

Fukushima 15 jaar later: gevolgen kernongeval nog lang niet voorbij

Herman Damveld
Groningen, 5 maart 2026



De Fukushima-kerncentrale na aardbeving en tsunami. Reactor 1-4 van rechts naar links

Aanleiding

Verschillende politieke partijen willen nieuwe kerncentrales. Borssele, de Maasvlakte en ook de Eemshaven staan al vele jaren op de lijst. Ook al zou de kans op een kernongeval klein zijn, de gevolgen zijn groot. Dat concludeerde het Duitse overheidsorgaan Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung op 21 januari 2026 uit een in hun opdracht gemaakt rapport over het ongeluk met de Japanse kerncentrale Fukushima, nu vijftien jaar geleden.¹ Daarom heb ik nu dit rapport gemaakt.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Hoofdstuk 1	4
Beschrijving ongeluk Fukushima 11 maart 2011	
1.1 <i>Aardbeving met tsunami op 11 maart 2011</i>	
1.2 <i>De kerncentrale Fukushima</i>	
1.3 <i>Ongeluk Fukushima was ook gevolg van cultuur van wegkijken</i>	
1.4 <i>Gevolgen aardbeving voor kerncentrale Fukushima</i>	
1.5 <i>Gevolgen tsunami voor kerncentrale Fukushima</i>	
1.6 <i>Lozing radioactieve stoffen en genomen maatregelen</i>	
1.7 <i>Aantal dodelijke slachtoffers kernramp onbekend</i>	
1.8 <i>Stromen radioactief afval tot 2031</i>	
1.9 <i>Fukushima een na zwaarste ongeluk met kerncentrales tot nu toe</i>	
Hoofdstuk 2	11
Stand van zaken begin 2026	
2.1 <i>Kosten ongeluk Fukushima</i>	
2.2 <i>Gesmolten brandstofelementen</i>	
2.3 <i>Beheer van verontreinigd water</i>	
2.4 <i>Verwijdering van vervuilde grond</i>	
2.5 <i>Besmet voedsel</i>	
2.6 <i>Duizenden werknemers in de kerncentrales Fukushima</i>	
2.7 <i>Gevolgen kernenergieprogramma Japan</i>	
Eindnoten	14

Een stichting Laka publicatie, maart 2026

Foto voorpagina: commons.wikimedia.org/wiki/File:Fukushima_I_by_Digital_Globe.jpg)

Opmerking over de bronvermeldingen: Onder meer de overheidsdocumenten worden op een voor ons onbekend moment verplaatst naar een archief en krijgen dan een andere naam, die moeilijk terug te vinden is. Daardoor kan het zijn dat sommige links niet meer werken.

We hebben ons best gedaan om de juiste bronvermeldingen en links op te sporen. Als u echter een link tegenkomt die niet werkt, neem dan contact met ons op en dan gaan we ermee aan de slag. Wanneer u zelf de juiste link ontdekt heeft, stellen wij het zeer op prijs als u dat aan ons zou willen doorgeven.

Samenvatting

De oorzaak van het ongeluk met de Fukushima-kerncentrale in Japan op 11 maart 2011 was een aardbeving gevolgd door een tsunami. Bij de kerncentrale Fukushima Daiichi was de vloedgolf zo'n 15 meter hoog en daarmee krachtiger dan waarmee in het ontwerp van de kerncentrale rekening was gehouden. Maar volgens een onderzoekscommissie van het Japanse parlement was het ongeluk mede het gevolg van een cultuur van wegkijken en elkaar de hand boven het hoofd houden.

Zo'n 165.000 mensen werden geëvacueerd en 1.800 vierkante kilometer land was vanwege de stralingsbelasting ongeschikt voor bewoning en landbouw.² De Japanse regering heeft het toelaatbare stralingsniveau met een factor 20 verhoogd, zodat 110.000 mensen naar huis konden terugkeren. Vanwege te hoge stralingsbelasting mochten 40.000 mensen dat niet. Volgens de meest recente gegevens mochten zo'n 15.000 mensen inmiddels wel weer naar huis maar 25.000 niet.^{3 4}

Volgens de Japanse regering waren er 2.313 doden, niet door de straling maar als indirect gevolg van het kernongeval, met name door de stress die de gedwongen evacuatie gaf.⁵ Echter, het aantal gevallen van schildklierkanker bij kinderen is twintig keer hoger dan verwacht.

Hiermee was Fukushima het op een na zwaarste kernongeval ter wereld tot nu toe.⁶

De economische schade wordt geschat op omgerekend 130 miljard euro.⁷

Na het samenpersen en verbranden resteert over tien jaar, in 2036, nog 260.000 kubieke meter radioactief afval dat bovengronds in opslagplaatsen of in hallen wordt bewaard.

Na het kernongeluk in 2011 werden alle kerncentrales gesloten. In januari 2026 waren 15 kerncentrales weer in bedrijf, die zorgden voor 6% van de elektriciteitsproductie; 18 kerncentrales moeten nog onderzocht worden.^{8 9} Daarnaast zijn 27 kerncentrales definitief gesloten.^{10 11}

Hoofdstuk 1

Beschrijving ongeluk Fukushima 11 maart 2011

1.1 Aardbeving met tsunami op 11 maart 2011

De aardbeving op vrijdag 11 maart 2011 om 14:46:23 uur lokale tijd veroorzaakte veel schade, die nog eens werd vergroot door een tsunami. Het epicentrum was op 130 kilometer uit de oostkust van de stad Sendai. Het was een complexe dubbele aardbeving met een duur van ongeveer 3 minuten. Japan verhuisde hierdoor een paar meter naar het oosten en de lokale kustlijn zakte een halve meter. De tsunami overstroomde ongeveer 560 vierkante kilometer waarbij zo'n 19.000 doden vielen. Een miljoen gebouwen liep schade op.¹²

1.2 De kerncentrale Fukushima

De Fukushima-reactoren zijn kokendwaterreactoren (BWR) volgens een ontwerp uit de jaren zestig van de reactorbouwers General Electric (GE), Toshiba en Hitachi. De reactoren 1 tot en met 3 werden in 1971-1975 in gebruik genomen. Het elektrisch vermogen van eenheid 1 was 460 Megawatt (MW) en van de eenheden 2 tot en met 5 was dat 1.784 MW, terwijl eenheid 6 een vermogen van 1.100 MW had.

