

# 1 Monsters en analyses

**Datum**

8 december 2020

**Ons kenmerk**

2020-0071/VLH/M&M/HdW/PK

Het ingaan van de fase Veilige Insluiting dateert van 1 juli 2005 na akkoord van de directeur Kernfysische Dienst (nu ANVS). Tijdens de Veilige Insluiting zal er naar verwachting maximaal één tot enkele malen per jaar een gering volume afvalwater geloosd worden. Dit betreft afvalwater als gevolg van laboratoriumhandelingen en schoonmaakwerkzaamheden. In de periode 2019 is er echter geen enkele keer afvalwater geloosd.

Het RIVM haalt periodiek ventilatieluchtmonsters op bij GKN. Voor het bepalen van de radioactiviteit in uitgaande ventilatielucht gebruikt de GKN aërosolfilters en absorbers voor  $^3\text{H}$ . Deze zijn beschikbaar voor het RIVM nadat de metingen door de GKN verricht zijn. Tabel 1 bevat een overzicht van het, met de ANVS afgesproken, aantal monsters en uit te voeren analyses.<sup>1</sup>

De kernenergiecentrale produceert vanaf 26 maart 1997 geen energie meer en het splijtstofmateriaal is afgevoerd. De HEPA filters waarmee de ventilatielucht wordt gefilterd vangen aërosolen af. Echter  $^3\text{H}$  in de vorm van  $\text{H}_2\text{O}$  wordt niet afgevangen door HEPA filters en zou via de ventilatielucht het gebouw kunnen verlaten. De relatief lange halveringstijd van  $^3\text{H}$  (12,3 jaar) maakt een snelle monsterverwerking en meting overbodig.

De beschrijving van de monsterbehandeling en de metingen staat beschreven in de rapportages over het voorgaande jaar.<sup>2</sup>

*Tabel 1 : Overzicht van het afgesproken aantal monsters en analyses in 2019*

Monsters	Aantal	Soort monster	Analyses (Q*)
Afvalwater	ca. 1	Na de Veilige Insluiting wordt incidenteel afvalwater geloosd.	Q: Gamma-spectrometrie**
Ventilatie-lucht	4	Weekmonsters (aërosolfilter)	Q: $\gamma$ -stralers in het aërosolfilter*
	4	Weekmonster silicagelcondensaat met $\text{H}_2\text{O}$	Q: $^3\text{H}$ *

Q De aanduiding Q betekent dat de betreffende verrichting valt onder de lijst van geaccrediteerde verrichtingen volgens NEN-EN-ISO-17025 (registratienummer L153).

\* Analyse in enkelvoud

\*\* Analyse in tweevoud

<sup>1</sup> Jaarplan project M/390020/19/SM – Jaarplan 2019; besproken op 12-12-2018 met P. Arends (ANVS); aangepaste versie op 9-1-2019 akkoord bevonden.

<sup>2</sup> Kwakman PJM, Overwater RMW. Contra-expertise op bepalingen van radioactiviteit van ventilatielucht van kerncentrale Dodewaard Periode 2013. RIVM rapport 2015-0012.

## 2 Vergelijking meetresultaten RIVM en GKN 2019

**Datum**  
8 december 2020

**Ons kenmerk**  
2020-0071/VLH/M&M/HdW/PK

### 2.1 Meetresultaten in ventilatieluchtmonsters

*Tabel 2: Vergelijking activiteitsconcentraties gamma-stralers in ventilatielucht in 2019 (mBq/m<sup>3</sup>)*

Periode 2019	MDA RIVM <sup>60</sup> Co	MDA GKN Aerosolen
4 - 11 maart	< 0,3	< 2
10 - 17 juni	< 0,3	< 2
15 - 22 juli	< 0,2	< 2
4 - 11 november	< 0,3	< 2

\* De MDA (Minimum Detectable Activity) van RIVM is bepaald met het nuclide <sup>60</sup>Co volgens KTA1503.1.  
De MDA van GKN is bepaald uit de detectiegrens voor aërosolen in een weekmonster. In de meeste gevallen is de detectiegrens < 1 Bq per 500 m<sup>3</sup> bemonsterde lucht.

