



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Resultaten literatuurstudie op een rij

Hoe burgers denken over kernenergie, kerncentrales en radioactief afval



Het onderzoek in het kort

Leeswijzer

Deze factsheet is vooral bedoeld voor beleidsmakers en onderzoekers die meer willen weten over factoren die samenhangen met burgerperspectieven op kernenergie, kerncentrales en radioactief afval. De literatuurstudie geeft inzicht in de beschikbare wetenschappelijke kennis op dit gebied. Dit biedt aanknopingspunten voor communicatieboodschappen en vervolgonderzoek. De opbouw van de factsheet is als volgt: eerst wordt vanaf pagina 2 een overzicht gegeven van de belangrijkste bevindingen, dan worden vanaf pagina 5 twee figuren gepresenteerd die de resultaten van de literatuurstudie weergeven, tot slot volgt vanaf pagina 11 een beknopte beschrijving van de methode en de bronnenlijst.

Inleiding

Het RIVM heeft in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een systematische literatuurstudie uitgevoerd naar het sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat de afgelopen tien jaar (2012-2022) in Europa en/of Noord-Amerika is uitgevoerd naar burgerperspectieven op kerncentrales, kernenergie, en (berging van) radioactief afval. Twee onderzoeksvragen stonden centraal in dit onderzoek:

- Wat zijn de belangrijkste factoren die samenhangen met de **risicopercepties** en **houding** van burgers ten aanzien van kerncentrales, kernenergie, en radioactief afval?
- Hoe verhouden **risicopercepties** zich tot de (factoren die samenhangen met de) **houding** ten aanzien van kerncentrales, kernenergie en radioactief afval?

De onderzoeksresultaten van 52 studies worden in deze factsheet gepresenteerd en gevisualiseerd aan de hand van twee figuren. Slechts twee van de 52 studies zijn uitgevoerd in de Nederlandse context. Studies zijn vooral kwantitatief van aard (bijv. vragenlijsten). In een ruime meerderheid van de studies zijn burgerperspectieven op kernenergie onderzocht, gevolgd door perspectieven op kerncentrales en (berging van) radioactief afval. Burgerperspectieven zijn vooral onderzocht in het algemene (nationale) publiek en in mindere mate in specifieke populaties, zoals mensen die in de buurt van een kerncentrale wonen. Zowel de factoren die centraal stonden in dit onderzoek (risicopercepties en houding) als de samenhangende factoren worden in de onderzochte studies op veel verschillende manieren geoperationaliseerd. Weinig onderzoek is (systematisch) gerepliceerd. Er zijn maar weinig relaties die in meerdere onderzoeken worden aangetoond.

Beleidscontext

In het coalitieakkoord van het kabinet Rutte IV¹ is besloten om in te zetten op de voorbereiding van twee nieuwe kerncentrales in Nederland, de bedrijfsduurverlenging van de huidige kerncentrale in Borssele tot na 2033 mits dit veilig kan, en een veilige, permanente opslag van radioactief afval². Daarom heeft het ministerie van IenW aan het RIVM gevraagd om in kaart te brengen wat er vanuit bestaand wetenschappelijk onderzoek bekend is over burgerperspectieven rondom kerncentrales, kernenergie en radioactief afval, en hierbij specifiek aandacht te hebben voor de rol van percepties van veiligheid.

¹ Dit onderzoek is gestart voor de val van het kabinet Rutte IV

² <https://www.overkernenergie.nl/plannen-van-het-kabinet>

Hoe burgers denken over kernenergie, kerncentrales en radioactief afval: risicoperceptie, houding en samenhangende factoren

Alle factoren en relaties die in de behandelde studies onderzocht zijn, zijn samen te vatten in vier brede thema's:

1. Persoon en omgeving
2. Individuele kennis, ideeën en overtuigingen
3. Psychologische aspecten
4. Communicatie en informatievoorziening

Deze vier thema's zijn terug te vinden in de figuren op pagina 6 en 7. Hieronder worden de bevindingen geclusterd in elk thema kort uiteengezet.