1.3 Ongeluk Fukushima was ook gevolg van cultuur van weggijken

Het ongeluk met de kerncentrales in Fukushima was het gevolg van een cultuur van weggijken en elkaar de hand boven het hoofd houden. Dat schreef de officiële onderzoekscommissie van het Japanse parlement in juni 2012 in een onthutsend rapport over de oorzaken van de ramp.¹³

Al jaren voor maart 2011 waren maatregelen voorgesteld die het ongeluk hadden kunnen voorkomen, als ze waren uitgevoerd. De bouw van Fukushima begon in 1967. Bij de bouw werd rekening gehouden met een mogelijke vloedgolf van 5,7 meter hoog. De kerncentrale werd gebouwd op ongeveer 10 meter boven de zeespiegel, de tsunami was echter 14 meter hoog. In 2006 wisten de regering en het energiebedrijf Tokyo Electric Power Company (TEPCO), de exploitant van de Fukushima-kerncentrales, dat de kerncentrale beschadigd zou kunnen worden bij een zwaardere tsunami.

In maart 2008 stelde TEPCO dat de centrale toch voldoende bestand was tegen aardbevingen, wees erop dat de kans op een grote tsunami klein was en maakte een - volgens het Japanse parlement ondeugdelijke - berekening om te bewijzen dat maatregelen niet nodig waren. En de toezichthouder namens de overheid (NISA) stemde in 2009 in met de visie van TEPCO. Daarom werden geen maatregelen genomen.

1.4 Gevolgen aardbeving voor kerncentrale Fukushima

Op 11 maart 2011 waren eenheid 1, 2 en 3 van de Fukushima-kerncentrale in bedrijf: ze schakelden meteen af na de aardbeving. Eenheid 4 onderging een periodiek onderhoud, waarvoor alle brandstofstaven van deze kerncentrale naar het opslagbassin getransporteerd waren. Eenheid 5 en 6 lagen ook dicht voor onderhoud, maar de brandstofstaven zaten nog in de reactorkern.

Door de aardbeving werd de stroomtoevoer van buiten de kerncentrales afgesloten. Maar de nooddieselaggregaten ter plekke kwamen wel in bedrijf om de warmte die vrijkomt bij het verval van de splijtingsproducten af te voeren.

De brandstofelementen in een kerncentrale moeten gekoeld kunnen worden om te voorkomen dat de centrale uiteindelijk ontploft. Voor die koeling zijn elektrisch aangedreven pompen nodig en daarom is een goede noodstroomvoorziening van levensbelang. De noodstroomvoorziening was echter erg gebrekkig en de systemen waren niet onafhankelijk van elkaar, concludeerde het Japanse parlement. Er waren weliswaar verschillende stroomleidingen naar de centrale, maar die kwamen vanuit twee beginpunten die tegelijk kapot gingen bij de aardbeving. De dieselgeneratoren voor de noodstroomvoorziening stonden dicht bij de centrale en werden overspoeld door de tsunami. Daardoor vielen alle noodstroomvoorzieningen op hetzelfde moment uit. TEPCO had geen idee hoe men met een dergelijke situatie zou moeten omgaan en daarom was het onmogelijk om de loop der dingen nog te veranderen, stelde het Japanse parlement.¹⁴

Enkele kleppen in een condensor van eenheid 1 sloten zonder dat de operators dat in de gaten hadden. Ze konden de koeling van de reactor niet meer regelen, blijkt uit een op 3 maart 2021 verschenen rapport van het Nuclear Energy Agency. Daardoor werd het in de reactor steeds warmer en begon de kern na vijf uur te smelten, gevolgd door een waterstofexplosie.¹⁵

Dat het misging in eenheid 1 kwam door de aardbeving en niet, zoals bij eenheid 2 en 3, door de tsunami.

1.5 Gevolgen tsunami voor kerncentrale Fukushima

Bijna een uur na de aardbeving deed zich een tsunami voor van 14 meter hoog, die de kerncentrales overspoelde. Behalve één aggregaat van eenheid 6 vielen alle nooddieselaggregaten uit. Ook de pompen die het koelwater uit zee haalden, stopten ermee. Alle veiligheidssystemen die elektriciteit nodig hadden voor eenheid 1, 2 en 3 vielen uit. De dieselgenerator van reactor 6 bleef intact, zodat reactor 5 en 6 voorzien bleven van elektriciteit en zo de situatie stabiliseerden. Alleen de allerbelangrijkste systemen konden nog tijdelijk van elektriciteit worden voorzien met accu's. De reactoren 1 tot en met 4 kwamen al snel zonder regel- en controlesystemen te zitten. Het personeel moest zijn werk uitoefenen in het donker met zeer beperkte communicatie. Uit voorzorg werd de nucleaire noodtoestand uitgeroepen, wat in Japan wettelijk verplicht is bij een uitval van de koelsystemen.

Het energiebedrijf Tokyo Electric Power Company (TEPCO), de exploitant van de Fukushima-kerncentrales, probeerde vanaf 12 maart via het pompen van zeewater de reactoren te koelen, maar dat lukte niet. Door het verlies van koelmiddel werd de brandstof van eenheid 1, 2 en 3 aanzienlijk beschadigd. De kern van eenheid 1 smolt enkele uren na de tsunami. De kernsmelting van eenheid 3 vond plaats op 13 maart en van eenheid 2 op 14 maart (zie tabel 1).