*Tabel 3: Vergelijking activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht in 2019 (Bq/m<sup>3</sup>)*

Periode	<sup>3</sup> H		
	RIVM	V	GKN
04 mrt - 11 mrt	0,83 ± 0,03	C	0,52
29 apr - 06 mei	1,12 ± 0,04	C	0,62
15 jul - 22 jul	0,64 ± 0,03	C	1,17
02 sep - 09 sep	0,72 ± 0,03	C	1,32

Zie de Bijlage voor een uitleg van de vergelijking van de meetresultaten.

### 2.2 Conclusie

In monsters van ventilatielucht, genomen in 4 periodes in 2019, is de gamma-activiteit en de activiteit van <sup>3</sup>H bepaald. Er is door RIVM geen gamma-activiteit, en slechts een zeer geringe <sup>3</sup>H activiteit aangetroffen. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze minieme <sup>3</sup>H sporen afkomstig uit de poriën van het gebouw zelf. Gezien de zeer lage activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht stemmen de meetresultaten in voldoende mate overeen.

### 3 Bijlage Presentatie van resultaten en vergelijking

**Datum**

8 december 2020

**Ons kenmerk**

2020-0071/VLH/M&M/HdW/PK

De overeenkomst tussen de meetresultaten van RIVM en die van de onderzochte nucleaire installatie (NI) wordt ingedeeld in één van de categorieën A1, A2, B, of C, die gekoppeld zijn aan een waarschijnlijkheid.

Het vergelijken van de gemeten waarden  $x_{NI}$  en  $x_{RIVM}$  is ook te verwoorden als het bepalen van het verschil  $\Delta = x_{NI} - x_{RIVM}$ . Het verschil tussen de meetwaarden wordt berekend uit de getallen zoals deze worden weergegeven, dus na afronding van de meetwaarde van RIVM (volgens NEN 1047). De fout in dit verschil is:  $s_{\Delta} = \sqrt{(s_{NI}^2 + s_{RIVM}^2)}$ . Indien de NI geen opgave doet van de onzekerheid in het analyseresultaat, wordt verondersteld dat de fout in de meetwaarde van de NI,  $s_{NI}$ , gelijk is aan de fout in de meetwaarde van RIVM,  $s_{RIVM}$ .

In het ideale geval, bij een voldoende groot aantal metingen van hetzelfde monster, ligt het gemiddelde ten opzichte van de toevallige variaties zeer dicht bij de 'ware waarde' en komt de standaarddeviatie van de meetwaarden overeen met de opgegeven fouten. Als de spreiding benaderd kan worden met de normale verdeling (zie figuur), dan kunnen de volgende frequenties of waarschijnlijkheden van voorkomen van de categorieën verwacht worden:

A1:	$ \Delta  \leq s_{\Delta}$	~68%, ofwel circa 2 uit 3
A2:	$s_{\Delta} <  \Delta  \leq 2 s_{\Delta}$	~27%, ofwel circa 1 uit 4
B:	$2 s_{\Delta} <  \Delta  \leq 3 s_{\Delta}$	~4,3%, ofwel circa 1 uit 20
C:	$3 s_{\Delta} <  \Delta $	~0,26%, ofwel circa 1 uit 400

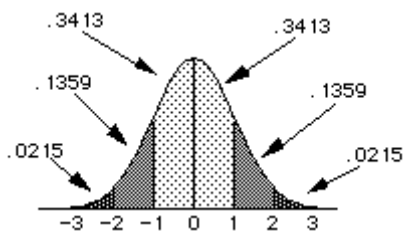


Fig 1 Schematische weergave van een Gausse verdeling

In de praktijk wijkt de verdeling vaak af van de normale verdeling waardoor rekening gehouden moet worden met vaker voorkomen van de categorie C dan hierboven wordt gesuggereerd. Veel vaker dan verwacht voorkomen van B's en C's is een aanwijzing voor niet onderkende, mogelijk systematische, fouten. Of van een te lage inschatting van de meetonzekerheid.



## 1 Monsters en analyses

**Datum**

8 januari 2020

**Ons kenmerk**

2020-001/VLH/M&M/HdW/PK

Het ingaan van de fase Veilige Insluiting dateert van 1 juli 2005 na akkoord van de directeur Kernfysische Dienst (nu ANVS). Tijdens de Veilige Insluiting zal er naar verwachting maximaal één tot enkele malen per jaar een gering volume afvalwater geloosd worden. Dit betreft afvalwater als gevolg van laboratoriumhandelingen en schoonmaakwerkzaamheden. In de periode 2018 is er echter geen enkele keer afvalwater geloosd.

