



Ministerie van Infrastructuur  
en Waterstaat

# Nationaal Actieprogramma Radon

Maart 2021



## Samenvatting

Radon is een radioactief edelgas dat door natuurlijk radioactief verval continu gevormd wordt in de bodem en bouwproducten. Door dit natuurlijke proces komt radon voortdurend vrij in onze leefomgeving.

Binnenshuis hoopt radon zich in zekere mate op waardoor de radonconcentratie in het binnenmilieu hoger is dan in de buitenlucht. Het inademen van radon verhoogt de kans op longkanker<sup>1</sup>. De radonconcentratie in het binnenmilieu van woningen en gebouwen is in Nederland relatief laag in vergelijking met andere landen. Toch wordt de stralingsblootstelling van een inwoner van Nederland voor een kwart bepaald door radon. De blootstelling aan radon binnenshuis levert daarmee een relevante bijdrage aan de stralingsbelasting van de Nederlandse bevolking<sup>2</sup>.

In de Europese Unie zijn met de vaststelling van Richtlijn 2013/59/Euratom regels geïntroduceerd om de langetermijnrisico's van blootstelling van personen aan radon binnenshuis zoveel mogelijk te beperken.<sup>3</sup> De richtlijn verplicht iedere lidstaat om een Nationaal Actieprogramma Radon op te stellen en referentieniveaus voor de radonconcentratie in het binnenmilieu vast te stellen. Met het hier gepresenteerde Nationaal Actieprogramma Radon zal het huidige radonbeleid, dat als doel heeft dat de gemiddelde radonconcentratie binnenshuis in de toekomst niet toeneemt, worden voortgezet, waarmee de relatief gunstige situatie van het Nederlandse radonbinnenmilieu wordt behouden<sup>4</sup>.

Doelstelling van dit actieprogramma is om de langetermijnrisico's van blootstelling aan radon te beheersen. Daarbij is het uitgangspunt dat de gemiddelde radonconcentratie binnenshuis in de toekomst niet zal toenemen. De in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming vastgestelde optimalisatie van de stralingsbescherming en de vastgestelde referentieniveaus zijn leidend bij de uitvoering van het radonbeleid. Op basis hiervan worden prioriteiten gesteld bij de keuze van maatregelen. De acties of maatregelen komen er in het kort op neer dat de situatie van radon in het binnenmilieu gevolgd blijft worden. Daarnaast blijft ingezet worden op het informeren van belanghebbenden en het geven van voorlichting. De acties of maatregelen dienen zowel de bevolking als geheel als ook het individu zoveel als redelijkerwijs mogelijk te beschermen tegen de gevaren van blootstelling aan radon in het binnenmilieu.

---

<sup>1</sup> Gezondheidsraad-2000; IARC-2012; RIVM-website-A; WHO-2009.

<sup>2</sup> RIVM-website-B.

<sup>3</sup> Richtlijn 2013/59/Euratom.

<sup>4</sup> TK-1994; TK-2004; TK-2015; TK-2018-B.

# Inhoudsopgave

	Samenvatting	3
1.	Introductie	6
1.1	Doelstelling	6
1.2	Afbakening	6
1.3	Leeswijzer	7
2.	Inleiding, eigenschappen en gezondheidsrisico's van radon in het binnenmilieu	8
2.1	Eigenschappen van radon in de leefomgeving	8
2.2	Gezondheidseffecten van radon	8
2.3	Risicoschatting van de blootstelling aan radon	9
2.4	Bronnen van radon en de effectiviteit van maatregelen	9
2.5	Radon in drinkwater	10
3.	Inventarisatie van de radonconcentratie in het binnenmilieu in Nederland	11
3.1	Woningen en publiek toegankelijke gebouwen	11
3.2	Werkplekken	12
4.	Inventarisatie van de radonconcentratie in drinkwater in Nederland	14
5.	Nationaal Actieprogramma Radon	15
5.1	Elementen van het Nationaal Actieprogramma Radon	15
5.2	Doel	15
5.3	Verantwoordelijkheden en taken	15
5.3.1	<i>Verantwoordelijkheden en taken op rijksniveau</i>	15
5.3.2	<i>Verantwoordelijkheden op regionaal niveau</i>	16

5.4	Optimalisatie als leidend stralingsbeschermingsprincipe	16
5.5	Streefwaarde en referentieniveaus voor radon in het binnenmilieu	16
5.5.1	<i>Streefwaarde voor de gemiddelde radonconcentratie in het binnenmilieu</i>	17
5.5.2	<i>Referentieniveaus voor de radonconcentratie in het binnenmilieu</i>	17
5.6	Risicoschatting van de blootstelling aan radon	18
5.7	Geografische verdeling van radon in het binnenmilieu	18
5.8	Radon in het binnenmilieu van specifieke werkplekken	19
5.9	Radon in drinkwater	19
5.10	Maatregelen voor woningen	20
5.10.1	<i>Beschermingsmaatregelen voor nieuwe woningen</i>	20
5.10.2	<i>Remediëringsmaatregelen voor bestaande woningen</i>	21
5.11	Maatregelen voor werkplekken waarbij het referentieniveau blijvend wordt overschreden	21
5.12	Participatie door geïnformeerde burgers	22
5.13	Informereren van werkgevers en werknemers	23
5.14	Stakeholders	23
5.15	Uniforme openbare voorbereidingsprocedure	23
5.16	Periodieke evaluatie van het Nationaal Actieprogramma Radon	23
	<b>Referenties</b>	<b>24</b>
Bijlage 1	Overzicht van het Nederlandse radonbeleid	29
Bijlage 2	Een kort overzicht van het risico- en veiligheidsbeleid	31
Bijlage 3	Lijst met begripsomschrijvingen	32
Bijlage 4	Onderbouwing van de vastgestelde referentieniveaus voor de radonconcentratie in het binnenmilieu	34

# 1. Introductie

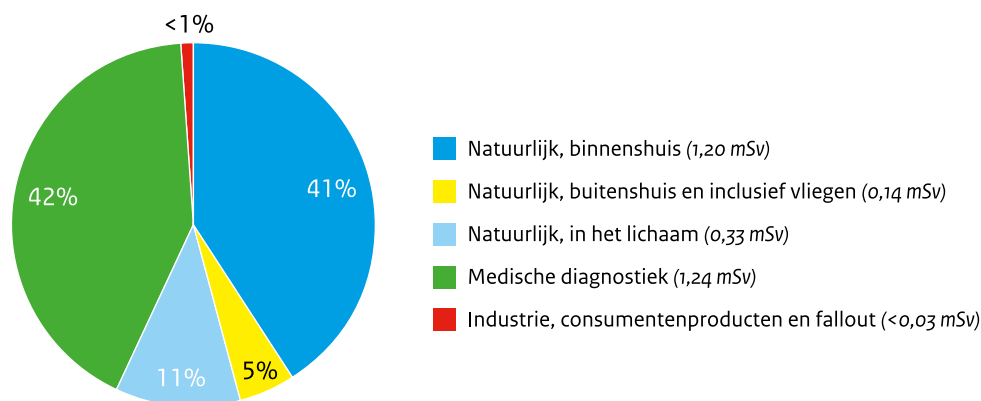
## 1.1 Doelstelling

Sinds de jaren '80 van de vorige eeuw is er in Nederland en andere landen aandacht voor de gevaren van blootstelling aan radon binnenshuis<sup>5</sup>. De radonconcentratie in het binnenmilieu is in Nederland relatief laag in vergelijking met andere landen. Toch levert de blootstelling aan radon een relevante bijdrage aan de jaarlijkse stralingsbelasting van de Nederlandse bevolking. Omdat een zekere blootstelling aan radon onvermijdelijk is, is het beleid in Nederland erop gericht de gemiddelde radonconcentratie in woningen en gebouwen in de toekomst niet te laten toenemen<sup>6</sup>.

In Nederland zijn er in 2018, met de implementatie van de Europese richtlijn 2013/59/Euratom in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, voor het eerst regels van kracht geworden om de langetermijnrisico's van blootstelling van burgers aan radon te beheersen. Iedere lidstaat is volgens deze richtlijn verplicht om een Nationaal Actieprogramma Radon op te stellen. Met het hier gepresenteerde Nationaal Actieprogramma Radon wordt het Nederlandse radonbeleid ingevuld.

## 1.2 Afbakening

De relatieve bijdrage van alle stralingsbronnen aan de stralingsbelasting van een inwoner in Nederland is in de onderstaande 'stralingskaart' weergegeven (Figuur 1). Gemiddeld bedraagt de stralingsbelasting van een inwoner van Nederland ruim 2,9 millisievert (mSv) per jaar (peiljaar 2017). De bijdrage van natuurlijke straling in het binnenmilieu (radon, thoron en gammastraling vanuit bouwmaterialen) bedraagt 41% van de totale stralingsbelasting.



**Figuur 1** Aandeel per stralingsbron aan de gemiddelde stralingsbelasting per jaar van een inwoner in Nederland.<sup>7</sup>

Uit een nadere vergelijking van stralingsbronnen in Nederland blijkt dat de stralingsdosis<sup>8</sup> van de gemiddelde Nederlander voor een kwart bepaald wordt door radon. De blootstelling aan radon in het binnenmilieu levert daarmee een relevante bijdrage aan de stralingsbelasting van de Nederlandse bevolking.

<sup>5</sup> Euratom-1990; TK-1989-B; TK-1994; VROM-2004; TK-2015; TK-2018; WHO-2009.

<sup>6</sup> Een overzicht van de ontwikkeling van het Nederlandse radonbeleid sinds de jaren '80 van de vorige eeuw is in Bijlage 1 weergegeven. Een kort overzicht van het Nederlandse risico- en veiligheidsbeleid is in Bijlage 2 weergegeven.

<sup>7</sup> Bron: RIVM-website-B.

<sup>8</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

Dit Nationaal Actieprogramma Radon richt zich op de blootstelling aan radon in het binnenmilieu. In het binnenmilieu kan naast radon ook blootstelling plaatsvinden als gevolg van thoron en door gammastraling uit bouwmaterialen. Thoron en gammastraling uit bouwmaterialen worden niet in dit Nationaal Actieprogramma Radon geadresseerd. Dit heeft er mee te maken dat de verplichting voor een Nationaal Actieprogramma Radon vanuit de Europese Richtlijn 2013/59/Euratom zich richt op radon en niet op thoron of op gammastraling uit bouwmaterialen. Overigens zijn maatregelen gericht op het beheersen van de radonconcentratie in het algemeen ook effectief voor het beheersen van de thoronconcentratie in het binnenmilieu<sup>9</sup>. Voor gammastraling uit bouwmaterialen zijn in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming specifieke bepalingen opgenomen.

Er is voor gekozen om de thema's te bespreken zoals deze volgens het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming worden aangedragen als essentiële onderdelen van een verplicht Nationaal Actieprogramma Radon. Vanwege deze selectie voor thema's is ervoor gekozen ook eerder genomen acties of maatregelen te benoemen en daarvan aan te geven of er op dit moment behoefte zou zijn deze aan te passen of te evalueren. Zo wordt inzichtelijk hoe Nederland al actief handelt op deze thema's.

### 1.3 Leeswijzer

Het Nationaal Actieprogramma Radon bestaat uit een hoofdtekst en een aantal bijlagen.