Tabel 1: Tijdsverloop na aardbeving van 14:46 uur

	Eenheid 1	Eenheid 2	Eenheid 3
Verlies koelwater	Na 1 uur	Na 70 uur	Na 36 uur
Begin kernsmelting	Na 5 uur	Na 77 uur	Na 44 uur
Waterstofexplosie	Na 25 uur	Na 87 uur	Na 68 uur

Bron: <https://www.world-nuclear.org/Information-Library/Safety-and-Security/Safety-of-plants/Fukushima-Daiichi-Accident.aspx>, januari 2021.

1.6 Lozing radioactieve stoffen en genomen maatregelen

Om de omhulling te beschermen werden radioactieve gassen geloosd tussen 12 en 15 maart 2011, waaronder waterstof. Hoge-temperatuur stoom reageert namelijk met de zirconiumomhulling van de brandstofelementen en dat geeft waterstof. Niet alle waterstof werd geventileerd, een deel bleef achter in het reactorgebouw van eenheid 1, 2, 3 en 4. Het explodeerde, de kerncentrales liepen ernstige schade op en er kwamen radioactieve stoffen vrij, vooral cesium-137 en jodium-131. Tussen 12 en 31 maart 2011 ging het om zo'n 33 Petabecquerel cesium-137 en 500 Petabecquerel jodium-131. Lozingen van 31 maart tot eind 2011 zijn ongeveer 1% van wat in maart vrij kwam.¹⁶ Een deel van de radioactiviteit kwam op land en een deel in zee terecht (figuur 1 en 2). Zo'n 1.800 vierkante kilometer land was vanwege de stralingsbelasting ongeschikt voor bewoning en landbouw.¹⁷ Ter vergelijking: Nederland heeft een oppervlakte van 41.543 vierkante kilometer.¹⁸ Ter informatie: een becquerel is een eenheid van radioactiviteit; een Petabecquerel is gelijk aan 10 tot de macht 15 becquerel ofwel 1.000.000.000.000.000 becquerel.

In augustus 2012 bereikte TEPCO naar eigen zeggen een mijlpaal bij eenheid 4. Zoals gemeld vond in maart 2011 onderhoud plaats in deze centrale. Daarvoor was het deksel van het reactorvat losgehaald en een etage lager neergezet. Maar door de waterstofexplosie werd het bovenste deel van de reactor weggeblazen. Het deksel van het reactorvat stond nu boven op wat nog resteerde van de reactor. TEPCO wilde vanaf daar een nieuwe luchtdichte structuur om eenheid 4 bouwen. Pas daarna konden de brandstofelementen uit het opslagbassin worden gehaald. Maar dan moest eerst het deksel van het reactorvat, dat 52 ton woog, worden verplaatst. Dat gebeurde op 10 augustus 2012. Tegelijkertijd werden dikke stalen platen op het opslagbassin gelegd.

Tabel 2: Overzicht maatregelen kort na het kernongeval

11 maart 2011

14:46 De aardbeving.

15:42 TEPCO liet de overheid weten dat er een noodsituatie was.

19:03 De regering kondigde een nucleaire noodtoestand af.

20:50 De prefectuur van Fukushima gaf opdracht tot evacuatie tot op 2 kilometer afstand.

21:23 De overheid: evacuatie tot 3 kilometer en binnen blijven tot 10 kilometer.

12 maart 2011

05:44 De overheid gaf opdracht tot evacuatie tot op 10 kilometer.

18:25 De overheid gaf opdracht tot evacuatie tot op 20 kilometer.

15 maart 2011

11:01 De overheid beval om binnen te blijven in gebouwen in een zone van 20 tot 30 kilometer van de centrale.

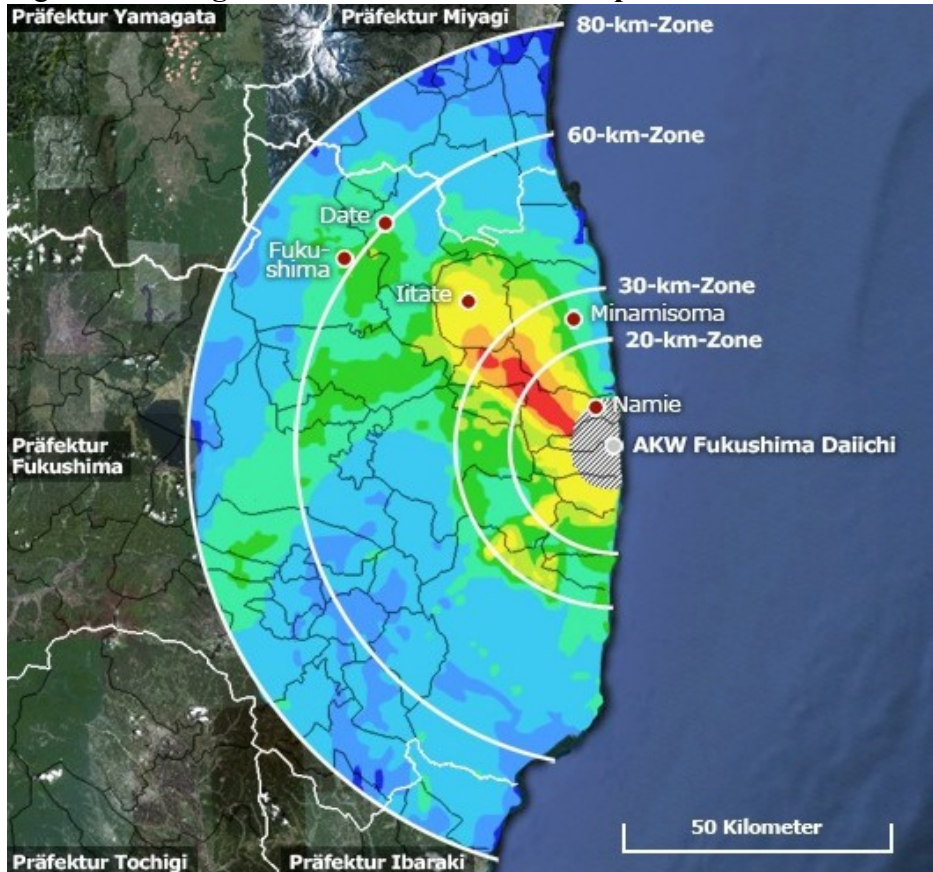
25 maart 2011

De regering vroeg om vrijwillige evacuatie in een zone van 20-30 kilometer van de centrale.