Persoon en omgeving

Het thema persoon en omgeving omvat individuele persoonskenmerken zoals gender, inkomen en etniciteit, alsmede individuele kenmerken zoals iemands politieke voorkeur, en de sociale of fysieke leefomgeving. Het valt op dat voor veel van de persoonskenmerken (o.a. inkomen, leeftijd, gender, politieke voorkeur, etniciteit) tegenstrijdige of niet eenduidige bevindingen gevonden zijn. Hierdoor kan niet overtuigend gezegd worden of deze factoren een rol spelen (en zo ja: hoe) in risicoperceptie en houding ten opzichte van kernenergie, kerncentrales en radioactief afval.

Individuele kennis, ideeën en overtuigingen

Het thema individuele kennis, ideeën en overtuigingen omvat naast subjectieve (zelf-gerapporteerde) en objectief gemeten kennis, algemene ideeën en overtuigingen ("Kernenergie heeft voordelen"); ideeën en overtuiging over veiligheid ("Transport van radioactief afval is veilig"); ideeën en overtuigingen over energievoorziening ("Hernieuwbare energiebronnen kunnen aan energiebehoefte voldoen") en ideeën en overtuigingen over klimaatverandering ("Kernenergie verergert of beperkt klimaatverandering"). Zowel in de context van kernenergie als berging van radioactief afval hebben meerdere studies laten zien dat waargenomen voordelen (bijvoorbeeld waargenomen onafhankelijkheid van het buitenland, of werkgelegenheid) samenhangen met een positieve houding ten opzichte van

kernenergie en berging van radioactief afval. Meerdere studies laten zien dat waargenomen risico's (bijvoorbeeld de kans op een kernongeval of een ongeval tijdens het transport van afval, en gevolgen voor mens en milieu) daarentegen samenhangen met een negatievere houding ten opzichte van kernenergie en berging van radioactief afval. In de context van kernenergie zijn er nog twee factoren die in meerdere studies samenhangen met een positieve houding: een expliciete voorkeur voor kernenergie boven andere energietechnieken; en het beeld dat kernenergie een manier is om klimaatverandering te beperken.

Belangrijke definities

Risicoperceptie, zoals gebruikt in deze factsheet, is het geheel van meningen, ideeën, oordelen, gevoelens en houdingen van mensen ten opzichte van risicovolle activiteiten en technologieën in de omgeving. Het gaat om hoe mensen risico's interpreteren, begrijpen en evalueren, en hoe deze perceptie hun gedrag en besluitvorming beïnvloedt.

Houding, zoals gebruikt in deze factsheet, is een algemene evaluatie die kan worden weerspiegeld in attitudes en (voorgenomen) gedrag. Houding gaat over in hoeverre men positief/gunstig of negatief/ongunstig staat tegenover een voorgestelde, of al bestaande, technologie. Het kan gaan over de technologie in het **algemeen** ('wat vind je van kernenergie in Nederland?'), over specifieke **infrastructuur** op lokaal niveau ('wat vind je van een kerncentrale naast jouw stad?'), of de **toepassing** van de technologie ('wil jij energie gebruiken die opgewekt is door een kerncentrale?'). **Dit onderzoek richt zich op de eerste twee niveaus: de houding ten aanzien van kernenergie, kerncentrales en radioactief afval in het algemeen, en de houding ten aanzien van de kernenergie infrastructuur op lokaal niveau.**



Psychologische aspecten

Het thema psychologische aspecten omvat attitudes (bijv. ten opzichte van milieubescherming), vertrouwen (bijv. in de overheid), rechtvaardigheid (bijv. in hoeverre de lusten en de lasten rechtvaardig zijn verdeeld – distributieve rechtvaardigheid), emotie (bijv. boosheid) en wereldbeelden en waarden (bijv. of men het belangrijk vindt zorg te dragen voor andere mensen en sociale ongelijkheid). In de context van kerncentrales laten meerdere studies zien dat als mensen positieve gevoelens associëren met kerncentrales zij een meer positieve houding hebben ten opzichte van kerncentrales.



Communicatie en informatievoorziening

Het thema communicatie en informatievoorziening omvat vormgeving van informatie (bijv. positieve informatie over kernenergie), het gebruik van kanalen (gebruik van lokale media) en publieke opinie over informatie (mening over informatievoorziening). De studies die zijn gedaan laten zien dat hoe informatie wordt geframed (positief of negatief) richting burgers samenhangt met hoe zij denken over kernenergie. Communicatie en informatievoorziening is maar weinig onderzocht in de context van kerncentrales en (berging van) radioactief afval.

