



## Kennisnotitie

# Verificatie van milieumonitoring in de omgeving van kerncentrale Borssele – resultaten 2024

## 1. Inleiding

De Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) de opdracht gegeven, om regelmatig een controle uit te voeren op een deel van de milieumetingen die in opdracht van de kerncentrale Borssele (hierna KCB genoemd) worden uitgevoerd door de Nuclear Research and Consultancy Group (NRG). NRG neemt maandelijks monsters van luchtstof, gras, oppervlaktewater (+ zwevend stof), zeewier en sediment in de omgeving van KCB. Daarnaast worden jaarlijks monsters van zand nabij de uitlaat van het koelwater genomen. De monsters worden op vaste locaties genomen, zoals beschreven in het rapport met uitgangspunten voor de omgevingsbewaking van KCB [1] en vervolgens door NRG geanalyseerd. Op 4 juli 2024 zijn bij de KCB bemonsteringslocaties ook monsters door het RIVM genomen. Deze monsters zijn in het RIVM-laboratorium in Bilthoven geanalyseerd. In deze kennisnotitie worden de meetresultaten van NRG en RIVM aan zelfde type monsters van dezelfde bemonsteringslocaties en uit dezelfde tijdsperiode met elkaar vergeleken.

### **Korte samenvatting**

NRG en RIVM hebben onafhankelijk van elkaar op 4 juli 2024 milieumonsters genomen rondom KCB en deze geanalyseerd op gamma-emitters, totaal bèta-activiteit, en de watermonsters ook op  $^3\text{H}$ . De analyseresultaten van beide laboratoria laten zien dat er in de omgeving van KCB geen radiologische verontreiniging als gevolg van de bedrijfsvoering van de kerncentrale is aangetoond.

### **Accreditatie**

De afdeling Stralingsincidenten, Monitoring en Analyses (SMA), onderdeel van het Centrum Veiligheid (VLH) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), heeft een aantal geaccrediteerde analyses. Deze zijn beoordeeld door de Raad voor Accreditatie (RvA) volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 (RvA: L153 Testen).

De accreditatie betreft voor deze opdracht specifiek de resultaten van de analyse van tritium in water, aangeduid met een 'Q' in Tabel 1. Alle andere analyses zijn niet geaccrediteerd, dit voornamelijk vanwege de monstrematrix. Deze analyses vormen een onafhankelijke verificatie van de meetresultaten van NRG die waren uitgevoerd in opdracht van KCB. Een interpretatie van de resultaten in dit rapport valt buiten de reikwijdte van de accreditatie.

### **Disclaimer en bron van KCB data**

Gegevens en informatie met betrekking tot bemonstering en analyse door de door KCB gecontracteerde partij NRG, worden geleverd door KCB en in alle tabellen aangeduid met "**KCB**". De verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van deze gegevens ligt bij KCB.

RIVM

A. van Leeuwenhoeklaan 9  
3721 MA Bilthoven  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
www.rivm.nl

T 088 689 89 89

**Auteur:**

N. Jansen

**Centrum:**

Veiligheid

**Contact:**

Pieter Kwakman

pieter.kwakman@rivm.nl

**Kenmerk:**

KN-2025-0115

**DOI:**

10.21945/RIVM-KN-2025-0115

**Datum:**

13 mei 2026

## 2. Bemonsteringsprogramma door KCB en RIVM

### **Het bemonsteringsprogramma van KCB, uitgevoerd door gecontracteerde partij NRG**

In Tabel 1 wordt het bemonsteringsprogramma van KCB beschreven. Dit programma wordt al vele jaren maandelijks routinematig uitgevoerd door NRG. De monsternamen worden gedaan om radionucliden in luchtstof, gras, zand, oppervlaktewater, zwevend stof, zeewier en sediment te monitoren [1]. Het monitoringsprogramma voor milieumonsters wordt weergegeven in Tabel 1. De bemonsteringslocaties die in deze tabel staan, zijn ook weergegeven in Figuur 1. De vier zandmonsterlocaties (O1 t/m O4) zijn gelegen nabij de koelwateruitlaat, waarvan de locatie in Figuur 1 is weergegeven met een blauwe ster.

