

# Financiële gevolgen voor de sector van het verlengen van de vervalttermijn voor radioactief afval voor ziekenhuizen

Eindrapport

Referentie: A2200026781.D5.2

---

27 januari 2023

# Inhoudsopgave

	Hoofdstuk	pagina
1.	Introductie	3
2.	Aanpak	5
3.	Huidige situatie	7
4.	Toekomstige situatie	12
5.	Impactanalyse	16
6.	Conclusie en aanbevelingen	26
	Bijlagen	30

**1.**

# **Introductie**

# KPMG is gevraagd de financiële impact van een verlenging van de vervaltermijn van radioactief afval op ziekenhuizen te onderzoeken

## In ziekenhuizen ontstaat een beperkte hoeveelheid radioactief afval, waarvan jaarlijks gemiddeld 6 m<sup>3</sup> wordt afgevoerd naar COVRA

In Nederland ontstaat in allerlei sectoren radioactief afval. Ziekenhuizen produceren relatief kleine hoeveelheden radioactief afval als gevolg van onderzoek, diagnostiek en behandelingen. Een deel van het afval uit ziekenhuizen is na de wettelijke vervaltermijn van 2 jaar niet meer radioactief en wordt naar ZAVIN (Ziekenhuisafval Verbrandingsinstallatie Nederland) of AVI (afvalverbrandingsinstallaties) afgevoerd. Het afval dat niet binnen 2 jaar onder de vrijgawewaarde komt, en dus niet kan worden vrijgegeven, wordt afgevoerd naar COVRA. Ziekenhuizen voeren in totaal gemiddeld 6 m<sup>3</sup> per jaar aan radioactief afval af naar COVRA.<sup>1)</sup>

## Volgens onderzoek van RIVM neemt de afvalstroom uit ziekenhuizen naar COVRA naar verwachting toe en blijkt dat het verruimen van de voorwaarden aan vervalopslag deze afvalstroom kan beperken

Met het in werking treden van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs) in 2018 zijn de vrijgawewaarden van een groot aantal radionucliden aangepast. Door deze aanpassing kan voor bepaalde radionucliden geen vervalopslag meer worden toegepast. Dit heeft geleid tot een toename van de radioactieve afvalstroom van ziekenhuizen naar COVRA. Vermoedelijk zet de toename van de radioactieve afvalstroom de komende jaren door als gevolg van ontwikkelingen in de nucleaire geneeskunde.<sup>1)</sup>

Een van de uitgangspunten van het beleid van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (hierna: IenW) is om het ontstaan van radioactief afval te minimaliseren. In de praktijk vertaalt dit zich naar een minimalisatie van de radioactieve afvalstroom naar COVRA.<sup>1), 2)</sup> Daarom heeft het RIVM onderzoek gedaan naar de gevolgen van het verruimen van de voorwaarden aan de vervalopslag voor de veiligheid en omvang van de radioactieve afvalstroom van ziekenhuizen naar COVRA. Uit dit onderzoek is gebleken dat een verlenging van de vervaltermijn voor vervalopslag van 2 naar 8 jaar naar verwachting zal leiden tot een afname van de totale stroom van radioactief afval uit ziekenhuizen met circa 3 m<sup>3</sup> per jaar.<sup>1)</sup>

Uit het onderzoek van RIVM blijkt tevens dat ziekenhuizen het radioactief afval op veilige wijze tot 8 jaar kunnen opslaan, met een zeer beperkte toename in het stralingsrisico voor ziekenhuismedewerkers.

Bron: 1) De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen, RIVM, 2020. 2) Het nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016.

## Onderzoeksvraag

Het langer bewaren van radioactief afval van ziekenhuizen op locatie heeft financiële gevolgen voor ziekenhuizen. De impact is momenteel onbekend. IenW heeft KPMG gevraagd onderzoek te doen naar de financiële impact van het verlengen van de vervaltermijn van radioactief afval voor de ziekenhuissector.<sup>a)</sup>

Centrale vraag van het onderzoek is:

**Wat is op sectorniveau de financiële impact van het verlengen van de vervaltermijn voor radioactief afval voor ziekenhuizen?**

Daarbij richt het onderzoek zich op de volgende deelvragen:

- Welke activiteiten moeten ziekenhuizen ondernemen om radioactief afval langer op te slaan?
- Welke kosten brengen deze activiteiten met zich mee?
- Welke kosten worden door de langere opslag van radioactief afval vermeden (baten)?

## Leeswijzer

In deze rapportage worden de uitkomsten van het onderzoek weergegeven. De rapportage is als volgt opgesteld:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak en de toegepaste onderzoeksmethoden.
- Hoofdstuk 3 en 4 omschrijven respectievelijk de huidige situatie en de toekomstige situatie. In deze hoofdstukken gaan we in op wet- en regelgeving en het proces van ontstaan, opslaan en verwerken van radioactief afval in ziekenhuizen.
- In hoofdstuk 5 wordt een impactanalyse uitgewerkt, aan de hand waarvan de financiële impact op de ziekenhuissector onderzocht wordt.
- Hoofdstuk 6 bevat de conclusie en geeft antwoord op de onderzoeksvragen. Daarnaast doen we een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

Notitie: a) Het verlengen van de bewaartermijn voor radioactief afval van ziekenhuizen heeft ook financiële gevolgen voor COVRA. Deze impact is tevens door KPMG onderzocht en gepresenteerd in de rapportage 'Financiële gevolgen van het verlengen van de vervaltermijn voor radioactief afval uit ziekenhuizen voor COVRA als staatsdeelname'.

**2.**

**Aanpak**

# Om de financiële impact op de ziekenhuissector in beeld te brengen is een uitvoerige studie gedaan door middel van interviews en deskresearch

## Aanpak en onderzoeksmethoden

Om de financiële impact van het verlengen van de vervaltermijn voor radioactief afval van ziekenhuizen op de ziekenhuissector in beeld te brengen is informatie verzameld door middel van deskresearch en interviews met experts. De financiële impact is vervolgens berekend door gebruik te maken van een impactmodel. Gedurende het traject heeft regelmatig afstemming plaatsgevonden met onze opdrachtgever en een begeleidingscommissie.

### Deskresearch

Om te onderzoeken wat de financiële impact van de verlenging van de vervaltermijn van radioactief afval op de ziekenhuissector is, is uitgebreide deskresearch uitgevoerd. De resultaten uit de deskresearch vormen de basis voor het impactmodel en voor de verdieping in de interviews (zie onderstaand).

De belangrijkste bronnen die geraadpleegd zijn voor dit rapport zijn: De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen (RIVM, 2020); Radioactieve rest- en afvalstromen in Nederland, een inventarisatie (RIVM, 2022); Het nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2016); Jaarrapporten van COVRA. Zie pagina 32 voor een totaaloverzicht van de bronnen die geraadpleegd zijn voor dit rapport.

### Interviews met stakeholders

Naast de deskresearch zijn interviews met stakeholders afgenomen om de resultaten van de deskresearch te duiden en verdiepende inzichten op te halen. Er zijn interviews afgenomen met de medewerkers van de volgende stakeholders:

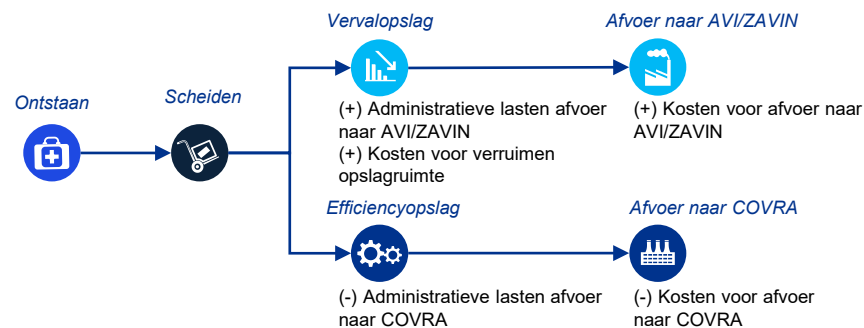
- 8 ziekenhuizen (coördinerend stralingsdeskundigen), waarvan:
  - 5 academische ziekenhuizen;
  - 1 specialistisch ziekenhuis;
  - 2 algemene ziekenhuizen.
- COVRA (adjunct directeur Onderzoek, Ontwikkeling & Communicatie en Controller)
- RIVM (onderzoekers van het RIVM onderzoek uit 2020)
- Ministerie van Financiën (medewerkers afdeling deelnemingen)

### Data-analyse

Om de financiële impact te onderzoeken is data gebruikt van het RIVM en uit de interviews met ziekenhuizen. Daarnaast hebben enkele ziekenhuizen facturen van COVRA en eigen analyses met betrekking tot het radioactief afval aangeleverd.

### Impactmodel

Op basis van de uitkomsten van de data-analyse, interviews en de deskresearch is een impactmodel opgesteld. Het impactmodel laat zien welke mechanismen in werking worden gesteld wanneer de vervaltermijn voor radioactief afval uit ziekenhuizen verlengd wordt en wat het financiële effect hiervan is op ziekenhuizen. Hieronder is het impactmodel schematisch weergegeven.



### Afstemming met opdrachtgever en begeleidingscommissie

Gedurende het traject is op verschillende momenten afgestemd met onze opdrachtgever. Tijdens de kick-off zijn de scope, onderzoeksanpak, planning en samenwerking afgestemd. Daarnaast heeft er eens in de twee weken een voortgangsoverleg plaatsgevonden. Tussentijds zijn de bevindingen gevalideerd en ten slotte zijn de concept- en eindrapportage gevalideerd met de opdrachtgever. Om de kwaliteit van de opzet en de resultaten van het onderzoek te borgen heeft op drie momenten afstemming plaatsgevonden met de begeleidingscommissie: bij de start, de validatie van de tussentijdse bevindingen en rondom de conceptrapportage. De begeleidingscommissie bestond uit afgevaardigden van IenW, het ministerie van VWS, het ministerie van Financiën en de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne.

**3.**

# Huidige situatie

# Volgens de huidige regelgeving mogen ziekenhuizen radioactief afval maximaal 2 jaar opslaan, voor verval dan wel afvoer naar COVRA

## Het doel van het Nederlands beleid omtrent radioactief afval is veilig en verantwoord beheer van radioactief afval, zowel op korte als op lange termijn

IenW is verantwoordelijk voor het Nederlands beleid omtrent het beheer van radioactief afval. In het nationale programma radioactief afval (NPRA) worden de hoofdlijnen van dit beleid beschreven.<sup>1)</sup> Het NPRA wordt eens in de 10 jaar opgesteld en geactualiseerd. Het huidige NPRA is nog in werking tot 2026.

In het NPRA wordt omschreven hoe het veilig en verantwoord beheren van radioactief afval en verbruikte splijtstof in Nederland nu en in de toekomst wordt geborgd. Hierbij zijn vier uitgangspunten van het beleid omtrent radioactief afval gespecificeerd:

1. Minimalisatie van het ontstaan van radioactief afval.
2. Veilig beheer van radioactief afval, nu en in de toekomst.
3. Geen onredelijke lasten op de schouders van latere generaties.
4. De veroorzakers van radioactief afval dragen de kosten van het beheer ervan.