Relatie tussen risicoperceptie en houding

Meerdere studies naar burgerperspectieven op kernenergie laten zien dat mensen die kernenergie als risicovoller ervaren negatiever tegen kernenergie aankijken. Voor de (berging van) radioactief afval is ook meervoudig gevonden dat mensen die (de berging van) radioactief afval als risicovoller ervaren negatiever tegen deze berging aankijken. In de context van kerncentrales is de relatie tussen risicoperceptie en houding wel onderzocht maar niet gevonden.³

Aandachtspunten voor publiekscommunicatie en onderzoek

De resultaten van deze literatuurstudie bieden onder andere een aantal aandachtspunten voor publiekscommunicatie. De resultaten laten zien dat iemands houding ten opzichte van kernenergie, kerncentrales en radioactief afval niet alleen samenhangt met ideeën en overtuigingen over veiligheid. Andere burgerperspectieven en eventuele misconcepties die zichtbaar zijn in de bevindingen behoeven aandacht in communicatie. Bijvoorbeeld kennis en ideeën over energievoorziening en klimaatverandering, en perspectieven op rechtvaardigheid en vertrouwen bieden aanknopingspunten voor communicatie. De resultaten laten ook aandachtspunten voor wetenschappelijk onderzoek zien. Zo zijn er maar twee studies uitgevoerd onder Nederlandse populaties. Omdat resultaten rondom burgerperspectieven op kernenergie, kerncentrales en radioactief afval mogelijk cultureel en context afhankelijk zijn, is het niet duidelijk in hoeverre resultaten te generaliseren zijn naar de Nederlandse context. Andere aandachtsgebieden zijn de geringe hoeveelheid onderzoek naar burgerperspectieven op kerncentrales en (berging van) radioactief afval en de geringe hoeveelheid onderzoek waar risicoperceptie centraal staat. In de figuren is duidelijk zichtbaar dat er meer factoren onderzocht zijn in de context van kernenergie (in vergelijking met kerncentrales en radioactief afval) en meer in de context van houding (in vergelijking met risicoperceptie). Er ontbreekt onder andere inzicht in relevante kennis, ideeën en overtuigingen over (de berging van) radioactief afval. De relatie tussen risicoperceptie en houding ten opzichte van kerncentrales is onduidelijk. Ook zijn er relatief weinig studies uitgevoerd naar (effectieve) risico- en wetenschapscommunicatie, specifiek in de context van kerncentrales en (berging van) radioactief afval.

³ Dit betekent niet dat deze relatie er niet is, maar alleen dat binnen deze literatuurstudie geen artikelen zijn gevonden waarin deze relatie is aangetoond.

Interpretatie van de figuren

Vragen beantwoorden

Aan de hand van de figuren kan op relatief snelle wijze antwoord worden gegeven op de vraag welke factoren samenhangen met houding of risicoperceptie. Deze antwoorden worden ondersteund door tien jaar aan wetenschappelijke literatuur. Bij een vraag of een factor (bijvoorbeeld 'kennis') samenhangt met houding en risicoperceptie kan naar de figuren worden gekeken om te zien:

- Of er in onderzoek een relatie is gevonden tussen deze factor en houding of risicoperceptie.
- Hoe deze relatie kan worden omschreven (positief, negatief, onduidelijk of indirect).
- Of deze relatie eenmalig of meervoudig gevonden is.
- Of deze relatie in een algemene populatie en/of een lokale populatie gevonden is.
- En of dezelfde relatie is gevonden in de context van kernenergie, kerncentrales en/of radioactief afval.

De inhoud van de figuren roept waarschijnlijk ook vragen op (bijvoorbeeld: waarom bepaalde relaties er zijn, of een relatie ook relevant is in een specifieke lokale casus, wat de relatie betekent voor beleid en/of communicatie). Deze vragen zullen deels beantwoord kunnen worden door het bijbehorende wetenschappelijke artikel te raadplegen (zie bronnenlijst), of door verdiepend vervolgonderzoek uit te voeren.