21 april 2011

De regering stelde een no-go-zone in van 20 km rond Fukushima

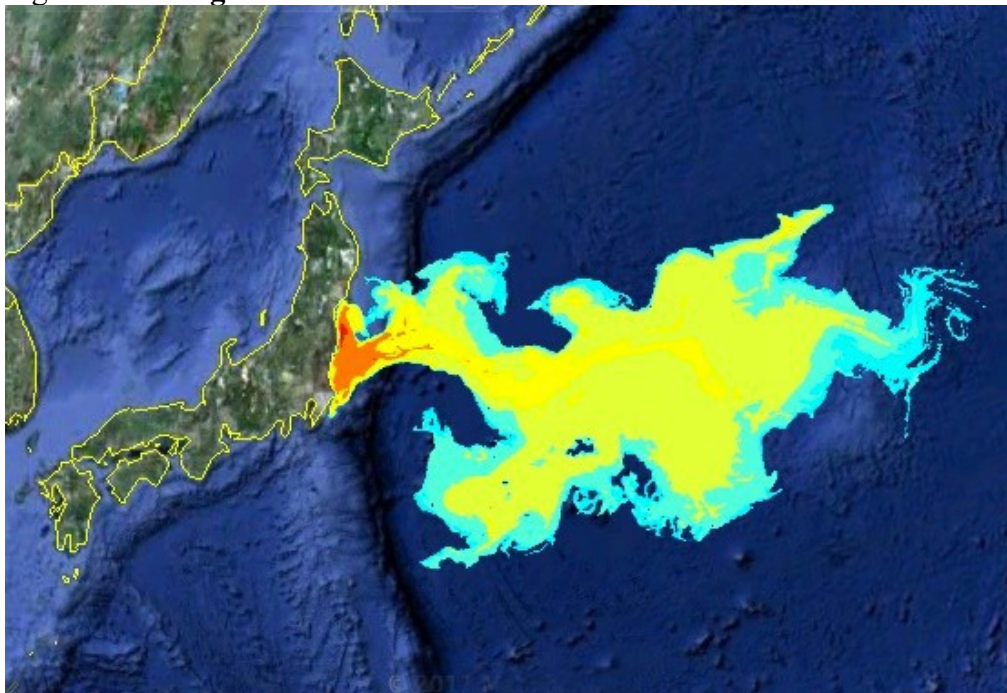
Figuur 1: Lozing radioactiviteit Fukushima op land



Bron:

https://www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Verein/Alex_Rosen/Fukushima_Vortrag_Ausgestrahlt_2021.pdf, 10 februari 2021.

Figuur 2: Lozing radioactiviteit Fukushima in de zee



Bron:

https://www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Verein/Alex_Rosen/Fukushima_Vortrag_Ausgestrahlt_2021.pdf, 10 februari 2021.

1.7 Aantal dodelijke slachtoffers kernramp onbekend

Volgens de Japanse regering waren er 2.313 doden, niet door de straling maar als indirect gevolg van het kernongeval, met name door de stress die de gedwongen evacuatie gaf.¹⁹ Ongeveer 90% van de sterfgevallen waren mensen ouder dan 66 jaar. Hiervan vond ongeveer 70% plaats in de eerste drie maanden na de evacuaties. De oorzaken zouden lichamelijke en geestelijke klachten en stress zijn door verblijf in opvangcentra door de gedwongen evacuatie, evenals het gebrek aan medische zorg omdat ziekenhuizen na de ramp werden uitgeschakeld. De gevolgen van de vrijgekomen radioactiviteit voor de gezondheid van de mensen zijn onbekend. Alleen het aantal gevallen van schildklierkanker bij kinderen is systematisch onderzocht. Dat is twintig keer hoger dan verwacht, bleek uit een op 26 februari 2021 verschenen rapport.²⁰ Zie ook figuur 3. Daarnaast is er een direct verband tussen de omvang van de stralingsbelasting en de psychosociale stress van de getroffen.²¹

Figuur 3: Schildklierkanker bij kinderen rond Fukushima



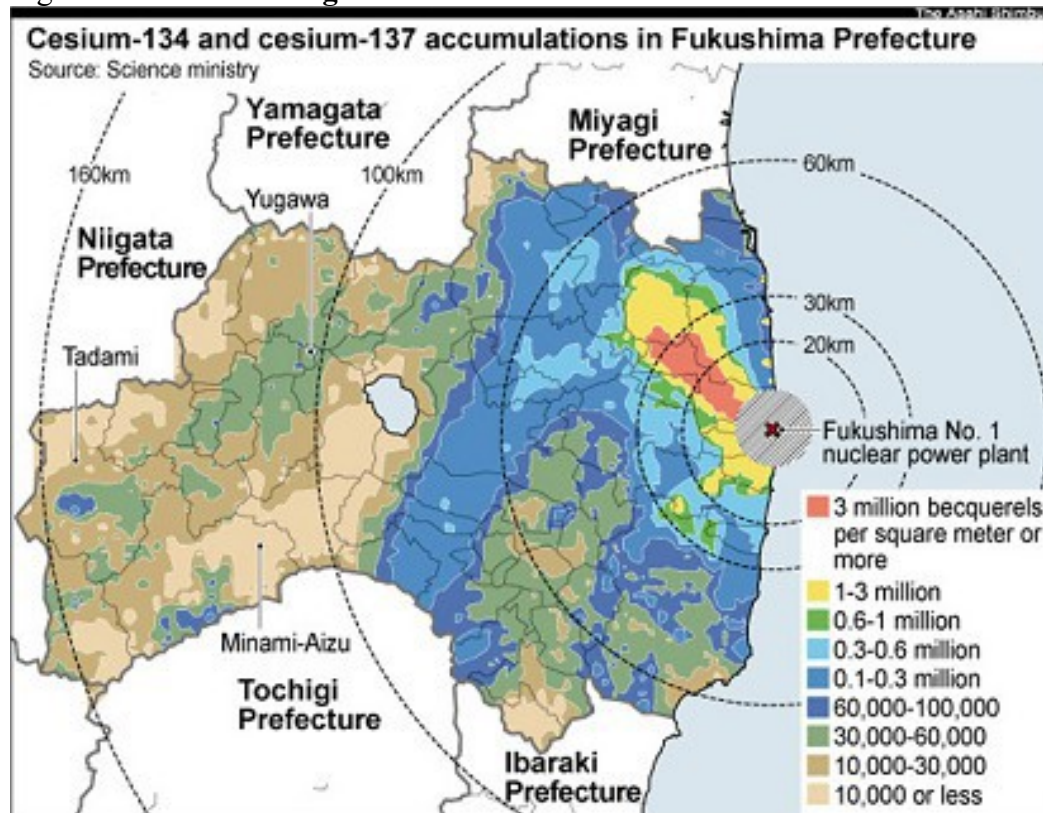
Bron:

http://ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomenergie/Fukushima/IPPNW_Digitale_Pressemappe_10_Jahre_Leben_mit_Fukushima.pdf, 26 februari 2021.

Volgens een in maart 2019 gepubliceerde studie waren er zowel in de verboden als in de weer bewoonbaar verklaarde gebieden stralingsniveaus tot 100 keer hoger dan internationaal wordt aanbevolen. Daar komt nog bij dat Japan binnen een jaar na het ongeluk het toelaatbare stralingsniveau met een factor 20 heeft verhoogd.²² Op die manier wordt een groter gebied weer snel bewoonbaar in plaats van pas na tientallen jaren.²³ De hoeveelheid cesium in de omgeving van Fukushima staat in figuur 4. Ter vergelijking: na het ongeval met de kerncentrale in Tsjernobyl moesten alle gebieden met meer dan 0,5 miljoen Bequerel cesium per vierkante meter langdurig geëvacueerd worden.²⁴ Toegepast op Fukushima gaat het om de rode, gele en donkergroene gebieden in figuur 4, tot zo'n 45 kilometer van de kerncentrale. Dat is een groter gebied dan de no-go-zone die de Japanse regering in 2011 instelde. Kort na het kernongeval werden 150.000 mensen geëvacueerd. In december 2018 was dit aantal volgens de officiële gegevens van het bestuur van Fukushima teruggelopen tot 43.000 mensen en in april 2020 tot 39.000 mensen, terwijl het nu om 25.000 mensen gaat.^{25 26 27} Hoeveel mensen last hebben of zullen krijgen van Fukushima is nog niet bekend, ook omdat het soms lang duurt voordat de gevolgen van langdurige straling merkbaar zijn. Volgens de

Duitse afdeling van de International Physicians for the Prevention of Nuclear War, een wereldwijde groepering van 60 nationale medische organisaties, onderschat de Wereld Gezondheids Organisatie (WHO) de gevolgen aanzienlijk.²⁸

Figuur 4: Cesium in de grond rond Fukushima



Bron:

https://www.ipnw.de/commonFiles/pdfs/Verein/Alex_Rosen/Fukushima_Vortrag_Ausgestrahlt_2021.pdf, 10 februari 2021.

1.8 Stromen radioactief afval tot 2031

Het elektriciteitsbedrijf TEPCO had eind 2020 jaar te maken met 460.000 kubieke meter radioactief afval. Het gaat dan om besmette grond en gebouwen, omgehakte bomen en uiteraard ook het radioactieve afval van de kerncentrales zelf. In een film van maart 2021 is te zien dat dit afval tijdelijk in de regio Fukushima is opgeslagen.²⁹ Daarnaast is er 1,2 miljoen ton radioactief water dat nu in bekkens wordt opgevangen, maar volgens een advies aan de Japanse regering in zee geloosd zou kunnen worden.³⁰

TEPCO verwacht dat daar tot het jaar 2031 nog eens 310.000 kubieke meter afval bijkomt, dat men dan wil gaan samenpersen en verbranden. Op die manier resteert 260.000 kubieke meter radioactief afval, waarvan 70.000 kubieke meter in bestaande bovengrondse opslagplaatsen of in hallen blijft liggen. Voor 140.000 kubieke meter worden nieuwe opslagplaatsen bovengronds of opslaghallen gebouwd, terwijl de besmette grond zorgt voor 50.000 kubieke meter afval dat eveneens bovengronds wordt bewaard.³¹

Van centraal belang voor het tempo van het opruimen van de schade van Fukushima is wat er met de verongelukte kerncentrales gebeurt. TEPCO was van plan om in 2024 te beginnen met de verwijdering van de gesmolten brandstofelementen uit eenheid 2 en in 2026 met die van eenheid 1. Dat zou tot 2028 duren en gepland was, dat in het jaar 2031 alle brandstof uit de zes eenheden gehaald zou zijn.³² Deze planning is echter niet gehaald.

Het was en is nog steeds niet bekend waar deze brandstofelementen opgeslagen zullen worden. De door de overheid aangestelde Nuclear Waste Management Organisation van Japan (NUMO) verwacht ondergrondse berging namelijk niet voor het jaar 2035.^{33 34}

1.9 Fukushima een na zwaarste ongeluk met kerncentrales tot nu toe

Het ongeval met de kerncentrale Fukushima was het op een na zwaarste ongeluk met kerncentrales tot nu toe. Dat staat in een rapport van het Duitse Max Planckinstituut te Mainz. In dit rapport staat een overzicht van de twintig zwaarste kernongevallen ter wereld tot nu toe, zie tabel 3.³⁵