## In de Kernenergiewet en het bijbehorende Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming is een groot deel van de regelgeving omtrent radioactief afval vastgelegd, die van toepassing is op de producent en de verwerker van het radioactief afval

Het beleid omtrent het beheer van radioactief afval vertaalt zich in wet- en regelgeving in de vorm van de Kernenergiewet. Deze wet vormt de basis van de Nederlandse regelgeving op het gebied van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming en daarmee voor het beheer van radioactief afval.

In onder meer het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs) wordt verder invulling gegeven aan de Kernenergiewet. In het Bbs zijn de voorwaarden aan de opslag van radioactief afval bij de gebruiker (in dit geval ziekenhuizen) vastgelegd, zoals de opslagtermijn. Tevens wordt beschreven in welke situatie afval wordt vrijgegeven en kan worden verwerkt door reguliere afvalverwerkers, en in welke situatie de veiligheidsrisico's te hoog zijn en het moet worden afgevoerd naar COVRA. COVRA is als enige organisatie verantwoordelijk voor de verwerking en de (langetermijn)opslag van radioactief afval in Nederland.

## Om de radioactieve afvalstroom naar COVRA te beperken, mag radioactief afval 2 jaar worden opgeslagen met het oog op vrijgave (vervalopslag)

In de praktijk komt het eerste uitgangspunt van het Nederlands beleid, minimalisatie van het ontstaan van radioactief afval, deels neer op het minimaliseren van materiaal dat moet worden afgevoerd naar COVRA.<sup>2)</sup> Hiermee wordt het ontstaan van afval niet verminderd, maar wel de omvang van de stromen van radioactief afval. Om dit te bewerkstelligen kan vervalopslag worden toegepast.<sup>1)</sup>

Bij vervalopslag slaan ziekenhuizen radioactief afval met een relatief korte halveringstijd tijdelijk op eigen terrein op, zodat dit bij afvoer niet meer radioactief is. De niet-radioactieve afvalstoffen kunnen daarna als conventioneel bedrijfsafval worden afgevoerd. Zoals vastgelegd in het Bbs, moet vervalopslag momenteel aan de volgende eisen voldoen:

- Radioactief afval mag maximaal 2 jaar op locatie opgeslagen worden.
- De halveringstijd van de radionucliden is minder dan 100 dagen.
- Binnen 2 jaar dient de activiteitsconcentratie onder de vastgestelde vrijgavewaarde te zijn, zoals vastgesteld in het Bbs.

## In verband met efficiëntie mag radioactief afval dat naar COVRA afgevoerd moet worden eveneens 2 jaar worden opgeslagen (efficiencyopslag)

Radioactief afval dat niet aan de voorwaarden voor vervalopslag voldoet omtrent halveringstijd en/of vrijgavewaarde wordt afgevoerd naar COVRA. Ziekenhuizen mogen dit afval tijdelijk opslaan. Doel van deze efficiencyopslag is dat er op een efficiënte wijze met de afvoer van radioactief afval wordt omgaan. Hierbij geldt de volgende voorwaarde omtrent de opslagtermijn voor efficiencyopslag:

- Ziekenhuizen dienen volgens het Bbs radioactief afval dat naar COVRA afgevoerd moet worden 'zo snel als redelijkerwijs mogelijk' af te voeren.

In de praktijk wordt in de Kernenergiewetvergunning, die per ziekenhuis wordt afgegeven door de ANVS (Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming), een maximale termijn van 2 jaar aan de efficiencyopslag gesteld.

Bron: 1) Het nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016. 2) De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen, RIVM, 2020.



# ~20 ziekenhuizen in Nederland voeren in totaal gemiddeld 6 m<sup>3</sup> radioactief afval per jaar af naar COVRA, de hoeveelheid varieert sterk per jaar

## Jaarlijks wordt door ziekenhuizen ~40.000 ton conventioneel afval afgevoerd naar afvalverwerkers en 2,6 ton radioactief afval naar COVRA

In totaal wordt jaarlijks ~30.000 ton afval door de medische sector afgevoerd naar AVI (afvalverbrandingsinstallatie) en ~10.000 ton aan specifiek ziekenhuisafval (SZA) naar ZAVIN.<sup>1)</sup>

In ziekenhuizen ontstaat bij behandelingen, diagnostiek en onderzoek radioactief afval. Dit moet binnen de wettelijke termijn afgevoerd worden naar COVRA. Dit afval is afkomstig van ~20 van de 71 ziekenhuizen/ziekenhuisgroepen in Nederland.<sup>2)</sup> In totaal wordt er gemiddeld ~2,6 ton (6 m<sup>3</sup>) radioactief afval per jaar afgevoerd naar COVRA.<sup>1), 3)</sup> De hoeveelheid afval varieert echter sterk per jaar.

## COVRA is een staatsdeelneming verantwoordelijk voor de uitvoering van het Nederlands beleid op het gebied van radioactief afval

COVRA heeft als enige organisatie in Nederland de taak om radioactief afval te verzamelen, te verwerken en op te slaan. Bedrijven in Nederland met een vergunning om met radioactieve stoffen te werken zijn verplicht hun radioactief afval aan COVRA aan te bieden.

COVRA is via het ministerie van Financiën volledig in handen van de Nederlandse staat. IenW is verantwoordelijk voor het nucleair afvalbeleid in Nederland, de ANVS houdt toezicht op de veiligheid van beheer van radioactief afval.

Ziekenhuizen produceren een (zeer) beperkt deel van de totale hoeveelheid radioactief afval in Nederland. Het grootste deel van de radioactiviteit in afval komt voort uit hoogradioactief afval. Dit bestaat voornamelijk uit afval dat afkomstig is van de opwerking van bestraalde splijtstofelementen uit kernenergiecentrales.<sup>1)</sup> Het radioactief afval dat door ziekenhuizen wordt afgevoerd valt in de categorie laag- en middelradioactief afval.

Radioactief afval wordt tegen finale kwijting overgedragen aan COVRA. Ziekenhuizen betalen COVRA per vat, waarbij het tarief afhankelijk is van de radioactiviteit en de grootte na verwerking (persen). Transportkosten zijn inbegrepen in de tarieven van COVRA.<sup>4)</sup>

Notitie: a) Betreft de kosten exclusief emballage, ingekapselde bronnen en kadavers en exclusief BTW. b) Academische ziekenhuizen delen de faciliteit voor radioactief afval met de gelieerde universiteit. Een deel van het radioactief afval is afkomstig van universitaire doeleinden, zoals onderzoek. Van deze ziekenhuizen is de volledige radioactieve afvalstroom meegenomen, dus inclusief eventueel afval afkomstig vanuit de universiteit.

Bron: 1) Radioactieve rest- en afvalstromen in Nederland, RIVM, 2022. 2) Ziekenhuiszorg, Zorgvisie, 2020. 3) De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen, RIVM, 2020. 4) Jaarrapporten COVRA. 5) Toelichting tarieven, COVRA, 2021. 6) KPMG interviewprogramma, 2022.

## De omvang van de radioactieve afvalstroom van een ziekenhuis, en daarmee de hoogte van kosten voor afvoer naar COVRA, verschilt sterk tussen ziekenhuizen

Niet alle ziekenhuizen in Nederland produceren radioactief afval. Daarnaast zijn er grote verschillen in de hoeveelheden tussen de ziekenhuizen onderling. Daarom is er in dit onderzoek een categorisering aangebracht aan de hand van hoeveelheid en kosten voor het radioactief afval dat naar COVRA wordt afgevoerd en de frequentie van de afvoer.

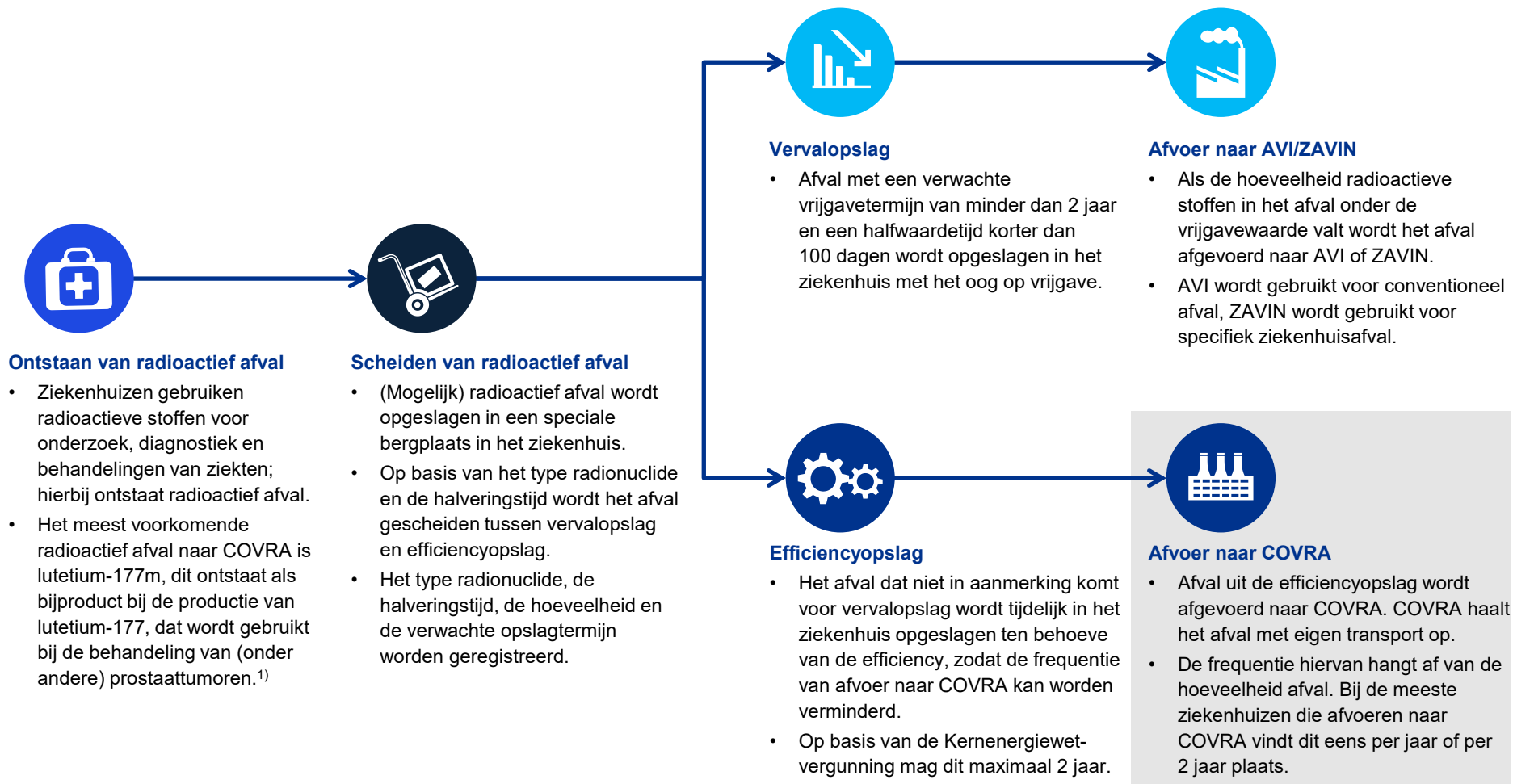
Ziekenhuizen met een grote radioactieve afvalstroom voeren circa 30-36 vaten per jaar af. Vanwege de omvang van de afvalstroom wordt minimaal jaarlijks afgevoerd naar COVRA. De kosten hiervoor bedroegen gemiddeld € 60.000 per ziekenhuis in 2020.<sup>a), 6)</sup>