Het RIVM haalt periodiek ventilatieluchtmonsters op bij GKN. Voor het bepalen van de radioactiviteit in uitgaande ventilatielucht gebruikt de GKN aërosolfilters en absorbers voor  $^3\text{H}$ . Deze zijn beschikbaar voor het RIVM nadat de metingen door de GKN verricht zijn. Tabel 1 bevat een overzicht van het, met de ANVS afgesproken, aantal monsters en uit te voeren analyses.<sup>1</sup>

De kernenergiecentrale produceert vanaf 26 maart 1997 geen energie meer en het splijtstofmateriaal is afgevoerd. De HEPA filters waarmee de ventilatielucht wordt gefilterd vangen aërosolen af. Echter  $^3\text{H}$  in de vorm van  $\text{H}_2\text{O}$  wordt niet afgevangen door HEPA filters en zou via de ventilatielucht het gebouw kunnen verlaten. De relatief lange halveringstijd van  $^3\text{H}$  (12,3 jaar) maakt een snelle monsterverwerking en meting overbodig.

De beschrijving van de monsterbehandeling en de metingen staat beschreven in de rapportages over het voorgaande jaar.<sup>2</sup>

*Tabel 1 : Overzicht van het afgesproken aantal monsters en analyses in 2018*

Monsters	Aantal	Soort monster	Analyses (Q*)
Afvalwater	ca. 1	Na de Veilige Insluiting wordt incidenteel afvalwater geloosd.	Q: Gamma-spectrometrie**
Ventilatielucht	4	Weekmonsters (aërosolfilter)	Q: $\gamma$ -stralers in het aërosolfilter*
	4	Weekmonster silicagelcondensaat met $\text{H}_2\text{O}$	Q: $^3\text{H}$ *

Q De aanduiding Q betekent dat de betreffende verrichting valt onder de lijst van geaccrediteerde verrichtingen volgens NEN-EN-ISO-17025 (registratienummer L153).

\* Analyse in enkelvoud

\*\* Analyse in tweevoud

<sup>1</sup> Jaarplan project M/390020/18/SM – Jaarplan 2018; besproken op 21-12-2017 met P. Arends (ANVS). Brief 20170174/VLH/LRB/PKM met bijlage.

<sup>2</sup> Kwakman PJM, Overwater RMW. Contra-expertise op bepalingen van radioactiviteit van ventilatielucht van kerncentrale Dodewaard Periode 2013. RIVM rapport 2015-0012.



## 2 Vergelijking meetresultaten RIVM en GKN 2018

**Datum**  
8 januari 2020

**Ons kenmerk**  
2020-001/VLH/M&M/HdW/PK

### 2.1 Meetresultaten in ventilatieluchtmonsters

*Tabel 2: Vergelijking activiteitsconcentraties gamma-stralers in ventilatielucht in 2018 (mBq/m<sup>3</sup>)*

Periode 2018	MDA RIVM <sup>60</sup> Co	MDA GKN Aerosolen
12 - 19 februari	< 0,2	< 2
9 - 16 april	< 0,4	< 2
10 - 17 september	< 0,4	< 2
15 - 22 oktober	< 0,2	< 2

- \* De MDA (Minimum Detectable Activity) van RIVM is bepaald met het nuclide <sup>60</sup>Co volgens KTA1503.1.  
De MDA van GKN is bepaald uit de detectiegrens voor aërosolen in een weekmonster. In de meeste gevallen is de detectiegrens < 1 Bq per 500 m<sup>3</sup> bemonsterde lucht.

*Tabel 3: Vergelijking activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht in 2018 (Bq/m<sup>3</sup>)*

Periode	<sup>3</sup> H		
	RIVM	V	GKN
12 feb - 19 feb	0,338 ± 0,015	A2	0,4
09 apr - 16 apr	0,58 ± 0,02	B	0,7
18 jun - 25 jun	0,73 ± 0,03	C	0,9
24 dec - 31 dec	0,229 ± 0,011	A1	0,2

### 2.2 Conclusie

In monsters van ventilatielucht is de gamma-activiteit en de activiteit van <sup>3</sup>H bepaald. Er is door RIVM geen gamma-activiteit, en slechts een zeer geringe <sup>3</sup>H activiteit aangetroffen. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze minieme <sup>3</sup>H sporen afkomstig uit de poriën van het gebouw zelf. Gezien de zeer lage activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht stemmen de meetresultaten voldoende overeen.