Tabel 3: Twintig zwaarste kernongevallen ter wereld tot nu toe

Nummer	Naam kerncentrale	Land	Datum
1	Tsjernobyl	Oekraïne	26 april 1986
2	Fukushima	Japan	11 maart 2011
3	Majak	Rusland	29 september 1957
4	Chalk River	Canada	12 december 1952
5	Windscale	Engeland	10 oktober 1957
6	Simi Valley	USA	26 juli 1959
7	Belojarsk	Rusland	30 december 1978
8	Three Miles Island	USA	28 maart 1979
9	Tsjernobyl	Rusland	1 september 1982
10	Idaho Falls	USA	29 november 1955
11	Idaho Falls	USA	3 januari 1961
12	Monroe	USA	5 oktober 1966
13	Lucens	Zwitserland	21 januari 1969
14	Windscale	Engeland	26 september 1973
15	Leningrad	Rusland	6 februari 1974
16	Leningrad	Rusland	Oktober 1974
17	Bohunice	Slowakije	22 februari 1977
18	Saint-Laurent	Frankrijk	13 maart 1980
19	Buenos Aires	Argentinië	23 september 1983
20	Tokaimura	Japan	30 september 1999

Bron: <http://www.atmos-chem-phys.net/12/4245/2012/acp-12-4245-2012.pdf>

Hoofdstuk 2

Stand van zaken begin 2026^{36 37}

2.1 Kosten ongeluk Fukushima

Het Japanse ministerie van Handel schatte in 2016 de schade door het ongeluk met de kerncentrales in Fukushima op omgerekend 110 miljard euro.³⁸ Het ging hier onder meer om het verwijderen van de gesmolten brandstofelementen uit de kerncentrale, het afbreken van de kerncentrales, de opslag van het daarbij ontstane radioactieve afval en de vergoeding van de geëvacueerden.

Deze kosten zijn gestegen naar 130 miljard euro: 50 miljard euro voor compensatie aan de slachtoffers van de kernramp en 80 miljard euro voor de kosten van de afbraak van de kerncentrales en de verwijdering en opslag van radioactief afval. Van de hier genoemde bedragen is een deel al uitgegeven en voor een deel gaat het om kosten in de toekomst. Mede daarom is het onduidelijk of TEPCO voldoende geld heeft om al deze kosten te betalen of dat de kosten afgewenteld worden op de belastingbetalers.³⁹

2.2 Gesmolten brandstofelementen

In november 2024 en april 2025 lukte het 0,9 gram gesmolten brandstof te halen uit de kern van Fukushima eenheid-2. Maar uiteindelijk zal zo'n 880 ton gebruikte brandstof van de eenheden 1, 2 en 3 eruit gehaald en ergens veilig opgeslagen moeten worden. De radioactiviteit in deze drie eenheden is echter veel te hoog om er te kunnen werken. De stralingsdosis is namelijk minstens duizend keer wat toelaatbaar is voor stralingswerkers.⁴⁰ TEPCO streeft ernaar om in het jaar 2051 alle verbruikte en verse brandstofelementen uit alle 6 eenheden verwijderd te hebben. De voorbereidingen hiervoor duren nog zeker 10 jaar, zodat op z'n vroegst in 2037 met deze verwijdering begonnen zal worden.^{41 42}

2.3 Beheer van verontreinigd water

De overheid heeft exploitant TEPCO toegestaan om behandeld besmet water te lozen in de oceaan. Eind april 2025 had TEPCO in totaal 94.000 kubieke meter van de van de 1,3 miljoen kubieke meter geloosd.⁴³ De rest zit nu in zo'n 1.100 tanks en zal uiterlijk in 2051 geloosd moeten zijn.⁴⁴

2.4 Verwijdering van vervuilde grond

Besmette grond, bladeren, hout en ander afval worden nu opgeslagen in tijdelijke faciliteiten. Eind december 2024 ging het om zo'n 14 miljoen kubieke meter afval, genoeg om 5.600 Olympische zwembaden te vullen.⁴⁵

De regering is wettelijk verplicht om de besmette grond uiterlijk in het jaar 2045 weggehaald te hebben uit de regio Fukushima.^{46 47} Volgens de regeringsnormen is ongeveer driekwart van de besmette grond op den duur geschikt voor hergebruik in de regio Fukushima. De regering heeft besloten dat de rest elders opgeslagen zal moeten worden.⁴⁸ De bestemming en verwerking daarvan is nog onduidelijk. De overheid had weliswaar een aantal locaties voorgesteld maar daar was veel verzet tegen, zodat de plannen opgegeven zijn. Tot nu toe zijn geen nieuwe locaties voorgesteld.⁴⁹

2.5 Besmet voedsel

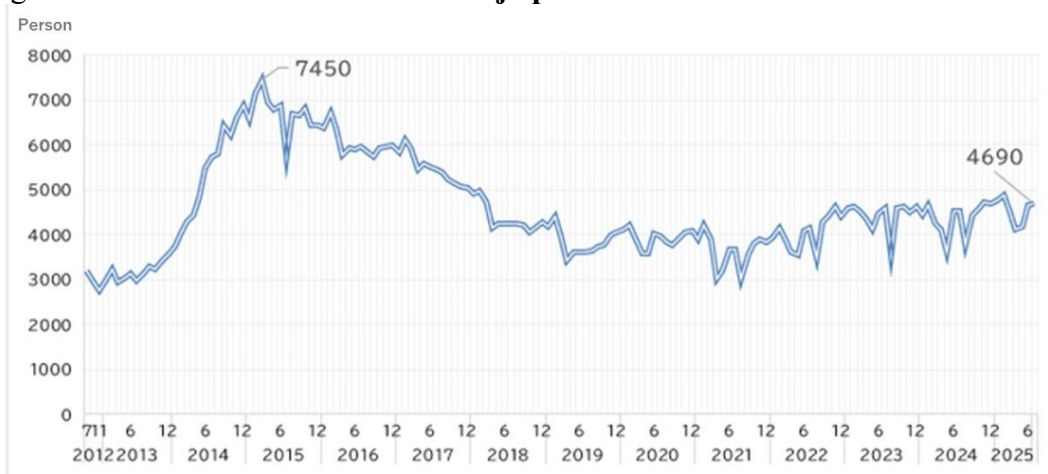
In 2024 overschreed 29 procent van het vlees van wilde zwijnen uit de regio rond Fukushima de stralingsnormen, waarbij één keer een cesiumgehalte van 13.000 Becquerel per kilo werd

gemeten. Dat is 130 keer de wettelijke limiet van 100 Bq/kg. Het is echter onduidelijk hoe precies gemeten wordt en of voedsel nu nog steeds te sterk radioactief besmet is.