*Tabel 1. Monitoringsprogramma voor milieumonsters genomen door NRG, nabij de kerncentrale Borssele in 2024; monsters die één keer in 2024 door het RIVM zijn bemonsterd zijn aangegeven met [R]. De index (Q) betekent dat de analyse van tritium in water door RIVM wordt uitgevoerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 (RvA: L153 Testen).*

Monster-materiaal	Locatie (Figuur 1)	Parameter	Monitoring frequentie (per jaar)
Luchtstof	21, 22, 23, 27 en 29	Totaal $\alpha$ , totaal $\beta$ $\gamma$ -emitters <sup>(1)</sup>	12 12 <sup>(2)</sup>
Gras [R]	21, 22, 23, 27 en 29	$\gamma$ -emitters <sup>(3)</sup>	12 <sup>(2)</sup>
Zand [R]	O1, O2, O3 en O4	$\gamma$ -emitters <sup>(4)</sup>	1
Oppervlakte water [R]	1, 2, 3 en 4	resterend $\beta$ , <sup>3</sup> H (Q)	12
Zwevend stof [R]	1, 2, 3 en 4	Totaal $\beta$	12
Zeewier [R]	1, 2, 3 en 4	$\gamma$ -emitters <sup>(3)</sup>	12 <sup>(2)</sup>
Sediment[R]	1, 2, 3 en 4	$\gamma$ -emitters <sup>(3)</sup>	12 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>  $\gamma$ -spectroscopische analyse van specifieke  $\gamma$ -emitterende radionucliden: <sup>60</sup>Co, <sup>137</sup>Cs, natuurlijk voorkomende radionucliden en zowel elementair als organisch gebonden <sup>131</sup>I.

<sup>(2)</sup> De analyse is uitgevoerd op een gecombineerd monster van maandelijks genomen monsters van alle vier of vijf locaties.

<sup>(3)</sup>  $\gamma$ -spectroscopische analyse van specifieke  $\gamma$ -emitterende radionucliden: <sup>60</sup>Co, <sup>131</sup>I en <sup>137</sup>Cs.

<sup>(4)</sup>  $\gamma$ -spectroscopische analyse van specifieke  $\gamma$ -emitterende radionucliden: <sup>54</sup>Mn, <sup>60</sup>Co, <sup>134</sup>Cs en <sup>137</sup>Cs.

De kaart in Figuur 1 toont de omgeving en het grotere gebied rondom KCB. De kerncentrale bevindt zich in de rode cirkel, in het midden van de kaart. De zwarte cirkels vertegenwoordigen de straal om de kerncentrale heen, in segmenten van 2, 4, 6, 8 en 10 km. De Westerschelde is in feite de monding van de rivier de Schelde. Ongeveer 30 km stroomopwaarts, in België, bevindt zich de kerncentrale in Doel. Deze kerncentrale, met 4 reactoren, loost afvalwater in de rivier de Schelde.

In Figuur 1 is ook de bemonsteringslocatie van "Vlissingen-Boei SSVH" aangegeven. Van deze locatie worden watermonsters geanalyseerd door Rijkswaterstaat. Deze locatie is niet bemonsterd door KCB (NRG) of het RIVM.

Figuur 1. De omgeving van de kerncentrale Borssele (in rode cirkel). De nummers op de kaart (afkomstig uit [2]) verwijzen naar bemonsteringslocaties. De blauwe ster markeert de locatie van de koelwateruitlaat. De kleine rode cirkel nabij Breskens geeft de bemonsteringslocatie "Vlissingen Boei SSVH" van Rijkswaterstaat aan.



### **Bemonsteringsprogramma en analyses door het RIVM**

Sinds 2018 heeft de ANVS het RIVM de taak gegeven om jaarlijks een controle uit te voeren op een deel van de maandelijkse milieumonsters die in opdracht van KCB door NRG genomen en geanalyseerd worden. Hiervoor zijn in de jaren 2018-2020 door NRG bemonsterde deelmonsters van één geselecteerde maand naar het RIVM overgebracht voor analyse. Vanwege de Covid-19 pandemie werd er in 2021 geen bemonstering uitgevoerd. Vanaf 2022 neemt RIVM de milieumonsters zelf met een onafhankelijke bemonsteringsprocedure in één specifieke maand.