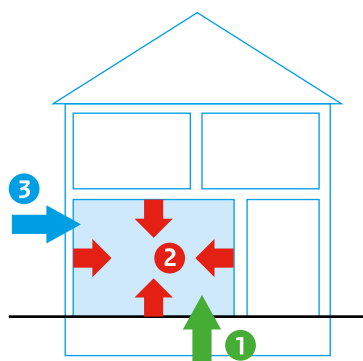
- Hoofdtekst** | De hoofdtekst bestaat uit 5 hoofdstukken. De aanleiding voor het Nationaal Actieprogramma Radon wordt uiteengezet in Hoofdstuk 1. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de eigenschappen en gezondheidsrisico's van radon in het binnenmilieu. Hoofdstukken 3 en 4 geven een overzicht van de resultaten van de diverse reeds uitgevoerde nationale meetcampagnes en onderzoeken naar de radonconcentratie in woningen en voor het publiek toegankelijke gebouwen en op werkplekken (hoofdstuk 3) en in drinkwater (hoofdstuk 4). In hoofdstuk 5 wordt het Nationaal Actieprogramma Radon uiteengezet. In dit hoofdstuk wordt aangegeven op welke wijze richting wordt gegeven en prioriteiten worden gesteld om invulling te geven aan de doelstelling van het Nationaal Actieprogramma Radon. Tenslotte, in voetnoten wordt verwezen naar referenties, die separaat na Hoofdstuk 5 zijn weergegeven.
- Bijlagen** | Er zijn vier bijlagen. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van het Nederlandse radonbeleid sinds de jaren '80 van de vorige eeuw. In bijlage 2 wordt een kort overzicht gegeven van het Nederlandse risico- en veiligheidsbeleid. Bijlage 3 bevat een lijst met begripsomschrijvingen. In bijlage 4 wordt de onderbouwing uiteengezet van de in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming vastgestelde referentieniveaus voor de radonconcentratie in het binnenmilieu.

<sup>9</sup> RIVM-2015.

## 2. Inleiding, eigenschappen en gezondheidsrisico's van radon in het binnenmilieu

### 2.1 Eigenschappen van radon in de leefomgeving

Sinds het ontstaan van de aarde komen er van nature radioactieve stoffen voor. Radon<sup>10</sup> is een radioactief edelgas dat door natuurlijk radioactief verval continu gevormd wordt in de bodem en bouwproducten<sup>11</sup> die zijn gemaakt met grondstoffen uit de bodem (hierna: bouwproducten). Door dit natuurlijke proces komt radon voortdurend vrij in onze leefomgeving. De onderstaande figuur geeft weer hoe radon binnenshuis terecht kan komen. De belangrijkste manieren zijn dat radon (1) vanuit de bodem via de kruipruimte, (2) vanuit bouwproducten of (3) door ventilatie van buiten naar binnen, binnenshuis terechtkomt. In Nederlandse nieuwbouwhuizen zijn bouwproducten de belangrijkste bron van radon. Binnenshuis hoopt radon zich in zekere mate op waardoor de radonconcentratie<sup>12</sup> in het binnenmilieu hoger is dan in de buitenlucht<sup>13</sup>.



**Figuur 2** Herkomst van radon in het binnenmilieu van woningen en gebouwen<sup>14</sup>.

### 2.2 Gezondheidseffecten van radon

Door radioactief verval van radon in de lucht ontstaan vaste radioactieve vervalproducten die zich aan stofdeeltjes kunnen hechten. Deze stofdeeltjes kunnen na inademing hun ioniserende straling afgeven aan de longen (zie Figuur 3). Blootstelling aan radon verhoogt de kans op het ontstaan van longkanker. Deze kans op gezondheidsschade neemt evenredig toe met de radonconcentratie. Hoewel roken veruit de grootste risicofactor is voor longkanker, is ook radon een erkende risicoverhogende factor voor longkanker<sup>15</sup>. De Gezondheidsraad schatte in het jaar 2000 in dat tussen de 100 en 1.200 van de jaarlijkse longkankergevallen in Nederland aan radonblootstelling zijn toe te schrijven<sup>16</sup>. De meest recente schatting

<sup>10</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>11</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>12</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>13</sup> RIVM-2015; RIVM-website-A.

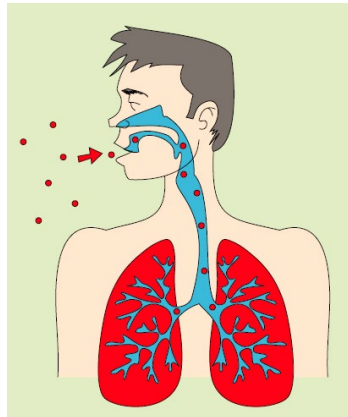
<sup>14</sup> Bron: RIVM-2015.

<sup>15</sup> Gezondheidsraad-2000, IARC-2012, JRC-2019, Volksgezondheidszorg.info-2020, WHO-2009.

<sup>16</sup> Gezondheidsraad-2000.



is dat radon gemiddeld 280 van de 12.000 jaarlijkse longkankergevallen veroorzaakt<sup>17</sup>. Verder is gebleken dat de negatieve gezondheidseffecten van radon door roken worden versterkt. Rokers hebben, in vergelijking met niet-rokers, een 25 maal hogere kans op gezondheidsschade ten gevolge van radonblootstelling<sup>18</sup>. Het nemen van maatregelen tegen radon en het advies om te stoppen met roken kunnen daarom niet los van elkaar worden gezien<sup>19</sup>.



**Figuur 3** Gezondheidseffecten van radon.

De bovenstaande figuur geeft schematisch het gezondheidsrisico van radon weer. Door radioactief verval van radon in de omgevingslucht ontstaan vaste radioactieve vervalproducten die zich aan stofdeeltjes hechten. Deze radioactieve stofdeeltjes kunnen na inademing hun ioniserende straling afgeven aan de longen. Dit verhoogt de kans op het ontstaan van longkanker.

### 2.3 Risicoschatting van de blootstelling aan radon

Bij radonblootstelling wordt het risico bepaald door zowel de radonconcentratie waaraan een persoon wordt blootgesteld als de duur van de blootstelling. Het blootstellingsrisico wordt berekend door de radonconcentratie en de blootstellingsduur te vermenigvuldigen met voorgeschreven omrekenfactoren<sup>20</sup>. Dit soort dosisberekeningen zijn gestoeld op wetenschappelijk vastgestelde waarden en verbanden. Daarbij wordt rekening gehouden met de meest recente kennis over stralingsrisico's<sup>21</sup>. Dit maakt het mogelijk om de bijdrage van radon aan de stralingsbelasting te vergelijken met die van andere stralingsbronnen. Uit deze vergelijking blijkt dat de stralingsdosis<sup>22</sup> van de gemiddelde Nederlander voor een kwart bepaald wordt door radon. De blootstelling aan radon binnenshuis levert daarmee een relevante bijdrage aan de stralingsbelasting van de Nederlandse bevolking (zie ook Hoofdstuk 1).

### 2.4 Bronnen van radon en de effectiviteit van maatregelen

Radon komt vanuit de bodem of bouwproducten vrij in de leefomgeving. In Figuur 2 is schematisch weergegeven dat radon op verschillende manieren binnenshuis terecht komt en zich daar kan ophopen. Uit buitenlandse studies blijkt dat aanvoer vanuit de bodem via de kruipruimte een relevante of zelfs dominante bijdrage kan leveren aan het radongehalte binnenshuis<sup>23</sup>. Hoewel de radonconcentratie in kruipruimten hoger is dan in de bovenliggende verblijfsruimten, is uit ventilatiestudies in Nederlandse

<sup>17</sup> RIVM-2015.

<sup>18</sup> Gezondheidsraad-2000, Gezondheidsraad-2007, IARC-2012, RIVM-2015, WHO-2009.

<sup>19</sup> Zie ook overweging(23) van Richtlijn 2013/59/Euratom.

<sup>20</sup> Artikel 4.36 en bijbehorende bijlage g.D vande ANVS-Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

<sup>21</sup> Zie overwegingen (9) en (11) van Richtlijn 2013/59/Euratom.

<sup>22</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>23</sup> WHO-2009.

woningen gebleken dat niet kruipruimten maar bouwproducten de belangrijkste bron van radon zijn. In woningen die na 1984 zijn gebouwd is ongeveer 70 procent van het radon afkomstig van bouwproducten. De reden dat bouwproducten een relatief belangrijke bijdrage leveren is terug te voeren op de relatief gunstige bodemgesteldheid in Nederland<sup>24</sup>. De radonconcentratie in woningen en gebouwen wordt door vele factoren en omstandigheden bepaald. Radon in het binnenmilieu wordt niet alleen bepaald door de aanvoer vanuit bouwproducten en andere bronnen maar ook door de ventilatie van het binnenmilieu.

Het verder beheersen van radon in het binnenmilieu kan bereikt worden door brongerichte maatregelen<sup>25</sup> te nemen. Brongerichte maatregelen zijn vooral (kosten)effectief bij nieuwbouw. In de periode 1994 - 2014 was het beleid om radon in nieuwbouwwoningen te beheersen vooral gericht op de (vrijwillige) regulering van bouwproducten. De meest recente nationale meetcampagne van 2013-2014 heeft laten zien dat de toegepaste bouwproducten niet hebben geleid tot een toename van de stralingsbelasting in woningen die sinds 1984 zijn gebouwd<sup>26</sup>. Dit zal bij de bespreking van het radonbeleid in het volgende hoofdstuk verder worden toegelicht.

Zoals hiervoor is aangegeven wordt de radonconcentratie in het binnenmilieu mede bepaald door de ventilatie van het binnenmilieu<sup>27</sup>. De meetcampagne in woningen van 2013-2014 liet zien dat de gemiddelde radonconcentratie hoger is in huizen met een natuurlijke ventilatie dan in huizen met een andere vorm van ventilatie. Het verschil bedraagt ruim 10%. Het RIVM concludeert dan ook dat "... in geval van een relatief hoge radonconcentratie, extra ventileren een zinvolle en kosteneffectieve maatregel is"<sup>28</sup>.

## 2.5 Radon in drinkwater

Radon kan van nature in grondwater voorkomen<sup>29</sup>. Dit hangt nauw samen met de samenstelling van de bodem. In Nederland is het radongehalte in grondwater en in het daaruit geproduceerde drinkwater in 1994 en 2015 door het RIVM onderzocht<sup>30</sup>. De onderzoeksresultaten zullen in Hoofdstuk 4 worden toegelicht.

<sup>24</sup> RIVM-2010, RIVM-2015, Smetsers et al.-2018, TK-1997, VROM-2004.

<sup>25</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen

<sup>26</sup> RIVM-2015.

<sup>27</sup> RIVM-2010.

<sup>28</sup> RIVM-2015.

<sup>29</sup> JRC-2019.

<sup>30</sup> RIVM-1995, RIVM-2016-A.

## 3. Inventarisatie van de radonconcentratie in het binnenmilieu in Nederland

In Nederland wordt er sinds de jaren '80 van de vorige eeuw door het Rijksinstituut van Volksgezondheid en Milieu (RIVM) onderzoek verricht naar radon in het binnenmilieu van Nederlandse woningen, werkplekken en publiek toegankelijke gebouwen<sup>31</sup>.

