werd 1.172.731.154 m<sup>3</sup> terug in de Schelde geloosd. Dit koelwaterdebiet komt neer op 0,7 % van het debiet van de Schelde.

#### Huidige milieueffecten

Het huidige waterverbruik omvat het stadswaterbruik en de verdamping van een hoeveelheid koelwater. Het jaarverbruik is relatief gering voor een industriële inrichting, omdat er geen wateropname in het eigenlijke productieproces optreedt.

### 5.17.2. Mogelijke effecten van het Project

#### Beschrijving

In het Project zijn maatregelen opgenomen voor verbeteren van de brandveiligheid en van de bijvullingsmogelijkheden van de hulpkoeltorens met ruw water.

- Het seismisch FE-pompstation wordt gevoed door stadswater. De periodieke testen van deze nieuwe installaties zullen leiden tot een beperkt meerverbruik aan stadswater, tenzij het water tijdens het proefdraaien terug in de er naast gelegen opslagtank kan worden gepompt.
- Gedurende onderhoudswerkzaamheden is het niet uitgesloten dat zeer occasioneel het bluswaterreservoir zou moeten worden leeggemaakt.

Het meerverbruik aan stadswater door het Project beperkt zich tot het proefdraaien van de pompen (normale exploitatie) en de zeer occasionele lediging van het bluswaterreservoir.

#### Milieueffecten

Door de realisatie van het Project treedt er alleen een zeer geringe toename op van het stadswaterverbruik door het kortstondig periodiek proefdraaien van pompen en het eventueel zeer occasioneel onderhoud van de bluswatertank.

Er wordt besloten dat het Project **geen significante evolutie in de milieueffecten** veroorzaakt m.b.t. het waterverbruik.



## 5.18. Biodiversiteit

### 5.18.1. Huidige exploitatie

#### Beschrijving

De bestaande natuurwaarden worden beschreven in § 3.2.3.

In het onderzoek naar mogelijke effecten van KCD op de fauna en flora in de directe omgeving, zijn in het Project-MER van KCD [23] effecten van verzuring en eutrofiëring, van rustverstoring, van watercaptatie op biota in de Schelde en van ecotoopverlies in en langs de Schelde nader onderzocht.

- Eutrofiëring. De uitstoot in de lucht van  $\text{NO}_x$  door KCD kan zeer beperkt bijdragen aan een verhoogde beschikbaarheid van voedingsstoffen in bodem, water en lucht.
- Verzuring. Het betreft een eventuele bijdrage aan de verzurende depositie in de omgeving. Echter de uitstoot in de lucht van  $\text{NO}_x$  en  $\text{SO}_2$  door KCD komen zeer periodiek en slechts kortstondig voor en het gaat om zeer beperkte hoeveelheden van deze emissiecomponenten.
- Geluid. Het specifiek geluid dat KCD produceert leidt tot een significante overschrijding van bepaalde richtwaarden ter hoogte van een vogel- en habitatrictlijngebied grenzend in het noordoosten en in het oosten aan het bedrijfsterrein van KCD. De geluidsproductie wordt er beoordeeld als significant negatief tot zelfs onaanvaardbaar. Op basis van de beschikbare gegevens en waarnemingen van vogels voor de beïnvloedde strook slikken en schorren ter hoogte van KCD, kan echter niet afgeleid worden dat vogels deze zone vermijden omwille van de geluidsintensiteit ter plaatse. Onderzoek in de Passende Beoordeling toonde aan dat de instandhoudingsdoelstellingen in het habitatrictlijngebied niet in het gedrang komen ten gevolge van rustverstoring.
- Captatie van koelwater uit Schelde. Door de grote hoeveelheden koelwater die uit de Schelde worden onttrokken, bestaat het risico dat samen met het koelwater vissen en andere organismen uit de Schelde in het koelcircuit terecht komen. Nadat in het recente verleden het biologische leven in de Schelde toenam heeft KCD een visafweersysteem geplaatst aan de watervang met een visvriendelijk filtersysteem en een afvoergoot. Door geluidsgolven worden vissen van het captatiepunt weggehouden. De organismen die toch gecapteerd worden, worden via een terugvoersysteem opnieuw afgeleid naar hun biotoop.
- Temperatuursverhoging aan het lozingspunt van koelwater. In het onderzoek naar de effecten van de temperatuursverandering werden er geen significante effecten gevonden noch in de verschillende onderzochte gemeenschappen, noch bij de verschillende beschouwde Scheldewatertemperaturen. Enkel in zeer warme periodes en vooral bij doortijd kan er een lokaal en tijdelijk effect zijn op de meest gevoelige vissoorten. Het effect op de verschillende gemeenschappen wordt als gering negatief beoordeeld.
- Exoten. Door INBO (Instituut voor Natuur en Bosonderzoek) werd een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke invloed van de koelwaterpluim op de ontwikkeling van exoten (warmteminnende species die met scheepswater vanuit tropische streken meegebracht worden en zich kunnen ontwikkelen). In de studie werd aangetoond dat er geen significant hogere densiteiten van exoten voorkomen. De koelwaterpluim wordt wel als winterrefugium gebruikt door enkele vissoorten zoals rode poot en juveniele zeebaars [32].

- De invloed van de lozing van het sanitair en industrieel afvalwater op de Schelde is niet significant (slechts 0,01% van de netto afvoer van de Schelde ter hoogte van KCD).

### **Exploitatievoorwaarden**

Ten aanzien van de lozing van koelwater zijn bijzondere voorwaarden over maximum toegelaten debieten en temperaturen van het lozingswater in de milieuvergunning bepaald. In Vlarem II zijn de toegelaten specifieke geluidsemissies van de inrichting vastgelegd tijdens de verschillende etmaalperioden. Het geluidsklimaat ter hoogte van de Natura 2000 gebieden aan de Schelde vormt hierbij een bijzonder aandachtspunt.

### **Huidige milieueffecten**

De milieueffecten van de inrichting op de biodiversiteit zijn beperkt. De mortaliteit van de captatie van koelwater op de fauna in de Schelde wordt verregaand gemilderd door het visafweersysteem, het filtersysteem en de afvoergoot. De effecten van de temperatuurverhoging zijn gering negatief. Ook de invloed van de lozing van het sanitair en industrieel afvalwater op de Schelde is gering. Het specifiek geluid van KCD op de instandhoudingsdoelstellingen van het habitat- en vogelrichtlijngebied, zijn niet significant negatief.

## 5.18.2. Mogelijke effecten van het Project

Er treedt door het Project geen toename op van de uitstoot in de lucht en mogelijke depositie. De luchtmissies van de nieuwe dieselmotoren zijn verwaarloosbaar t.o.v. de totale emissies (zie § 5.1.2).

De bijkomende geluidsbronnen (pompen) worden in gebouwen ondergebracht. De geluidsemissies zijn bovendien slechts zeer tijdelijk, met name gedurende de perioden van proefdraaien. Door de binnenopstelling kunnen voldoende milderende maatregelen worden genomen teneinde het geluidsklimaat t.h.v. de natuurgebieden niet bijkomend te belasten (zie § 5.12).

De capaciteit van de watercaptatiepunten in de Schelde en de geloosde hoeveelheden afvalwaters en koelwaters worden door het Project niet gewijzigd.

Er wordt bijgevolg door het Project **geen significante evolutie in de milieueffecten** m.b.t. biodiversiteit verwacht.

## 5.19. Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie

### 5.19.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

De landschappelijke situering van KCD en de huidige landschapswaarden van de omgeving zijn beschreven onder § 3.3.7.

De vestigingsplaats van KCD bevindt zich in het uiterste noorden van wat wordt omschreven als de Waaslandhaven (Antwerps havengebied Linkeroever). Het landschap en het bodemgebruik in de onmiddellijke omgeving van KCD is actueel nog gekenmerkt door open ruimte: poldergebied, slikken en schorren langs de Schelde. In de ruimere omgeving (rechteroever) domineert het industrieel landschap en ook op middellange termijn kan worden verwacht dat het havengebied tot net ten zuiden van KCD uitbreiding zal kennen, in overeenstemming met het GRUP afbakening zeehavengebied Havenontwikkeling linkerscheldeoever. Het voornaamste ontwikkelingsperspectief dat is opgenomen in de ruimtelijke beleidsplannen (RSV e.a.) m.b.t. de zeehavens, is het garanderen van de ontwikkelingsmogelijkheden.

In de open ruimte en de dorpskernen en gehuchten rondom de site van de centrale, liggen er verspreid voorkomend, nog relevante landschapsrelicten en beschermde landschapswaarden (zie§ 3.3.7).