Van de type monstermaterialen die in Tabel 1 staan genoemd, wordt alleen luchtstof niet door het RIVM bemonsterd. Het is zowel kostbaar als onpraktisch om de luchtstofbemonstering door twee instituten uit te laten voeren.

De analyses van RIVM in deze rapportage zijn uitgevoerd op monsters die 4 juli 2024 zijn genomen (Tabel 1). Tijdens de monsternamen door het RIVM is per abuis geen watermonster bemonsterd bij locatie 2, ter hoogte van de waterinlaat. In plaats daarvan is een watermonster genomen bij de koelwateruitlaat. Deze locatie is aangegeven met een blauwe ster in Figuur 1.

In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de verschillende type monstermaterialen die door RIVM zijn gemeten met daarbij de gemeten fracties en het type analyses.

Tabel 2. Overzicht van type monstermateriaal en het type analyses daarin door het RIVM in 2024

<b>Monstertype</b>	<b>(deel)monster*</b>	<b>Parameter</b>
Gras	1 zak gras.	$\gamma$ - spectrometrie
Zeewier	300-400 g zeewier	$\gamma$ - spectrometrie
Sediment	1 teldoos van 0,25 L	$\gamma$ - spectrometrie
Zand	monster van $\sim 0,5$ kg	$\gamma$ - spectrometrie
Water uit Westerschelde	1 L of filtraat	Totaal $\alpha/\beta$ , $^3\text{H}$ (LSC)
Zwevend stof uit watermonster Westerschelde	Precipitaat in het filtraat, na additie van $\text{NH}_4\text{OH}$	Totaal $\alpha/\beta$

\* Monsters van gras en zeewier waren opgeslagen in een vriezer voorafgaand aan voorbereiding.

### 3. Resultaten en discussie

#### Overzicht data RIVM en NRG monsters juli 2024

De NRG-gegevens van de bemonsteringsperiode 2024 zijn in februari 2025 gerapporteerd aan KCB [2]. In Tabel 3 wordt een samenvatting gegeven van de meetresultaten van RIVM en NRG die relevant zijn voor de vergelijking tussen de gegevens van het RIVM en KCB.

Het RIVM heeft alle monsters genomen op 4 juli 2024. NRG heeft op 4 juli 2024 gras, oppervlaktewater (incl. zwevend stof)zeewier en sediment bemonsterd. De jaarlijkse bemonstering van de zandmonsters is door NRG op 4 juni 2024 uitgevoerd. In Bijlage A worden de gegevens ook per type monstermateriaal en per locatie gepresenteerd in afzonderlijke tabellen A1 – A7. Een gegeven bereik in Tabel 3 laat de minimum- en maximumwaarden van de verschillende gemeten locaties zien.

Tabel 3. Samenvatting van de meetresultaten van RIVM en NRG van milieumonsters van 4 juli 2024 (zandmonsters NRG van 4 juni 2024). Waar meer locaties zijn bemonsterd zijn de minimum- en maximumwaarden weergegeven.

Monster-materiaal	Parameter	Aantal Locaties	Meetresultaten RIVM; juli 2024	Meetresultaten NRG [2]; juli 2024
Gras (Bq·kg <sup>-1</sup> )	<sup>60</sup> Co	5 <sup>(1)</sup>	< 9 <sup>(2)</sup>	< 1
	<sup>131</sup> I	5 <sup>(1)</sup>	< 12 <sup>(2)</sup>	< 0,8
	<sup>137</sup> Cs	5 <sup>(1)</sup>	< 8 <sup>(2)</sup>	< 5
Zand (Bq·kg <sup>-1</sup> )	<sup>54</sup> Mn	4	< 0,5	< 0,2
	<sup>60</sup> Co	4	< 0,5	< 0,2
	<sup>134</sup> Cs	4	< 0,9	< 0,2
	<sup>137</sup> Cs	4	< 0,2 – 0,84 ± 0,14	0,34 ± 0,08 – 0,70 ± 0,09
Water (kBq·m <sup>-3</sup> )	Totaal β	4	0,31 ± 0,03 – 0,49 ± 0,05	0,017 ± 0,011 – 0,099 ± 0,010
	<sup>3</sup> H	4	< 1,9	< 3 – 3,9 ± 1,6
Zwevend stof (kBq·kg <sup>-1</sup> )	Totaal β	4	0,68 ± 0,06 – 0,86 ± 0,10	0,93 ± 0,04 – 3,4 ± 0,6
Zeewier (Bq·kg <sup>-1</sup> )	<sup>60</sup> Co	4 <sup>(1)</sup>	< 7	< 1
	<sup>131</sup> I	4 <sup>(1)</sup>	< 11 <sup>(2)</sup>	< 0,3
	<sup>137</sup> Cs	4 <sup>(1)</sup>	< 6	< 0,9
Sediment (Bq·kg <sup>-1</sup> )	<sup>60</sup> Co	4 <sup>(3)</sup>	< 0,8	< 0,2
	<sup>131</sup> I	4 <sup>(3)</sup>	-	< 0,3
	<sup>137</sup> Cs	4 <sup>(3)</sup>	< 1,8	1,25 ± 0,15