### 3.1 Woningen en publiek toegankelijke gebouwen

Vier meetcampagnes hebben door de jaren heen laten zien dat de gemiddelde radonconcentratie in Nederlandse woningen lager en dus gunstig is in vergelijking met ons omringende landen<sup>32</sup>. De meest recente meetcampagne naar de radonconcentratie in woningen is uitgevoerd in de periode 2013-2014<sup>33</sup>. Deze onderzoeken hebben laten zien dat de gemiddelde radonconcentratie binnenshuis in Nederland met 16 Bq/m<sup>3</sup><sup>34</sup> relatief laag is ten opzichte van het wereldwijde gemiddelde van 45 Bq/m<sup>3</sup><sup>35</sup>. Dit is bovendien lager dan 20 Bq/m<sup>3</sup> die in Nederland als streefwaarde wordt gehanteerd. Uit de nationale meetcampagnes bleek verder dat er regionale verschillen bestaan die verklaard kunnen worden door de bodemgesteldheid in Nederland. In het Gelderse rivierengebied en Zuid-Limburg werden hogere gemiddelde radonconcentraties gemeten van resp. 25 en 40 Bq/m<sup>3</sup>. De meetcampagne laat zien dat in geen enkel gebied in Nederland de gemiddelde radonwaarde in woningen de wereldwijd gemiddelde radonconcentratie wordt overschreden<sup>36</sup>. De geografische weergave van de radonconcentratie in Nederlandse woningen is weergegeven in Figuur 4.

Het RIVM-onderzoek liet verder zien dat de radonconcentratie in recent gebouwde woningen (vanaf 2000) gemiddeld ongeveer 20 % lager is dan het gemiddelde in woningen die sinds 1930 zijn gebouwd. Hoger dan gemiddelde concentraties blijken vooral voor te komen in natuurlijke geventileerde woningen<sup>37</sup>.

In 2016-2017 is een nationale meetcampagne gehouden om ook voor het publiek toegankelijke gebouwen (en werkplekken<sup>38</sup>) de radonconcentratie in het binnenmilieu landelijk in kaart te brengen<sup>39</sup>. Deze meetcampagne bevestigde het eerder voor woningen beschreven landelijke beeld dat, met enige regionale verhogingen in het Gelderse Rivierengebied en Zuid Limburg, de gemiddelde radonconcentratie in Nederland in voor het publiek toegankelijke gebouwen niet hoger is dan de wereldwijd gemiddelde concentratie.

<sup>31</sup> RIVM-1998, RIVM-2002, RIVM-2009, RIVM-2010, RIVM-2015, RIVM-2018, SAWORA-1986-A2.

<sup>32</sup> RIVM-1998, RIVM-2002, RIVM-2009, RIVM-2010, RIVM-2015, SAWORA-1986-A2.

<sup>33</sup> RIVM-2015.

<sup>34</sup> RIVM-2015.

<sup>35</sup> UN-2010

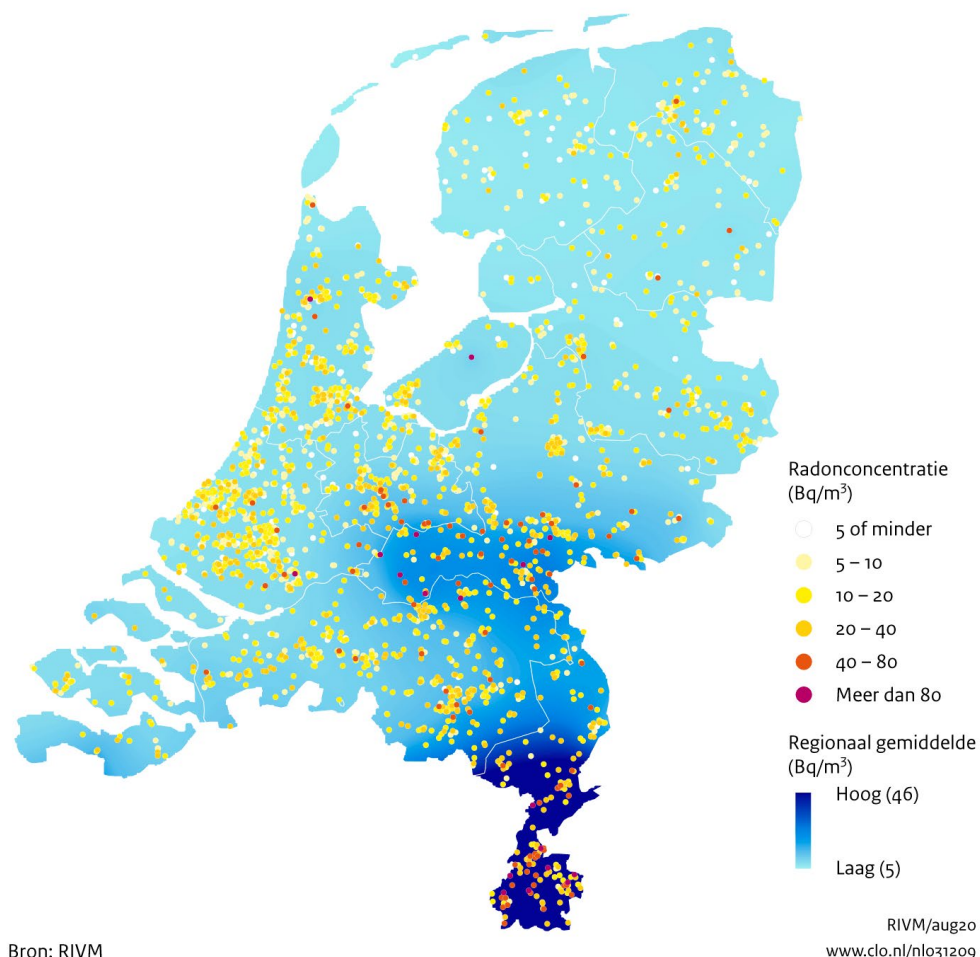
<sup>36</sup> RIVM-2015.

<sup>37</sup> RIVM-2017.

<sup>38</sup> Inventarisatie van de radonconcentratie op werkplekken zie paragraaf 3.2.

<sup>39</sup> RIVM-2018.

### Radonconcentratie in woningen (bouwjaar 1930 – 2012)



Bron: RIVM

**Figuur 4** Geografische weergave van de radonconcentratie in Nederlandse woningen<sup>40</sup>.

In 2013-2014 heeft het RIVM door middel van een nationale meetcampagne onderzoek gedaan naar de radonconcentraties in het binnenmilieu van 2.500 woningen<sup>41</sup>. De gemiddelde radonconcentratie binnenshuis bedraagt in Nederland 16 Bq/m<sup>3</sup>. Vanwege de bodemgesteldheid is in het Gelderse Rivierengebied en Zuid-Limburg een hogere gemiddelde radonconcentratie gemeten van resp. 25 en 40 Bq/m<sup>3</sup>.

## 3.2 Werkplekken

In 2016-2017 is een nationale meetcampagne gehouden om ook voor werkplekken (en voor het publiek toegankelijke gebouwen<sup>42</sup>) de radonconcentratie in het binnenmilieu landelijk in kaart te brengen<sup>43</sup>. Deze meetcampagne bevestigde het eerder voor woningen beschreven landelijke beeld dat, met enige regionale verhogingen in het Gelderse Rivierengebied en Zuid Limburg, de radonconcentraties in Nederland op verreweg de meeste reguliere werkplekken relatief laag liggen ten opzichte van andere Europese landen.

<sup>40</sup> Bron: 'Compendium voor de Leefomgeving, indicator: Straling in de woning, 1930-2012'.

<sup>41</sup> RIVM-2015.

<sup>42</sup> Inventarisatie van de radonconcentratie in publiek toegankelijke gebouwen, zie paragraaf 3.1.

<sup>43</sup> RIVM-2018

Hogere radonconcentraties kunnen voorkomen in kelders of ondergrondse verblijfplaatsen en ook bij een aantal specifieke situaties en werkplekken<sup>44</sup>. Ook dit type ruimten en situaties werd daarom tijdens de nationale radonmeetcampagne nader onderzocht<sup>45</sup>. Hierbij zijn op verschillende meetlocaties radonconcentraties van meer dan 100 Bq/m<sup>3</sup> gevonden. Het gaat om zeer specifieke ruimten en situaties. Radonconcentraties hoger dan 100 Bq/m<sup>3</sup> zijn gevonden bij drinkwaterbedrijven (beluchttings- en filtratieruimten van grondwaterzuiveringsstations), in Limburgse grotten, in de kassen van één glastuinbouwbedrijf en bij één bedrijf waar radioactief afval wordt opgeslagen. Bij enkele werkplekken (grondwaterzuiveringsstations en grotten) werden zelfs radonconcentraties van hoger dan 300 Bq/m<sup>3</sup> gemeten.

Naar aanleiding van dit screenende onderzoek naar radon op werkplekken, zal een verdere meetcampagne op de beschreven specifieke werkplekken worden uitgevoerd (zie paragraaf 5.8 'Radon in het binnenmilieu van specifieke werkplekken').

---

<sup>44</sup> WHO-2009.

<sup>45</sup> RIVM-2018.

## 4. Inventarisatie van de radonconcentratie in drinkwater in Nederland

Radon kan van nature in grondwater voorkomen<sup>46</sup>. Dit hangt nauw samen met de samenstelling van de bodem. De bodemopbouw in Nederland is zodanig dat de radonconcentraties in grondwater zeer laag zijn. De in 1994 uitgevoerde meetcampagne liet zien dat in Nederland de maximale radonconcentratie in grondwater en in het daaruit geproduceerde drinkwater minder dan 20 Bq/l bedraagt<sup>47</sup>. In de meest recente meetcampagne van 2015 werd dit beeld door het RIVM herbevestigd voor grondwater en het daaruit geproduceerde drinkwater in de provincies Overijssel en Limburg<sup>48</sup>. In de jaarlijkse milieurapportage aan de Europese Commissie concludeert het RIVM dat de radonconcentratie in het Nederlandse grondwater en drinkwater zich op een laag en constant niveau bevinden<sup>49</sup>. De radonconcentratie in het Nederlandse grondwater en drinkwater blijft daarmee ruim onder de parameterwaarde<sup>50</sup> (of signaleringswaarde) van 100 Bq/l die voor radon in drinkwater in het Drinkwaterbesluit is vastgelegd<sup>51</sup>.

---

<sup>46</sup> JRC-2019.

<sup>47</sup> RIVM-1995.

<sup>48</sup> RIVM-2016-A.

<sup>49</sup> RIVM-2016-B.

<sup>50</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>51</sup> Drinkwaterbesluit-wijziging-2015.

## 5. Nationaal Actieprogramma Radon

Met de implementatie van de Europese Richtlijn 2013/59/Euratom in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming zijn er in Nederland regels geïntroduceerd om de langetermijnrisico's van blootstelling aan radon in het binnenmilieu te beheersen. Om invulling en uitvoering te geven aan de doelstellingen zijn lidstaten verplicht om een Nationaal Actieprogramma Radon op te stellen<sup>52</sup>. Verder zijn lidstaten verplicht om referentieniveaus voor de radonconcentratie in het binnenmilieu vast te stellen voor leden van de bevolking en werknemers<sup>53</sup>.