Bij het interpreteren van de figuren moet wel met het volgende rekening worden gehouden:

- De figuren zijn bedoeld om de gevonden literatuur samen te vatten en te visualiseren. Het zijn geen statistische figuren op basis waarvan conclusies kunnen worden getrokken over de causaliteit en sterkte van bepaalde relaties.
- Voor vrijwel alle relaties is de correlatie (samenhang) tussen factoren onderzocht. Dit betekent dat er een positieve (hoge score op variabele A hangt samen met een hoge score op variabele B; in dit geval: een factor hangt samen met een positievere houding of een hogere perceptie van de risico's) of negatieve (hoge score op variabele A hangt samen met een lage score op variabele B; in dit geval: een factor hangt samen met een negatievere houding of een lagere perceptie van de risico's) samenhang is tussen de variabelen. Het is hierbij niet te zeggen of een verandering in factor A een verandering in factor B veroorzaakt (of vice versa).
- De bewijskracht voor de gepresenteerde relaties verschilt. Dit is bijvoorbeeld omdat sommige onderzoeken gebruik maken van representatieve steekproeven, terwijl andere onderzoeken een kleine steekproef gebruiken. Dit verschil is niet zichtbaar in de figuren.
- De onderzoeken waarop de figuren zijn gebaseerd zijn grotendeels in het buitenland gedaan. Het is daarom niet met zekerheid te zeggen dat dezelfde relaties ook onder Nederlandse burgers gevonden zouden worden.
- Relaties die zijn onderzocht maar waar geen bewijs voor is gevonden (bijvoorbeeld: de relatie was niet statistisch significant) zijn niet meegenomen in de figuren. Een uitzondering hierop zijn de factoren waarbij de relatie onduidelijk is, dus waar in sommige onderzoeken wel een relatie is gevonden en in andere niet.
- Een aantal begrippen of onderzochte relaties in de figuren zijn niet makkelijk in een paar woorden te beschrijven. Voor deze begrippen is een verduidelijkende begrippenlijst toegevoegd (zie pagina 8).

Legenda



Algemene populatie

Niet specifiek geselecteerd vanwege relatie met kernenergie, kerncentrale of radioactief afval



Lokale of regionale populatie

Specifiek geselecteerd vanwege relatie met kernenergie, kerncentrale of radioactief afval



Positieve relatie

Deze factor hangt samen met een positieve houding



Negatieve relatie

Deze factor hangt samen met een negatieve houding



Onduidelijke relatie

Gemengde of onvoldoende resultaten om relatie eenduidig vast te stellen



Indirecte relatie

Relatie wordt beïnvloedt door, of hangt af van waarde van de derde variabele

TEKST

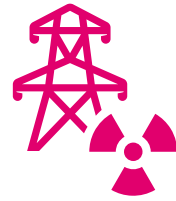
Meervoudig gevonden relatie

Dezelfde relatie in minimaal twee studies gevonden

TEKST

Enkelvoudig gevonden relatie

Beschreven relatie in één studie gevonden



KERNENERGIE

Persoon en omgeving

Persoonskenmerken

- Man vs. vrouw/anders ♂♀?
- Leeftijd ♂?
- Hoog inkomen ♂♀?
- Etniciteit (wit) ♂♀?
- Hoge Sociaal Economische Status ♂?
- Hoge opleiding ♂?

Sociale omgeving

- Verwachting dat vrienden en familie voorstander zijn kernenergie ♂↑
- Kernenergie is onderwerp van gesprek in sociale omgeving ♂??
- Steun voor kernenergie in sociale omgeving ♂??

Politieke voorkeur

- Democraat (VS) ♂♀?
- Links ♂♀?
- Intentie om op pro-kernenergie partij te stemmen ♂↑
- Intentie om op anti-kernenergie partij te stemmen ♂↓

Fysieke omgeving

- Ongeval bij kerncentrale ♂??
- Dichtbij kerncentrale gewoond ♂↓

Individuele kennis, ideeën en overtuigingen

Algemeen

- Positieve beelden bij kernenergie ♂↑
- Kernenergie heeft voordelen ♂↑
- Ambivalent tegenover kern-energie ♂??
- Subjectieve kennis kernenergie ♂↑
- Objectieve kennis kernenergie ♂??
- Objectieve kennis energie algemeen ♂↑

Veiligheid Kernenergie ...