# 1 Monsters en analyses

**Datum**

21 december 2018

**Ons kenmerk**

2018-000118/VLH/AHS/pkm

Het ingaan van de fase Veilige Insluiting dateert van 1 juli 2005 na akkoord van de directeur Kernfysische Dienst (nu ANVS). Tijdens de Veilige Insluiting zal er naar verwachting maximaal één tot enkele malen per jaar een gering volume afvalwater geloosd worden. Dit betreft afvalwater als gevolg van laboratoriumhandelingen en schoonmaakwerkzaamheden. In de periode 2017 is er echter geen enkele keer afvalwater geloosd.

Het RIVM haalt periodiek ventilatieluchtmonsters op bij GKN. Voor het bepalen van de radioactiviteit in uitgaande ventilatielucht gebruikt de GKN aërosolfilters en absorbers voor  $^3\text{H}$ . Deze zijn beschikbaar voor het RIVM nadat de metingen door de GKN verricht zijn. Tabel 1 bevat een overzicht van het, met de ANVS afgesproken, aantal monsters en uit te voeren analyses.<sup>1</sup>

De kernenergiecentrale produceert vanaf 26 maart 1997 geen energie meer en het splijtstofmateriaal is afgevoerd. De HEPA filters waarmee de ventilatielucht wordt gefilterd vangen aërosolen af. Echter  $^3\text{H}$  in de vorm van  $\text{H}_2\text{O}$  wordt niet afgevangen door HEPA filters en zou via de ventilatielucht het gebouw kunnen verlaten. De relatief lange halfveringstijd van  $^3\text{H}$  (12,3 jaar) maakt een snelle monsterverwerking en meting overbodig.

De beschrijving van de monsterbehandeling en de metingen staat beschreven in de rapportages over het voorgaande jaar.<sup>2</sup>

*Tabel 1 : Overzicht van het afgesproken aantal monsters en analyses in 2017*

Monsters	Aantal	Soort monster	Analyses (Q*)
Afvalwater	ca. 1	Na de Veilige Insluiting wordt incidenteel afvalwater geloosd.	Q: Gamma-spectrometrie**
Ventilatie-lucht	8	Weekmonsters (aërosolfilter)	Q: $\gamma$ -stralers in het aërosolfilter*
	4	Weekmonster silicagelcondensaat met $\text{H}_2\text{O}$	Q: $^3\text{H}$ *

Q De aanduiding Q betekent dat de betreffende verrichting valt onder de lijst van geaccrediteerde verrichtingen volgens NEN-EN-ISO-17025 (registratienummer L153).

\* Analyse in enkelvoud

\*\* Analyse in tweevoud

<sup>1</sup> Jaarplan project M/390020/17/SM – Jaarplan 2017; besproken op 12-1-2017 met P. Arends (ANVS). Brief met bijlage

<sup>2</sup> Kwakman PJM, Overwater RMW. Contra-expertise op bepalingen van radioactiviteit van ventilatielucht van kerncentrale Dodewaard Periode 2013. RIVM rapport 2015-0012.

## 2 Vergelijking meetresultaten RIVM en GKN 2017

**Datum**

21 december 2018

**Ons kenmerk**

2018-000118/VLH/AHS/pkm

### 2.1 Meetresultaten in ventilatieluchtmonsters

*Tabel 2: Vergelijking activiteitsconcentraties gamma-stralers in ventilatielucht in 2017 (mBq/m<sup>3</sup>)*

Periode 2017	MDA RIVM <sup>60</sup> Co	MDA GKN Aerosolen
2 januari - 9 februari	< 0,4	< 2,1
6 - 13 februari	< 0,2	< 2,0
20 - 27 maart	< 0,2	< 2,1
1 - 8 mei	< 0,2	< 2,4
17 - 24 juli	< 0,3	< 2,0
31 - 7 augustus	< 0,3	< 2,0
11 - 18 september	< 0,4	< 2,2
25 sept - 2 oktober	< 0,4	< 2,2

\* De MDA van RIVM is bepaald met het nuclide <sup>60</sup>Co volgens KTA1503.1.  
De MDA van GKN is bepaald uit de detectiegrens voor aërosolen in een weekmonster. In de meeste gevallen is de detectiegrens < 1 Bq per 500 m<sup>3</sup> bemonsterde lucht.