Ziekenhuizen met een middelgrote radioactieve afvalstroom voeren circa 2-11 vaten per jaar af naar COVRA. Het radioactief afval wordt tot 2 jaar opgeslagen en eens per 2 jaar afgevoerd. De kosten hiervoor bedroegen gemiddeld € 15.000 per ziekenhuis in 2020.<sup>a), 6)</sup>

Ziekenhuizen met een kleine radioactieve afvalstroom voeren circa 1 vat per 2 jaar af. Het afval wordt tot 2 jaar opgeslagen en eens per 2 jaar afgevoerd naar COVRA. De kosten hiervoor bedroegen gemiddeld € 800 in 2020.<sup>a), 6)</sup>

	Groot	Middel	Klein
Hoeveelheid radioactief afval per ziekenhuis	30-36 vaten per jaar	2-11 vaten per jaar	0,5 vat per jaar
Frequentie afvoer naar COVRA	≥1x per jaar	1x per 2 jaar	1x per 2 jaar
Type ziekenhuizen	Academisch <sup>b)</sup>	Academisch en specialistisch <sup>b)</sup>	Algemeen
Aantal ziekenhuizen	3	5	12
Gem. geschatte kosten voor afvoer naar COVRA <sup>a)</sup>	€ 60.000 in 2020	€ 15.000 in 2020	€ 800 in 2020

# Radioactief afval uit ziekenhuizen wordt afhankelijk van het type radionuclide en de radioactiviteit verwerkt door reguliere afvalverwerkers of door COVRA



Bron: 1) De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen, RIVM, 2020.

# COVRA voert alle stappen omtrent het beheer van radioactief afval uit, waarvoor rond 2130 een eindberging is voorzien



## Transport

COVRA haalt met eigen transport radioactief afval op bij ziekenhuizen. De frequentie van het ophalen verschilt per ziekenhuis.

Het transport moet aan een aantal regels voldoen:<sup>1)</sup>

- Voldoen aan maximale activiteit, afhankelijk van het type transportverpakking.
- Verpakkingen zijn radiologisch schoon.
- Dosistempo is beperkt.
- Inhoud van de verpakkingen is herkenbaar als radioactief afval en voorzien van juiste etikettering/kenmerking.



## Verwerking

De verwerking van radioactief afval bestaat uit volumereductie en conditionering van het afval.<sup>2)</sup>

- Volumereductie: het afval wordt verwerkt (geperst) tot een zo klein mogelijk volume.
- Conditionering: het geperste afval wordt in vaten geplaatst, die vervolgens worden volgestort met beton. Dit heeft twee functies:
  - Afscherming van de straling
  - Insluiten van de straling van radioactieve stoffen, o.a. door het immobiliseren van het afval

De vaten worden vervolgens genummerd, zodat achteraf altijd te herleiden is wat de precieze inhoud is.



## Passieve fase

De passieve fase van radioactief afval van ziekenhuizen vindt plaats in het Laag- en middelradioactief Opslag Gebouw (LOG).

In beginsel vindt de passieve fase plaats voor een periode van ten minste 100 jaar.

Als het radioactieve afval is vervallen onder de vrijgavegrenzen binnen deze 100 jaar, kan het worden vrijgegeven voor hergebruik of verwerkt worden als conventioneel afval, indien mogelijk. Dit geldt voor twee derde van het laag- en middelradioactief afval (hierna: LMRA), waar het afval van de ziekenhuizen onder valt, dat opgeslagen is bij COVRA.<sup>2)</sup>



## Eindberging

Omdat over 100 jaar een groot deel van het afval nog steeds radioactief is, zal het naar een eindberging worden gebracht. De eindberging dient rond 2130 operationeel te zijn.<sup>2)</sup>

In Europa is momenteel nog geen diepe ondergrondse berging in gebruik. De eisen voor een dergelijke eindberging zijn nog in ontwikkeling.

COVRA doet onderzoek naar de technische realiseerbaarheid van veilige eindberging en naar de maatschappelijke aanvaardbaarheid hiervan in Nederland.

Bron: 1) Het oranje boekje, COVRA, 2019. 2) Het nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016.

**4.**

# **Toekomstige situatie**

# Door aanpassingen in de maximale vervalttermijn en de halveringstijd kan de radioactieve afvalstroom uit ziekenhuizen substantieel afnemen

## De radioactieve afvalstroom uit ziekenhuizen is de afgelopen jaren toegenomen door veranderingen in wet- en regelgeving en naar verwachting zet deze toename door als gevolg van ontwikkelingen in de nucleaire geneeskunde

De radioactieve afvalstroom uit ziekenhuizen is de afgelopen jaren toegenomen. Ziekenhuizen geven aan dat dit met name veroorzaakt wordt door het in werking treden van het nieuwe Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs) in februari 2018. Hiermee zijn de vrijgavewaarden voor een groot aantal radionucliden verlaagd. Hierdoor kan radioactief afval dat voorheen na 2 jaar vrijgegeven kon worden, niet meer worden vrijgegeven, omdat niet aan de vrijgavewaarde wordt voldaan. De vervalopslag kan hierdoor voor bepaalde typen radioactief afval niet meer worden toegepast.<sup>1)</sup>

Vermoedelijk zet de toename van de radioactieve afvalstroom de komende jaren door als gevolg van ontwikkelingen in de nucleaire geneeskunde. Deze ontwikkelingen gaan in hoog tempo; de verwachting is dat nucleaire geneeskunde in toenemende mate zal worden toegepast. Dit leidt tot een toename van de radioactieve afvalstroom, met mogelijk een andere samenstelling, van ziekenhuizen naar COVRA.<sup>1)</sup> Dit onderzoek gaat uit van de huidige hoeveelheid afval; het effect van de ontwikkelingen in de nucleaire geneeskunde is niet meegenomen

## lenW streeft ernaar de radioactieve afvalstroom te minimaliseren en heeft daarom het RIVM gevraagd onderzoek te doen naar het effect van het verruimen van de voorwaarden rondom vervalopslag in ziekenhuizen

Eén van de doelstellingen van het Nederlands beleid omtrent radioactief afval, zoals door lenW vastgelegd in het NPRA, is het minimaliseren van het ontstaan van radioactief afval.<sup>2)</sup> In de praktijk komt dit neer op het minimaliseren van de afvoer van radioactief afval naar COVRA. Met het oog op minimalisatie heeft ANVS het RIVM gevraagd onderzoek te doen naar de gevolgen van het verruimen van de voorwaarden aan de vervalopslag van radioactief afval op de radioactieve afvalstroom van ziekenhuizen naar COVRA.<sup>1)</sup>

## Uit RIVM onderzoek blijkt dat ziekenhuizen op veilige wijze de vervalttermijn kunnen verlengen en de maximale halveringstijd verruimen

Het RIVM heeft bij het onderzoek naar het verruimen van de voorwaarden aan de vervalopslag van radioactief afval op de radioactieve afvalstroom van ziekenhuizen naar COVRA gekeken naar twee uitgangspunten:

- Verlenging van de vervalttermijn (huidige situatie: maximaal 2 jaar)
- Verruiming van de maximale halveringstijd (huidige situatie: maximaal 100 dagen)

Uit het onderzoek blijkt dat de radioactieve afvalstroom van ziekenhuizen naar COVRA substantieel afneemt bij een verlenging van de vervalttermijn, mits de maximale halveringstijd aanzienlijk verruimd of zelfs losgelaten wordt.

Het RIVM concludeert dat radioactief afval op een veilige manier langer in de ziekenhuizen kan worden opgeslagen. Bij een verlenging van de vervalttermijn tot maximaal 10 jaar neemt de stralingsbelasting voor medewerkers van ziekenhuizen slechts heel beperkt toe. Ziekenhuizen zullen in de praktijk aanvullende maatregelen nemen als blijkt dat de stralingsniveaus boven de richtlijnen uitkomen.

## lenW onderzoekt de mogelijkheden om de regelgeving aan te passen aan de hand van enkele uitgangspunten

lenW onderzoekt de mogelijkheden om de regelgeving aan te passen, waarbij de uitkomsten van het RIVM onderzoek als input dienen. Dit zou in de praktijk betekenen dat ziekenhuizen in de toekomstige situatie het radioactief afval langer mogen opslaan, om zo de totale stroom van radioactief afval te verminderen. Het mogelijke nieuwe beleid voor de opslag van radioactief afval kent de volgende uitgangspunten:

- De maximale vervalttermijn voor radioactief afval op locatie wordt verlengd. De ziekenhuissector wordt hierbij als voorbeeld gebruikt om de effecten van eventuele beleidsmaatregelen in kaart te brengen.
- De termijn voor efficiencyopslag wordt niet verlengd. Dit betekent dat radioactief afval dat niet binnen de wettelijke vervalttermijn onder de vrijgavewaarde vervalt nog steeds in de periode van 2 jaar naar COVRA moet worden afgevoerd.
- De limiet voor de halveringstijd van 100 dagen wordt verruimd. Het RIVM-onderzoek stelt dat deze norm veilig kan worden losgelaten.

Bron: 1) De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen, RIVM, 2020. 2) Het nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016.

# Bij een verlenging van de vervaltermijn naar 8 jaar neemt de jaarlijkse stroom van radioactief afval uit ziekenhuizen naar COVRA met ~3 m<sup>3</sup> af

In dit onderzoek wordt uitgegaan van een verlenging van de vervaltermijn van 2 jaar naar 8 jaar, omdat de radionuclide Lu-177m dan volledig is vervallen

In dit onderzoek gaan we uit van een verlenging van de vervaltermijn naar 8 jaar, omdat hierbij lutetium-177m (hierna: Lu-177m) onder de vrijgavewaarde is vervallen. Lu-177m vormt een significant deel van het afval dat vanuit de ziekenhuizen wordt afgevoerd. Jaarlijks wordt volgens het RIVM 2 à 3 m<sup>3</sup> met daarin Lu-177m naar COVRA afgevoerd. Lu-177m bereikt na gemiddeld 4 tot 6 jaar de vrijgavewaarde. Ongeveer 1 op de 10 vaten Lu-177m heeft een hogere activiteitsconcentratie en kan na 7 jaar worden vrijgegeven. Bij een verlenging van de termijn naar 8 jaar zou Lu-177m dus volledig voor vervalopslag in aanmerking komen. Onderstaande figuur toont een schematische weergave van de verschillen in het proces tussen de huidige en de mogelijke toekomstige situatie:

- In de huidige situatie wordt al het radioactief afval met een vervaltermijn langer dan 2 jaar naar COVRA afgevoerd. Bij radioactief afval met een vervaltermijn van minder dan 2 jaar geldt een maximale halveringstijd van 100 dagen.
- In de toekomstige situatie wordt radioactief afval met een vervaltermijn van 2 tot 8 jaar niet meer naar COVRA afgevoerd, maar naar AVI/ZAVIN. Hierbij wordt de maximale halveringstijd losgelaten.