### 5.1 Elementen van het Nationaal Actieprogramma Radon

Het Nationaal Actieprogramma Radon bevat de volgende elementen:

- *Doel*
- *Verantwoordelijkheidsverdeling*
- *Optimalisatie als leidend stralingsbeschermingsprincipe*
- *Streefwaarde en referentieniveaus voor de radonconcentratie in het binnenmilieu*
- *Risicoschatting van de blootstelling aan radon*
- *Geografische verdeling van de radonconcentratie in het binnenmilieu*
- *Radon in het binnenmilieu van specifieke werkplekken*
- *Radon in drinkwater*
- *Beschermingsmaatregelen voor nieuwe woningen*
- *Remediëringmaatregelen voor bestaande woningen*
- *Maatregelen voor werkplekken waarbij het referentieniveau blijvend wordt overschreden*
- *Participatie door geïnformeerde burgers*
- *Informeren van werkgevers en werknemers*
- *Stakeholders*
- *Uniforme openbare voorbereidingsprocedure*
- *Periodieke evaluatie van het Nationaal Actieprogramma Radon*

### 5.2 Doel

Doelstelling van het Nationaal Actieprogramma Radon is om de langetermijnrisico's van blootstelling aan radon te beheersen. Daarbij is het uitgangspunt dat de gemiddelde radonconcentratie binnenshuis in de toekomst niet zal toenemen. De acties of maatregelen dienen zowel de bevolking als geheel als ook het individu zoveel als redelijkerwijs mogelijk te beschermen tegen de gevaren van blootstelling aan radon in het binnenmilieu.

### 5.3 Verantwoordelijkheden en taken

#### 5.3.1 Verantwoordelijkheden en taken op rijksniveau

<b>ANVS</b>	Coördinatie voorbereiding en het opstellen en het mede uitvoeren van het Nationaal Actieprogramma Radon
<b>IenW</b>	Stralingsbeschermingsbeleid bevolking, drinkwater
<b>SZW</b>	Stralingsbeschermingsbeleid werknemers

<sup>52</sup> Richtlijn 2013/59/Euratom, artikel 103.

<sup>53</sup> Richtlijn 2013/59/Euratom, artikel 7 (3).

<b>BZK</b>	Gezondheidsbeleid binnenmilieu en bouwregelgeving
<b>VWS</b>	Volksgezondheidsbeleid
<b>RIVM</b>	Onderzoek, informatie over gezondheidsrisico's en maatregelen

### 5.3.2 *Verantwoordelijkheden op regionaal niveau*

<b>GGD</b>	Volksgezondheid, informatie over gezondheidsrisico's (incl. relatie radon en roken) en maatregelen (regionaal)
------------	--

## 5.4 Optimalisatie als leidend stralingsbeschermingsprincipe

<b>Situatie</b>	Optimalisatie van de stralingsbescherming, een streefwaarde voor de gemiddelde radonconcentratie en referentieniveaus zijn belangrijke instrumenten die helpen om richting te geven aan en om prioriteiten te stellen bij de uitvoering van het radonbeleid. Optimalisatie is het leidende stralingsbeschermingsprincipe om de radonblootstelling binnenshuis zoveel als redelijkerwijs mogelijk te beperken, rekening houdend met economische en sociaal-maatschappelijke aspecten. Bij dit voortdurend streven naar een betere balans tussen de voor- en nadelen hoeft de beperking van de blootstelling niet ten koste van alles te worden doorgevoerd. Immers, een zekere accumulatie van radon in het binnenmilieu is onvermijdelijk. Bij het nemen of voorstellen van maatregelen vindt er voortdurend een afweging plaats van de blootstellingsrisico's versus de maatschappelijke kosten en baten. Bij deze afweging zal niet alleen gekeken worden naar de effectiviteit en de efficiëntie van maatregelen maar ook naar de rechtvaardiging ervan <sup>54</sup> . Waar redelijkerwijs mogelijk, worden maatregelen genomen om radon in het binnenmilieu beter te beheersen.
<b>Conclusie</b>	Een analyse van de maatschappelijke kosten en baten is tot op heden niet uitgevoerd maar zal in de toekomst wel nodig zijn om de doelgerichtheid en doelmatigheid van het Nationaal Actieprogramma Radon te evalueren.
<b>Actie</b>	Analyse en evaluatie van de maatschappelijke kosten en baten van het Nationaal Actieprogramma Radon. Wanneer: 2024.

## 5.5 Streefwaarde en referentieniveaus voor radon in het binnenmilieu

Een streefwaarde voor de gemiddelde radonconcentratie binnenshuis en referentieniveaus zijn nodig om te komen tot een risicobeoordeling van de bevindingen van de landelijke onderzoeken naar radon in het binnenmilieu. Door de bevindingen van de meetcampagnes te toetsen aan deze waarden kunnen keuzes worden gemaakt en prioriteiten worden gesteld aan die situaties en omstandigheden die vanuit het oogpunt van de stralingsbescherming aandacht behoeven. Hierdoor kan bij de uitvoering doelgericht en doelmatig invulling gegeven worden aan het beleid.

<sup>54</sup> TK-2014.



### 5.5.1 *Streefwaarde voor de gemiddelde radonconcentratie in het binnenmilieu*

<b>Situatie</b>	Voor de stand-still doelstelling wordt voor de gemiddelde radonconcentratie in het binnenmilieu een streefwaarde van 20 Bq/m <sup>3</sup> gehanteerd. Deze doelstelling maakt deel uit van het in 1994 vastgestelde beleidsstandpunt radon <sup>55</sup> . De Minister van Infrastructuur en Milieu heeft in 2015 de Tweede Kamer geïnformeerd dat het beleid destijds wordt voortgezet <sup>56</sup> .
<b>Conclusie</b>	Er is op dit moment geen aanleiding om de stand-still doelstelling van 20 Bq/m <sup>3</sup> te herzien.
<b>Actie</b>	Geen
	Indien daar aanleiding toe is, zal worden geëvalueerd of dit standpunt dient te worden herzien.

### 5.5.2 *Referentieniveaus voor de radonconcentratie in het binnenmilieu*

<b>Situatie</b>	Met de inwerkingtreding van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming op 6 februari 2018 zijn er in Nederland voor het eerst referentieniveaus vastgesteld <sup>57</sup> . Een referentieniveau is geen strikte limiet of grenswaarde die niet mag worden overschreden. Overschrijding van de gestelde referentiewaarde wordt wel beschouwd als een ongepaste blootstelling die zoveel als redelijkerwijs mogelijk dient te worden voorkomen. Er is, gelet op de aanbevelingen van de WHO <sup>58</sup> en ICRP <sup>59</sup> en rekening houdend met nationale, regionale en specifieke omstandigheden, een referentieniveau van 100 Bq/m <sup>3</sup> vastgesteld voor de radonconcentratie in het binnenmilieu van woningen, voor het publiek toegankelijke gebouwen en werkplekken. In Bijlage 4 wordt de betekenis van referentieniveaus en de onderbouwing van de vastgestelde referentieniveaus toegelicht. Indien niet met redelijkerwijs haalbare maatregelen kan worden voldaan aan het gestelde referentieniveau, kunnen door de verantwoordelijke Minister voor publiek toegankelijke gebouwen <sup>60</sup> of werkplekken <sup>61</sup> hogere referentieniveaus worden vastgesteld. Een aangepast referentieniveau mag in elk geval niet hoger zijn dan 300 Bq/m <sup>3</sup> .
<b>Conclusie</b>	In 2018 zijn er met de inwerkingtreding van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming voor het eerst referentieniveaus vastgesteld voor de radonconcentratie in het binnenmilieu. Er is op dit moment geen aanleiding om de recent vastgestelde referentieniveaus te herzien.
<b>Actie</b>	Geen
	Indien daar aanleiding toe is, zal worden geëvalueerd of de referentieniveaus voor bepaalde situaties of omstandigheden dienen te worden herzien.

<sup>55</sup> TK-1994.

<sup>56</sup> TK-2015.

<sup>57</sup> Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming, artikelen 7.38 en 9.10.

<sup>58</sup> WHO-2009.

<sup>59</sup> ICRP-126.

<sup>60</sup> Staatsecretaris van Infrastructuur en Waterstaat.

<sup>61</sup> Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

## 5.6 Risicoschatting van de blootstelling aan radon

- Situatie** | Eerder is in paragraaf 2.3 toegelicht dat dosisberekeningen ten behoeve van de risicoschattingen gestoeld moeten zijn op wetenschappelijke vastgestelde waarden en verbanden. Daarbij wordt rekening gehouden met de meest recente kennis over stralingsrisico's<sup>62</sup>. De geldende omrekenfactoren voor de berekening van de stralingsdosis ten gevolge van radonblootstelling zijn gebaseerd op epidemiologische studies<sup>63</sup> terwijl deze stralingsdosis volgens recentere aanbevelingen ook met een dosimetrische benadering kan worden berekend<sup>64</sup>. Er wordt momenteel discussie gevoerd over welke benadering het best gebruikt kan worden. Het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA) en de Europese Commissie volgen de wetenschappelijke ontwikkelingen en zullen naar verwachting hierover aanbevelingen gaan uitbrengen.
- Conclusie** | Het is van belang om de wetenschappelijke discussies en de aanbevelingen van de Europese Commissie over de dosis-omrekenfactoren voor radon te volgen. Op dit moment is er onvoldoende aanleiding om de voorgeschreven wijze<sup>65</sup> om het risico van radonblootstelling te berekenen, te herzien.
- Actie** | Blijven volgen van de wetenschappelijke discussies en de aanbevelingen van de Europese Commissie over de omrekenfactoren voor radon.
- Indien daar aanleiding toe is, zal worden geëvalueerd of de voorgeschreven rekenwijze dient te worden herzien.

## 5.7 Geografische verdeling van radon in het binnenmilieu

- Situatie** | De meest recente landelijke meetcampagnes bevestigen het beeld dat de gemiddelde radonconcentratie in het binnenmilieu in Nederland relatief laag is in vergelijking met andere landen<sup>66</sup>. De meetcampagnes lieten zien dat er sprake is van enige regionale verhogingen in het Gelderse Rivierengebied en Zuid Limburg. De relatief hoogste concentraties in deze gebieden worden met name aangetroffen in natuurlijk geventileerde woningen en gebouwen. De gemiddelde radonconcentratie in het binnenmilieu overschrijdt in geen enkel gebied in Nederland de wereldwijd gemiddelde radonconcentratie.
- Conclusie** | De geografische verdeling van radon in het Nederlandse binnenmilieu is in kaart gebracht.
- Er is op dit moment geen aanleiding om voor dit Nationaal Actieprogramma Radon geografische gebieden met woningen en gebouwen en werkplekken te identificeren<sup>67</sup>.
- Actie** | Voortzetten van meetcampagnes en onderzoek naar de radonconcentratie in het binnenmilieu. Daarbij zal prioriteit gesteld worden aan gebieden met verhoogde radonconcentraties.
- Voor woningen en voor het publiek toegankelijke gebouwen  
Wanneer: vanaf 2021

<sup>62</sup> Zie overwegingen (9) en (11) van Richtlijn 2013/59/Euratom.

<sup>63</sup> ICRP-65.

<sup>64</sup> ICRP-137.

<sup>65</sup> ANVS Verordening artikel 4.36 en bijbehorende bijlage 9 onderdeel D

<sup>66</sup> RIVM-2015, RIVM-2018.