<sup>(1)</sup> Analyse van mengmonster van materiaal van alle bemonsterde locaties (bemonsterd op 4 juli 2024).

<sup>(2)</sup> De detectielimiet van NRG is lager dan die van RIVM door het gebruik van een veel groter deelmonster. Het RIVM gebruikt een teldoos van 250 mL, terwijl NRG een Marinelli-geometrie van 1,0 L gebruikt.

<sup>(3)</sup> Analyse van sediment is door NRG uitgevoerd op een mengsel van de monsters die in dezelfde maand op vier verschillende locaties zijn bemonsterd. Het RIVM analyseerde de sedimentmonsters van de vier locaties afzonderlijk.

#### Discussie van de resultaten (2024)

In 2024 namen zowel het RIVM als NRG op 4 juli verschillende milieumonsters rond KCB. De zandmonsters werden op respectievelijk 4 juli en 4 juni bemonsterd. De coördinaten van de bemonsteringslocaties zijn goed gedefinieerd. De monsters zijn in een klein gebied genomen, zodat de meetwaarden van het RIVM kunnen worden gebruikt om de data van KCB te verifiëren.

De meetgegevens van het RIVM en NRG uit 2024, zoals weergegeven in Tabel 3, vertonen een redelijke mate van overeenkomst. De meeste gemeten activiteitconcentraties liggen voor zowel RIVM als NRG onder de detectiegrens of bevinden zich net daarboven.

#### *Gras en zeewier*

In de maandelijksse gras- en zeewiermonsters zijn door zowel het RIVM als NRG geen kunstmatige radionucliden, zoals  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{131}\text{I}$  en  $^{137}\text{Cs}$ , gedetecteerd.

#### *Zand en gedroogde sedimenten*

In zand en gedroogde sedimenten zijn zeer lage concentraties van  $^{137}\text{Cs}$  aangetroffen. Deze meetresultaten zijn consistent met de gegevens uit voorgaande jaren en vallen binnen de te verwachten waarden voor Nederlandse bodem, die beïnvloed is door de Tsjernobyl-ramp [3]. Het betreft een bekende oppervlaktecontaminatie van circa  $90\text{--}100 \text{ Bq.m}^{-2}$   $^{137}\text{Cs}$  in Nederland. De resultaten voor de zandmonsters tonen een acceptabele overeenstemming tussen de metingen van het RIVM en NRG.

#### *Zwevend stof uit oppervlaktewater Westerschelde*

Het RIVM vond een zeer lage totaal bèta-activiteit in de vier monsters van zwevend stof uit de oppervlaktewatermonsters van de Westerschelde ( $0,68 \pm 0,06$  tot  $0,86 \pm 0,10 \text{ Bq.kg}^{-1}$ ), terwijl NRG een bèta-activiteit rapporteerde met een bereik van  $0,93 \pm 0,04$  tot  $3,4 \pm 0,6 \text{ kBq.kg}^{-1}$ . Het is hierbij van belang op te merken dat de exacte locatie en het bemonsteringsmoment verschilt. De resultaten van 'locatie 2' (zie ook Tabel A.4 in de bijlage) kunnen tussen RIVM en NRG verschillen, omdat RIVM op een andere locatie dan NRG heeft bemonsterd. RIVM heeft bij het koelwateruitlaatpunt van KCB bemonsterd, in plaats van bij locatie 2: het waterinlaatpunt van KCB. Bovendien zijn de monstervoorbereiding en de analysevoorbereiding door NRG en RIVM niet identiek. Deze factoren kunnen voor verschillen zorgen tussen de meetresultaten van NRG en RIVM.