*Tabel 3: Vergelijking activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht in 2017 (Bq/m<sup>3</sup>)*

Periode 2017	<sup>3</sup> H		
	RIVM	V	GKN
06 feb - 13 feb	0,78 ± 0,04	<	3,4
01 mei - 08 mei	0,63 ± 0,03	<	5,5
17 jul - 24 jul	1,05 ± 0,07	A2	1,2
11 sep - 18 sep	1,67 ± 0,11	B	2,1

### 2.2 Conclusie

In monsters van ventilatielucht is de gamma-activiteit en de activiteit van <sup>3</sup>H bepaald. Er is door RIVM geen gamma-activiteit, en slechts een zeer geringe <sup>3</sup>H activiteit aangetroffen. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze minieme <sup>3</sup>H sporen afkomstig uit de poriën van het gebouw zelf.

Gezien de zeer lage activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht stemmen de meetresultaten voldoende overeen.

## Monsters en analyses

**Datum**

14 maart 2018

**Ons kenmerk**

20180008/VLH/AHS/pkm

Het ingaan van de fase Veilige Insluiting dateert van 1 juli 2005 na akkoord van de directeur Kernfysische Dienst (nu ANVS). Tijdens de Veilige Insluiting zal er naar verwachting maximaal één tot enkele malen per jaar een gering volume afvalwater geloosd worden. Dit betreft afvalwater als gevolg van laboratoriumhandelingen en schoonmaakwerkzaamheden. In de periode 2016 is er echter geen enkele keer afvalwater geloosd.

Het RIVM haalt periodiek ventilatieluchtmonsters op bij GKN. Voor het bepalen van de radioactiviteit in uitgaande ventilatielucht gebruikt de GKN aërosolfilters en absorbers voor  $^3\text{H}$ . Deze zijn beschikbaar voor het RIVM nadat de metingen door de GKN verricht zijn. Tabel 1 bevat een overzicht van het, met de ANVS afgesproken, aantal monsters en uit te voeren analyses <sup>1</sup>.

De kernenergiecentrale produceert vanaf 26 maart 1997 geen energie meer en het splijtstofmateriaal is afgevoerd. De HEPA filters waarmee de ventilatielucht wordt gefilterd vangen aerosolen af. Echter  $^3\text{H}$  in de vorm van  $\text{H}_2\text{O}$  wordt niet afgevangen door HEPA filters en zou via de ventilatielucht het gebouw kunnen verlaten. De relatief lange halfwaardetijd van  $^3\text{H}$  (12,3 jaar) maakt een snelle monsterverwerking en meting overbodig.

De beschrijving van de monsterbehandeling en de metingen staat beschreven in de rapportages over het voorgaande jaar <sup>2</sup>.

*Tabel 1 : Overzicht van het afgesproken aantal monsters en analyses in 2015*

Monsters	Aantal	Soort monster	Analyses (Q*)
Afvalwater	ca. 1	Na de Veilige Insluiting wordt incidenteel afvalwater geloosd.	Q: Gamma-spectrometrie**
Ventilatielucht	8	Weekmonsters (aërosolfilter)	Q: $\gamma$ -stralers in het aërosolfilter*
	4	Weekmonster silicagelcondensaat met $\text{H}_2\text{O}$	Q: $^3\text{H}$ *

Q De aanduiding Q betekent dat de betreffende verrichting valt onder de lijst van geaccrediteerde verrichtingen volgens NEN-EN-ISO-17025 (registratienummer L153).

\* Analyse in enkelvoud

\*\* Analyse in tweevoud

<sup>1</sup> Jaarplan project M/390020/16/SM – Jaarplan 2016; besproken op 16-2-2016 met G. Breas en P. Arends (ANVS). Brief met bijlage; briefnummer 20160033 VLH Roo/Kwa/sij.

<sup>2</sup> Kwakman PJM, Overwater RMW. Contra-expertise op bepalingen van radioactiviteit van ventilatielucht van kerncentrale Dodewaard Periode 2013. RIVM rapport 2015-0012.