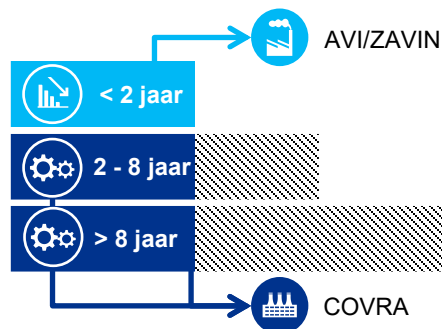
Bij een verlenging van de vervaltermijn van 2 jaar naar 8 jaar zal de afvalstroom van ziekenhuizen naar COVRA volgens het RIVM ongeveer halveren

Het RIVM heeft berekend in welke mate de hoeveelheid radioactief afval (in m<sup>3</sup>) afgevoerd door ziekenhuizen naar COVRA zal veranderen bij een verlenging van de vervaltermijn. Momenteel wordt ~6 m<sup>3</sup> per jaar door ziekenhuizen afgevoerd naar COVRA.

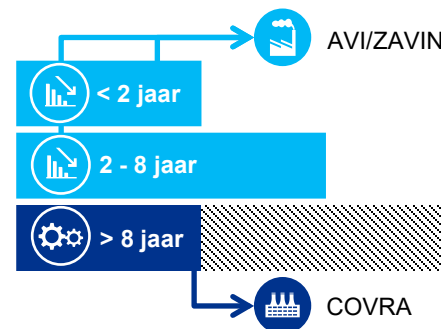
Naar schatting zal de hoeveelheid radioactief afval die door ziekenhuizen wordt afgevoerd naar COVRA volgens het RIVM afnemen met ~3 m<sup>3</sup> per jaar, wat grotendeels (maar niet volledig) voorkomt uit het vervallen van de radionuclide Lu-177m. De hoeveelheid afval die door ziekenhuizen wordt afgevoerd naar reguliere afvalverwerkers (AVI/ZAVIN) zal toenemen met ~3 m<sup>3</sup> per jaar (~52%). Uit het onderzoek naar de financiële impact op de ziekenhuissector, gebaseerd op gegevens uit 2020, blijkt dat de impact op het volume kan oplopen tot ~59%. Dit is mogelijk een gevolg van wijziging in samenstelling van het radioactieve afval ten opzichte van de door RIVM onderzochte periode.

De resultaten van het RIVM onderzoek zijn gebaseerd op een aantal uitgangspunten, die op de volgende pagina toegelicht worden.

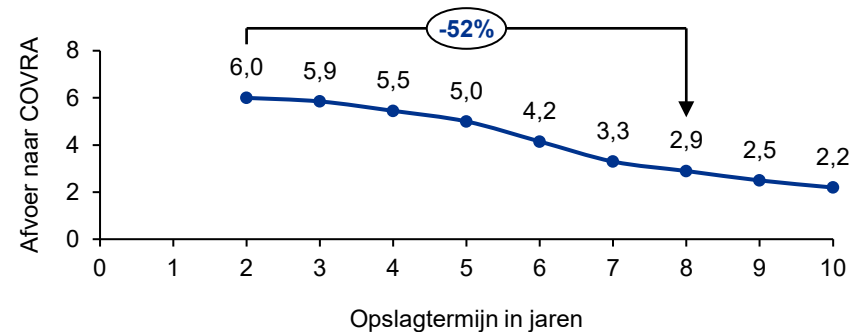
## Huidige situatie



## Toekomstige situatie



## Afvoer radioactief afval door ziekenhuizen naar COVRA per jaar (in m<sup>3</sup>)



Bron: De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen, RIVM, 2020.

# De afname van de radioactieve afvalstroom van ziekenhuizen in het RIVM-onderzoek is gebaseerd op een aantal uitgangspunten

De uitkomsten van het RIVM onderzoek komen voort uit een aantal uitgangspunten:

- Het onderzoek van het RIVM heeft betrekking op de periode 2015-2019, waardoor de invoering van het nieuwe Bbs slechts beperkt meegenomen is in de resultaten. Mogelijk vallen hierdoor de volumes na 2019 hoger uit.
- Het RIVM doet de aanname dat ieder vat van de ziekenhuizen dat door COVRA wordt afgevoerd volledig vol zit. In de praktijk verschilt dit echter sterk per afvoer en per ziekenhuis; niet alle vaten worden vol afgevoerd. Dit leidt ertoe dat de getoonde volumes mogelijk hoger zijn dan in werkelijkheid het geval is.
- Het RIVM doet de aanname dat alle vaten pas na 2 jaar worden afgevoerd naar COVRA. In de praktijk verschilt dit echter per afvoer en per ziekenhuis, onder meer afhankelijk van de hoeveelheid radioactief afval.

**5.**

# **Impactanalyse**

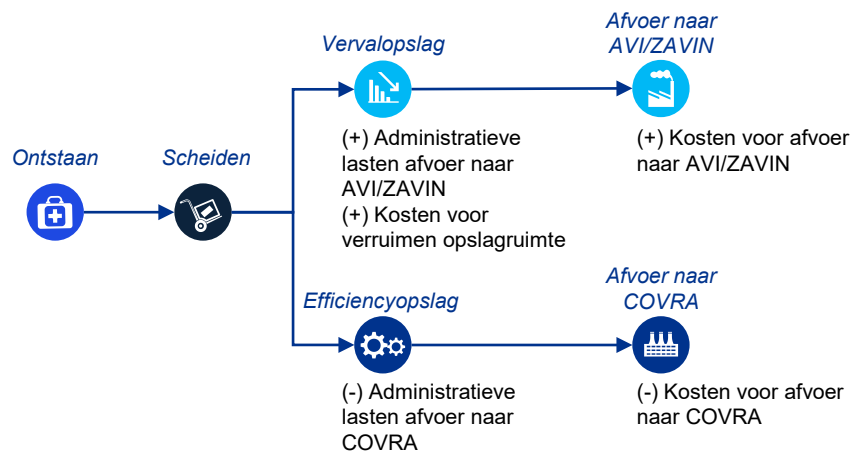


# De financiële impact op de ziekenhuissector wordt in beeld gebracht door middel van het impactmodel

## Het impactmodel

Op basis van het proces van ontstaan, opslaan en afvoeren van radioactief afval van ziekenhuizen is een impactmodel opgesteld. Het impactmodel laat zien welke mechanismen in werking worden gesteld wanneer de vervalt termijn voor radioactief afval uit ziekenhuizen verlengd wordt en wat het financiële effect hiervan is op ziekenhuizen. Onderstaand is het impactmodel schematisch weergegeven.

Door de financiële impact per processtap en per type ziekenhuis in beeld te brengen kan een inschatting worden gemaakt van de totale financiële impact van het verlengen van de vervalt termijn naar 8 jaar.



**Processtap**  
 (+) toename  
 (-) afname

## Mechanismen per processtap

### Ontstaan van radioactief afval

- Het verlengen van de vervalt termijn heeft geen (financiële) impact op het ontstaan van radioactief afval in de ziekenhuizen.

### Scheiden van radioactief afval

- Door het verlengen van de vervalt termijn vinden er verschuivingen plaats in de stromen radioactief afval naar de vervalopslag en naar de efficiencyopslag. Er is geen directe financiële impact in deze processtap.

### Vervalopslag

- Het verlengen van de vervalt termijn zal naar verwachting leiden tot een toename van de hoeveelheid radioactief afval in de vervalopslag.
- De toename van de hoeveelheid afval in de vervalopslag leidt mogelijk tot een toename van de administratieve en personele lasten.
- De toename van de hoeveelheid afval in de vervalopslag leidt mogelijk tot eenmalige kosten voor het waarborgen van de capaciteit en veiligheid van de opslagruimte.

### Afvoer naar AVI/ZAVIN

- Het verlengen van de vervalt termijn zal naar verwachting leiden tot een toename van de hoeveelheid afval die afgevoerd wordt naar AVI/ZAVIN, waardoor de kosten voor afvoer naar AVI/ZAVIN toenemen.

### Efficiencyopslag

- Het verlengen van de vervalt termijn zal naar verwachting leiden tot een afname van de hoeveelheid radioactief afval in de efficiencyopslag.
- De afname van de hoeveelheid afval in de efficiencyopslag leidt mogelijk tot een afname van de administratieve en personele lasten.

### Afvoer naar COVRA

- Het verlengen van de vervalt termijn zal naar verwachting leiden tot een afname van de hoeveelheid radioactief afval die afgevoerd wordt naar COVRA, waardoor de kosten voor afvoer naar COVRA afnemen.

# Om te komen tot overkoepelende inzichten zijn de gegevens van de 8 geïnterviewde ziekenhuizen veralgemeniseerd tot sectorniveau

## Om te komen tot inzichten op ziekenhuisniveau zijn 8 ziekenhuizen geïnterviewd

Circa 20 ziekenhuizen voeren radioactief afval af naar COVRA, op een totaal van 71 ziekenhuisgroepen (zie onder).<sup>1), 2)</sup> Van deze ziekenhuizen zijn 8 ziekenhuizen voor dit onderzoek geïnterviewd. Hierbij is rekening gehouden met de omvang van het ziekenhuis en het type ziekenhuis (academisch, specialistisch of algemeen).

Uit deze interviews blijkt dat de omvang van de radioactieve afvalstroom sterk verschilt tussen ziekenhuizen. Op basis van het type ziekenhuis kan geen eenduidig onderscheid worden gemaakt. Vandaar dat de ziekenhuizen in dit onderzoek verdeeld zijn in de categorieën grote radioactieve afvalstroom, middelgrote radioactieve afvalstroom en kleine radioactieve afvalstroom. Deze categorieën zijn vastgesteld op basis van de hoeveelheid en kosten voor het radioactief afval dat naar COVRA wordt afgevoerd en de frequentie van de afvoer. Per categorie zijn 2 tot 3 ziekenhuizen geïnterviewd.

De hoeveelheid radioactief afval die ziekenhuizen afvoeren naar COVRA verschilt sterk per jaar. Van de ziekenhuizen zijn gegevens ontvangen van de hoeveelheid afval en de kosten voor COVRA in het jaar 2020. De helft van de geïnterviewde ziekenhuizen heeft facturen van COVRA voor 2020 gestuurd ter ondersteuning hiervan. Op basis van de verwachte verandering van de hoeveelheid afval is samen met de ziekenhuizen een inschatting gemaakt van het effect van het verlengen van de vervaltermijn naar 8 jaar. Daarnaast is samen met de ziekenhuizen een inschatting gemaakt van eventuele bijkomende veranderingen, zoals administratieve lasten en uitbreiding van de opslagruimte.