#### *Oppervlaktewater Westerschelde*

Voor de totaal bèta-activiteit in watermonsters uit de Westerschelde, liggen de gemeten waarden van het RIVM ( $0,31 \pm 0,03$  –  $0,49 \pm 0,05 \text{ kBq.m}^{-3}$ ) iets hoger dan die van NRG ( $0,017 \pm 0,011$  tot  $0,099 \pm 0,010 \text{ kBq.m}^{-3}$ ). Dit verschil kan waarschijnlijk worden toegeschreven aan de verschillende monstervoorbereidings- en meetmethoden. Het RIVM gebruikt een precipitatie van een deelmonster van 10 ml, terwijl NRG een groter volume gebruikt en meet tien maal een planchet met 250 mg precipitaat. Ook kan dit verschil verband houden met de verschillende bemonsteringsmomenten en voor de monsters van 'locatie 2' ook met het verschil in bemonsteringslocatie tussen RIVM en NRG. De gemeten activiteitconcentraties zijn echter zeer laag en vallen binnen het bereik van natuurlijke activiteitconcentraties in oppervlaktewater (*waterinfo.rws.nl*).

Een aantal tritiumconcentraties ( $^3\text{H}$ ) gemeten door RIVM en NRG zijn door beide laboratoria onder de detectielimiet gemeten, waarbij de detectielimiet van RIVM ( $< 1,9 \text{ kBq.m}^{-3}$ ) iets lager was dan die van NRG ( $< 3 \text{ kBq.m}^{-3}$ ). Detectielimieten zijn afhankelijk van het monsterformaat, de monstervoorbereiding, de meettijd en de efficiëntie van de desbetreffende detector.

Op locatie 4 is door NRG een  $^3\text{H}$  concentratie van  $3,9 \pm 1,6 \text{ kBq.m}^{-3}$  gemeten en door het RIVM een detectielimiet ( $< 1,9 \text{ kBq.m}^{-3}$ ). Dit verschil zou te maken kunnen hebben met de verschillende bemonsteringsmomenten door RIVM en NRG.

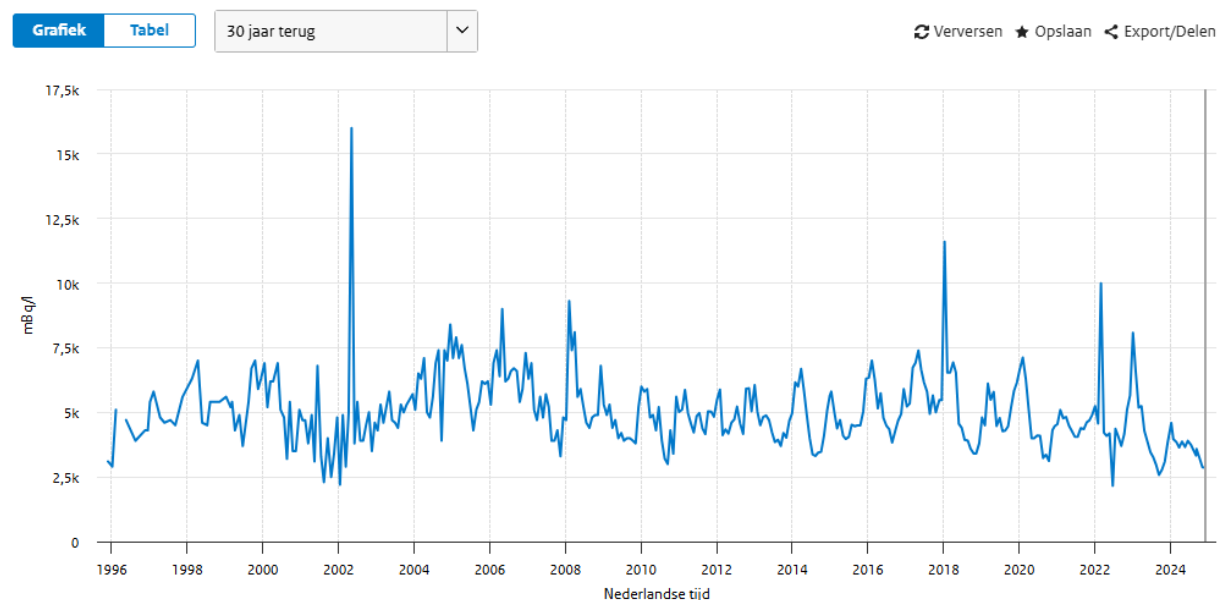
De exacte herkomst van sporen van  $^3\text{H}$  in oppervlaktewater van de Westerschelde kan op basis van deze metingen niet worden vastgesteld.  $^3\text{H}$  kan afkomstig zijn van lozingen van