2.6 Duizenden werknemers in de kerncentrales Fukushima

Het verwijderen van radioactief besmette onderdelen van de kerncentrales geeft werk aan enkele duizenden mensen (zie figuur 5).⁵⁰ Het gaat dan om werkzaamheden op niet zwaar radioactieve plekken.

Figuur 5: Aantal mensen betrokken bij opruimwerkzaamheden Fukushima



Bron: <https://cnic.jp/english/?p=8772>, 21 december 2025.

2.7 Gevolgen kernenergieprogramma Japan

Na het kernongeluk in 2011 werden alle kerncentrales gesloten. Eind januari 2026 waren 15 kerncentrales in bedrijf, die zorgden voor 6% van de elektriciteitsproductie; 18 kerncentrales moeten nog onderzocht worden.⁵¹ Daarnaast zijn 27 kerncentrales definitief gesloten (zie figuur 6 en 7).^{52 53 54}

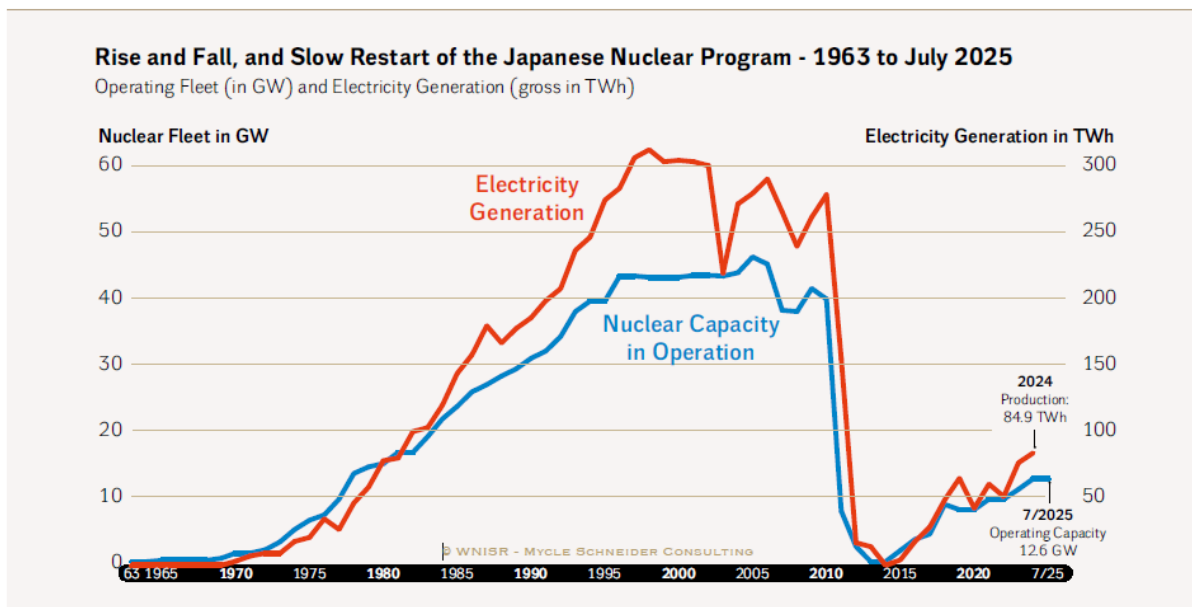
In november 2025 publiceerde de Japanse regering de laatste versie van het “strategisch energieplan”, waarin voor het eerst, het na Fukushima opgenomen voornemen om de “afhankelijkheid van kernenergie zo veel mogelijk te verminderen” ontbrak. Dit leidde tot euforie in het pro-kernenergie kamp, maar gaat volledig voorbij aan de realiteit waarin de dure kernenergie eigenlijk geen kans gaat maken. De verminderde afhankelijkheid van kernenergie in Japan sinds Fukushima heeft namelijk de mythe ontkracht dat de Japanse samenleving kernenergie nodig heeft. De ommezwaai van de regering van een passieve houding naar een proactief kernenergiebeleid druist in tegen de huidige feiten.⁵⁵

Figuur 6: Aandeel kernenergie in de elektriciteitsproductie



Bron: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=JP>, 19 januari 2026.

Figuur 7: Opgesteld vermogen Japanse kerncentrales en elektriciteitsproductie



Sources: WNISR with Energy Institute and IAEA-PRIS, 2025

Bron: <https://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Industry-Status-Report-2025>, 26 november 2025.