<sup>67</sup> Het identificeren van geografische gebieden waar de jaargemiddelde radonconcentratie in een significant aantal woningen en gebouwen en werkplekken naar verwachting het nationaal referentieniveau zal overschrijden, als bedoeld in artikel 6.20, vierde lid, van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Werkplekken  
Wanneer: sinds 2019

## 5.8 Radon in het binnenmilieu van specifieke werkplekken

- Situatie** Werkgevers van specifieke soorten werkplekken dienen ervoor te zorgen dat metingen voor het bepalen van de radonconcentratie worden uitgevoerd. Deze specifieke soorten werkplekken kunnen worden vastgelegd in dit actieprogramma. Tijdens de meetcampagne naar werkplekken en publiek toegankelijke gebouwen, waar ook specifieke soorten werkplekken in zijn meegenomen, zijn er hogere radonconcentraties ( $>100 \text{ Bq/m}^3$ ) gevonden bij drinkwaterbedrijven (grondwaterzuiveringsstations), grotten, één glastuinbouwbedrijf en één bedrijf met opslagruimten voor radioactieve afvalstoffen<sup>68</sup>. Vervolgonderzoek naar deze specifieke werkplekken is nodig om in kaart te brengen of deze radonconcentraties representatief zijn voor al deze werkplekken.
- Conclusie** Op basis van de laatste meetcampagne<sup>69</sup> worden er geen specifieke soorten werkplekken geïdentificeerd in dit actieprogramma. Het aantal specifieke werkplekken waar gemeten is, is op dit moment nog te laag om op basis daarvan gehele groepen werkplekken aan te wijzen.
- Actie** Het RIVM voert in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en in samenwerking met de ANVS een vervolgonderzoek uit. Op basis van de nieuwe meetresultaten die in de periode 2021-2022 bekend worden kan worden herzien of er specifieke soorten werkplekken dienen te worden geïdentificeerd in dit actieprogramma.

## 5.9 Radon in drinkwater

- Situatie** Radon kan van nature in grondwater en in het daaruit geproduceerde drinkwater voorkomen<sup>70</sup>. De Commissie van de Europese Gemeenschappen heeft in 2001 aanbevelingen uitgebracht om de bevolking te beschermen tegen blootstelling aan radon in drinkwater<sup>71</sup>. In Europa zijn in Richtlijn 2013/51/Euratom regels en normen voorgeschreven om de bevolking te beschermen tegen radioactieve stoffen in drinkwater<sup>72</sup>. Richtlijn 2013/51/Euratom is in Nederland via een wijziging van het Drinkwaterbesluit en de Drinkwaterregeling geïmplementeerd<sup>73</sup>. De in grondwater en in het daaruit geproduceerde drinkwater gemeten radonconcentraties zijn laag en bevinden zich op een constant niveau<sup>74</sup>. De radonconcentratie in het Nederlandse grondwater en drinkwater blijft daarmee ruim onder de parameterwaarde (of signaleringswaarde) van  $100 \text{ Bq/l}$  die voor radon in drinkwater in het Drinkwaterbesluit is vastgelegd<sup>75</sup>.
- Conclusie** De in grondwater en in het daaruit geproduceerde drinkwater gemeten radonconcentraties zijn laag<sup>76</sup> en blijven ruim onder de parameterwaarde die voor radon in drinkwater in het

<sup>68</sup> RIVM-2018.

<sup>69</sup> RIVM-2018.

<sup>70</sup> JRC-2019.

<sup>71</sup> Euratom-2001.

<sup>72</sup> Richtlijn 2013/51/Euratom.

<sup>73</sup> Drinkwaterbesluit-wijziging-2015, Drinkwaterregeling-wijziging-2015.

<sup>74</sup> RIVM-1995, RIVM-2016-A, RIVM-2016-B.

<sup>75</sup> Drinkwaterbesluit-wijziging-2015.

<sup>76</sup> RIVM-2016-B.

Drinkwaterbesluit is vastgelegd<sup>77</sup>. Er is geen aanleiding om voor drinkwater aanvullende maatregelen in het Nationaal Actieprogramma Radon op te nemen.

**Actie** | Geen

Indien daar aanleiding toe is, zal worden geëvalueerd of dit standpunt dient te worden herzien.

## 5.10 Maatregelen voor woningen

### 5.10.1 Beschermingsmaatregelen voor nieuwe woningen

**Situatie** | Bij nieuwbouw is het mogelijk om voorafgaand en tijdens de bouw beschermingsmaatregelen<sup>78</sup> te nemen die de blootstelling aan radon verminderen. Het nemen van brongerichte beschermingsmaatregelen heeft vanwege de effectiviteit hierbij de voorkeur. De meetcampagne in woningen van 2013-2014 liet zien dat de radonconcentratie in recenter gebouwde woningen met een geforceerde ventilatie niet was toegenomen. De radonconcentratie bleek in nieuwbouwwoningen (gebouwd vanaf 2000) zelfs 20 % lager te zijn ten opzichte van de radonconcentratie in bestaande woningen<sup>79</sup>. Het RIVM concludeert dan ook dat "... in geval van een relatief hoge radonconcentratie, extra ventileren een zinvolle en kosten-effectieve maatregel is"<sup>80</sup>.

**Conclusie** | De relatief lage radonconcentratie in het binnenmilieu van nieuwbouwwoningen en het feit dat deze concentratie de afgelopen decennia niet is toegenomen rechtvaardigt geen ingrijpend beleid. Het convenant van 2004 over zelfregulering van bouwproducten tussen de Minister van Infrastructuur en Milieu en de bouwwereld<sup>81</sup> werd in 2015 niet meer verlengd omdat daar geen noodzaak toe was<sup>82</sup>. De radonconcentratie in woningen met een geforceerde ventilatie is gemiddeld gunstiger ten opzichte van de radonconcentratie in natuurlijk geventileerde woningen. In het Bouwbesluit zijn voor nieuw te bouwen woningen en gebouwen functionele eisen voor de luchtverversing vastgelegd<sup>83</sup>. De huidige inzichten geven geen aanleiding om de voorbereiding van radon-specifieke beschermingsmaatregelen in het Nationaal Actieprogramma Radon op te nemen.

**Actie** | Geen

Indien daar aanleiding toe is, zal worden geëvalueerd of dit standpunt dient te worden herzien.

<sup>77</sup> Drinkwaterbesluit-wijziging-2015.

<sup>78</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>79</sup> RIVM-2015, RIVM-2017.

<sup>80</sup> RIVM-2015.

<sup>81</sup> Zie bijlage 1: 'Overzicht van het Nederlandse radonbeleid' voor een verdere toelichting over het

<sup>82</sup> TK-2015.

<sup>83</sup> Bouwbesluit 2012.

### 5.10.2 Remedieringsmaatregelen voor bestaande woningen

<b>Situatie</b>	In bestaande woningen en gebouwen kunnen remedieringsmaatregelen <sup>84</sup> worden genomen om de radonconcentratie in het binnenmilieu beter te beheersen. Een belangrijk verschil ten opzichte van nieuw te bouwen woningen is dat het voorschrijven van wettelijke maatregelen in bestaande woningen in strijd is met het beginsel van verworven rechten <sup>85</sup> . Verder maken bouwproducten reeds deel uit van de bestaande constructie waardoor het nemen van brongerichte maatregelen praktisch niet of moeilijk uitvoerbaar zal zijn. Voor bestaande woningen zal de aandacht vooral moeten uitgaan naar voldoende ventilatie. Het RIVM onderschrijft het belang van een goede ventilatie en concludeert dan ook dat “... .. in geval van een relatief hoge radonconcentratie, extra ventileren een zinvolle en kosten-effectieve maatregel is” <sup>86</sup> .
<b>Conclusie</b>	De relatief lage radonconcentratie in het binnenmilieu in bestaande woningen rechtvaardigt geen ingrijpende beleidswijziging <sup>87</sup> . Het ventileren van het binnenmilieu is een zinvolle optimalisatiemaatregel om de radonconcentratie binnenshuis te beheersen <sup>88</sup> .
<b>Actie</b>	Het bewustzijn bevorderen over het belang van het gebruiken van (bestaande) ventilatievoorzieningen om de radon in het binnenmilieu verder te beheersen door regionaal en nationaal informatie beschikbaar te stellen. Het evalueren of adequate en actuele regionale en nationale informatie beschikbaar is over het belang van ventilatie van het binnenmilieu. Wanneer: vanaf 2021

### 5.11 Maatregelen voor werkplekken waarbij het referentieniveau blijvend wordt overschreden

<b>Situatie</b>	De werkgever is verantwoordelijk voor een zo veilig en gezond mogelijke arbeidssituatie voor zijn werknemers, en voor zichzelf. Werkgevers verantwoordelijk voor specifieke soorten werkplekken, zoals vastgelegd in paragraaf 5.8, dienen metingen uit te voeren voor het bepalen van de radonconcentraties. Mocht uit deze metingen blijken dat het referentieniveau wordt overschreden dan dient de werkgever maatregelen te nemen. Als ondanks de maatregelen de radonconcentratie het referentieniveau blijft overschrijden, is de werkgever verplicht dit te melden aan de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Ook moet de werkgever dan zorgen dat de blootstelling van de werknemers gemonitord en geregistreerd wordt, maatregelen worden genomen om de blootstelling te beperken en waarschuwborden of -tekens worden aangebracht.
<b>Conclusie</b>	Op werkplekken waarbij het referentieniveau blijvend wordt overschreden dient de werkgever maatregelen te nemen. Welke maatregelen zinvol zijn, is afhankelijk van de precieze situatie.  Op dit moment is er geen aanleiding om technische of andere maatregelen in dit actieprogramma op te nemen voor werkplekken.
<b>Actie</b>	Geen

<sup>84</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>85</sup> TK-1997.

<sup>86</sup> RIVM-2015.

<sup>87</sup> TK-2015

<sup>88</sup> RIVM-2015, VROM-2004.

Indien daar aanleiding toe is, zal worden geëvalueerd of dit standpunt dient te worden herzien.

## 5.12 Participatie door geïnformeerde burgers

<b>Situatie</b>	Iedere dag worden inwoners van Nederland voortdurend blootgesteld aan radon. Een belangrijk deel van deze blootstelling vindt in de eigen woonsituatie plaats. Burgers kunnen zelf invloed uitoefenen op radon in hun leefomgeving. Om deze verantwoordelijkheid te kunnen nemen worden burgers eerlijk en volledig geïnformeerd over de blootstellingsrisico's van radon, over hoe zij het radongehalte kunnen meten en welk handelingsperspectief zij hebben om radon in het binnenmilieu beter te beheersen <sup>89</sup> . Mede vanwege de jarenlange beleidsmatige aandacht voor radon is er in Nederland veel kennis opgebouwd over radon in het binnenmilieu, de bijbehorende gezondheidsrisico's en dat ventilatie een zinvolle maatregel is om radon in het binnenmilieu te beheersen. Op het internet is er voor burgers reeds veel informatie op een toegankelijke manier beschikbaar <sup>90</sup> . De beschikbare informatie is echter niet in alle gevallen geactualiseerd met de doelstellingen van het Nationaal Actieprogramma Radon.
<b>Conclusie</b>	Participatie en betrokkenheid van burgers zijn van belang om de doelstellingen van het Nationaal Actieprogramma te bereiken. Burgers hebben een eigen belang en verantwoordelijkheid om te beslissen over de beheersing van risico's in hun woonomgeving. Actieve voorlichting is een belangrijk instrument om het risicobewustzijn bij burgers te bevorderen. Met deze kennis kunnen zij zelfstandig overwogen keuzes maken over het nemen van maatregelen om de risico's in hun leefomgeving (beter) te beheersen. Er is reeds veel informatie beschikbaar over de risico's van radon in het binnenmilieu en de beheersing ervan. De beschikbare informatie is niet in alle gevallen geactualiseerd met de doelstellingen van het Nationaal Actieprogramma Radon.
<b>Actie</b>	<p>Actief voorlichtingsbeleid voeren over het belang van een (betere) beheersing van radon in het binnenmilieu. Bij de voorlichting zal er aandacht zijn voor de stapeling of cumulatie van risico's. Er zal aansluiting worden gezocht bij de voorlichting over het algemene belang van een gezond binnenmilieu en dat de gezondheidsschade van roken en radon elkaar versterken. Bij de regionale uitwerking van het voorlichtingsbeleid kan rekening gehouden worden met regionale omstandigheden (bijv. de gemiddeld hogere radonconcentratie in Zuid-Limburg).</p> <p>Actualiseren van de beschikbare informatie over radon in het binnenmilieu en de bijbehorende gezondheidsrisico's.</p> <p>Actualiseren van de beschikbare informatie over de mogelijkheden om radon op een betrouwbare manier in de eigen woning te meten.</p> <p>Actualiseren van beschikbare informatie om met technische middelen radon in bestaande woningen te beheersen.</p> <p>Wanneer: vanaf 2021</p>

<sup>89</sup> VROM-2004; TK-2006, TK-2014, TK-2018-A.