### **Huidige milieueffecten**

De KCD is zelf een belangrijk structuurbepalend element in het landschap. De 170 m hoge koeltorens (en de waterdamppluimen), de koepelvormige reactorgebouwen en de talrijke hoogspanningsmasten domineren het landschap in het open polderlandschap. In het Ruimtelijk Structuurplan Beveren wordt de kerncentrale als een baken in het landschap aangeduid. Vanuit de polder is het achterliggende havenlandschap van rechterscheldeoever zichtbaar. Door de aansluiting van KCD op het bestaande industriële landschap van de haven, bestaat er een ruimtelijk draagvlak voor de aanwezige grootschalige industriële elementen op de KCD site (Project-MER Kerncentrale te Doel, 2010).

## **5.19.2. Mogelijke effecten van het Project**

### **Beschrijving**

Vanuit landschappelijk oogpunt zal het Project in vergelijking met de referentietoestand, geen relevante veranderingen teweegbrengen. De huidige situatie van de kerncentrale wordt quasi onveranderd voortgezet.

Er is geen sprake van een wijziging in de bestaande toestand van het bodemgebruik: KCD beoogt in de toekomst geen ingrepen die een verdere opvulling van de open ruimte betrachten.

De visuele kenmerken van KCD zullen enigszins veranderen door de bouw van enkele kleinere nieuwe gebouwen en eventueel een schoorsteen. In vergelijking met de huidige schaal van de koeltorens en reactorgebouwen zal de visuele impact van KCD op de omgeving nauwelijks veranderen, met name door de beperkte hoogte en schaal van de nieuwe installaties en door de visuele afscherming van de nieuwe structuren door verschillende bestaande gebouwen. Het visuele effect van het Project is hierdoor verwaarloosbaar klein. De nieuwe installaties worden zo ontworpen (gabariet, kleur en materialen) dat de nieuwe inrichtingen zich zo goed mogelijk integreren in het architecturaal geheel van de bestaande installaties van KCD.

De terreinen waar de werkzaamheden plaatsgrijpen zijn in het verleden opgehoogd en nadien vergraven waardoor archeologische potenties van de site afwezig zijn.

## Milieueffecten

De impact van de geplande werkzaamheden als ook van de visuele veranderingen van het landschap en van de contextveranderingen van onroerend erfgoed door de bijkomende gebouwen en infrastructuur is verwaarloosbaar klein. Archeologische potenties zijn op de site, als gevolg van historische ingrepen, zeer onwaarschijnlijk.

Ten gevolge van het Project wordt **geen significante evolutie in de milieueffecten** m.b.t. landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie verwacht.

## 5.20. Energetische efficiëntie

### 5.20.1. Huidige exploitatie

#### Beschrijving

De Europese IPPC-richtlijn 96/61/EC (Integrated Pollution Prevention & Control) verplicht de lidstaten om in het kader van de milieuwetgeving ervoor te zorgen dat zowel bij de uitbating van de inrichting als bij de vergunningsaanvraag voor een nieuwe inrichting rekening wordt gehouden met de energie-efficiëntie van de installaties.

Concreet voor Vlaanderen betekent dit dat de vergunningsvoorwaarden gekoppeld worden aan een energiestudie en/of energieplan. Het Besluit van de Vlaamse Regering van 14 mei 2004 (BS 16.07.2004) betreffende energieplanning voor ingedeelde energie-intensieve inrichtingen voegt aan deel 4 van Titel II van het Vlarem een hoofdstuk 4.9 "Energieplanning" toe. Daarin wordt gesteld dat elke ingedeelde inrichting met een primair energieverbruik van minstens 0,5 petajoule (500.000 GJp) per jaar, moet beschikken over een conform verklaard energieplan.

Het besluit van de Vlaamse regering houdende algemene bepalingen over energiebeleid ("Energiebesluit") van 19 november 2010 stelt eisen aan de inhoud van het Energieplan.

Voor KCD werd in 2010 een eerste energieplan opgesteld. Er gebeurde een screening van potentiële maatregelen ter besparing van energie. Voor elk van deze maatregelen werd nagegaan of ze veiligheidshalve en technisch haalbaar zijn en voldoende economisch rendabel. Dit plan werd in 2014 geëvalueerd en geüpdatet.

Naast de maatregelen van het energieplan, worden ook bijkomende maatregelen op initiatief van Electrabel genomen. Onderstaande Tabel 5-3 (uit het energieplan 2014) toont aan dat er door de getroffen maatregelen tussen 2010 en 2014 meer dan 3.700 ton CO<sub>2</sub>/jaar kon worden uitgespaard [33].

TABEL 5-3 BESPARINGEN TEN GEVOLGE VAN ENERGIEMAATREGELEN BIJ KCD  
(VOLGENS ENERGIIEPLAN 2014)

	maatregel EP2010	Besparingsoverzicht van uitgevoerde maatregelen van het EP2010		
			MWh <sub>e</sub> /jaar	t CO <sub>2</sub> /jaar
1	DOGB01a	ADG: verminderen verlichting	43,4	6,1
2	DOGB0a3a	WPG: aanwezigheidsdetectie	13,6	1,9
3	DOGB06a, 07a, 08a	CGA: optimalisatie van de verlichting	22,5	3,2
4	DOGB10a	CGB: optimalisatie van de verlichting	12,6	1,8
		<b>totaal</b>	<b>92,1</b>	<b>12,9</b>

Besparingsoverzicht van uitgevoerde maatregelen niet vermeld in het EP2010			
		MWh <sub>e</sub> /jaar	t CO <sub>2</sub> /jaar
1	Andere gebouwen: optimalisatie verlichting en verwarming	1.240	174
2	WPG: warmtepomp i.p.v. directe verwarming	16	2
3	TGB: optimalisatie van de verlichting	8	1
4	Technische gebouwen: vervanging verlichting	843	118
5	WPG: verbeterde isolatie	3.223	451
6	vervangen van UPS uitrustingen	1626	228
7	vervanging van koelgroepen	73	10
8	vervanging van noodaggregaten	93	13
9	vervanging van opvoerttransformatoren D3	2.759	386
10	vervanging van opvoerttransformatoren D4	4.663	653
11	vervanging van de pakking van koeltoren D3	12.005	1.681
	<b>Totaal</b>	<b>26.547</b>	<b>3.717</b>

KCD heeft energiezorg geïntegreerd in zijn dagelijkse werking. Het energieverbruik van de verschillende installaties wordt per eenheid op maandelijkse basis gerapporteerd en geanalyseerd. Zowel het elektriciteitsverbruik als het verbruik van gasolie voor de verschillende noodinstallaties wordt bijgehouden. Er wordt continu gewerkt aan een reductie van het energiegebruik bij alle ondersteunende diensten (gebouwen, werkplaatsen, werktuigmachines...).

Het ganse productiepark van Electrabel produceerde in 2013 58.311 GWh (netto productie aan 100%) in België aan elektriciteit en een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 8.170.737 ton. De vier nucleaire eenheden van Doel produceerden samen ongeveer 20.720 GWh netto en stootten daarbij 1.683,98 ton CO<sub>2</sub> uit, afkomstig van het testen van diesels en stoomketels. KCD staat dus in voor 35,53% van alle elektriciteit die Electrabel produceert in België en is slechts verantwoordelijk voor om en bij de 0,021% van de CO<sub>2</sub>-emissie [31].

## 5.20.2. Mogelijke effecten van het Project

Diverse elektrische laagspanningsmotoren voor de bediening van afsluiters, transferpompen, enz... die hun "einde-levensduur" bereiken, zullen worden vervangen door nieuwe motoren. Er wordt eveneens voorzien een aantal vast opgestelde batterijen (>1.000.000 Ah.V) te vervangen.

Door de Europese commissies werden voor nieuwe laagspanningsmotoren in 2009 bepaalde strengere voorwaarden opgelegd m.b.t. de energie-efficiëntie<sup>22</sup>. Er kan dus worden verondersteld dat de nieuwe motoren energetisch algemeen veel efficiënter zijn dan de te vervangen bestaande motoren. Gezien de ontwikkelingen in de technologie kan worden verondersteld dat ook de nieuwe batterijen een significant hogere efficiëntie zullen hebben.

Er wordt besloten dat het Project een **positieve impact** heeft m.b.t. de energiestaat van de eenheden Doel 1 en Doel 2.

## 5.21. Niet-radioactieve accidenten

### 5.21.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

##### Algemeen

De niet-radiologische risico's op ongevallen betreffen de opslag en het gebruik van gevaarlijke stoffen op de site. KCD is een lagedrempel SEVESO-inrichting omwille van de aanwezigheid van 3.287 ton diesel, waarmee de hiervoor gedefinieerde lage drempelwaarde wordt overschreden. Voor geen enkele andere stof wordt de bijhorende lage drempelwaarde overschreden.