## Om te komen tot overkoepelende inzichten zijn de gegevens van de geïnterviewde ziekenhuizen veralgemeniseerd tot sectorniveau

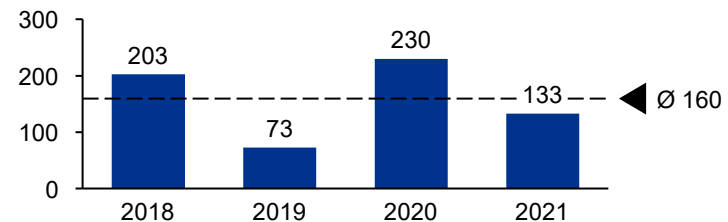
Om te komen tot overkoepelende inzichten in de financiële impact voor de sector zijn de door de ziekenhuizen aangeleverde gegevens in dit onderzoek veralgemeniseerd naar de sector als geheel in het jaar 2020. Hierbij is uitgegaan van de gemiddelde financiële impact per categorie (groot, middel, klein), vermenigvuldigd met het aantal ziekenhuizen per categorie (zie pagina 9).

## De impact van het verlengen van de vervaltermijn op de kosten voor afvoer naar COVRA is gebaseerd op de gemiddelde omzet uit radioactief afval van ziekenhuizen

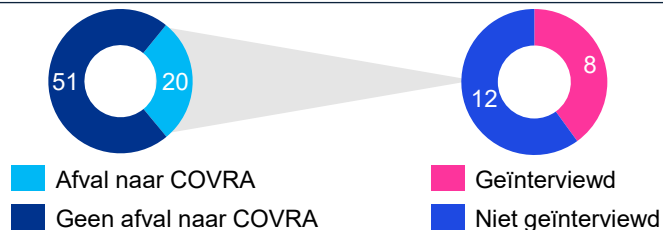
De omvang van de stroom van radioactief afval uit ziekenhuizen naar COVRA varieert sterk per jaar. Daarmee variëren ook de kosten voor het afvoeren naar COVRA voor ziekenhuizen. Uit data van COVRA blijkt dat 2020 een uitzonderlijk hoog jaar was met een omzet uit ziekenhuizen van € 230.000 en dat de gemiddelde omzet vanuit ziekenhuizen € 160.000 was in de periode 2018 tot en met 2021.<sup>a), 3)</sup>

Om een representatief beeld te krijgen van de *gemiddelde kosten* voor het afvoeren van radioactief afval van ziekenhuizen wordt deze analyse gebaseerd op de gemiddelde omzet van COVRA uit ziekenhuizen in de periode 2018 tot en met 2021. De *relatieve impact* van het verlengen van de vervaltermijn op de kosten voor afvoer naar COVRA is gebaseerd op de veralgemeniseerde gegevens van 2020 verkregen van ziekenhuizen en is in percentages uitgedrukt (zie pagina 24).

## Omzet van COVRA uit ziekenhuizen (in € .000, 2018-2021)<sup>a), 3)</sup>



## Verdeling ziekenhuizen die radioactief afval afvoeren naar COVRA



Notitie: a) Betreft de omzet exclusief emballage, ingekapselde bronnen en kadavers.

Bron: 1) De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen, RIVM, 2020. 2) Ziekenhuiszorg, Zorgvisie, 2020. 3) COVRA, 2022.

# Bij de getoonde informatie moet rekening worden gehouden met enkele aandachtspunten

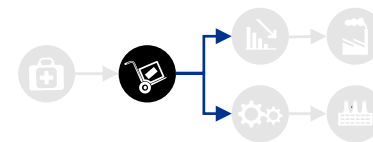
Eén geïnterviewd ziekenhuis geeft aan minder dan elke 2 jaar afval af te hoeven voeren naar COVRA, omdat er niet altijd meteen nieuw afval ontstaat nadat het vorige is afgevoerd. Dit ziekenhuis is vanwege de zeer beperkte omvang van het afval niet meegenomen in de verdere analyse.

Eén ziekenhuis met een middelgrote radioactieve afvalstroom heeft de impact van het verlengen van de vervaltermijn naar 8 jaar op de afvoer naar COVRA niet kunnen kwantificeren. Het ziekenhuis geeft aan dat de radioactieve afvalstroom aanzienlijk afneemt. In dit onderzoek is aangenomen dat de afvalstromen van dit ziekenhuis in dezelfde mate veranderen als het gemiddelde van de overige geïnterviewde ziekenhuizen met een middelgrote radioactieve afvalstroom.

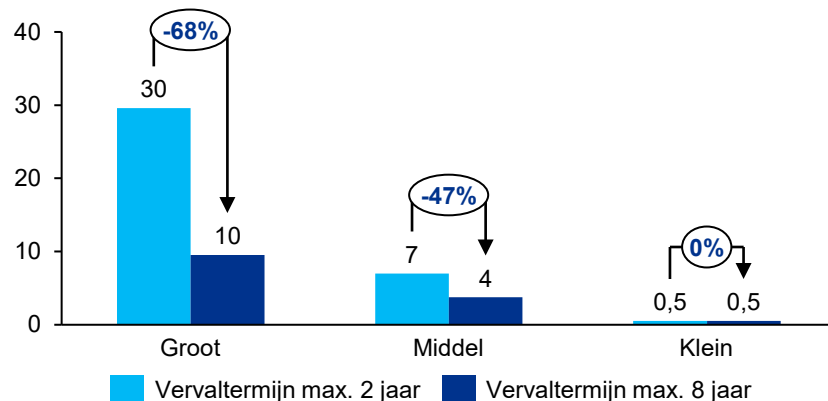
Vijf van de geïnterviewde ziekenhuizen betreffen academische ziekenhuizen. Deze ziekenhuizen delen de faciliteit voor radioactief afval met de gelieerde universiteit. Een deel van het radioactief afval dat op locatie bewaard wordt is afkomstig van universitaire doeleinden, zoals onderzoek. Zowel ziekenhuizen als COVRA maken geen onderscheid tussen deze soorten afval, omdat ze in dezelfde tonnen bewaard worden en met dezelfde transporten opgehaald worden. Daarom is van deze ziekenhuizen de volledige radioactieve afvalstroom meegenomen, dus inclusief eventueel afval afkomstig vanuit de universiteit.

De financiële impact wordt weergegeven in een bandbreedte; dit betreft het laagste en het hoogste datapunt dat we met het onderzoek hebben opgehaald. De aanname is dat de ziekenhuizen die niet voor dit onderzoek gesproken zijn in de relevante categorie binnen deze bandbreedte zullen vallen.

# Het verlengen van de vervaltermijn van radioactief afval leidt tot een verschuiving in de radioactieve afvalstromen



Aantal vaten naar COVRA, gemiddelde per type ziekenhuis (jaarlijks)



Notitie: Op basis van interviews met 8 van de 20 ziekenhuizen die radioactief afval afvoeren aan COVRA. Zie pagina 32 voor een overzicht van de afgenomen interviews.

Bron: KPMG interviewprogramma, 2022.



“Ons eerste beeld bij een verlenging van de vervaltermijn naar 8 jaar is positief. Veel isotopen die nu naar COVRA worden afgevoerd kunnen dan met het reguliere afval mee.”

## Door het verlengen van de vervaltermijn van radioactief afval van ziekenhuizen neemt de radioactieve afvalstroom naar COVRA af, terwijl de stroom naar reguliere afvalverwerkers toeneemt

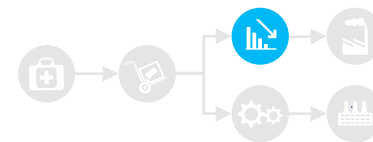
Bij het verlengen van de vervaltermijn van 2 jaar naar 8 jaar zal meer afval onder de vrijgavewaarde vallen en worden afgevoerd naar reguliere verwerkers (AVI/ZAVIN). Hierdoor zal de totale radioactieve afvalstroom van ziekenhuizen naar COVRA naar verwachting op basis van informatie van de ziekenhuizen over 2020 afnemen met ~59%. Vanwege de samenstelling van het afval is de afname van de hoeveelheid radioactief afval dat naar COVRA afgevoerd wordt niet precies in verhouding met de afname in de kosten voor afvoer naar COVRA (zie pagina 24).

De afname van de radioactieve afvalstroom per ziekenhuis is afhankelijk van de samenstelling van het afval. Het beeld uit de interviews is dat de samenstelling van het afval sterk verschilt tussen de ziekenhuizen.

Alle ziekenhuizen produceren een vaste afvalstroom van langlevende radionucliden. De volumes bovenop deze vaste afvalstroom bestaan grotendeels uit radionucliden die binnen de vervaltermijn van 8 jaar vervallen. Hierdoor lijkt de potentiële afname van de hoeveelheid afval naar COVRA sterk samen te hangen met de omvang van de totale huidige radioactieve afvalstroom:

- Voor ziekenhuizen met een grote radioactieve afvalstroom neemt het aantal vaten bij een verlenging van de vervaltermijn naar 8 jaar af met gemiddeld 68% (circa 20 vaten per ziekenhuis). Een groot gedeelte van het radioactieve afval uit deze ziekenhuizen betreft relatief kortlevende radionucliden en valt tussen de 2 en 8 jaar onder de vrijgavewaarde.
- Bij ziekenhuizen met een middelgrote radioactieve afvalstroom is het effect kleiner dan bij ziekenhuizen met een grote radioactieve afvalstroom, maar nog steeds significant. Het aantal vaten met radioactief afval dat deze ziekenhuizen afvoeren neemt met gemiddeld 47% af (circa 3-4 vaten per ziekenhuis).
- Voor ziekenhuizen met een kleine radioactieve afvalstroom zal het aantal vaten dat naar COVRA wordt afgevoerd vermoedelijk niet veranderen, omdat het afval dat deze ziekenhuizen afvoeren naar COVRA met name langlevende radionucliden betreft die niet binnen 8 jaar vervallen.

# Naar verwachting zijn de kosten voor het waarborgen van capaciteit en veiligheid van de opslagruimte in de meeste gevallen beperkt



Door het verlengen van de vervaltermijn wordt er een grotere hoeveelheid radioactief afval voor een langere tijd opgeslagen in de ziekenhuizen

Ziekenhuizen die radioactief afval produceren slaan dit afval tijdelijk op in een opslagruimte speciaal ingericht voor radioactief afval. De opslagruimtes zijn met beton omhuld en moeten voldoen aan regels omtrent brandwerendheid en afzuiging, zoals vastgelegd in de vigerende wet- en regelgeving.

Door het verlengen van de vervaltermijn zal de opgeslagen hoeveelheid radioactief afval in een ziekenhuis toenemen. Het afval in de vervalopslag ligt mogelijk tot 8 jaar opgeslagen in het ziekenhuis. De toename van de opgeslagen hoeveelheid radioactief afval verschilt sterk tussen ziekenhuizen. In aantal vaten gaat het bij de meeste ziekenhuizen om beperkte aantallen. Hierdoor verwachten de meeste ziekenhuizen met de huidige ruimte uit de voeten te kunnen. Enkele ziekenhuizen stellen dat de indeling van de opslagruimte mogelijk moet worden veranderd. De omvang van deze investering is onbekend, maar betrokkenen verwachten dat deze beperkt zal zijn.