<sup>90</sup> Zie bijv. ANVS, Atlas Leefomgeving, Compendium voor de Leefomgeving, GGD-Zuid Limburg, Milieu Centraal, RIVM-website-A, Volksgezondheidszorg.info.

### 5.13 Informeren van werkgevers en werknemers

<b>Situatie</b>	Werkgevers en werknemers kunnen terecht op het Arboportaal voor informatie over goede arbeidsomstandigheden. Binnen het Arboportaal is een pagina ingericht over werken met radon. Zodra het Nationaal Actieprogramma Radon gereed is kan de website worden aangepast met de meest recente informatie. Mochten in de toekomst specifieke werkplekken worden aangewezen dan dient dit gecommuniceerd te worden naar de betrokken branches en sectoren.
<b>Conclusie</b>	Op het Arboportaal is informatie over radon beschikbaar gesteld voor werkgevers en werknemers. Na publicatie van het Nationaal Actieprogramma Radon kan de website worden geactualiseerd.
<b>Actie</b>	Actualiseren van de beschikbare informatie voor werkgevers en werknemers op het Arboportaal. Wanneer: vanaf 2021 en updates bij meer informatie over eventueel aan te wijzen specifieke werkplekken.

### 5.14 Stakeholders

In het kader van een duidelijk informatieprogramma ten behoeve van burgers en bedrijven zal een nadere stakeholderanalyse worden uitgevoerd.

### 5.15 Uniforme openbare voorbereidingsprocedure

Op de voorbereiding is afdeling 3.4 Algemene wet bestuursrecht van toepassing (Uniforme openbare voorbereidingsprocedure; zie Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming artikel 6.20 (1)). Naar aanleiding van deze zienswijze procedure zijn door 4 verschillende burgers en instanties zienswijzen ingebracht.

De reactie op de ingebrachte zienswijzen en hoe daar in relatie tot het vaststellen van het Nationaal Actieprogramma Radon mee om is gegaan is te vinden in een separaat document, Annex A.

### 5.16 Periodieke evaluatie van het Nationaal Actieprogramma Radon

Het Nationaal Actieprogramma Radon zal eens in de 10 jaar geëvalueerd worden. Dit is in lijn met de Europese Richtlijn 2013/59/Euratom en met eerder uitgevoerde surveys in het kader van het radon onderzoek.

## Referenties

- ANVS** Website Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming “radon en thoron” <https://www.autoriteitnvs.nl/onderwerpen/radon-en-thoron>
- ANVS-verordening** Verordening van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming van 9 januari 2018, nr. ANVS-2018/137, houdende nadere regels ter bescherming van personen tegen de gevaren van blootstelling van blootstelling aan ioniserende straling (ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming) <https://wetten.overheid.nl/BWBR0040581/2020-01-01>
- Arboportaal** Website Arboportaal van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid “ioniserende straling/werken met radon” <https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/ioniserende-straling/werken-met-radon>
- Atlas Leefomgeving** Website Atlas Leefomgeving. “Bouw en Gezondheid/Binnenmilieu” <https://www.atlasleefomgeving.nl/meer-weten/bouw/binnenmilieu>
- Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming** Besluit van 23 oktober 2017, houdende vaststelling van regels ter bescherming van personen tegen de gevaren van blootstelling aan ioniserende straling (Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming). [Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming](#)
- Bouwbesluit 2012** Besluit van 29 augustus 2011 houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken (Bouwbesluit 2012) [Bouwbesluit 2012](#)
- Compendium** voor de Leefomgeving Website Compendium voor de Leefomgeving, indicator: “Straling in de woning, 1930-2012” <https://www.clo.nl/indicatoren/nl031209-radonconcentraties-in-woningen?source=rss>
- Drinkwaterbesluit-wijziging-2015** Besluit van 27 augustus 2015, houdende wijziging van het Drinkwaterbesluit ter implementatie van Richtlijn 2013/51/Euratom van de Raad van 22 oktober 2013 tot vaststelling van voorschriften voor de bescherming van de volksgezondheid tegen radioactieve stoffen in voor menselijke consumptie bestemd water (PbEU 2013., L 296) <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2015-330.html>  
Vigerende versie Drinkwaterbesluit: [Drinkwaterbesluit](#)
- Drinkwaterregeling-wijziging-2015** Regeling van de Minister van Infrastructuur en Milieu van 11 september 2015, nr. IENM/BSK-2015/56274, houdende wijziging van de Drinkwaterregeling ter implementatie van Richtlijn 2013/51/EURATOM van de Raad van 22 oktober 2013 tot vaststelling van voorschriften voor de bescherming van de volksgezondheid tegen radioactieve stoffen in voor menselijke consumptie bestemd water (PbEU 2013, L296). <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2015-330.html>  
Vigerende versie Drinkwaterregeling: Drinkwaterregeling
- EURATOM-Verdrag** Geconsolideerde versie van het verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (2016/C 203/01). [http://data.europa.eu/eli/treaty/euratom\\_2016/oj](http://data.europa.eu/eli/treaty/euratom_2016/oj)
- Euratom-2001** Aanbevelingen van de Commissie van 20 december 2001 betreffende de bescherming van de bevolking tegen blootstelling aan radon in drinkwater (kennisgeving geschied onder nummer C(2001) 4580). (2001/928/Euratom) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001H0928&from=EN>



- Gezondheidsraad-2000** Gezondheidsraad (2000) Radon, toetsing rapport BEIR VI. Gezondheidsraad rapport nr. 2000/05. <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2000/02/09/radon-toetsing-rapport-beir-vi>
- Gezondheidsraad-2007** Gezondheidsraad (2007) Risico's van blootstelling aan ioniserende straling. Gezondheidsraad rapport nr. 2007/03. <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2007/01/24/riscos-van-blootstelling-aan-ioniserende-straling>
- GGD-Zuid Limburg** Website Geneeskundige Gezondheidsdienst Zuid Limburg "Radon en Thoron". <https://www.ggdzl.nl/burgers/milieu-en-gezondheid/radon-en-thoron/>
- IARC-2012** International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk in humans; Vol. 100D. Part D: Radiation / IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. <https://publications.iarc.fr/121>
- ICRP-65** International Commission on Radiological Protection (ICRP) Protection Against Radon-222 at Home and at Work. ICRP Publication 65. Ann. ICRP 23 (2) (1993). [https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB\\_23\\_2](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_23_2)
- ICRP-126** International Commission on Radiological Protection (ICRP) Radiological Protection against Radon Exposure. ICRP Publication 126. Ann. ICRP 43(3) (2014). <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20126>
- ICRP-137** International Commission on Radiological Protection (ICRP) Occupational Intakes of Radionuclides: Part 3. ICRP Publication 137. Ann. ICRP 46 (3/4) (2017) <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0146645317734963>
- JRC-2019** Cinelli, G., De Cort, M. & Tollefesen, T. (Eds), European Atlas of Natural Radiation, Publication Office of the European Union, Luxemburg, 2019 <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/european-atlas-natural-radiation-o>
- Milieu Centraal** Website Milieu Centraal "Radongas en thoron in huis" <https://www.milieucentraal.nl/in-en-om-het-huis/gezonde-leefomgeving/gezond-in-en-om-huis/radongas-en-thoron-in-huis/>
- Richtlijn 2013/51/Euratom** Richtlijn 2013/51/Euratom van de Raad van 22 oktober 2013 tot vaststelling van voorschriften voor de bescherming van de volksgezondheid tegen radioactieve stoffen in voor menselijke consumptie bestemd water (PbEU 2013, L 296). <http://data.europa.eu/eli/dir/2013/51/oj>
- Richtlijn 2013/59/Euratom** Richtlijn 2013/59/Euratom van de Raad van 5 december 2013 tot vaststelling van de basisnormen voor de bescherming tegen de gevaren verbonden aan de blootstelling aan ioniserende straling, en houdende intrekking van de Richtlijnen 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom en 2003/122/Euratom.(PbEG L 13/1). <http://data.europa.eu/eli/dir/2013/59/oj>
- RIVM-1995** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Resultaten van het meetprogramma drinkwater 1994 voor parameters uit het waterleidingbesluit en enkele aanvullende parameters. RIVM rapport 731011009. <https://www.rivm.nl/publicaties/resultaten-van-meetprogramma-drinkwater-1994-voor-parameters-uit-waterleidingbesluit-en>
- RIVM-1998** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Results of the second Dutch national survey on radon in dwellings (1998) RIVM-rapport 610058006. <https://www.rivm.nl/publicaties/results-of-second-dutch-national-survey-on-radon-in-dwellings>
- RIVM-2002** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Straling in het binnenmilieu: bronnen en maatregelen (2002). [https://www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/straling\\_binnenmilieu.pdf](https://www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/straling_binnenmilieu.pdf)

- RIVM-2009** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Ventilatie en de samenhang met radon in nieuwbouwwoningen in Nederland (2009) RIVM-rapport 610790006. <https://www.rivm.nl/publicaties/ventilatie-en-samenhang-met-radon-in-nieuwbouwwoningen-in-nederland-resultaten-en>
- RIVM-2010** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Stralingsbelasting in Nederlandse nieuwbouwwoningen. Eindrapportage ventilatie- en radononderzoek (2010) RIVM rapport 610790009/2010. <https://www.rivm.nl/publicaties/stralingsbelasting-in-nederlandse-nieuwbouwwoningen-eindrapport-ventilatie-en>
- RIVM-2015** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Radon en thoron in Nederlandse woningen vanaf 1930. Resultaten RIVM meetcampagne 2013-2014. (2015) RIVM rapport 2015-0087. <https://www.rivm.nl/publicaties/radon-en-thoron-in-nederlandse-woningen-vanaf-1930-resultaten-rivm-meetcampagne-2013>
- RIVM-2016-A** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Radon-222 in ground water and finished drinking water in the Dutch provinces Overijssel en Limburg. Measuring campaign 2015. RIVM Letter report 2016-0048. <https://www.rivm.nl/nieuws/lage-waarden-radon-in-nederlands-grondwater-en-drinkwater>
- RIVM-2016-B** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Environmental radioactivity in The Netherlands. Results in 2015. RIVM report 2016-0183. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0183.html>
- RIVM-2017** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Woningen in Nederland met mogelijk hogere radonconcentraties (2017) RIVM rapport 2017-0032. <https://www.rivm.nl/publicaties/woningen-in-nederland-met-mogelijk-hogere-radonconcentraties-onderzoek-voor>
- RIVM-2018** Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Radon, thoron en gammastraling op werkplekken en in publiek toegankelijke gebouwen in Nederland. Resultaten RIVM-Meetcampagne 2016- 2017. (2018) RIVM-rapport 2018-0027. <https://www.rivm.nl/publicaties/radon-thoron-en-gammastraling-op-werkplekken-en-in-publiek-toegankelijke-gebouwen-in>
- RIVM-website-A** Website Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) “Het effect van radon en thoron op de gezondheid” <https://www.rivm.nl/radon-en-thoron>
- RIVM-website-B** Website Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) “Stralingsbelasting in Nederland” <https://www.rivm.nl/stralingsbelasting-in-nederland>
- SAWORA-1986** Eindrapportage en evaluatie van het SAWORA-onderzoekprogramma naar het achtergrond-niveau van de natuurlijke straling in Nederland. ISBN nr. 90 346 0932 4. [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/18/079/18079207.pdf?r=1&r=1](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/18/079/18079207.pdf?r=1&r=1)
- SAWORA-1986-A2** Radonconcentraties in Nederland, verslag van SAWORA-project A2. ISBN nr. 90 346 07917 [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/18/079/18079204.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/18/079/18079204.pdf)
- Smetsers, R.C.G.M., Blaauboer, R.O. and Dekkers, S.A.J.** (2016) Ingredients for a Dutch radon action plan, based on a national survey in more than 2500 Dwellings. Journal of Environmental Radioactivity 165 (2016) pp. 93 - 102. <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.09.008>
- TK-1985** Indicatief Meerjaren Programma Straling 1985-1989, Kamerstuk 18707, nr. 2, 1984-1985 <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/0000128131>
- TK-1987** TK-Notitie Binnenmilieu, Kamerstuk 19801, nr. 1-2, 1986-1987 <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/0000112162>