De categorieën en drempelwaarden voor de “gevaarlijke stoffen” worden vermeld in het “Samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat, het Vlaamse Gewest, het Waalse Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken” van 21 juni 1999, dat gewijzigd werd door het samenwerkingsakkoord van 1 juni 2006 (verschenen in het Belgisch Staatsblad op 26 april 2007 en van kracht sinds 6 mei 2007).

Als lagedrempelinrichting beschikt KCD over een gedocumenteerd preventiebeleid. Daarnaast dienen ze een kennisgeving in te dienen bij de bevoegde overheden. KCD heeft een overzichtstabel opgesteld waarin het haar preventiebeleid koppelt aan de wettelijke verplichtingen.

Daarnaast beschikt KCD over een procedure waarin, in geval een vrijzetting van een gevaarlijke stof zou plaatsvinden, beschreven wordt hoe de verspreiding ervan tegen te gaan, met het oog op de veiligheid en het milieu.

##### Veiligheidsrapport

KCD is strikt genomen niet verplicht een volgens de Vlaamse Wetgeving veiligheidsrapport op te stellen. Om echter de risico's van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen in kaart te brengen, heeft KCD een rapport beoordeling van de externe mensrisico's en milieurisico's opgesteld, conform de richtlijnen die daartoe door de Vlaamse overheid zijn uitgevaardigd.

22

Verordening (EG) Nr. 640/2009 van de Commissie van 22 juli 2009 tot uitvoering van Richtlijn 2005/32/EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende eisen inzake ecologisch ontwerp voor elektromotoren

In de beoordeling van de externe mensrisico's en de milieurisico's worden vier types installaties genoteerd die zouden kunnen bijdragen aan het externe risico, dit is het risico buiten de terreingrenzen:

- de opslag van gevaarlijke producten in kleine hoeveelheden
- de opslag van gasolie
- de verlading van hydrazine
- de verlading van waterstof op hoge druk

Op basis van de analyses wordt een beoordeling uitgevoerd van het extern mensrisico dat verbonden is aan de hierboven vermelde activiteiten [34].

Voor milieurisico's als gevolg van incidentele vrijzetting werden vlinderdasmodellen<sup>23</sup> opgesteld i.v.m. de mogelijke vrijzetting van gasolie en voor de vrijzetting van hydrazine. In deze vlinderdassen worden de beschermingsmaatregelen genoteerd.

Daarenboven heeft KCD voor zijn risicoactiviteiten ook PLANOP-risicoanalyses opgesteld. PLANOP<sup>24</sup> is een software-ondersteunde methode voor het uitvoeren van vrijzettingsanalyses op procesinstallaties die gevaarlijke stoffen behandelen, die werd ontwikkeld binnen de Afdeling van het Toezicht op de chemische risico's van de Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg. PLANOP beperkt zich echter niet tot de vrijzettingsanalyse op zich, maar geeft ook ondersteuning bij het specificeren van preventiemaatregelen en de uitwerking daarvan.

#### Milieu-managementsysteem [31]

Het milieubeleid van de kerncentrale wordt gevoerd binnen het kader van een milieuzorgsysteem. Dit steunt op de internationale norm ISO 14001 en op de vereisten van EMAS verordening (Eco Management and Audit Scheme). Elk jaar licht een officieel erkende instantie dit milieuzorgsysteem en de toepassing ervan grondig door.

Sinds 1997 is de site gecertificeerd volgens ISO 14001, een certificaat dat driejaarlijks hernieuwd wordt na een hercertificatieaudit.

---

23

Het vlinderdasmodel is een hulpmiddel voor een systematische identificatie en evaluatie van gevaren en risico's, en voor het nemen van de efficiënte veiligheidsmaatregelen. De directe en onderliggende gevaren (oorzaken) vormen de linkerkant van de vlinderdas, de rechterkant van het vlinderdasmodel (de gevolgenkant) wordt gevormd door alle mogelijke gevolgen van de ongewenste vrijzetting. Aan de hand van het vlinderdasmodel worden alle oorzaken opgespoord die kunnen leiden tot de ongewenste vrijzetting van de gevaarlijke stof en worden gevolgbeperkende veiligheidsmaatregelen genomen.

24

Progressive Loss of Containment Analysis – Optimizing Prevention

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 één van de 43 EMAS-geregistreerde organisaties in België (bron: <http://ec.europa.eu/environment/emas/register/reports/reports.do>). In dit kader werd een milieuverklaring opgesteld. De inhoud van deze milieuverklaring werd, ook in het kader van de vereisten van EMAS, geverifieerd en gevalideerd door AIB-Vinçotte International nv. De afdeling Care Milieu van het departement Care helpt de kerncentrale om haar missie te realiseren door:

- de departementen te begeleiden bij de implementatie van het milieuzorgsysteem en te motiveren voor een 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.

#### Veiligheidsbeleid en noodplanning [31]

Bij de exploitatie van een kerncentrale zijn de veiligheid en de gezondheid van medewerkers, bevolking en milieu prioritair. De wetgeving, normen en reglementen inzake veiligheid en gezondheid worden steeds toegepast. Veiligheid is een topprioriteit in de bedrijfsvoering. KCD evalueert regelmatig de veiligheidsresultaten, streeft naar de continue verbetering ervan en draagt zorg voor de veiligheid en het welzijn van medewerkers, partners en contractanten.

Veiligheid is ingebeteeld op alle niveaus binnen KCD: het ontwerp van de centrale, de procedures en werkwijzen en het menselijk gedrag. Deze 'vangnetten' moeten er in uitzonderlijke omstandigheden voor zorgen dat de centrales altijd gestabiliseerd kunnen worden zonder ernstige gevolgen voor mens en omgeving.

#### 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.

#### Andere veiligheidsmaatregelen

- preventiemaatregelen t.a.v. ongewenste emissies van alle gevaarlijke stoffen door opslag van de producten, vullen van opslagtanks, verplaatsingen op de site en interventie maatregelen in het geval van accidentele emissies onder vorm van instructies, materieel en vorming van het personeel;
- ten aanzien van brandrisico's: een intern brandinterventieplan, brandbestrijdingsmaterieel en interventiepersoneel, coördinatie met de externe brandweerdiensten;



- maatregelen tegen overstromingen; in dit verband werden investeringsmaatregelen genomen en gepland (BEST - de meeste maatregelen zijn reeds uitgevoerd): volumetrische beschermingen van nucleaire veiligheidsgebouwen tegen wateroverlast (beweegbare schotten), controle op inspecties en onderhoud van dijken, verhoogde afvoercapaciteit van rioolsysteem bij hevige regenval, enz...

### **Exploitatievoorwaarden**

Het beheer van de risico's op zware ongevallen (SEVESO-inrichting) is onderdeel van het "Samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat, het Vlaamse Gewest, het Waalse Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken".

KCD is onderworpen aan de wetgeving inzake brandpreventie.

De preventie van overstromingsrisico's kadert in de verbetering van de veiligheid van de installaties (o.a. BEST-actieplan).

### **Huidige milieueffecten**

De hierboven beschreven preventie maatregelen die worden geïmplementeerd in het kader van het milieuzorgsysteem en het veiligheidsbeleid, de organisatie, het interventiepersoneel en de beschikbare interventiemiddelen, beheersen en reduceren in grote mate de risico's op het optreden van accidentele situaties en in voorkomend geval, op de gevolgen voor personeel, de bevolking en het milieu.

## 5.21.2. Mogelijke effecten van het Project

### **Beschrijving**

Het Project zal de risico's op ongevallen niet vergroten. Integendeel, de organisatorische maatregelen en de geplande investeringen zijn bedoeld om de risico's op ongevallen en de gevolgen ervan, te verminderen.

### **Exploitatievoorwaarden**

Deze zijn dezelfde als in de huidige situatie. Er dient te worden opgemerkt dat in het kader van de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag voor nieuwe gebouwen en constructies, de Brandweer een advies dient te geven en er naar aanleiding hiervan er eventueel specifieke bijkomende brandpreventie maatregelen kunnen worden opgelegd.

### **Milieueffecten**

Er treden geen bijkomende risico's op accidentele situaties door het Project op. Integendeel, het verminderen van de risico's is één van de doelstellingen van het Project.

Er wordt ten gevolge van het Project **geen significante evolutie in de milieueffecten** verwacht m.b.t. niet-radioactieve accidenten.

## 5.22. Socio-economische aspecten

### 5.22.1. Huidige exploitatie

De kerncentrale te Doel is de grootste werkgever in de Waaslandhaven. Volgens de tewerkstellingscijfers waren er in december 2014, 868 medewerkers van Electrabel aan het werk: 776 mannen en 92 vrouwen

Per dag waren er, verdeeld over het jaar, gemiddeld 700 externe medewerkers van andere gespecialiseerde bedrijven aan het werk op de site.