Eén geïnterviewd ziekenhuis met een grote radioactieve afvalstroom verwacht dat de huidige opslagcapaciteit ontoereikend zal zijn bij het verlengen van de vervaltermijn. Dit ziekenhuis geeft aan de opslagruimte te moeten uitbreiden. De omvang van de investering is onbekend, maar kan in potentie significant zijn. Dit hangt samen met andere ontwikkelingen binnen het betreffende ziekenhuis, waardoor de uitbreiding van de opslagruimte ook zonder verlenging van de vervaltermijn nodig zou zijn.



*“De huidige opslag is erg ruim, er is ruimte voor nog zeker vier keer zo veel radioactief afval. We gaan ervan uit dat extra maatregelen niet nodig zijn door de ligging van de opslag in de kelder en het slim opstellen naar radioactiviteit. In het uiterste geval moet een extra afscherming worden geplaatst naar de personeelsgang, in de vorm van een extra laag lood of beton.”*

Naar verwachting zijn de kosten voor het waarborgen van de capaciteit en veiligheid van de opslagruimte zeer beperkt

Bij het verlengen van de vervaltermijn zullen de (eenmalige) kosten die ziekenhuizen moeten maken voor de capaciteit en veiligheid van de opslagruimte beperkt zijn. Enkele ziekenhuizen geven aan mogelijk kosten te moeten maken voor het opnieuw indelen van de opslagruimte. Bij één geïnterviewd ziekenhuis is mogelijk een verbouwing nodig.

In onderstaande tabel is een overzicht van eenmalige kosten op ziekenhuisniveau en op de sector als geheel weergegeven.

Categorie	Effect op kosten	Eenmalige kosten (€)
Groot	Geen tot beperkt effect, ziekenhuizen geven aan over voldoende ruimte te beschikken, mogelijk verbouwing noodzakelijk bij één geïnterviewd ziekenhuis	PM
Middel	Geen tot beperkt effect, ziekenhuizen geven aan over voldoende ruimte te beschikken, mogelijk opnieuw indelen	PM
Klein	Geen effect, radioactieve afvalstroom verandert niet significant	N.v.t.
Sector als geheel	Geen tot beperkt effect, meeste ziekenhuizen geven aan over voldoende ruimte te beschikken	PM

# Administratieve lasten verschillen per ziekenhuis, impact verlengen vervaltermijn naar verwachting beperkt



## Het opslaan en afvoeren van radioactief afval leidt tot administratieve lasten, de omvang hiervan verschilt tussen ziekenhuizen afhankelijk van de hoeveelheid afval en de inrichting van de processen

Het scheiden, opslaan en afvoeren van radioactief afval brengt een zekere mate van administratie met zich mee. Er moet geadmistreerd worden welke radionucliden de vaten bevatten, wat de mate van radioactiviteit is en wat de verwachte vervaldatum is. Bij de meeste ziekenhuizen wordt bij de indeling van de opslag rekening gehouden met de verschillen tussen kortlevende en langlevende radionucliden. Er is met name sprake van administratie bij de eerste opslag en de afvoer van het radioactief afval. De ziekenhuizen geven daarnaast aan dat de afvoer naar COVRA meer administratieve lasten met zich meebrengt dan afvoer naar AVI/ZAVIN.

Bij het verlengen van de vervaltermijn zal de hoeveelheid afval naar AVI/ZAVIN toenemen, en de hoeveelheid afval naar COVRA afnemen. De verwachting van de ziekenhuizen is dat de administratieve lasten bij de meeste ziekenhuizen ongeveer gelijk zullen blijven, omdat in de meeste gevallen registratie eenmalig is (bij de eerste opslag). Registratie voor COVRA is een extra handeling die deels komt te vervallen, dit leidt mogelijk tot een positief effect op de benodigde administratieve inspanning.

## De impact van het verlengen van de vervaltermijn op de administratieve lasten is naar verwachting beperkt

De administratieve lasten verschillen per ziekenhuis en zijn afhankelijk van de hoeveelheid afval en de eigen processen. Het beeld uit de interviews is dat de impact van het verlengen van de vervaltermijn beperkt lijkt. De meeste ziekenhuizen die zijn gesproken verwachten geen impact. Eén van de ziekenhuizen met een grote afvalstroom verwacht een relatief beperkte toename in administratieve lasten als gevolg van een toename van de logistieke handelingen. Bij één van de ziekenhuizen met een middelgrote radioactieve afvalstroom was de verwachting juist dat de administratieve lasten licht afnemen, omdat de afvoer naar COVRA relatief veel registratie vergt en die deels komt te vervallen.

In onderstaande tabel is een overzicht van de effecten op ziekenhuisniveau en op de sector als geheel weergegeven.

Categorie	Effect op kosten	Geschatte impact per ziekenhuis (€)
Groot	Beperkt effect, mogelijke toename door toename logistieke en administratieve handelingen	0 - 5.265 <sup>a)</sup>
Middel	Beperkt effect, mogelijke afname door afname radioactief afval naar COVRA	(5.265) - 0 <sup>a)</sup>
Klein	Geen effect, radioactieve afvalstroom verandert niet significant	N.v.t.
Sector als geheel	Geen tot beperkt effect, mogelijk lichte af- of toename afhankelijk van omvang van de afvalstroom	0

Notitie: a) Getoonde kosten op basis van de verandering in fte (respectievelijk +0,1 fte bij grote ziekenhuizen en -0,1 fte bij middelgrote ziekenhuizen).<sup>1)</sup> De kosten hiervan zijn gebaseerd op een gemiddeld brutojaarsalaris van een stralingsexpert (€ 40.500)<sup>2)</sup>, vermeerderd met werkgeverslasten van ~30%.<sup>3)</sup>

Bron: 1) KPMG interviewprogramma, 2022. 2) Nationale beroepengids. 3) Personplus, 2022.



*“We verwachten een afname van 0,1 fte bij het verlengen de vervaltermijn, omdat langlevende radionucliden meer administratie en verwerkingstijd vragen dan kortlevende radionucliden.”*

# Naar verwachting nemen de kosten voor afvoer naar AVI/ZAVIN zeer beperkt toe op totaal aan conventioneel afval



## Ziekenhuizen zullen bij het verlengen van de vervaltermijn naar verwachting meer afval naar AVI of ZAVIN afvoeren

Radioactief afval dat onder de vrijgavewaarde komt wordt afgevoerd naar reguliere verwerkers AVI of ZAVIN (zie pagina 10). Dit vrijgegeven afval wordt niet meer geclassificeerd als radioactief afval. Bij het verlengen van de vervaltermijn zal meer vrijgegeven radioactief afval worden afgevoerd naar AVI of ZAVIN.

Momenteel voert de ziekenhuissector jaarlijks ~2,6 ton af naar COVRA.<sup>a)</sup> De hoeveelheid radioactief afval naar COVRA zal naar verwachting met ~1,7 ton afnemen. Dit afval wordt vrijgegeven en zal leiden tot een toename van de jaarlijkse hoeveelheid afval naar AVI/ZAVIN met ~1,7 ton.

In volumes zijn de vaten met vrijgegeven radioactief afval volgens de ziekenhuizen verwaarloosbaar op de bestaande conventionele afvalstroom. In totaal wordt door de ziekenhuissector als geheel momenteel namelijk ~40.000 ton per jaar naar reguliere verwerkers worden afgevoerd.<sup>1)</sup>

## Naar verwachting nemen de kosten voor afvoer naar AVI of ZAVIN op het totaal aan conventioneel afval dat wordt afgevoerd door de ziekenhuizen zeer beperkt toe

Bij het verlengen van de vervaltermijn zullen de kosten voor AVI of ZAVIN zeer beperkt toenemen. De kosten voor afvoer naar AVI of ZAVIN bedragen naar schatting € 800 tot € 1.500 per ton.<sup>2), 3)</sup> Op basis van een toename van de afvoer van ~1,7 ton zal dit leiden tot een kostenstijging voor de ziekenhuissector als geheel van € 1.400 tot € 2.500. Afgezet tegen de kosten voor afvoer naar COVRA en het geheel aan afval dat jaarlijks naar AVI/ZAVIN wordt afgevoerd kan deze kostenstijging als zeer beperkt worden beschouwd.

In onderstaande tabel is een overzicht van de effecten op ziekenhuisniveau en op de sector als geheel weergegeven.

Categorie	Effect op kosten	Geschatte impact per ziekenhuis (€)
Groot	Hoeveelheid afval naar AVI/ZAVIN neemt toe, toename kosten verwaarloosbaar	300 - 700
Middel	Hoeveelheid afval naar AVI/ZAVIN neemt toe, toename kosten verwaarloosbaar	20 - 200
Klein	Geen effect, radioactieve afvalstroom verandert niet significant	N.v.t.
Sector als geheel	Hoeveelheid afval naar AVI/ZAVIN neemt toe, toename kosten verwaarloosbaar	1.400 - 2.500



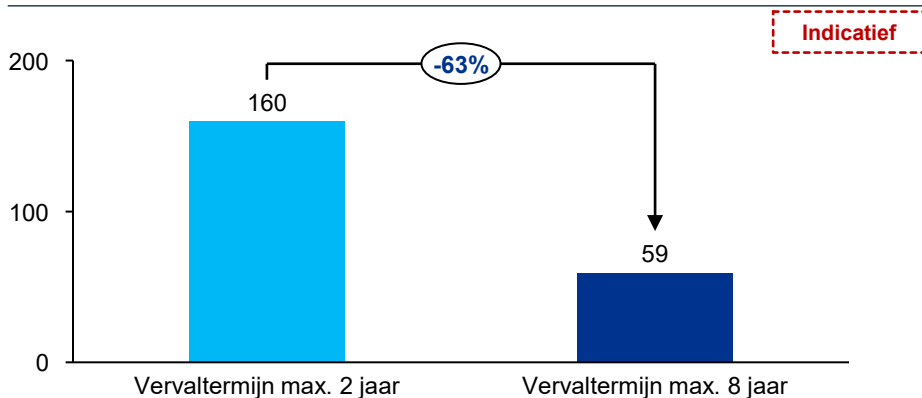
*“De extra kosten voor afvoer naar AVI en/of ZAVIN zijn verwaarloosbaar op de grote totale hoeveelheid afval van het ziekenhuis.”*

Bron: 1) Radioactieve rest- en afvalstromen in Nederland, RIVM, 2022. 2) KPMG interviewprogramma, 2022. 3) Duurzame oplossing voor risicohoudend medisch afval, Recyclepro, 2022.

# Naar verwachting zullen de kosten voor afvoer naar COVRA sterk afnemen, grote verschillen tussen typen ziekenhuizen



Gemiddelde geschatte kosten afvoer naar COVRA, sector als geheel (jaarlijks, in € .000)



Notitie: Kosten bij een vervaltermijn van max. 2 jaar op basis van gemiddelde omzet van COVRA uit ziekenhuizen tussen 2018 en 2020. Afname op basis van gegevens uit 2020 verkregen in interviews met 8 van de 20 ziekenhuizen die radioactief afval afvoeren aan COVRA (zie pagina 32 voor een overzicht van de afgenomen interviews).