de kerncentrale Borssele of van de kerncentrale Doel, verder stroomopwaarts net over de Belgische grens. Figuur 2 toont de variatie in de activiteitsconcentraties van  $^3\text{H}$  die in de periode tussen 1996 en 2025 is gemeten in de Westerschelde door Rijkswaterstaat bij het bemonsteringspunt 'Vlissingen Boei SSVH' (zie Figuur 1) ([waterinfo.rws.nl](https://waterinfo.rws.nl)). Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor de waterkwaliteit van binnenwateren, rivierwater en zeewater ([www.rijkswaterstaat.nl](https://www.rijkswaterstaat.nl)). Figuur 2 toont de kwartaalgegevens van tritiumconcentraties in  $\text{mBq.l}^{-1}$  ( $\cong \text{Bq.m}^{-3}$ ). De resultaten van de watermetingen door RIVM en NRG waarden komen overeen met de minimale (achtergrond) waarden die bij deze locatie, stroomafwaarts gelegen t.o.v. KCB, worden gemeten.

*Figuur 3. Activiteitsconcentratie (in  $\text{mBq.l}^{-1}$ ) van tritium gemeten door Rijkswaterstaat in oppervlaktewater bemonsterd bij 'Vlissingen Boei SSVH' voor de periode 1996 tot 2025. Gegevens verkregen via Rijkswaterstaat ([waterinfo.rws.nl](https://waterinfo.rws.nl)).*

#### Activiteitsconcentratie tritium in Oppervlaktewater $\text{mBq/l}$

🔊 Vlissingen boei SSVH | Laatste meting: 2.860  $\text{mBq/l}$  op 03-12-2024, 14:08



#### 4. Conclusies

In 2024 heeft het RIVM monsters van gras, zewier, sediment, zand en oppervlaktewater (inclusief zwevend stof) uit de directe omgeving van KCB bemonsterd en geanalyseerd op gamma emitters, totaal bètastraling en in het geval van watermonsters ook op  $^3\text{H}$ . De resultaten van deze metingen zijn vergeleken met de, voor KCB, door NRG uitgevoerde metingen aan dezelfde type monstermaterialen, die waren bemonsterd op dezelfde locaties en tijdens dezelfde tijdsperiode.

In het algemeen komen de meetgegevens van het RIVM en NRG redelijk overeen. In de meeste monsters die het RIVM heeft gemeten rapporteert het RIVM detectielimieten, een zeer lage natuurlijke activiteit, of in een enkel zandmonster een verwaarloosbare activiteit van  $^{137}\text{Cs}$ , nog ten gevolge van de Tsjernobyl-ramp.

De gemeten niveaus van radioactiviteit in gras, zand en gedroogde sedimenten voor kunstmatige radionucliden lagen dicht bij de detectielimiet of daaronder. Deze resultaten

waren redelijk consistent met de gegevens van NRG. Er zijn enige verschillen in detectielimieten.

De totaal bèta-activiteit resultaten van NRG en RIVM in oppervlaktewatermonsters van de Westerschelde en in het zwevend stof ervan, kwamen over het algemeen minder goed met elkaar overeen. Dit kan mogelijk worden verklaard door verschillen in bemonstering en meetmethoden.