### 5.22.2. Mogelijke effecten van het Project

Het project zal aanleiding geven tot een toename van het personeelsbestand met een 200-tal medewerkers.

Voor het uitvoeren van de LTO-projecten, zal er tijdelijk een bijkomende tewerkstelling optreden (medewerkers van Electrabel en van gespecialiseerde bedrijven).

Het Project heeft een **positieve impact** op de werkgelegenheid.

## 5.23. Grensoverschrijdende aspecten

### 5.23.1. Huidige exploitatie

#### **Beschrijving**

In het kader van de uitwisseling van informatie die door het Euratom-Verdrag (Artikel 37) wordt vereist, werden de dosis berekeningen ten gevolge van de exploitatie bij KCD ook uitgevoerd voor de buurlanden.

Zodoende bevat het 'Artikel 37'-rapport van Doel 1 en Doel 2 [9] een hoofdstuk m.b.t. de radiologische gevolgen voor het kritisch individu ter hoogte van de Nederlandse grens (dichtstbijzijnde buurland).

#### **Exploitatievoorwaarden**

Het Euratom-Verdrag bevat eisen kennisgeving grensoverschrijdende radiologische gevolgen, zie [9].

Grensoverschrijdende effecten zijn ook onderworpen aan de verplichtingen van de uitwisseling tussen de autoriteiten in de betrokken landen, zoals vastgelegd in het Verdrag van Espoo. De verplichtingen zijn vandaag geïntegreerd in het Europees recht door middel van de Richtlijn 2014/52 / EU van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 tot wijziging van Richtlijn 2011/92 / EU betreffende de beoordeling van de gevolgen van bepaalde openbare en particuliere projecten op het milieu.

Deze bepalingen zijn ook van toepassing in de Vlaamse wetgeving, vooral via openbare onderzoeken in verband met projecten waarvoor een milieuvergunning en/of een milieueffectrapportage vereist is. Het is dan ook aan de bevoegde overheid overleg te organiseren met buitenlandse autoriteiten.

## Huidige milieueffecten

In het MER 2010 [23] werd voor de volledige KCD een worst-case inschatting gemaakt van de maximaal ontvangen dosissen voor een persoon aan de Nederlandse grens, op basis van de technische specificaties (lozingslimieten, zie 5.3 en 5.4). Ze werden berekend op basis van de conservatieve veronderstelling dat de lozingen allemaal gebeuren via de schoorsteen van het containment in Doel 4. De dichtsbijgelegen grenszone bevindt op 3,6 km van Doel 1 en Doel 2 in noordwestelijke richting.

TABEL 5-4 INSCHATTING VAN DE MAXIMAAL ONTVANGEN DOSIS VOOR EEN PERSOON OP DE NEDERLANDSE GRENS BIJ LOZINGEN BIJ NORMALE EXPLOITATIE VOOR DE VOLLEDIGE KCD (OP BASIS VAN LOZINGSLIMIETEN)

Leeftijd	Baby	1 tot 2 jaar	2 tot 7 jaar	7 tot 12 jaar	Adolescent	Volwassenen
Effectieve dosis ten gevolge van atmosferische lozingen (mSv/jaar)	2.51E-02	3.13E-02	2.56E-02	2.36E-02	2.44E-02	2.29E-02
Effectieve dosis ten gevolge van vloeibare lozingen (mSv/jaar)	1.38E-03	8.60E-04	3.42E-02	3.11E-02	3.90E-02	3.92E-02
Totale effectieve dosis (mSv/jaar)	2.65E-02	3.22E-02	5.99E-02	5.47E-02	6.35E-02	6.21E-02

De maximale berekende effectieve ontvangen dosissen liggen ver onder de Nederlandse dosislimieten (1 mSv/jr) voor personen op de Nederlandse grens. **Het grensoverschrijdend effect van de radiologische lozingen bij normale exploitatie van KCD is bijgevolg niet significant.**

In het MER 2010 [23] werd eveneens een inschatting gemaakt van de effectieve ontvangen dosis ten gevolge van accidentele lozingen bij KCD. De resultaten werden getoetst aan onderstaande maximaal toegestane dosissen voor Nederland [35].

TABEL 5-5 MAXIMALE TOEGESTANE EFFECTIEVE DOSIS IN NEDERLAND IN FUNCTIE VAN DE FREQUENTIE VAN VOORKOMEN VAN EEN ONGEVAL (F)

Gebeurtenisfrequentie F (/jaar)	Maximaal toegestane effectieve dosis	
	Personen vanaf 16 jaar	Personen tot 16 jaar
$F > 10^{-1}$	0,1 mSv	0,04 mSv
$10^{-1} > F \geq 10^{-2}$	1 mSv	0,4 mSv
$10^{-2} > F \geq 10^{-4}$	10 mSv	4 mSv
$F < 10^{-4}$	100 mSv	40 mSv

DE BEREKENDE RESULTATEN WORDEN WEERGEGEVEN IN

Tabel 5-6.

TABEL 5-6 BEREKENDE EFFECTIEVE DOSIS VOOR EEN PERSOON AAN DE NEDERLANDSE GRENS IN GEVAL VAN EEN LOCA

	3 m (mSv)	1 jr (mSv)	5 jr (mSv)	10 jr (mSv)	15 jr (mSv)	Volw. (mSv)
<b>Totaal</b>	4,97E-1	5,94E-1	5,88E-1	5,60E-1	5,29E-1	4,8E-1

Deze waarden liggen ver beneden de dosislimiet voor ongevallen met een zeer lage frequentie zoals een LOCA ( $F < 10^{-4}/\text{jr}$ ). **Het grensoverschrijdend effect van de accidentele radiologische lozingen van KCD is bijgevolg niet significant.**

### 5.23.2. Mogelijke effecten van het Project

De effecten van het Project op radioactieve lozingen werden besproken in §5.3 en §5.4 (emissies bij normale exploitatie naar de atmosfeer en naar water), en 5.5 (accidentele emissies naar de atmosfeer en water).

Ten gevolge van het Project wordt **geen significante evolutie in de milieueffecten** verwacht m.b.t. grensoverschrijdende effecten door lozingen bij normale exploitatie.

Het Project heeft wel **een positieve impact** voor grensoverschrijdende effecten bij het geval van accidentele lozingen ten gevolge van accumulatie van waterstof bij betoncorium-interacties.

## 6. BESLUITEN

In het voorgaande Hoofdstuk 5 werden de milieueffecten van de huidige situatie en van de toestand na uitvoering van het Project, beschreven.

De verschillende emissies van het Project, evenals de maatregelen voor het vermijden van verontreinigingen, liggen volledig in de lijn van de bestaande wettelijke verplichtingen en van toepassing zijnde vergunningen voor de eenheden Doel 1 en Doel 2:

- de federale exploitatievergunning voor het oprichten van de kerncentrale, verleend in 1974 voor onbepaalde duur;
- de hernieuwde milieuvergunning (en latere wijzigingen) voor het exploiteren van een inrichting voor het opwekken van energie (niet-nucleaire installaties), verleend in 2011 voor een periode van 20 jaar;
- de stedenbouwkundige vergunningen voor het bouwen van de kerncentrale en de verschillende gebouwen en installaties op de site.

Sinds de opmaak van het Project-MER in 2010 in het kader van de hernieuwing van de milieuvergunning KCD, werden verschillende verbeteringen aangebracht aan de installaties, met een positief resultaat op de milieubalans van de inrichting.

KCD past sinds het eind van de jaren '90 een Milieumanagementsysteem toe (ISO 14001) uitgebreid begin de jaren 2000 tot EMAS, teneinde zijn milieuprestaties permanent te verbeteren en de milieueffecten te verminderen.

De belangrijkste maatregelen om de milieueffecten van het Project te verminderen en de conclusies inzake de resterende milieueffecten zijn samengevat in de hiernavolgende tabellen. Voor de beoordeling van de milieueffecten worden volgende criteria gebruikt:

- **(geen) significante impact:** de aanleg/exploitatie van het Project (LTO) leidt (niet) tot negatieve milieueffecten
- **positieve impact:** de aanleg/exploitatie van het Project (LTO) leidt tot positieve milieueffecten
- **geen significante evolutie in milieueffecten:** in vergelijking tot de situatie “business as usual”, leidt het Project niet tot een evolutie (noch een toename, noch afname) van de milieueffecten

De toegepaste maatregelen kunnen betrekking hebben op een verderzetting/uitbreiding van bestaande maatregelen voor het geheel van de inrichting en/of maatregelen die specifiek van toepassing zijn op de realisatie van het Project.