- TK-1989-A** TK-brief Omgaan met risico's van straling, Kamerstuk 21483, nr. 1, 19 maart 1990.
- TK-1989-B** TK-brief Omgaan met risico's - De risicobenadering in het milieubeleid. Bijlage bij het Nationaal Milieubeleidsplan. Kamerstuk 21137, nr. 5, 1989. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/0000097094>
- TK-1994** TK-brief Beleidsstandpunt radon, Kamerstuk 21483, nr. 18, 4 maart 1994. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/000004882>
- TK-1997** TK-brief Informeren Tweede Kamer over concrete maatregelen ter realisering van de in het beleidstandpunt radon vermelde doelstellingen. Kamerstuk 21483, nr. 21, 19 juni 1997. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-21483-21.html>
- TK-2004** TK-brief Stand van zaken beleidskader omgaan met risico's op de dossiers straling in de woning (radon), hoogspanningslijnen en basisstations (t.b.v. mobiele telefonie). Kamerstuk 28089, nr. 5, 20 augustus 2004. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-28089-5.html>
- TK-2006** TK-brief Kabinetsvisie "Nuchter Omgaan met Risico's", kamerstuk 28089, nr. 15, 29 mei 2006. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-28089-15.html>
- TK-2013** Kabinetsbrief bij de algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA), Ministerie van Financiën, kamerstuk 33750 IX, nr. 9, 6 december 2013. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33750-IX-9.html>
- TK-2014** TK-brief Beleidsnota "Bewust Omgaan met Veiligheid: Roden Draden". Kamerstuk 28663, nr. 60, 18 augustus 2014. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-28663-60.html>
- TK-2015** TK-brief Onderzoeksrapport RIVM metingen radon en thoron in woningen, Kamerstuk 25422, nr. 124, 6 oktober 2015. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-25422-124.html>
- TK-2018-A** TK-brief Eindrapportage "Bewust omgaan met veiligheid". Kamerstuk 28663, nr.71 , 4 juli 2018. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-28663-71.html>
- TK-2018-B** TK-brief Vervolgonderzoek RIVM naar radon en thoron op werkplekken en publiek toegankelijke gebouwen, Kamerstuk 25422, nr. 237, 4 oktober 2018. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-25422-237.html>
- UN-2010** United Nations (UN). Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, United Nations UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes - Volume I, New York. [https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008\\_1.html](https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html)
- Verordening (EU) Nr. 305/2011** Verordening (EU) Nr. 305/2011 van het Europees Parlement en de Raad van 9 maart 2011 tot vaststelling van geharmoniseerde voorwaarden voor het verhandelen van bouwproducten en tot intrekking van Richtlijn 89/106/EEG van de Raad. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/ALL/?uri=CELEX%3A32011R0305>
- Volksgezondheidszorg.info** Website Volksgezondheidszorg.info: Risicoverhogende factoren voor longkanker <https://www.volksgezondheidszorg.info/onderwerp/longkanker/cijfers-context/oorzaken-en-gevolgen>
- VROM-2004** Ministerie van Volksgezondheid Ruimtelijke Ordening en Milieu (Ministerie van VROM) Nuchter omgaan met risico's. Publicatie van het Ministerie van VROM, maart 2004 <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/nds-vrom040397-b2.pdf>

**WHO-2009** World Health Organisation (WHO). WHO Handbook on indoor radon: a public health perspective (2009) ISBN 978 92 4 154767 3 [https://www.who.int/ionizing\\_radiation/env/radon/en/](https://www.who.int/ionizing_radiation/env/radon/en/)

# Bijlage 1

## Overzicht van het Nederlandse radonbeleid

Het Nederlandse radonbeleid heeft historisch gezien altijd deel uit gemaakt van het stralingsbeschermingsbeleid en het milieubeleid<sup>91</sup> dat vanaf de jaren '80 van de vorige eeuw werd ontwikkeld<sup>92</sup>. Het oorspronkelijke beleidsstandpunt radon werd in 1994 door de Minister van Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer vastgesteld<sup>93</sup>. Het beleid richtte zich op een zo groot als redelijkerwijs mogelijke reductie van het risico op blootstelling aan radon binnenshuis. Als doelstelling gold het behouden van de relatief gunstige radonsituatie van Nederland in vergelijking met die van de ons omringende landen door brongerichte maatregelen te nemen. Het streven om te voorkomen dat de radonconcentratie binnenshuis in de toekomst zou toenemen wordt ook wel het 'stand-still' principe genoemd.

Het radonbeleid is nader uitgewerkt in de nota 'Nuchter omgaan met risico's'<sup>94</sup>. In deze nota wordt bevestigd dat radon in het binnenmilieu enerzijds een belangrijk stralingsrisico vormt en anderzijds dat een zekere blootstelling aan radon natuurlijk en onvermijdelijk is. Het terugbrengen van de radonconcentratie is maar beperkt mogelijk waardoor de blootstelling aan radon maar ten dele beheersbaar is. De 'stand-still' doelstelling werd destijds voor nieuwbouwwoningen haalbaar geacht als voor bouwproducten stralingsprestatienormen zouden worden ontwikkeld. Immers, bouwproducten vormen in Nederland veruit de belangrijkste bron van radon (70 %) in woningen die na 1984 zijn gebouwd<sup>95</sup>. De uitwerking van het beleidsplan resulteerde uiteindelijk in een convenant tussen het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening Milieubeheer (VROM) en het bedrijfsleven<sup>96</sup>. In dit convenant nam het bedrijfsleven de resultaatverplichting op zich door er voor te zorgen dat de toegepaste bouwproducten niet zouden leiden tot toename van de stralingsbelasting in nieuwbouwwoningen. De Rijksoverheid nam het voortouw om periodiek monitoring en onderzoek te doen naar ventilatie en radonconcentraties in nieuwbouwwoningen. De uitwerking van de beleidsdoelstellingen omvatte voorts het plan om door middel van actieve communicatie het belang van voldoende ventilatie voor een gezond binnenmilieu bij de burger<sup>97</sup> onder de aandacht te brengen. Met het advies om te zorgen voor goede ventilatie van het binnenmilieu wordt een beroep gedaan op de eigen verantwoordelijkheid van burgers. Dit advies heeft vooral betrekking op bestaande woningen.

Het convenant van 2004 werd mede naar aanleiding van de resultaten van de nationale meetcampagne in woningen van 2013-2014 geëvalueerd. Het RIVM-onderzoek liet zien dat de radonconcentratie in recent gebouwde woningen (vanaf 2000) gemiddeld ongeveer 20% lager is dan het gemiddelde in woningen die sinds 1930 zijn gebouwd. Het RIVM concludeerde: "Aan de afspraken die in het verleden zijn gemaakt tussen overheid en bouwwereld om de stralingsbelasting in nieuwbouwwoningen niet te laten toenemen, is wat radon betreft dus ruimschoots voldaan"<sup>98</sup>. De Minister van Infrastructuur en Milieu onderschreef in een brief aan de Tweede Kamer deze conclusie<sup>99</sup>. Het convenant tussen de Minister van Infrastructuur en Milieu en de bouwwereld werd niet meer verlengd omdat daar geen noodzaak toe was. Met de brief aan de Tweede Kamer werd tevens aangegeven dat het eerder geformuleerde radonbeleid werd voortgezet.

In de periode van de radonmeetcampagnes van 2013-2014 werden de herziene basisveiligheidsnormen voor de bescherming van personen tegen de gevaren verbonden aan de blootstelling aan ioniserende straling

<sup>91</sup> Een kort overzicht van het risico- en veiligheidsbeleid is weergegeven in Bijlage 2.

<sup>92</sup> SAWORA-1986, TK-1985, TK-1987, TK-1989-A.

<sup>93</sup> TK-1994, TK-1997.

<sup>94</sup> TK-2004, VROM-2004.

<sup>95</sup> RIVM-2002, TK-1997, VROM-2004.

<sup>96</sup> TK-2004 en VROM-2004.

<sup>97</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>98</sup> RIVM-2015.

<sup>99</sup> TK-2015.

vastgesteld in de Europese richtlijn 2013/59/Euratom<sup>100</sup>. Met deze richtlijn zijn er voor de lidstaten van de Europese Unie regels geïntroduceerd om de langetermijnrisico's van blootstelling aan radon in het binnenmilieu zoveel mogelijk te beperken en waar mogelijk te verminderen. Richtlijn 2013/59/Euratom verplicht iedere lidstaat om een Nationaal Actieprogramma Radon op te stellen en referentieniveaus<sup>101</sup> voor de radonconcentratie in woningen, in voor het publiek toegankelijke gebouwen en op werkplekken vast te stellen.

Bij het aanbieden van de resultaten van de nationale meetcampagne in woningen heeft de Minister van IenM in 2015 de Tweede Kamer geïnformeerd dat er, vanwege de relatief lage radonconcentraties in Nederlandse woningen, een beperkt Nationaal Actieprogramma Radon zal worden opgesteld<sup>102</sup>. Met het hier gepresenteerde Nationaal Actieprogramma Radon wordt het huidige radonbeleid ingevuld<sup>103</sup>.

---

<sup>100</sup> Richtlijn 2013/59/Euratom.

<sup>101</sup> Zie bijlage 3: Lijst met begripsomschrijvingen.

<sup>102</sup> TK-2015.

<sup>103</sup> TK-1994; TK-2004; TK-2015, TK-2018-B.