## 2 Vergelijking meetresultaten RIVM en GKN 2016

Datum

14 maart 2018

Ons kenmerk

20180008/VLH/AHS/pkm

### 2.1 Meetresultaten in ventilatieluchtmonsters

Tabel 2: Vergelijking activiteitsconcentraties gamma-stralers in ventilatielucht in 2016 (mBq/m<sup>3</sup>)

Periode 2016	MDA RIVM <sup>60</sup> Co	MDA GKN Aerosolen
25 januari - 1 februari	< 0,2	< 2,0
7 - 14 maart	< 0,2	< 2,0
11 - 18 april	< 0,3	< 2,0
13 - 20 juni	< 0,3	< 2,0
4 - 11 juli	< 0,3	< 2,0
10 - 17 oktober	< 0,3	< 2,0
7 - 14 november	< 0,2	< 1,9
12 - 19 december	< 0,3	< 2,0

\* De MDA van RIVM is bepaald met het nuclide <sup>60</sup>Co volgens KTA1503.1.  
De MDA van GKN is bepaald uit de detectiegrens voor aerosolen in een weekmonster. In de meeste gevallen is de detectiegrens < 1 Bq per 500 m<sup>3</sup> bemonsterde lucht.

Tabel 3: Vergelijking activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht in 2016 (Bq/m<sup>3</sup>)

Periode 2016	RIVM	<sup>3</sup> H	
		V	GKN
14 mrt - 21 mrt	0,407 ± 0,019	C	0,77 ± 0,04
06 jun - 13 jun	1,73 ± 0,08	A2	1,54 ± 0,07
10 okt - 17 okt	0,76 ± 0,03	C	0,55 ± 0,02
12 dec - 19 dec	0,360 ± 0,016	A1	0,358 ± 0,016

### 2.2 Conclusie

In monsters van ventilatielucht is de gamma-activiteit en de activiteit van <sup>3</sup>H bepaald. Er is door RIVM geen gamma-activiteit, en slechts een zeer geringe <sup>3</sup>H activiteit aangetroffen. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze minieme <sup>3</sup>H sporen afkomstig uit de poriën van het gebouw zelf.

Gezien de zeer lage activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht stemmen de meetresultaten voldoende overeen.

# 1 Monsters en analyses

**Datum**

21 december 2016

**Ons kenmerk**

20160192 VLH ROO/Kwa/sij

Het ingaan van de fase Veilige Insluiting dateert van 1 juli 2005 na akkoord van de directeur KFD. Tijdens de Veilige Insluiting zal er naar verwachting maximaal één tot enkele malen per jaar een gering volume afvalwater geloosd worden. Dit betreft afvalwater als gevolg van laboratoriumhandelingen en schoonmaakwerkzaamheden. In de periode 2015 is er echter geen enkele keer afvalwater geloosd.

Het RIVM haalt periodiek ventilatieluchtmonsters op bij GKN. Voor het bepalen van de radioactiviteit in uitgaande ventilatielucht gebruikt de GKN aërosolfilters en absorbers voor  $^3\text{H}$ . Deze zijn beschikbaar voor het RIVM nadat de metingen door de GKN verricht zijn. Tabel 1 bevat een overzicht van het, met de KFD afgesproken, aantal monsters en uit te voeren analyses <sup>1</sup>.

De kernenergiecentrale produceert vanaf 26 maart 1997 geen energie meer en het splijtstofmateriaal is afgevoerd. De HEPA filters waarmee de ventilatielucht wordt gefilterd vangen aerosolen af. Echter  $^3\text{H}$  in de vorm van  $\text{H}_2\text{O}$  wordt niet afgevangen door HEPA filters en zou via de ventilatielucht het gebouw kunnen verlaten. De relatief lange halfwaardetijd van  $^3\text{H}$  (12,3 jaar) maakt een snelle monsterverwerking en meting overbodig.

De beschrijving van de monsterbehandeling en de metingen staat beschreven in de rapportages over het voorgaande jaar <sup>2</sup>.