## Niet-radioactieve emissies naar de atmosfeer

Impact	Toegepaste maatregelen
Verwaarloosbare toename van emissies (waaronder CO <sub>2</sub> ) door tijdelijk testen van de dieselgroepen (minder dan 1% van de tijd)	<p>Het testen van de dieselgroepen wordt beperkt tot het strikt nodige.</p> <p>Nieuwe dieselmotoren moeten voldoen aan strengere emissiegrenswaarden ten opzichte van vandaag.</p>
Vermindering van de emissies van ozonafbrekende stoffen door vervanging koelgroepen.	<p>De vandaag aanwezige koelgroepen met koelmiddel R-22 worden vervangen door stoffen met een lager GWP.</p> <p>De werken aan de installatie gebeurt volgens VlareM-voorschriften en door erkende technici.</p>
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significant effect. Het Project veroorzaakt <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> m.b.t. emissies van CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> en fijn stof. Het project veroorzaakt een <b>positieve impact</b> (daling) m.b.t. emissies van ozonafbrekende stoffen.</p>	

## Niet-radioactieve emissies naar water

Impact	Toegepaste maatregelen
Geen toename van het waterverbruik gedurende de normale exploitatie. Mogelijk een geringe toename (tijdelijk) van het sanitair waterverbruik door een personeelstoename gedurende de werffase.	Door een verhoogde sensibilisatie werd tot op heden een vermindering van het waterbruik per werknemer gerealiseerd.
Occasionele lediging van de bluswateropslag (FE-pompstation) (gedurende onderhoudswerkzaamheden): geen significant negatief effect van het project.	De lozingen zijn conform met de milieuvergunningvoorwaarden (kwantitatief en kwalitatief).
Geen relevante wijziging i.v.m. huishoudelijke afvalwaters KCD: geen significant negatief effect van het project.	Bestaand waterzuiveringsstation voor de zuivering van het huishoudelijk afvalwater vooraleer het wordt geloosd. De kwaliteit van het geloosde effluent is conform met de milieuvergunningvoorwaarden.
Geen wijziging van de thermische lozingen noch van de industriële afvalwaters.	Monitoring en procescontrole: de lozingen zijn conform met de milieuvergunningvoorwaarden (kwantitatief en kwalitatief).
<p>Besluit:</p> <p>Het waterverbruik en bijgevolg ook de lozingen van afvalwaters en koelwaters zullen niet significant toenemen door de realisatie van het Project. De lozingen zullen conform de milieuvergunningvoorwaarden gebeuren.</p> <p>Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregelen om deze milieueffecten te beheersen (sensibilisatie, waterzuivering, respecteren van de milieuvergunningvoorwaarden, recyclage van water bij proefdraaien waar mogelijk) kan besloten worden dat het Project <b>geen significante evolutie in milieueffecten</b> zal veroorzaken m.b.t. de emissies naar het oppervlaktewater.</p>	

## Radioactieve emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie

Impact	Toegepaste maatregelen
Geen impact m.b.t. de radioactieve emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie	Electrabel voldoet aan alle lozingsvoorwaarden en neemt de nodige voorzorgsmaatregelen om de radioactieve emissies naar de atmosfeer zo veel mogelijk te beperken.
<p>Besluit:</p> <p>Het Project veroorzaakt <b>geen significante evolutie in milieueffecten</b> m.b.t. de jaarlijkse radioactieve emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie</p>	

## Radioactieve emissies naar water bij normale exploitatie

Impact	Toegepaste maatregelen
Geen impact m.b.t. de radioactieve emissies naar water bij normale exploitatie	Electrabel voldoet aan alle lozingsvoorwaarden en neemt de nodige voorzorgsmaatregelen om de radioactieve emissies naar water zo veel mogelijk te beperken.
<p>Besluit:</p> <p>Het Project veroorzaakt <b>geen significante evolutie in milieueffecten</b> m.b.t. de jaarlijkse radioactieve emissies naar water bij normale exploitatie.</p>	

## Accidentele radioactieve emissies

Impact	Toegepaste maatregelen
Geen wijziging inzake aard en omvang van ongevallen die emissies naar het milieu kunnen veroorzaken	<p>Bouwkundige en technische voorzieningen, organisatorische maatregelen in het licht van een reductie van de risico's op accidentele situaties en hun gevolgen.</p> <p>Periodieke herevaluaties en verbeteringen waar nodig. KCD voert geregeld analyses uit m.b.t. de weerstand tegenover zware ongevallen. Probabilistische ongevalsstudies worden uitgevoerd. Waar nodig worden verbeteringen aangebracht.</p> <p>De LTO-maatregel FCV wordt geïmplementeerd met als doel de radioactieve emissies in het geval van een accidentele lozing (bij specifieke ongevallen) te verlagen.</p>
<p>Besluit:</p> <p>Het Project heeft <b>een positieve impact</b> (daling van de emissies in geval van accidentele lozingen) m.b.t. accidentele radioactieve emissies, en dit o.a. voor specifieke ongevallen gelinkt aan de installatie van de FCV.</p>	



## Niet radioactief afval

Impact	Toegepaste maatregelen
Tijdelijke verhoogde productie van niet-radioactief afval tijdens de werffase	Tijdens de uitvoeringswerken zal tijdelijk meer niet-radioactief afval worden geproduceerd (sloopafval, metalen, ...). Het beheer verloopt volledig volgens Vlarema en alle voorzorgsmaatregelen worden genomen om effecten ten aanzien van het milieu te voorkomen.
Geen toename van de afvalproductie tijdens de exploitatie	Het project heeft geen impact op afvalproductie tijdens de exploitatie. Electrabel stelt alles in het werk om het afvalbeheer duurzaam te houden.  Alles verloopt volgens de wettelijke verplichtingen.
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significante effecten, gezien de te verwaarloosbare hoeveelheden afval die zijn te verwachten en het goede afvalbeheer. Het project veroorzaakt <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> m.b.t. de jaarlijkse productie van niet-radioactieve afvalstoffen.</p>	

## Radioactief afval

Impact	Toegepaste maatregelen
Zeer kleine hoeveelheden radioactief afval worden geproduceerd in het kader van het LTO-programma	Conditioneren en afvoeren van het afval blijft volgens de strikte procedures (NIRAS) verlopen.  In het kader van het preventieprincipe EMAS wordt de productie en afvoer van radioactief afval eveneens zo laag mogelijk gehouden.
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significante effecten, gezien de zeer kleine hoeveelheden radioactief afval die zijn te verwachten tijdens de werkzaamheden. Bijgevolg kan besloten worden dat het project <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> m.b.t. het genereren van radioactieve afvalstoffen tot gevolg heeft.</p>	

## Radiologische impact

Impact	Toegepaste maatregelen
<p>Geen effect m.b.t. radiologische impact door de lozingen bij normale exploitatie</p>	<p>Het ALARA-principe wordt toegepast om alle impact van de activiteiten tot een minimum te beperken.</p> <p>De jaarlijkse blootstelling van de bevolking aan radioactieve straling door de exploitatie van KCD ligt in de grootteorde van 0,01 mSv (afhankelijk van de bevolkingsgroep), en dus een factor 100 lager dan de wettelijke dosislimiet van 1 mSv.</p> <p>Jaarlijks worden alle lozingen opgemeten en gerapporteerd.</p>
<p>Het Project (LTO) heeft als doel om de ongevalsrisico's gepardeerd gaande met nucleaire uitstoot en de uitstoot zelf in geval van een "Zwaar Ongeval" in te perken (o.a. Filtered Containment Vent).</p>	<p>De realisatie van de maatregelen zelf hebben geen radiologische impact.</p> <p>De radiologische monitoringprogramma's door Electrabel, parallel aan deze van het FANC, tonen aan dat er geen waarneembare bijdrage is ten gevolge van de activiteiten van KCD.</p>
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaken geen significante effecten m.b.t. radiologische impact. Het project veroorzaakt <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> m.b.t. de radiologische impact ten gevolge van lozingen bij normale exploitatie. Er wordt een <b>positieve impact</b> (emissiedaling) verwacht m.b.t. het risico op radiologische impact door accidentele lozingen bij "Zware Ongevallen" (Filtered Containment Vent).</p>	

## Blootstelling van het personeel

Impact	Toegepaste maatregelen
Tijdelijke verhoging van de blootstelling tijdens de uitvoering van de werkzaamheden in de gecontroleerde zone.	De collectieve dosimetrie voor deze werkzaamheden zal volledig in overeenstemming zijn met de limieten opgelegd in het ARBIS en met deze van toepassing op.  Het ALARA-principe wordt steeds toegepast.
Geen wijziging van de blootstelling tijdens de exploitatie	De maatregelen resulteren niet in een bijkomende blootstelling van het personeel in het kader van de exploitatie van de centrale.  Ook hier wordt het ALARA principe gehanteerd.  De evolutie van de blootstelling van het personeel toont aan dat Doel 1 en Doel 2 zich onder de 25% best presterende centrales wereldwijd bevindt (WANO).
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt een verwaarloosbare tijdelijke verhoogde blootstelling van het personeel (geen significant effect). Bijgevolg kan besloten worden dat het Project <b>geen significante evolutie</b> m.b.t. de personeelsblootstelling tot gevolg heeft.</p>	