## Bijlage 2

# Een kort overzicht van het risico- en veiligheidsbeleid

Het radonbeleid werd ontwikkeld en uitgewerkt in een periode waarin tegelijkertijd belangrijke ontwikkelingen in het risico en veiligheidsbeleid plaatsvonden. In de jaren '80 van de vorige eeuw vormde de klassieke risicobenadering de grondslag voor de manier waarop met risico's werd omgegaan<sup>104</sup>. De kern van deze klassieke benadering is gericht op het kwantificeren van risico's en om op basis daarvan maatregelen te nemen of normen te stellen om de kans op schade en de gevolgen van schade zoveel mogelijk te beperken. Risico's werden op een generieke manier benaderd en de aanpak werd geregisseerd vanuit de overheid. In de jaren '90 van de vorige eeuw groeide het besef dat verschillende risico's niet op een uniforme manier kunnen worden aangepakt. Tevens werd duidelijk dat de verantwoordelijkheid voor het beheersen van bepaalde maatschappelijke risico's niet automatisch bij de (Rijks)overheid ligt. Ook het bedrijfsleven en burgers hebben ieder een verantwoordelijkheid. Als het bedrijfsleven een (gedeeltelijke) verantwoordelijkheid heeft bij het beheersen van risico's dan kan het bedrijfsleven zelf de afweging en keuze maken van de in te zetten uitvoeringsinstrumenten. Regelgeving door de overheid is niet nodig indien het adequaat invullen van de verantwoordelijkheid door het bedrijfsleven ervoor zorgt dat de door de overheid vastgestelde maatschappelijke doelen worden gehaald. Wanneer burgers een eigen verantwoordelijkheid moeten nemen dan dienen zij eerlijk en volledig te worden geïnformeerd over de risico's en het handelingsperspectief. Door burgers actief te informeren en te betrekken worden zij gestimuleerd en gemotiveerd om zelf maatregelen te nemen om het risico in hun situatie te beheersen. Dit risicobeleid is vastgelegd in de beleidsnota 'Nuchter Omgaan met Risico's'<sup>105</sup>. Deze beleidsnota leidde tot de totstandkoming van kabinetsvisie 'Nuchter Omgaan met Risico's'<sup>106</sup>. De essentie van deze visie is dat:

- *het politieke besluitvormingsproces transparant is;*
- *de verantwoordelijkheden van overheid, bedrijfsleven en burgers voor het oplossen van het probleem expliciet wordt gemaakt;*
- *gevaren en risico's van een activiteit worden gewogen tegen de maatschappelijke kosten en baten van die activiteit;*
- *de rol van de burger bij besluitvorming wordt versterkt;*
- *de mogelijke stapeling (cumulatie) van risico's bij besluitvorming meegewogen worden.*

Het afwegingskader voor risico- en veiligheidsvraagstukken is met de eindrapportage van het programma "Bewust Omgaan met Veiligheid" recent geëvalueerd en geactualiseerd<sup>107</sup>. Het risico- en veiligheidsbeleid bouwt voort op het risico- en veiligheidsbeleid dat zich de afgelopen decennia heeft ontwikkeld, waarbij de nota 'Nuchter Omgaan met Risico's'<sup>108</sup> een markeerpunt is.

<sup>104</sup> TK-1989-B.

<sup>105</sup> TK-2004, VROM-2004.

<sup>106</sup> TK-2006.

<sup>107</sup> TK-2018-A.

<sup>108</sup> VROM-2004.

## Bijlage 3

### Lijst met begripsomschrijvingen

**bouwproduct:** bouwproduct, als gedefinieerd in artikel 2 van de Verordening (EU) Nr. 305/2011 van het Europese Parlement en de Raad van 9 maart 2011<sup>109</sup>, dat is gemaakt met grondstoffen uit de bodem.

**burger:** als gedefinieerd in Tabel 1 van de beleidsnota ‘Bewust omgaan met Veiligheid: Rode Draden’<sup>110</sup>: Lid van de samenleving, inwoner van het land, persoon die burgerrechten geniet. De burger kan afhankelijk van de context acteren en benaderd worden in verschillende rollen, individueel of collectief, bijvoorbeeld als bewoner, reiziger, consument, werknemer, veroorzaker, slachtoffer, ervarings- of lekendeskundige.

**parameterwaarde:** als gedefinieerd in artikel 1 (2) van het Drinkwaterbesluit. Onder de definitie “parameterwaarde” wordt verstaan hetgeenonder dit begrip wordt verstaan in Richtlijn 2013/51/Euratom van de Raad van 22 oktober 2013: de waarde van radioactieve stoffen in voor menselijke consumptie bestemd water, waarboven de lidstaten nagaan of de aanwezigheid van radioactieve stoffen in voor menselijke consumptie bestemd water een risico voor de menselijke gezondheid inhoudt waartegen moeten worden opgetreden, en zij waar nodig maatregelen treffen om de waterkwaliteit te herstellen op een niveau dat strookt met de vereisten voor de bescherming van de menselijke gezondheid tegen straling.

**stralingsdosis:** effectieve dosis als gedefinieerd in bijlage 2 van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

De onderstaande begripsomschrijvingen zijn ontleend aan bijlage 1, behorend bij artikel 1.2. van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

**beschermingsmaatregelen:** maatregelen in een bestaande situatie, niet zijnde remediëringsmaatregelen, om doses te vermijden of te verminderen die anders in een bestaande blootstellingsituatie zouden worden ontvangen.

**bestaande blootstellingsituatie:** blootstellingsituatie die al bestaat op het ogenblik dat een beslissing over de controle ervan wordt genomen en die niet of niet langer dringende maatregelen vereist.

**bouwmaterialen:** voor de bouw bestemd product dat bedoeld is om blijvend te worden verwerkt in een bouwwerk of delen ervan, en waarvan de prestaties gevolgen hebben voor de prestaties van het bouwwerk met betrekking tot de blootstelling van de bewoners aan ioniserende straling.

**maatregel:** remediërende of beschermingsmaatregel.

**radon:** de isotoop Rn-222 en de dochternucliden van radon, waar passend.

**radonconcentratie:** jaargemiddelde van de radon activiteitsconcentratie uitgedrukt in eenheden becquerel per kubieke meter (Bq/m<sup>3</sup>).

**referentieniveau:** waarde voor een effectieve dosis of equivalente dosis of voor een activiteitsconcentratie in een radiologische noodsituatie of in een bestaande blootstellingsituatie waarvan overschrijding zoveel mogelijk wordt voorkomen.

<sup>109</sup> Verordening (EU) 305/2011.

<sup>110</sup> TK-2018-A.



**remediëringsmaatregel:** maatregelen in een bestaande blootstellings situatie zoals de verwijdering van een bron of de beperking van de grootte ervan in termen van activiteit of hoeveelheid, of de onderbreking van blootstellingsroutes of de beperking van het effect ervan met het oog op het vermijden of beperken van de doses die anders zouden worden ontvangen in een bestaande blootstellings situatie.

**thoron:** isotoop Rn-220 en de dochternucliden van thoron, waar passend.

## Bijlage 4

# Onderbouwing van de vastgestelde referentieniveaus voor de radonconcentratie in het binnenmilieu

In het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming zijn referentieniveaus vastgesteld om verder richting te geven aan de te bereiken optimalisatie-doelstellingen. Een referentieniveau mag niet gezien worden als een strikte limiet of grenswaarde die niet mag worden overschreden. Overschrijding van de gestelde referentiewaarde wordt echter wel als een ongepaste blootstelling gezien die zoveel als redelijkerwijs mogelijk dient te worden voorkomen. Indien alleen een landelijke gemiddelde radonconcentratie als streefwaarde wordt gebruikt, zullen ongepaste blootstellingssituaties niet in alle gevallen worden opgemerkt. Referentieniveaus zijn normen die helpen bij de beoordeling van situaties en omstandigheden met verhoogde radonconcentraties. Samengevat, referentieniveaus hebben een belangrijke signalerende functie en zijn een instrument om doelgericht en doelmatig invulling te geven aan de doelstellingen van het Nationaal Actieprogramma Radon.

Anderzijds stopt het optimalisatieproces niet als de radonconcentratie binnenshuis lager is dan het referentieniveau<sup>111</sup>. Daarom wordt naast het referentieniveau de gemiddelde concentratie als streefwaarde gebruikt voor de beoogde voortzetting van de stand-still doelstelling. Streefwaarden voor de gemiddelde radonconcentratie en referentieniveaus zijn attributen van het Nationaal Actieprogramma Radon die niet alleen bijdragen aan de collectieve bescherming van de bevolking tegen de gevaren van blootstelling aan radon maar ook aan de bescherming van individuen tegen de blootstelling in het binnenmilieu aan ruim hoger dan gemiddelde radonconcentraties.

Richtlijn 2013/59/Euratom schrijft voor dat iedere lidstaat een nationale referentiewaarde voor radon moet vaststellen die niet hoger is dan 300 Bq/m<sup>3</sup>. Bij de vaststelling dient niet alleen rekening gehouden te worden met de wetenschappelijke inzichten maar ook met de nationale en regionale omstandigheden.

Wetenschappelijke studies hebben laten zien dat de kans op longkanker aantoonbaar groter is bij langdurige blootstelling aan radonconcentraties die hoger zijn dan 100 Bq/m<sup>3</sup><sup>112</sup>. De Wereldgezondheidsorganisatie WHO beveelt, op basis van wetenschappelijke inzichten, aan om een referentieniveau van 100 Bq/m<sup>3</sup> te gebruiken<sup>113</sup>. De nationale meetcampagnes lieten zien dat de gemiddelde radonconcentratie binnenshuis in Nederland met 16 Bq/m<sup>3</sup> relatief laag is ten opzichte van het wereldwijde gemiddelde van 45 Bq/m<sup>3</sup><sup>114</sup>. Met uitzondering van enkele specifieke werkplekken worden er in het Nederlandse binnenmilieu geen radonconcentraties van meer dan 200 Bq/m<sup>3</sup> aangetroffen<sup>115</sup>.

Hoewel de gemiddelde radonconcentratie in het Gelderse rivierengebied en Zuid-Limburg hoger is dan het landelijke gemiddelde, is de conclusie dat er in Nederland beperkt sprake is van blootstellingssituaties waarbij het radongehalte hoger is dan het referentieniveau van 100 Bq/m<sup>3</sup><sup>116</sup>. Er is, gelet op de aanbevelingen van de WHO<sup>117</sup> en ICRP<sup>118</sup> en de heersende nationale radonsituatie in Nederland, voor de radonconcentratie binnenshuis een referentieniveau van 100 Bq/m<sup>3</sup> vastgesteld in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. Dit referentieniveau geldt zowel voor woningen en voor het publiek toegankelijke

<sup>111</sup> ICRP-126, WHO-2009.

<sup>112</sup> Gezondheidsraad-2007, WHO-2009.

<sup>113</sup> WHO-2009.

<sup>114</sup> RIVM-2015, RIVM-2018.

<sup>115</sup> RIVM-2015, RIVM-2018

<sup>116</sup> TK-2015, TK-2018-B.

<sup>117</sup> WHO-2009.

<sup>118</sup> ICRP-126.

gebouwen als ook voor werkplekken. Indien niet met redelijkerwijs haalbare maatregelen kan worden voldaan aan het gestelde referentieniveau, kunnen door de verantwoordelijke Minister voor publiek toegankelijke gebouwen<sup>119</sup> en werkplekken<sup>120</sup> hogere referentieniveaus worden vastgesteld. Een aangepast referentieniveau mag in elk geval niet hoger zijn dan 300 Bq/m<sup>3</sup>.

---

<sup>119</sup> Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat.

<sup>120</sup> Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Deze brochure is een uitgave van:  
Rijksoverheid  
Postbus 00000 | 2500 AA Den Haag  
T 0800 646 39 51 (ma t/m vrij 9.00 - 21.00 uur)  
April 2021 | Publicatie-nr. 21401471