*Tabel 1 : Overzicht van het afgesproken aantal monsters en analyses in 2015*

Monsters	Aantal	Soort monster	Analyses (Q*)
Afvalwater	ca. 1	Na de Veilige Insluiting wordt incidenteel afvalwater geloosd.	Q: Gamma-spectrometrie**
Ventilatielucht	8	Weekmonsters (aërosolfilter)	Q: $\gamma$ -stralers in het aërosolfilter*
	4	Weekmonster silicagelcondensaat met $\text{H}_2\text{O}$	Q: $^3\text{H}$ *

Q De aanduiding Q betekent dat de betreffende verrichting valt onder de lijst van geaccrediteerde verrichtingen volgens NEN-EN-ISO-17025 (registratienummer L153).

\* Analyse in enkelvoud

\*\* Analyse in tweevoud

<sup>1</sup> Jaarplan project M/300002/15/SM – 2015; besproken op 16-12-2014 met G. Breas en B. Verweij (ANVS). E-mail correspondentie van P. Kwakman van RIVM/VLH aan G. Breas van ANVS; d.d. 6 januari 2015.

<sup>2</sup> Kwakman PJM, Overwater RMW. Contra-expertise op bepalingen van radioactiviteit van ventilatielucht van kerncentrale Dodewaard Periode 2013. RIVM rapport 2015-0012.

## 2 Vergelijking meetresultaten RIVM en GKN 2015

**Datum**

21 december 2016

**Ons kenmerk**

20160192 VLH ROO/Kwa/sij

### 2.1 Meetresultaten in ventilatieluchtmonsters

Tabel 2: Vergelijking activiteitsconcentraties gamma-stralers in ventilatielucht (mBq/m<sup>3</sup>)

Begin Periode	Eind Periode	MDA RIVM <sup>60</sup> Co	MDA GKN Aerosolen
9-maart-15	16-maart-2015	< 0,3	< 2,0
13-april-2015	20-april-2015	< 0,2	< 2,0
18-mei-2015	24-mei-2015	< 0,3	< 2,1
29-juni-2015	6-juli-15	< 0,2	< 2,0
24-augustus-2015	31-augustus-2015	< 0,3	< 2,0
7-september-15	14-september-2015	< 0,3	< 2,0
12-oktober-15	19-oktober-2015	< 0,2	< 2,0
9-november-15	16-november-2015	< 0,2	< 2,0

\* De MDA van RIVM is bepaald met het nuclide <sup>60</sup>Co volgens KTA1503.1.  
De MDA van GKN is bepaald uit de detectiegrens voor aerosolen in een weekmonster. In de meeste gevallen is de detectiegrens < 1 Bq per 500 m<sup>3</sup> bemonsterde lucht.

Tabel 3: Vergelijking activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht (Bq/m<sup>3</sup>)

Periode 2015	RIVM	<sup>3</sup> H V	GKN
09 mrt - 16 mrt	0,72 ± 0,03	A1	0,7
08 jun - 15 jun	0,98 ± 0,04	A2	0,9
31 aug - 07 sep	1,17 ± 0,05	C	1,4
07 dec - 14 dec	0,325 ± 0,017	C	0,5

### 2.2 Conclusie

In monsters van ventilatielucht is de gamma-activiteit en de activiteit van <sup>3</sup>H bepaald. Er is door RIVM geen gamma-activiteit, en slechts een zeer geringe <sup>3</sup>H activiteit aangetroffen. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze minieme <sup>3</sup>H sporen afkomstig uit de poriën van het gebouw zelf. Gezien de zeer lage activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht stemmen de meetresultaten voldoende overeen.

# 1 Monsters en analyses

**Datum**  
1 maart 2016  
**Ons kenmerk**  
20160039 VLH/KWA/sij

Het ingaan van de fase Veilige Insluiting dateert van 1 juli 2005 na akkoord van de directeur KFD. Tijdens de Veilige Insluiting zal er naar verwachting maximaal één tot enkele malen per jaar een gering volume afvalwater geloosd worden. Dit betreft afvalwater als gevolg van laboratoriumhandelingen en schoonmaakwerkzaamheden. In de periode 2014 is er echter geen enkele keer afvalwater geloosd.

Het RIVM haalt periodiek ventilatieluchtmonsters op bij GKN. Voor het bepalen van de radioactiviteit in uitgaande ventilatielucht gebruikt de GKN aërosolfilters en absorbers voor  $^3\text{H}$ . Deze zijn beschikbaar voor het RIVM nadat de metingen door de GKN verricht zijn. Tabel 1 bevat een overzicht van het, met de KFD afgesproken, aantal monsters en uit te voeren analyses<sup>1</sup>.