Bron: KPMG interviewprogramma, 2022.

Voor ziekenhuizen met een grote of middelgrote radioactieve afvalstroom zullen de kosten voor afvoer naar COVRA naar verwachting significant afnemen, effect voor ziekenhuizen met kleine radioactieve afvalstroom is nihil

Naar verwachting zullen de totale kosten voor afvoer naar COVRA voor de ziekenhuissector met € 83.000 – € 124.000 per jaar afnemen bij een verlenging van de vervaltermijn naar 8 jaar op basis van de gemiddelde kosten voor COVRA tussen 2018 en 2021 (gem. 63%).<sup>a), b)</sup> Het effect verschilt echter sterk tussen de typen ziekenhuizen:

- Ziekenhuizen met een grote radioactieve afvalstroom profiteren het sterkst, hier nemen de kosten voor afvoer naar COVRA naar verwachting met gemiddeld 72% af. Deze produceren relatief veel radioactief afval dat tussen 2 en 8 jaar vervalt.
- Ziekenhuizen met een middelgrote radioactieve afvalstroom profiteren significant. De kosten voor afvoer naar COVRA nemen naar verwachting met gemiddeld 48% af.
- Voor ziekenhuizen met een kleine radioactieve afvalstroom is er naar verwachting geen financiële impact, omdat de hoeveelheid afval voor deze categorie niet significant zal veranderen.

Type	Effect op kosten	Geschatte impact (o.b.v. 2018 – 2021)	Geschatte impact (o.b.v. 2020) <sup>c)</sup>
Groot	Kosten voor afvoer naar COVRA nemen fors af door afname hoeveelheid	(23.000) – (30.000)	(33.000) – (43.000)
Middel	Kosten voor afvoer naar COVRA nemen substantieel af door afname hoeveelheid	(2.000) – (9.000)	(3.000) – (13.000)
Klein	Geen effect, radioactieve afvalstroom verandert niet significant	N.v.t.	N.v.t.
Sector als geheel	Kosten voor afvoer naar COVRA nemen fors af door afname hoeveelheid	(83.000) – (124.000)	(119.000) – (178.000)

Notitie: a) Omdat de omzet sterk fluctueert is 2020 niet representatief voor alle jaren, daarom worden de absolute waarden berekend aan de hand van de gemiddelde omzet van COVRA uit ziekenhuizen in de periode 2018 – 2021. De relatieve afname wordt berekend op basis van de gegevens over 2020 ontvangen van ziekenhuizen. b) Zie pagina 18 van het rapport 'Financiële gevolgen van het verlengen van de vervaltermijn voor radioactief afval uit ziekenhuizen voor COVRA als staatsdeelneming' voor toelichting op de bandbreedte van de verwachte afname in kosten voor de sector. c) De geschatte impact o.b.v. 2020 is direct gebaseerd op de omzet van COVRA uit ziekenhuizen in 2020 (€ 230.000).



# Uit dit onderzoek zijn enkele aandachtspunten naar voren gekomen waar rekening mee gehouden moet worden bij een eventuele beleidswijziging

## Uit dit onderzoek zijn enkele aandachtspunten naar voren gekomen waar rekening mee gehouden moet worden bij een eventuele beleidswijziging

- **In dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat de hoeveelheid radioactief afval uit ziekenhuizen stabiel blijft. De hoeveelheid radioactief afval is echter sterk onderhevig aan ontwikkelingen in de sector:**
  - Enerzijds zorgt een mogelijk andere productiemethode van Lu-177 voor een afname van het radioactieve afval uit ziekenhuizen. Op dit moment is de vervuiling van deze radionuclide (Lu-177m) verantwoordelijk voor een groot deel van het radioactief afval dat door ziekenhuizen wordt afgevoerd naar COVRA. Uit interviews met de ziekenhuizen blijkt echter dat bij nieuwe productiemethoden van Lu-177 geen Lu-177m als bijproduct ontstaat. Eén geïnterviewd ziekenhuis maakt al gebruik van deze methode. Deze ontwikkeling kan mogelijk leiden tot een afname van de hoeveelheid radioactief afval die ontstaat in ziekenhuizen als gevolg van behandelingen waarbij gebruik wordt gemaakt van Lu-177.
  - Anderzijds leiden de ontwikkelingen in de nucleaire geneeskunde mogelijk tot een toename van de radioactieve afvalstroom. Deze ontwikkelingen gaan in hoog tempo, de verwachting is dat nucleaire geneeskunde in toenemende mate zal worden toegepast.
- **Uit interviews met COVRA en enkele ziekenhuizen blijkt dat de huidige vaten die voor radioactief afval gebruikt worden mogelijk niet geschikt zijn voor opslag van 8 jaar.** De houdbaarheid van de vaten is door de producent in de meeste gevallen op 3-5 jaar gesteld. In dit geval zijn er een aantal opties om het radioactief op een veilige wijze tot 8 jaar op locatie op te slaan:
  - Een eerste optie is dat de inhoud van de vaten moet worden overgepakt naar andere vaten. De signalen over het overpakken verschillen per ziekenhuis. Enkele ziekenhuizen geven aan nu ook al over te pakken, deze ziekenhuizen verpakken pas bij afvoer naar COVRA het radioactief afval in de door COVRA gewenste vaten. Andere ziekenhuizen stellen dat overpakken in verband met veiligheid niet gewenst is. Dit zou dientengevolge leiden tot beperkingen bij het verlengen van de vervaltermijn naar 8 jaar.
  - Andere opties om het afval tot 8 jaar op locatie op te slaan zijn om de bestaande verpakkingen opnieuw te laten certificeren of om nieuwe verpakkingen te laten ontwikkelen die 8 jaar mee gaan. Het is echter onduidelijk wat de kosten voor deze opties zijn en wie deze kosten zou dragen.
- **Verschillende geïnterviewde ziekenhuizen geven aan dat afval momenteel niet in alle gevallen wordt geaccepteerd door reguliere verwerkers, ondanks dat dit onder de vrijgavewaarde is gevallen.** AVI/ZAVIN hanteren strenge eisen voor het in ontvangst nemen en verwerken van radioactief afval dat onder de vrijgavewaarde is vervallen. Ziekenhuizen krijgen boetes op het moment dat afval dat als regulier afval wordt afgevoerd nog een te hoge straling heeft. Dit kan voorkomen doordat ziekenhuizen en AVI/ZAVIN andere methoden gebruiken voor het meten van radioactiviteit van het afval. Daarom maken de ziekenhuizen met een grotere afvalstroom gebruik van een poortmonitor om te voorkomen de AVI/ZAVIN een andere meting uitvoert. Dit lijkt in de praktijk te werken en voorkomt boetes.
- **In dit onderzoek is ervan uitgegaan dat de tarieven van COVRA stabiel blijven. Er zijn echter verschillende factoren die hierop van invloed kunnen zijn.** Hierbij valt te denken aan externe factoren als inflatie, maar ook een eventuele verandering in de omvang van de radioactieve afvalstromen. COVRA geeft aan dat een mogelijke afname van de radioactieve afvalstroom uit ziekenhuizen geen direct effect heeft op de tarieven. Deze verwachting komt voort uit de relatief beperkte omvang van ziekenhuizen in de omzet; ziekenhuizen zijn verantwoordelijk voor ~13% van de omzet van COVRA uit LMRA. Mocht de vervaltermijn voor radioactief afval verlengd worden voor meerdere sectoren, dan zal dit mogelijk leiden tot een substantiële afname van het LMRA naar COVRA. COVRA geeft aan dat het in dit geval mogelijk de tarieven verhoogt. Een eventuele tariefverhoging zou een negatief effect hebben op de verwachte kostenbesparing van de ziekenhuissector. Deze tariefverhoging zou bij ziekenhuizen met een kleine radioactieve afvalstroom relatief de grootste impact hebben. Bij deze ziekenhuizen heeft het verlengen van de vervaltermijn namelijk geen effect op het volume radioactief afval naar COVRA. Hierdoor zullen bij een tariefverhoging de totale kosten toenemen.

**6.**

# **Conclusie en aanbevelingen**

# Het verlengen van de vervaltermijn naar 8 jaar heeft een positieve financiële impact op de ziekenhuissector als geheel (1/2)...

## Het verlengen van de vervaltermijn naar 8 jaar heeft een dempend effect op de hoeveelheid afval die door ziekenhuizen naar COVRA afgevoerd wordt

Door het verlengen van de vervaltermijn en het loslaten van de maximale halveringswaarde kunnen ziekenhuizen een bepaald gedeelte van het radioactieve afval langer bewaren. Door het langer bewaren van dit afval komt dit in de opslag van het ziekenhuis onder de wettelijk bepaalde vrijgavewaarde en wordt dit vanaf dat punt aangemerkt als conventioneel afval.

## Lagere volumes naar COVRA leiden tot lagere kosten voor de afvoer van afval

Het radioactief afval dat door de langere vervaltermijn onder de vrijgavewaarde komt hoeft niet meer naar COVRA afgevoerd te worden, maar kan naar de reguliere verwerkers (AVI/ZAVIN). De kosten voor afvoer van conventioneel afval zijn significant lager dan voor afvoer van radioactief afval, dat een veel complexer verwerkingsproces kent. Op basis van eerste inschattingen gaat dit om circa € 83.000 tot € 124.000 per jaar voor de gehele sector. Op de totale begroting van de ziekenhuissector is dit bedrag relatief beperkt, maar ten opzichte van de huidige uitgaven aan de afvoer van radioactief afval betreft dit een significante besparing.





## Het langer opslaan van afval vraagt een (zeer) beperkte additionele inspanning of investering van de ziekenhuizen

Het langer opslaan van afval vraagt iets van ziekenhuizen. Meer afval betekent meer opslagruimte en meer radioactief materiaal in het ziekenhuis. Het algemene beeld bij de ziekenhuizen is dat dit niet tot problemen zal leiden. De absolute volumes zijn, op de schaal van een gemiddeld ziekenhuis, laag. Dit zorgt ervoor dat de verwachting is dat met het efficiënter inrichten van de beschikbare ruimte opslag veilig mogelijk is binnen de huidige ruimtes. Een enkel ziekenhuis geeft aan naar de opslag te moeten kijken, maar benadrukt dat het ook zonder de mogelijke beleidswijziging de opslagruimte moet verbouwen.

Daarnaast zorgt het langer opslaan van afval voor een verschuiving in de administratieve lasten. De ziekenhuizen met een grote radioactieve afvalstroom verwachten een toename in administratie, vanwege de grotere hoeveelheid afval in opslag, met verschillende vervaltermijnen. De ziekenhuizen met een middelgrote radioactieve afvalstroom verwachten een verlaging van de administratieve lasten, vanwege een afname van de afvoer richting COVRA. De ziekenhuizen met een kleine radioactieve afvalstroom verwachten geen verandering van de administratieve lasten, omdat de radioactieve afvalstroom niet significant verandert.