In oppervlaktewatermonsters van de Westerschelde was de aangetroffen concentratie tritium rond de detectielimiet, voor zowel NRG als het RIVM.

De analytische resultaten van de monsters, genomen op 4 juli 2024 door zowel NRG als het RIVM, laten zien dat er geen radiologische verontreiniging is aangetroffen die het gevolg is van de bedrijfsvoering van de kerncentrale.

## 5. Referenties

1. J. van der Steen, *Uitgangspunten voor de omgevingsbewaking programma's van de kernenergiecentrales te Dodewaard en Borssele*, 40318/40575-NUC 94-5935, 1994.
2. L.R. Pijl, *Resultaten van dosistempo- en radioactiviteitsmetingen in de omgeving van Borssele over het jaar 2024*, NRG-rapport 27189/25.304832, 28 februari 2025, 2025.
3. M. De Cort, et al., *Atlas of caesium deposition on Europe after the Chernobyl accident*, publicatie van EC/IGCE, Roshydromet/Minchernobyl (UA)/Belhydromet, ISBN 92-828-3140-X, 1998.

## Bijlage A Data tabellen 2024

KCB heeft NRG opdracht gegeven om bemonstering en analyses uit te voeren en daarom wordt NRG vermeld in de kop van alle tabellen. KCB is eindverantwoordelijke voor alle gegevens en wordt aangegeven met '**KCB**' bovenaan de kolommen in de tabellen.

De mate van overeenkomst tussen de meetresultaten van RIVM en NRG wanneer deze beide boven de detectielimiet liggen, kan ook worden gecategoriseerd als A1, A2, B of C. Dit wordt door RIVM gedaan voor contra-expertise metingen van monsters van nucleaire installaties, waarbij monstermateriaal uit dezelfde bemonstering door twee verschillende laboratoria (RIVM en een ander laboratorium) worden gemeten. In het geval van de verificatie van de milieumonitoring van KCB, worden echter de meetresultaten vergeleken van monsters die niet uit dezelfde bemonstering komen. De samenstelling van de monsters kan daardoor verschillend zijn en dit kan van invloed zijn op het verschil in de meetresultaten tussen RIVM en NRG. De mate van verschil, uitgedrukt met de letters A1, A2, B en C, heeft in deze kennisnotitie dan ook vooral een indicatieve functie. In een aantal van de onderstaande tabellen is de notitie terug te vinden.

De vergelijking van de meetgegevens van KCB ( $x_{KCB} \pm u_{KCB}$ ) en van het RIVM ( $x_{RIVM} \pm u_{RIVM}$ ), wordt uitgedrukt als het verschil  $\Delta$  ( $= x_{KCB} - x_{RIVM}$ ) in relatie tot de onzekerheid  $U_{\Delta}$  in dit verschil;  $U_{\Delta} = \sqrt{(u_{KCB}^2 + u_{RIVM}^2)}$ .

- A1:  $|\Delta| \leq 1 U_{\Delta}$   
 A2:  $1 U_{\Delta} < |\Delta| \leq 2 U_{\Delta}$   
 B:  $2 U_{\Delta} < |\Delta| \leq 3 U_{\Delta}$   
 C:  $3 U_{\Delta} < |\Delta|$

Tabel A.1. Gamma-activiteit in gras, bemonsterd door zowel NRG als het RIVM op 4 juli 2024 ( $Bq.kg^{-1}$ ).

Monstertype*	Nuclide	RIVM#	KCB#
Gras	$^{60}Co$	< 9	< 1
	$^{137}Cs$	< 8	< 0,8
	$^{131}I$	< 12	< 5

\* De bemonsteringslocaties zijn nr. 21, 22, 23, 27 en 29 (zie Figuur 1).

# NRG en het RIVM hebben beide een mengmonster geanalyseerd van alle 5 bemonsteringslocaties.

Tabel A.2. Gamma-activiteit in zand, bemonsterd door NRG op 4 juni en door het RIVM op 4 juli 2024 ( $Bq.kg^{-1}$ ).