## Splijfstof

Impact	Toegepaste maatregelen
Er zijn geen LTO-maatregelen rechtstreeks gelinkt aan het splijststofbeheer	Gezien het opslagtekort (onafhankelijk van LTO), heeft Electrabel besloten om de 'pré-licensing' te lanceren voor een bijkomende droge opslag (project SF <sup>2</sup> ).
<p>Besluit:</p> <p>Het Project heeft geen rechtstreekse invloed op het splijststofbeheer. Bijgevolg kan besloten worden dat het Project <b>geen significante evolutie</b> m.b.t. de splijststof tot gevolg heeft.</p>	

## Geluid & Trillingen

Impact	Toegepaste maatregelen
De nieuwe toegevoegde installaties in het kader van het LTO programma hebben als gevolg van hun opstelling en gebruik (tijdelijke emissies tijdens proefdraaien) (zie milderende maatregelen) een verwaarloosbare impact op het geluidsklimaat.	De nieuwe compressoren, pompen, dieselgroepen zijn opgesteld in gebouwen. Er worden waar nodig geluidsdempende voorzieningen aan-gebracht (binnenopstelling, geluidsarme toestellen, geluidsdemping, deurgroepen, ...). De pompen en dieselgroepen worden grotendeels alleen gebruikt tijdens het periodiek proefdraaien (50-70 u/jaar) en alleen tijdens de dagperiode.
Het bestaande geluidsniveau verhoogt niet door het project. De bestaande overschrijding van de geluidsnormen ten oosten van de site is significant voor de beoordelingsperiodes avond en nacht, maar resulteert niet in significante effecten op de receptoren mens (geen woningen binnen de VLAREM-II normstellende contour van 200 m) en dier (cfr. passende beoordeling).	Binnenopstelling van nieuwe pompen FE-pompstation en van toestellen in tal van bestaande machinezalen. Verregaande geluidsaneringsmaatregelen voor de geluidsemissies van de koeltorens (vallend water) werden in detail onderzocht (i.s.m. de overheid), maar zijn binnen de exploitatie- en veiligheidsvoorwaarden niet haalbaar.
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significant effect ten opzichte van de bestaande geluidsemissies. Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregelen om deze milieueffecten te beheersen kan besloten worden dat er <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> zal optreden m.b.t. geluid en trillingen ten gevolge van het Project.</p>	

## Verkeer

Impact	Toegepaste maatregelen
De bestaande situatie evolueert niet t.g.v. het Project.  Geen structurele files, ook niet tijdens spitsuren op de lokale ontsluitingswegen naar KCD (R2 en aansluitende secties van E34 en A12). De tijdelijke extra verkeerstromen van het werfverkeer veroorzaken gezien de bestaande restcapaciteit van het lokale wegennet, geen significant effect.	Verderzetten van beleid inzake promoten van gebruik van fiets voor woon-werkverkeer en van het beperken van de transporterende volumes.
Transportverkeer in functie van de uitvoering van de werven voor de realisatie van de LTO-projecten. Deze integreren zich in het gebruikelijke verkeer voor de uitvoering van de revisies van de KCD-installaties.	Het transport per schip geniet voorkeur waar dit haalbaar is (grote hoeveelheden op korte termijn).
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significant effect inzake het verkeer (werf- en normaal exploitatieverkeer). Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregelen om deze milieueffecten te beheersen kan besloten worden dat het Project <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> zal teweegbrengen m.b.t. het verkeer.</p>	

## Bodem en ondergrond

Impact	Toegepaste maatregelen
Verderzetting van periodiek onderzoek van de bodemkwaliteit op de site KCD.	Het actuele monitoringsprogramma wordt verdergezet. In dit verband worden historische bodemverontreinigingen (zonder ernstige bedreiging voor mens en milieu) verder opgevolgd. Deze periodieke bodemonderzoeken kaderen in de toepasselijke Vlaamse milieuwetgeving (VLAREBO).
Verwaarloosbare toename van de bodemverstoring (terreininname) door nieuwe gebouwen (gedeeltelijk op reeds verharde oppervlakten). Geen relevante veranderingen inzake bodemkwaliteit.	Naleving/uitvoering van milieuvergunningsvoorwaarden en codes van goede praktijk i.v.m. de preventie van bodemverontreiniging bij het ontwerp en de bouw van nieuwe gebouwen. De nieuwe opslagtanks voor gevaarlijke stoffen worden dubbelwandig of met een opvangkuip uitgevoerd.
Uitgraven van gronden tijdens bouwwerkzaamheden kunnen historische verontreinigingen bevatten.	Bodemkwaliteitsanalyse, bodembestemmingsclassificatie en afvoer van overschotgronden in het kader van grondverzet, conform met de vigerende Vlaams milieuwetgeving (Vlarebo).
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significante impact inzake het bodemgebruik en de (risico's op veranderingen van de) kwaliteit van bodem en ondergrond. Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregelen om deze milieueffecten te beheersen kan besloten worden dat het Project <b>geen significant evolutie in de milieueffecten</b> zal teweegbrengen m.b.t. bodem of ondergrond.</p>	

## Grondwater

Impact	Toegepaste maatregelen
Verderzetting van periodiek onderzoek van de grondwaterkwaliteit op de site KCD.	Het actuele monitoringsprogramma wordt verdergezet. In dit verband worden historische bodem- en grondwaterverontreinigingen (zonder ernstige bedreiging voor mens en milieu) verder opgevolgd. Deze periodieke bodemonderzoeken kaderen in de toepasselijke Vlaamse milieuwetgeving (VLAREBO).
Verwaarloosbare toename van de verharde oppervlakte van de site KCD.	Naleving/uitvoering van de voorwaarden van de gewestelijke stedenbouwkundige hemelwaterverordening (hemelwaterinfiltratie/buffering, hemelwaterhergebruik).
Uitgegraven materialen tijdens bouwwerkzaamheden kunnen historische verontreinigingen bevatten en uitloging van verontreinigingen naar het grondwater veroorzaken.	Bodemkwaliteitsanalyse, bodembestemmingsclassificatie en afvoer van overschotgronden in het kader van grondverzet, conform met de vigerende Vlaamse milieuwetgeving (Vlarebo). Op die manier wordt ongewenste uitloging van potentiële polluenten naar het grondwater vermeden.
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significant negatief milieueffect inzake de hemelwaterinfiltratie en de grondwaterkwaliteit. Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregelen om deze milieueffecten te beheersen kan besloten worden dat het Project <b>geen significante evolutie in milieueffecten</b> zal teweegbrengen m.b.t. het grondwatersysteem.</p>	

## Landinname

Impact	Toegepaste maatregelen
Door de nieuwe toegevoegde gebouwen in het kader van het LTO-project, zal de bebouwde oppervlakte op de site slechts zeer beperkt toenemen (toename van max. 0.1 ha op een totale bebouwde of verharde oppervlakte van 29.6 ha en een totale perceelsoppervlakte voor de inrichting (kadastraal) van 114,75 ha (toename van 25.8% naar 25.9%).	
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen negatief milieueffect inzake de landinname. Het Project zal <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> teweegbrengen m.b.t. landinname.</p>	

## Waterverbruik

Impact	Toegepaste maatregelen
Geen significante wijziging in het waterverbruik door het Project. Het meerverbruik aan stadswater (bluswater FE-pompstation) is in principe beperkt tot de periodes van proefdraaien en occasioneel onderhoud aan de opslagtank en verwaarloosbaar in vergelijking met de gebruikte hoeveelheden water voor de normale exploitatie van de centrales.	Indien de procedures en randvoorwaarden dit mogelijk maken zal het water tijdens het proefdraaien van de bluswaterpompen terug in de er naast gelegen opslagtank worden gepompt.
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significant milieueffect inzake het waterverbruik. Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregel om deze milieueffecten te beheersen kan besloten worden dat het Project <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> m.b.t. het waterverbruik zal teweegbrengen.</p>	