- ¹ <https://www.base.bund.de/shareddocs/pressemitteilungen/de/2026/wnisr-2025-smr-fukushima-stilllegungen.html>, 21 januari 2026
- ² <https://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Industry-Status-Report-2025>, 26 november 2025.
- ³ <https://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Industry-Status-Report-2025>, 26 november 2025.
- ⁴ <https://beyondnuclearinternational.org/2025/03/09/life-as-a-displaced-person/>, 9 maart 2025.
- ⁵ <https://world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/fukushima-daiichi-accident>, 29 april 2024.
- ⁶ <http://www.atmos-chem-phys.net/12/4245/2012/acp-12-4245-2012.pdf>.
- ⁷ <https://www.tokyo-np.co.jp/article/312473>, 4 maart 2025; email Japans Citizens' Nuclear Information Center aan Herman Damveld van donderdag 19 februari 2026 om 09:18..
- ⁸ <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Viewpoint-Japan-needs-nuclear-power-to-reduce-its>, 17 februari 2021.
- ⁹ <https://www.world-nuclear-news.org/articles/tepco-restarts-kashiwazaki-kariwa-reactor>, 21 januari 2026.
- ¹⁰ <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=JP>, 15 februari 2021.
- ¹¹ <https://www.worldnuclearreport.org/-World-Nuclear-Industry-Status-Report-2020-.html>, 28 september 2020.
- ¹² Voor dit artikel is veelvuldig gebruik gemaakt van: <https://www.world-nuclear.org/Information-Library/Safety-and-Security/Safety-of-plants/Fukushima-Daiichi-Accident.aspx>, januari 2021.
- ¹³ <https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naaic.go.jp/en/report/>, juni 2012.
- ¹⁴ <https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naaic.go.jp/en/report/>, juni 2012.
- ¹⁵ https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_56742/fukushima-daiichi-nuclear-power-plant-accident-ten-years-on, 3 maart 2021, pagina 19.
- ¹⁶ https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-8218-5_20, Imanaka T. "Comparison of Radioactivity Release and Contamination from the Fukushima and Chernobyl Nuclear Power Plant Accident". Low-Dose Effects on Animals and the Ecosystems, 249-259, november 2019.
- ¹⁷ <https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naaic.go.jp/en/report/>, juni 2012.
- ¹⁸ <https://nl.wikipedia.org/wiki/Nederland>.
- ¹⁹ <https://world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/fukushima-daiichi-accident>, 29 april 2024.
- ²⁰ http://ippnw.de/commonFiles/pdfs/Atomenergie/Fukushima/IPPNW_Digitale_Pressemappe_10_Jahre_Leben_mit_Fukushima.pdf, 26 februari 2021.
- ²¹ <https://www.ippnw.de/startseite/artikel/de/10-jahre-fukushima-unabhaengige-fors.html>, 26 februari 2021.
- ²² <https://theecologist.org/2020/jan/21/forgetting-fukushima>, 21 januari 2020.
- ²³ <https://apjjf.org/2020/5/Burnie.html>, 1 maart 2020.
- ²⁴ https://www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Verein/Alex_Rosen/Fukushima_Vortrag_Ausgestrahlt_2021.pdf, februari 2021.
- ²⁵ <https://www.worldnuclearreport.org/-World-Nuclear-Industry-Status-Report-2020-.html>, 28 september 2020.
- ²⁶ <https://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Industry-Status-Report-2025>, 26 november 2025.
- ²⁷ <https://beyondnuclearinternational.org/2025/03/09/life-as-a-displaced-person/>, 9 maart 2025.
- ²⁸ https://www.ippnw.de/commonFiles/pdfs/Verein/Alex_Rosen/Fukushima_Vortrag_Ausgestrahlt_2021.pdf, 10 februari 2021.
- ²⁹ <https://www.nu.nl/286132/video/drone-filmt-bergen-met-radioactieve-aarde-in-fukushima.html>, 7 maart 2021.
- ³⁰ <https://www.fukushima-disaster.de/deutsche-information/hintergrundinformationen.html>, 26 februari 2021.
- ³¹ <https://www.tepco.co.jp/en/hd/decommission/information/dap/index-e.html>, 27 maart 2020.
- ³² <https://www.tepco.co.jp/en/hd/decommission/project/roadmap/index-e.html>.
- ³³ https://www.numo.or.jp/en/jigyounew_eng_tab03.html
- ³⁴ <https://www.nap.edu/read/11320/chapter/11#101>
- ³⁵ <http://www.atmos-chem-phys.net/12/4245/2012/acp-12-4245-2012.pdf>
- ³⁶ <https://www.base.bund.de/shareddocs/pressemitteilungen/de/2026/wnisr-2025-smr-fukushima-stilllegungen.html>, 21 januari 2026.
- ³⁷ <https://www.worldnuclearreport.org/World-Nuclear-Industry-Status-Report-2025>, pagina 27, 28 en 232 tot 249, 26 november 2025.
- ³⁸ <http://www.reuters.com/article/us-tepco-outlook-idUSKBN13N03G?il=0>, 27 november 2016.
- ³⁹ <https://www.tokyo-np.co.jp/article/312473>, 4 maart 2025; email Japans Citizens' Nuclear Information Center aan Herman Damveld van donderdag 19 februari 2026 om 09:18..
- ⁴⁰ <https://dd-ndf.s2.kuroco-edge.jp/files/user/pdf/en/committee/pdf/report/20240308reporteFT.pdf>,
- ⁴¹ <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA117RE0R10C25A3000000/>, 11 maart 2025.
- ⁴² <https://cnic.jp/english/?p=8909>, 6 februari 2026.
- ⁴³ <https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2025/06/06/1-2.pdf>, 3 juli 2025.
- ⁴⁴ <https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/decommissioning/committee/osensuitaisakuteam/2025/06/06/1-3.pdf>, 3 juli 2025.
- ⁴⁵ <https://cnic.jp/english/?p=8618>, 9 oktober 2025.

- ⁴⁶ https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/saisei_riyou/pdf/kihon_houshin.pdf, 27 mei 2025.
- ⁴⁷ https://www.kantei.go.jp/jp/pages/20250527choukan_kaigi.html, 27 mei 2025.
- ⁴⁸ <https://kokkai.ndl.go.jp/simple/detail?minId=118704006X00520141031>, 6 juni 2025.
- ⁴⁹ <https://cnic.jp/english/?p=8909>, 6 februari 2026.
- ⁵⁰ <https://cnic.jp/english/?p=8772>, 21 december 2025.
- ⁵¹ <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Viewpoint-Japan-needs-nuclear-power-to-reduce-its>, 17 februari 2021.
- ⁵² <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=JP>, 15 februari 2021.
- ⁵³ <https://www.worldnuclearreport.org/-World-Nuclear-Industry-Status-Report-2020-.html>, 28 september 2020.
- ⁵⁴ <https://www.world-nuclear-news.org/articles/tepcu-restarts-kashiwazaki-kariwa-reactor>, 21 januari 2026.
- ⁵⁵ <https://thebulletin.org/2025/12/nuclear-powers-role-in-japan-is-fading-the-myths-of-reactor-safety-and-energy-needs-cant-change-that-reality/>, 11 december 2025