Nuclide	RIVM#	Monsterlocatie	KCB	Indicatieve vergelijking
$^{54}Mn$	< 0,3 - < 0,5	O1, O2, O3, O4	< 0,1 - < 0,2	-
$^{60}Co$	< 0,3 - < 0,5	O1, O2, O3, O4	< 0,1 - < 0,2	-
$^{134}Cs$	< 0,5 - < 0,9	O1, O2, O3, O4	< 0,1 - < 0,2	-
$^{137}Cs$	< 0,8	O1	$0,57 \pm 0,10$	-
	$0,84 \pm 0,14$	O2	$0,59 \pm 0,09$	A2
	< 0,2	O3	$0,70 \pm 0,09$	-
	$0,34 \pm 0,06$	O4	$0,34 \pm 0,08$	A1

Tabel A.3. Totaal bèta-activiteit in water uit de rivier de Schelde, bemonsterd door zowel NRG als het RIVM op 4 juli 2024 (kBq.m<sup>-3</sup>).

Monsterlocatie nr.	RIVM Totaal-β	KCB Totaal-β	Indicatieve vergelijking
1 (West)	0,33 ± 0,04	0,048 ± 0,012	C
2 (Centrale)	0,37 ± 0,04	0,021 ± 0,010	C
3 (Oost)	0,31 ± 0,03	0,017 ± 0,011	C
4 (El. dijk)*	0,49 ± 0,05	0,099 ± 0,010	C

\* El. Dijk = Ellewoutsdijk

Tabel A.4. Totaal bèta-activiteit in zwevend stof uit oppervlaktewater Westerschelde, bemonsterd door zowel NRG als het RIVM op 4 juli 2024 (kBq.kg<sup>-1</sup>).

Monsterlocatie nr.	RIVM Totaal-β	KCB Totaal-β	Indicatieve vergelijking
1 (West)	0,69 ± 0,04	2,1 ± 0,3	C
2 (Centrale)#	0,68 ± 0,06	3,4 ± 0,6	C
3 (Oost)	0,86 ± 0,10	1,7 ± 0,2	C
4 (El. dijk)*	0,68 ± 0,03	0,93 ± 0,04	C

# Het RIVM watermonster is bemonsterd bij de wateruitlaat van KCB en niet ter hoogte van de waterinlaat (locatie 2 'Centrale').

\* El. Dijk = Ellewoutsdijk

Tabel A.5. Tritiumactiviteit in oppervlaktewater Westerschelde, bemonsterd door zowel NRG als het RIVM op 4 juli 2024 (kBq.m<sup>-3</sup>).

Monsterlocatie nr.	RIVM <sup>3</sup> H	KCB <sup>3</sup> H
1 (West)	< 1,9	< 3
2 (Centrale)#	< 1,9	< 3
3 (oost)	< 1,9	< 3
4 (El. dijk)*	< 1,9	3,9 ± 1,6

# Het RIVM watermonster is bemonsterd bij de wateruitlaat van KCB en niet ter hoogte van de waterinlaat (locatie 2 'Centrale').

\* El. Dijk = Ellewoutsdijk

Tabel A.6. Gamma-activiteit in zeewier, bemonsterd door zowel NRG als het RIVM op 4 juli 2024 (Bq.kg<sup>-1</sup>).

Mengmonster (4 loc.)*	RIVM	KCB
<sup>60</sup> Co	< 7	< 1
<sup>137</sup> Cs	< 6	< 0,9
<sup>131</sup> I	< 11	< 3

\* NRG en het RIVM hebben beide een mengmonster geanalyseerd van alle 4 bemonsteringslocaties: West, Centrale, Oost, Ellewoutsdijk.

Tabel A.7. Gamma-activiteit in gedroogde sedimenten, bemonsterd door zowel NRG als het RIVM op 4 juli 2024 ( $Bq.kg^{-1}$ ).

<b>Monster</b>	<b>RIVM* (4 loc.)</b>	<b>KCB# (mix)</b>
$^{60}Co$	< 0,4 - < 0,8	< 0,2
$^{131}I$	n.d.	< 0,3
$^{137}Cs$	< 0,7 (1) < 0,7 (2) < 0,9 (3) < 1,8 (4)	$1,25 \pm 0,15$

\* RIVM analyseerde alle 4 monsters afzonderlijk. De getoonde gegevens voor  $^{60}Co$  zijn een 'min-max' bereik.

# NRG analyseerde een mengmonster van de vier locaties.