De kernenergiecentrale produceert vanaf 26 maart 1997 geen energie meer en het splijtstofmateriaal is afgevoerd. De HEPA filters waarmee de ventilatielucht wordt gefilterd vangen aerosolen af. Echter  $^3\text{H}$  in de vorm van  $\text{H}_2\text{O}$  wordt niet afgevangen door HEPA filters en zou via de ventilatielucht het gebouw kunnen verlaten. De relatief lange halfwaardetijd van  $^3\text{H}$  (12,3 jaar) maakt een snelle monsterverwerking en meting overbodig.

De beschrijving van de monsterbehandeling en de metingen staat beschreven in de rapportages over het voorgaande jaar<sup>1</sup>.

*Tabel 1 : Overzicht van het afgesproken aantal monsters en analyses in 2014*

Monsters	Aantal	Soort monster	Analyses (Q*)
Afvalwater	ca. 1	Na de Veilige Insluiting wordt incidenteel afvalwater geloosd.	Q: Gamma-spectrometrie**
Ventilatielucht	8	Weekmonsters (aërosolfilter)	Q: $\gamma$ -stralers in het aërosolfilter*
	4	Weekmonster silicagelcondensaat met $\text{H}_2\text{O}$	Q: $^3\text{H}$ *

Q De aanduiding Q betekent dat de betreffende verrichting valt onder de lijst van geaccrediteerde verrichtingen volgens NEN-EN-ISO-17025 (registratienummer L153).

\* Analyse in enkelvoud

\*\* Analyse in tweevoud

## 2 Vergelijking meetresultaten RIVM en GKN 2014

**Datum**

1 maart 2016

**Ons kenmerk**

20160039 VLH/KWA/slj

### 2.1 Meetresultaten in ventilatieluchtmonsters

*Tabel 2: Vergelijking activiteitsconcentraties gamma-stralers in ventilatielucht (mBq/m<sup>3</sup>)*

Begin Periode	Eind Periode	MDA RIVM <sup>60</sup> Co	MDA GKN Aerosolen
13-januari-14	20-januari-14	< 0,31	< 2,0
10-februari-14	17-februari-14	< 0,33	< 2,0
10-maart-14	17-maart-14	< 0,30	< 2,0
14-april-14	21-april-14	< 0,28	< 1,9
26-mei-14	2-juni-14	< 0,33	< 2,0
14-juli-14	21-juli-14	< 0,31	< 1,9
18-augustus-14	25-augustus-14	< 0,27	< 1,9
8-december-14	15-december-14	< 0,28	< 1,7

\* De MDA van RIVM is bepaald met het nuclide <sup>60</sup>Co volgens KTA1503.1.  
De MDA van GKN is bepaald uit de detectiegrens voor aerosolen in een weekmonster.

*Tabel 3: Vergelijking activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht (Bq/m<sup>3</sup>)*

Periode	<sup>3</sup> H		
	RIVM	V	GKN
10 feb - 17 feb	0,88 ± 0,03	A1	0,9
26 mei - 02 jun	1,07 ± 0,04	C	0,9
18 aug - 25 aug	0,72 ± 0,03	C	1,1
08 dec - 15 dec	0,343 ± 0,016	C	0,7

### 2.2 Conclusie

In monsters van ventilatielucht is de gamma-activiteit en de activiteit van <sup>3</sup>H bepaald. Er is door RIVM geen gamma-activiteit, en slechts een zeer geringe <sup>3</sup>H activiteit aangetroffen. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze minieme <sup>3</sup>H sporen afkomstig uit de poriën van het gebouw zelf.

Gezien de zeer lage activiteitsconcentraties van <sup>3</sup>H in ventilatielucht stemmen de meetresultaten voldoende overeen.

**Datum**  
1 maart 2016

**Ons kenmerk**  
20160039 VLH/KWA/sij

---

<sup>i</sup> Jaarplan project M/300002/01/SM - 2014. E-mail correspondentie van P. Kwakman van RIVM/VLH aan G. Breas van Inspectie Leefomgeving en Transport/KFD; d.d. 18 februari 2014.

<sup>ii</sup> Kwakman PJM, Overwater RMW. Contra-expertise op bepalingen van radioactiviteit van ventilatielucht van kerncentrale Dodewaard Periode 2013. RIVM rapport 2015-0012.