## Biodiversiteit

Impact	Toegepaste maatregelen
Geen wijziging in de uitstoot van pollutanten in de lucht en de risico's op verontreinigende depositie in natuurgebieden, noch in de warmte-emissies via koelwaterlozingen. De capaciteit van de watercaptatiepunten in de Schelde en de geloosde hoeveelheden afvalwaters en koelwaters worden door het project niet gewijzigd.	De milieuvergunningsvoorwaarden inzake luchtmissies (Vlarem II) worden strikt nageleefd.  Verderzetting van de exploitatie van het bestaande visafweersysteem aan de watervang met visvriendelijk filtersysteem en afvoergoot.
Geen significante wijziging in het geluidsniveau ter hoogte van de natuurgebieden in de omgeving door de nieuwe toegevoegde installaties in het kader van het Project (pompinstallaties). De bestaande overschrijding van de geluidsnormen ten oosten van de site is significant voor de beoordelingsperiodes avond en nacht, maar resulteert niet in significante effecten op de receptor fauna in het oostelijk gelegen habitatrichtlijngebied (cfr. passende beoordeling).	De toestellen zijn geluidsarm en worden binnen in gebouwen opgesteld.  Het huidige geluidsimmissieklimaat ter hoogte van de natuurgebieden in de omgeving zal niet wijzigen.
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen bijkomende innames of emissies met effecten op natuurwaarden of natuurpotenties. Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregelen om deze milieueffecten te beheersen kan besloten worden dat het Project <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> zal teweegbrengen m.b.t. de natuur.</p>	

## Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie

Impact	Toegepaste maatregelen
KCD heeft reeds een significante visueel-landschappelijke impact (gebouwen, koepels, stoompluim van de koeltorens). Het project voegt een aantal gebouwen toe aan de inrichting, maar de schaal van de constructies is dermate klein in vergelijking met de bestaande installaties, dat hun bijkomende visuele impact niet significant is.	De nieuwe installaties worden zo ontworpen (gabariet, kleur en materialen) dat de nieuwe inrichtingen zich zo goed mogelijk integreren in het architecturaal geheel van de bestaande installaties van KCD.
De ingrepen gebeuren binnen de perimeter van de site KCD en hebben geen impact op onroerend erfgoed en landschapshistorische waarden in bvb. de omringende poldergebieden of op de Scheldeoevers.	
Geen significante impact op de archeologische potenties als gevolg van de historische verstoringen.	
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significante wijziging in de bestaande landschapswaarden. Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregelen om deze milieueffecten te beheersen kan besloten worden dat het Project <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> zal teweegbrengen m.b.t. landschap.</p>	

## Energetische efficiëntie

Impact	Toegepaste maatregelen
Positief effect op de energieprestatie.	<p>De laagspanningsmotoren worden vervangen door motoren met een hogere energie-efficiëntie.</p> <p>De oude batterijen worden vervangen door batterijen met een grotere efficiëntie.</p> <p>In het kader van EMAS worden eveneens jaarlijkse doelstellingen gedefinieerd ter verhoging van de energie-efficiëntie. Resultaten worden gerapporteerd in de EMAS-milieuverklaring.</p>
<p>Besluit:</p> <p>Er wordt een <b>positieve impact</b> verwacht door een verhoging van de energie-efficiëntie door het Project.</p>	



## Niet-radioactieve accidenten

Impact	Toegepaste maatregelen
De risico's op verontreinigingen door verlies van gevaarlijke stoffen en door brand, wijzigen niet significant door de realisatie van het Project. Er is een bijkomende opslag van gevaarlijke stoffen, maar in kleine hoeveelheden in vergelijking met het totaal van de inrichting. Er treden geen significante bijkomende risico's op accidentele situaties op, door het Project. Integendeel, het verminderen van de risico's van accidentele situaties is één van de doelstellingen van het Project. Het effect hiervan is significant positief.	Deze risico's zijn onderwerp van een zorgsysteem en een preventie- en interventieplan (brand, beheer van risico's van opslag en behandeling van gevaarlijke stoffen), conform aan de wettelijke voorwaarden terzake.
De risico's op overstromingen nemen potentieel toe als gevolg van de klimaatverandering,	Het beheer en onderhoud van de bestaande waterkerende dijk rondom de site wordt nauwgezet opgevolgd. Kritische gebouwen worden extra beschermd tegen overstromingen door waterkerende schotten in bepaalde gebouwopeningen.
<p>Besluit:</p> <p>Door de realisatie van de maatregelen (beperkte bijkomende opslag van gevaarlijke stoffen) ontstaat geen significant negatief milieueffect inzake risico op ongevallen. Rekening houdend met de milieueffectbeoordeling en de milderende maatregelen om deze milieueffecten te beheersen kan besloten worden dat het Project geen negatieve, maar veeleer een <b>positieve impact</b> inzake de niet-nucleaire ongevalrisico's zal teweegbrengen.</p>	

## Grensoverschrijdende aspecten

Impact	Toegepaste maatregelen
De realisatie van het Project leidt niet tot wijzingen in de conclusies over de radiologische gevolgen voor personen ter hoogte van de Nederlandse grens (de dichtstbijzijnde landsgrens t.o.v. de site KCD en in dominante windrichting).	De reële radiologische emissies liggen sterk onder de wettelijke maxima.  Zie de maatregelen die geïmplementeerd worden teneinde:
De impacten ter hoogte van de Nederlandse grens, als gevolg van uitstroom van water van KCD wijzigt niet door de realisatie van het Project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De uitstoot in normaal bedrijf te beperken;</li> <li>• De accidentele risico's te beperken en de uitstroom bij calamiteiten tegen te houden (project "Filtered Containment Vent").</li> </ul>
<p>Besluit:</p> <p>De realisatie van de maatregelen veroorzaakt geen significante effecten m.b.t. grensoverschrijdende milieuaspecten. Ten gevolge van het Project wordt <b>geen significante evolutie in de milieueffecten</b> verwacht m.b.t. grensoverschrijdende effecten door lozingen bij normale exploitatie. Het Project heeft wel een <b>positieve impact</b> voor grensoverschrijdende effecten bij het geval van accidentele lozingen ten gevolge van de "Zware Ongevallen" (Filtered Containment Vent).</p>	

Als algemeen besluit willen we benadrukken dat - rekening houdend met de preventieve maatregelen tegen verontreiniging en ter vermindering van de milieueffecten -, de milieueffecten van de exploitatie door het Project niet significant wijzigen.

Integendeel zijn een reeks maatregelen in het kader van het Project precies bedoeld om de risico's op ongevallen en de mogelijke gevolgen ervan nog verder te reduceren. De milieubalans van het Project is hierdoor **positief**.

De beoordeling van de milieuaspecten is samengevat in de hiernavolgende tabel.

TABEL 6-1 SAMENVATTING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER MILIEUASPECT

Milieuaspect	Huidige toestand	Project
Niet-radioactieve emissies naar de atmosfeer	Geen significante impact	Geen significante evolutie m.b.t. geleide emissies.  Positieve impact door het Project door daling emissies ozonafbrekende stoffen.
Niet-radioactieve emissies naar water	Geen significante wijzigingen van de inrichting sinds de opmaak van het Project-MER in 2010.	Geen significante evolutie.
Radioactieve emissies naar de atmosfeer bij normale exploitatie	Neerwaartse trend van de emissies. Geen significante impact.	Geen significante evolutie.
Radioactieve emissies naar water bij normale exploitatie	Neerwaartse trend i.v.m. de emissies. Geen significante impact.	Geen significante evolutie.
Accidentele radioactieve emissies	Alle accidentele situaties werden gedetailleerd in het veiligheidsrapport. Geen significante impact.	Positieve evolutie (vermindering van het risico op accidentele emissies, capteren van uitwerp in geval van "Zware Ongevallen" door FCV)
Niet-radioactief afval	Het afvalbeheer van KCD is sterk geoptimaliseerd (sortering, inzameling van afvalstoffen). Geen significante impact.	Geen significante evolutie.
Radioactief afval	Productie en afvoer van radioactief afval wordt geminimaliseerd.  Belgoproces is verantwoordelijk voor de definitieve afvoer en opslag van afval (volgens strikte procedures van NIRAS).  Geen significante radiologische impact.	Geen significante evolutie.