Op de volgende pagina staat een overzicht van de financiële impact van het verlengen van de vervaltermijn van radioactief afval voor ziekenhuizen. De financiële impact van de verschillende 'mechanismen' is weergegeven per type ziekenhuis en voor de totale ziekenhuissector, op jaarbasis.

# Het verlengen van de vervalttermijn naar 8 jaar heeft een positieve financiële impact op de ziekenhuissector als geheel (2/2)...

Mechanisme		Gemiddelde structurele impact per ziekenhuis op jaarbasis in €				
		Groot	Middel	Klein	Sector	
	<b>Eenmalige kosten opslagruimte</b>	De toename van de hoeveelheid afval in de vervalopslag leidt mogelijk tot eenmalige kosten voor het waarborgen van de capaciteit en veiligheid van de opslagruimte.	PM <sup>a)</sup>	PM <sup>b)</sup>	0	PM
	<b>Kosten AVI/ZAVIN</b>	Het verlengen van de vervalttermijn kan leiden tot een toename van de hoeveelheid afval die afgevoerd wordt naar AVI/ZAVIN, waardoor de kosten voor afvoer naar AVI/ZAVIN toenemen.	300 - 700	20 - 200	0	1.400 - 2.500
	<b>Administratieve en personele lasten</b>	De verandering van de hoeveelheid afval in de vervalopslag en de efficiencyopslag leidt mogelijk tot een verandering van de administratieve en personele lasten.	0 - 5.265	0 - (5.265)	0	0
	<b>Kosten COVRA</b>	Het verlengen van de vervalttermijn kan leiden tot een afname van de hoeveelheid radioactief afval die afgevoerd wordt naar COVRA, waardoor de kosten voor afvoer naar COVRA afnemen.	(23.000) – (30.000)	(2.000) – (9.000)	0	(83.000) – (124.000)
	<b>Totaal</b>	Het verlengen van de vervalttermijn leidt tot een afname van de kosten voor de ziekenhuissector.	(17.035) – (29.700)	(1.800) – (14.245)	0	(80.500) – (122.600)

*Zwartgedrukte cijfers geven een toename in de kosten aan.  
Groene cijfers geven een besparing aan: (1.000) betekent een besparing van € 1.000*

Notities: a) Eén geïnterviewd ziekenhuis met een grote radioactieve afvalstroom verwacht de opslagruimte te moeten uitbreiden. De omvang van de investering is onbekend, maar kan in potentie significant zijn. Dit hangt samen met andere ontwikkelingen binnen het betreffende ziekenhuis. b) Enkele ziekenhuizen met een middelgrote afvalstroom stellen dat de indeling van de opslagruimte mogelijk moet worden veranderd. De omvang van deze investering is onbekend, maar betrokkenen verwachten dat deze beperkt zal zijn.

# ... maar de verschillen tussen ziekenhuizen zijn sterk afhankelijk van de hoeveelheid en samenstelling van het radioactief afval

## Samenstelling van het afval is een belangrijke bepalende factor voor de impact van de wijziging

De samenstelling en het volume van het huidige radioactieve afval zijn bepalend voor de mate waarin ziekenhuizen zullen profiteren van de verlenging van de vervaltermijn. De radionucliden waaruit het afval bestaat zijn bepalend of het volume van het afval af zal nemen ten gevolge van het langer opslaan. Radionucliden die niet binnen 8 jaar kunnen worden vrijgegeven blijven onder efficiencyopslag vallen. Deze zullen ook in de toekomstige situatie binnen 2 jaar naar COVRA afgevoerd dienen te worden.

## Ziekenhuizen met een grote radioactieve afvalstroom profiteren in verhouding het meest van de verlenging van de vervaltermijn, ook ziekenhuizen met een middelgrote afvalstroom ervaren naar verwachting een positieve impact

De ziekenhuizen met een grote radioactieve afvalstroom profiteren naar verwachting het meeste van het verlengen van de vervaltermijn. Deze ziekenhuizen hebben in de samenstelling van het afval een relatief grote hoeveelheid radionucliden die binnen 2 tot 8 jaar onder de vrijgavewaarde komen en daarmee niet meer via COVRA afgevoerd moeten worden. Dit gaat om een beperkt aantal ziekenhuizen, waar nu de hoogste kosten worden gemaakt en in de toekomst de hoogste kosten kunnen worden vermeden (gemiddeld gaat dit om een besparing van circa € 17.035 tot € 29.700 per jaar per ziekenhuis met een grote radioactieve afvalstroom).

Ook de ziekenhuizen met een middelgrote radioactieve afvalstroom zullen naar verwachting positieve financiële impact ervaren naar aanleiding van de verlenging van de opslagtermijn. Dit gaat gemiddeld om circa € 1.800 – € 14.245 lagere kosten per jaar per ziekenhuis met een middelgrote radioactieve afvalstroom.

## Ziekenhuizen met een kleine radioactieve afvalstroom naar COVRA zullen naar verwachting geen effect ondervinden van de wijziging in vervaltermijn

De ziekenhuizen die op dit moment een beperkte hoeveelheid radioactief afval afvoeren naar COVRA zullen naar verwachting weinig merken van de aanpassing in opslagtermijn. De samenstelling van het afval dat afgevoerd wordt vanuit deze ziekenhuizen kent vooral langlevende radionucliden. Dit afval valt onder de efficiencyopslag en dient daarmee nog binnen 2 jaar te worden afgevoerd naar COVRA. De verwachting is daarmee dat deze ziekenhuizen geen financiële impact van de voorgestelde wijzigingen zullen ondervinden.

## Dit onderzoek gaat uit van de huidige situatie, verschillende factoren kunnen deze impact nog beïnvloeden en vragen aandacht

Dit onderzoek is uitgevoerd onder een aantal specifieke aannames, welke leiden tot een aantal concrete aandachtspunten en aanbevelingen om rekening mee te houden:

- **Wijziging van de vervaltermijn kan ook worden toegepast op andere sectoren, zorg voor inzicht in de impact voor alle relevante sectoren.** Dit onderzoek heeft specifiek gekeken naar de ziekenhuissector, met daarbij de huidige afvalstromen vanuit de ziekenhuizen naar COVRA als uitgangspunt. Dit leidt tot een eerste inzicht in de mogelijke financiële impact. Om een solide beeld te geven bij de toekomstige financiële impact is vervolgonderzoek noodzakelijk. Zo is het van belang om het effect van het verlengen van de opslagtermijn voor andere sectoren te bepalen. Afhankelijk van het totaalbeeld van alle sectoren die LMRA produceren kan dit impact hebben op de tariefstelling van COVRA, wat weer (een negatief) effect kan hebben op de verwachte financiële impact voor de ziekenhuissector.
- **Nucleaire geneeskunde is volop in ontwikkeling, wees bewust van de impact hiervan op het ontstaan van radioactief afval (LMRA).** De verwachte toekomstige toe- of afname in LMRA is een belangrijke factor waar rekening mee dient te worden gehouden in eventueel vervolgonderzoek. Het totale volume aan LMRA dat COVRA binnenkrijgt is bepalend voor de tarieven die worden gehanteerd en daarmee voor de kosten die landen bij de afvoerders van het radioactief afval.
- **Onderzoek randvoorwaarden voor praktische haalbaarheid.** Er zijn verschillende kleinere componenten uit dit onderzoek naar voren gekomen waar nader naar gekeken dient te worden om een volgende stap richting besluitvorming te kunnen zetten. Denk hierbij aan de levensduur van opslagvaten (kunnen deze wel 8 jaar worden gebruikt en zo niet, wat zijn de consequenties), mogelijke wijzigingen in veiligheidseisen voor opslagfaciliteiten en de mate waarin reguliere afvalverwerkers bereid zijn de toename in voormalig radioactief afval op te vangen.

Voortliggend onderzoek, op basis van de ziekenhuissector, is een startpunt voor een verdere verdieping op de mogelijkheden en consequenties van het verlengen van de vervaltermijn en het verruimen van de maximale halveringstijd, waarbij het eerste beeld positief is voor de ziekenhuissector als geheel.

# Bijlagen

# Bijlage I: Documentenlijst

#	Document	Organisatie	Jaar van publicatie
1	Het nationale programma voor het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstoffen	Ministerie van Infrastructuur en Milieu	2016
2	Jaarrapporten	COVRA	2018-2021
3	Het oranje boekje	COVRA	2019
4	Ziekenhuiszorg	Zorgvisie	2020
5	De tijdelijke opslag van radioactief afval in ziekenhuizen	RIVM	2020
6	Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming	Staatscourant	2021
7	Toelichting tarieven	COVRA	2021
8	Duurzame oplossing voor risicohoudend medisch afval	Recyclepro	2022
9	Radioactieve rest- en afvalstromen in Nederland	RIVM	2022
10	Kernenergiewet	Staatscourant	2022

## Bijlage II: Overzicht geïnterviewde ziekenhuizen

#	Ziekenhuis
1	Antoni van Leeuwenhoek / Nederlands Kankerinstituut
2	Erasmus Medisch Centrum
3	Leiden UMC
4	Maastricht UMC+
5	Medische Centrum Leeuwarden / Sint Antonius Sneek
6	Noordwest Ziekenhuisgroep
7	Radboud UMC
8	VU Medisch Centrum



# Colofon

**Onze referentie**

A2200026781.D5.2

**Datum**

27 januari 2023

**Status**

Definitief rapport

**Opdrachtgever**

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

**Auteur**

KPMG Advisory N.V.

**Disclaimer**

Deze rapportage ('het Rapport') is opgesteld voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat ('IenW') door KPMG Advisory N.V. ('KPMG') in verband met het project 'Financiële gevolgen voor de sector van het verlengen van de vervalttermijn voor radioactief afval voor ziekenhuizen' en is het resultaat van de opdrachtbevestiging tussen IenW en KPMG, gedateerd 22 augustus 2022. Het Rapport is niet opgesteld voor, en mag ook niet worden aangemerkt als zijnde geschikt voor enig ander doeleinde. Het Rapport is niet compleet zonder verwijzing naar, en mag uitsluitend worden gebruikt in combinatie met, de verstrekte of te verstrekken mondelinge toelichting door KPMG. Alle rechten voorbehouden. KPMG aanvaardt geen aansprakelijkheid voor het gebruik van het Rapport anders dan waarvoor het is opgesteld, en aanvaardt geen aansprakelijkheid jegens andere partijen dan IenW als formele opdrachtgever. De aard van de werkzaamheden houdt in dat wij geen accountantscontrole, beoordelingsopdracht of andere assuranceopdracht hebben uitgevoerd op de aan ons geleverde informatie. Daarom kan aan het Rapport geen zekerheid met betrekking tot de getrouwheid van financiële of andere informatie worden ontleend. Wij benadrukken dat KPMG geen beslissingen neemt of participeert in enig besluitvormingsproces. In het Rapport worden derhalve geen keuzes gemaakt.



[kpmg.com/socialmedia](https://kpmg.com/socialmedia)

© 2023 KPMG Advisory N.V., een naamloze vennootschap en lid van het KPMG-netwerk van zelfstandige ondernemingen die verbonden zijn aan KPMG International Limited, een Engelse entiteit. Alle rechten voorbehouden.

**Document Classification: KPMG Confidential**