Milieuaspect	Huidige toestand	Project
Radiologische impact	Geen significante impact. De jaardosissen liggen sterk onder de wettelijk toegelaten limiet.	Geen significante evolutie m.b.t. impact door lozing bij normale exploitatie.  Positieve impact door het Project m.b.t. impact bij accidentele lozingen.
Blootstelling van het personeel	Neerwaartse trend inzake blootstellingsdosis. KCD behoort tot de 25% best presterende kerncentrales wereldwijd.	Geen significante evolutie.
Geluid	Geen overschrijding van vigerende normen t.h.v. woningen. Geen significante impact op fauna (Natura 2000).	Geen significante evolutie.
Verkeer	Geen structurele files op de lokale ontsluitingswegen naar KCD. Geen significante impact.	Geen significante evolutie.
Bodem en ondergrond, grondwater	Opvolging van historische bodemverontreiniging d.m.v. periodiek bodemonderzoek. Zorgsysteem en maatregelen voor preventie van bodem- en grondwaterverontreiniging. Geen significante impact.	Geen significante evolutie.
Landinname	Minder dan 26% van de oppervlakte van de site KCD is verhard/bebouwd.	Geen significante evolutie.
Waterverbruik	Geen significante wijzigingen van de inrichting sinds de opmaak van het Project-MER in 2010.	Geen significante evolutie.
Biodiversiteit	Geen significante impact op de biodiversiteit op land en in water. Visafweersysteem in de Schelde.	Geen significante evolutie.
Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	Geen significante impact/wijzigingen van de inrichting sinds de opmaak van het Project-MER in 2010.	Geen significante evolutie.
Energetische efficiëntie	Voortdurende verbetering van de energetische efficiëntie. Geen significante impact.	Positieve impact door het Project omwille van de geplande installaties met hoog energetisch rendement.
Niet-radioactieve accidenten	Preventie- en interventieplan (EMAS-zorgsysteem). Geen significante impact.	Geen significante evolutie.
Grensoverschrijdende aspecten	Evaluatie in het kader van EURATOM-verplichtingen (radiologische impact) en in het Project-MER van 2010. Geen significante impact.	Geen significante evolutie m.b.t. impact door lozing bij normale exploitatie.  Positieve impact door het Project m.b.t. impact bij accidentele lozingen.

## 7. REFERENTIES

- [1] „Wet houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie voor industriële elektriciteitsproductie, 31 januari 2003 (B.S. 10/03/2015)”.
- [2] Belgisch Staatsblad, „Wet 28/06/2015 tot wijziging van de wet van 31 januari 2003 houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie voor industriële elektriciteitsproductie met het oog op het verzekeren van de bevoorradingszekerheid op het gebied van energie (B.S. 6/07/2015)”.
- [3] IAEA, „Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants,” 2003.
- [4] Belgisch Staatsblad, „Koninklijk besluit van 30 november 2011 houdende veiligheidsvoorschriften voor kerninstallaties,” 2011.
- [5] FANC, „Strategienota LTO van Belgische Kerncentrales Doel 1/2 en Tihange 1 (008-194 Herziening 2),” 2009.
- [6] Electrabel, „LTO Rapport - Long Term Operation - Kerncentrale Doel 1&2 - Versie 2.0,” 2012.
- [7] Electrabel, „Geïntegreerd Actieplan ikv LTO. Syntheserapport Doel 1 en Doel 2,” 2015.
- [8] FANC, „Long Term Operation Doel 1&2: Evaluatie van volledigheid en prioriteringsprincipes van geïntegreerd actieplan van Electrabel,” 2015.
- [9] Electrabel, „Algemene gegevens in het kader van Art. 37 van het Euratomverdrag,” 1981.
- [10] Electrabel, „Veiligheidsrapport Doel 1/2 - revisie 6,” mei 2015.
- [11] FANC, “Radiologisch toezicht in België, syntheseverslag 2013”.
- [12] SCK-CEN, “Radiological monitoring in the vicinity of the nuclear power plant at Doel,” 2015.
- [13] Vlaamse Overheid, Departement Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed Ruimtelijke planning, „Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, gecoördineerde versie 2011”.
- [14] Provinciebestuur Oost-Vlaanderen, „Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Oost-Vlaanderen,” 2004.
- [15] Gemeentebestuur Beveren, „Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Beveren, TV Irtas-Soresma,” 2006.

- [16] Gemeentebestuur Beveren, „Kernideeën voor de Polderdorpen Strategisch plan voor de vernieuwing van Kallo, Verrebroek en Kieldrecht. Strategisch plan voor de vernieuwing van Kallo, Verrebroek, Kieldrecht, Stramien.,” 2004.
- [17] Vlaamse Overheid, „Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan afbakening zeehavengebied Antwerpen, Grafisch plan, Stedenbouwkundige voorschriften, Toelichtingsnota en bijlagen, 2013”.
- [18] ANB, „Voorstel tot gefaseerde realisatie van de natuurkernstructuur op de Linkerscheldeover i.h.k.v. het Maatschappelijk Meest Haalbaar Alternatief (MMHA),” 2010.
- [19] Beheerscommissie Natuur Linkerscheldeover, „Jaarverslag 2012, Voortgangsrapport realisatie en monitoring natuurcompensaties en natuurontwikkeling in het linkerscheldeovergebied.,” 2013.
- [20] KSB, „Probabilistic Seismic-Hazard Assessment (PSHA) of the Belgian nuclear power plants in the frame of the Belgian Stress Tests (BEST) – FINAL REPORT ROB-BEST 2011-01 (revision 1), 30 September 2011,” 2011.
- [21] EU, „Richtlijn 2014/52/EU van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 tot wijziging van Richtlijn 2011/92/EU betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten,” 2014.
- [22] Provincie Oost-Vlaanderen, „Milieuvergunning M03/46003/46/21N5/HV/CW voor het verder exploiteren van een inrichting voor het opwekken van elektriciteit (niet-nucleaire installaties),” 2011.
- [23] Electrabel, “Project MER Electrabel Kerncentrale Doel hernieuwing milieuvergunning,” 2010.
- [24] Arcadis Belgium nv, „Verslag 5 uitgevoerde monitoringscampagnes (periode juni 2011 – maart 2012) naar de temperatuursinvloed van het koelwater van de kerncentrale van Doel op de Schelde,” 2012.
- [25] “S.3.497/C basis exploitatievergunning 15/01/1974”.
- [26] Electrabel, „Radioactieve lozingen KCD – jaarverslag 2014”.
- [27] Tractebel Engineering, „Evaluatie van de dosis opgelopen door de bevolking, te wijten aan de routinelozingen van de kerncentrale Doel tijdens 2014 en gedurende de 10 voorgaande jaren,” 2015.
- [28] Electrabel, „Kerncentrale Doel - rapport weerstandstesten. Bijkomende veiligheidsherziening van de installaties, 31 oktober 2011,” 2011.
- [29] FANC, „Belgische weerstandstesten. Nationaal rapport voor de kerncentrales,” 2011.
- [30] ENSREG, „Peer review country report for Belgium - Stress tests performed on European nuclear power plants,” 26 April 2012.

- [31] Electrabel, „Milieuverklaring 2014 - prestaties 2013,” 2014.
- [32] INBO, „Verkennd onderzoek van het visbestand in de koelwaterpluim van de kerncentrale in Doel: resultaten ankerkuilvisserij,” 2012.
- [33] Laborelec, “Energieplan 2014 Electrabel Centrale van Doel,” 2014.
- [34] Tractebel Engineering, „Beoordeling van de externe mensrisico's en de milieurisico's voor de Kerncentrale te Doel, Tractebel Engineering,” 2010.
- [35] Nederlandse Overheid, „Besluit van 16 juli 2001 houdende vaststelling van het Besluit stralingsbescherming,” 2001.
- [36] FANC, „Rapport d'évaluation des rapports LTO – (Révision 1 d'avril 2012 intégrant les avis du Conseil Scientifique),” 2012.
- [37] Electrabel, „Long Term Operation - Technisch Rapport Doel 1&2,” 2012.
- [38] FANC, „Long Term Operation Doel 1 and Doel 2: Rappel des exigences de sûreté pour approuver l'opération à long-terme des réacteurs de Doel 1 et Doel 2 en cas de modification de la loi de sortie progressive du nucléaire de 2003 (Note AFCN 2014-09-12-FH-5-4-2-FR),” 2014.
- [39] Electrabel, „Kerncentrale Doel - rapport weerstandstesten. Bijkomende veiligheidsherziening van de installaties (Aanvullend Rapport 'Man Made Events'), 31 oktober 2011,” 2011.
- [40] IAEA, “Safe Long Term Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Reports Series No. 57,” 2008.
- [41] MIRA, „Opslag van geconditioneerd radioactief afval in afwachting van definitieve berging,” 2015.
- [42] “Koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen”.
- [43] Tractebel Engineering, “Impact des résultats du PSHA sur les niveau sismique de référence des unités de Doel et Tihange,” 2015.
- [44] SCK-CEN, „Evaluation of an off-site environmental radiological monitoring programme for the Belgian nuclear power plants. SCK-CEN Report R-5130,” 2010.
- [45] Electrabel, „Water- en afvalbehandelingsgebouw - rapport weerstandstesten,” 2012.
- [46] Vlaamse Regering, „Besluit van de Vlaamse Regering van 10 december 2004 houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage”.
- [47] Koninklijk Besluit, „S.3.497/C basis exploitatievergunning 15/01/1974”.

# BIJLAGE 1: FEDERALE EXPLOITATIEVERGUNNINGEN

Zie bijgevoegde CD-rom

## BIJLAGE 2: MILIEUVERGUNNINGEN

Zie bijgevoegde CD-rom



## BIJLAGE 3: EEDER UITGEVOERDE MILIEUEFFECTENRAPPORTAGES

Zie bijgevoegde CD-rom