- ... wordt goed gereguleerd ♂↑
- ... is een veilige technologie ♂↑
- ... is niet schadelijk voor het milieu ♂↑
- Hoge perceptie van risico's ♂↓

Energievoorziening

- Expliciete voorkeur kernenergie boven andere energietechnieken ♂↑
- Elektriciteit is belangrijk voor huishoudens en werkgelegenheid ♂↑
- Ervaren energiezeke risico ♂↑
- Impliciete voorkeur kernenergie boven gas en wind ♂↑
- Hernieuwbare energiebronnen kunnen voldoen aan energie-behoefte ♂↓

Klimaatverandering

- Kernenergie beperkt klimaat-verandering ♂↑
- Kernenergie verergert klimaat-verandering ♂↓
- Zorgen over klimaatverandering ♂↓

Psychologische aspecten

Rechtvaardigheid | legitimiteit

- Beslissers in de publieke en private sector handelen rechtvaardig ♂??
- Burgers moeten betrokken worden bij besluitvorming over energie ♂↓

Wereldbeelden | waarden

- Eigen status en welzijn zijn belangrijk ♂??
- Het is belangrijk zorg te dragen voor andere mensen en sociale ongelijkheid ♂??
- Het is belangrijk zorg te dragen voor milieu en natuur ♂↓

Attitude

- Houding milieuvriendelijk ♂?
- Houding milieubescherming ♀↓
- Houding kernwapens ♂↑

Emoties

- Walging (gevoeligheid) ♂↓
- Kernenergie roept positieve emoties op ♂↑

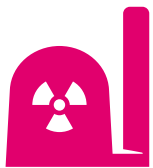
Vertrouwen

- In de overheid ♂↑
- In nucleair management ♂↑
- In nucleaire bedrijven ♂??
- In (partijen verantwoordelijk voor) veilige toepassing van kernenergie ♂↑
- In milieuorganisaties ♂??

Communicatie en informatievoorziening

- Gebruik lokale media ♂↓
- Positieve info kernenergie ♂↑
- Positieve info kernwapens ♂↑
- Analogie met kernongeval ♂??
- Primen emotie ♀??
- Negatieve info kernenergie ♂↓
- Negatieve info kernwapens ♂↓

HOUDING



KERNCENTRALES

Persoon en omgeving

Persoonskenmerken

- Man vs. vrouw/anders ♂♀?
- Leeftijd ♂♀?
- Etniciteit (wit) ♂?
- Hoge opleiding ♂?
- Verbonden aan nucleaire industrie ♀↓

Sociale omgeving

- Verwachting dat vrienden en familie voorstander zijn kernenergie ♂↑

Fysieke omgeving

- Kerncentrale draagt bij aan plaatsgevoel ♀↑

Individuele kennis, ideeën en overtuigingen

Algemeen

- Kernenergie heeft voordelen voor de economie ♂↑

Veiligheid Kernenergie ...

- Transport van radioactief afval is veilig ♂↑
- Er komt een langetermijn-oplossing voor radioactief afval ♂↑

Energievoorziening

- Expliciete voorkeur kernenergie boven gas, kool en wind ♂↑
- Impliciete voorkeur kernenergie boven gas ♂↑
- Hernieuwbare energiebronnen kunnen voldoen aan energie-behoefte ♀↓

Klimaatverandering

- Kernenergie verergert klimaatverandering ♂↓

Psychologische aspecten

Rechtvaardigheid | legitimiteit

- Het besluit om kerncentrales te bouwen is rechtvaardig ♂??
- De procedure voor de bouw van de kerncentrale is rechtvaardig ♂??

Attitude

- Houding t.o.v. duurzaam consumeren ♀↓
- Houding t.o.v. kernenergie ♂↑

Emoties

- Kerncentrales roepen positieve emoties op ♂↑
- Zorgen over kernenergie ♀↓

Vertrouwen

- In partijen verantwoordelijk voor nucleaire veiligheid ♀↑

Communicatie en informatievoorziening

- Info noodsituatie ♂??



RADIOACTIEF AFVAL

Persoon en omgeving

Persoonskenmerken

- Man vs. vrouw/anders ♀?

Sociale omgeving

- Verwachte adaptieve capaciteit in samenleving ♂↑

Fysieke omgeving

- Locatie eindberging in eigen land vs. in de regio/gemeenschap ♂↑

Individuele kennis, ideeën en overtuigingen

Algemeen

- Berging radioactief afval heeft voordelen ♂♀↑
- Positieve houding t.o.v. een referendum over de berging van radioactief afval ♀↓

Veiligheid

- Hoge perceptie van risico's van (berging van) radioactief afval ♂♀↓

Psychologische aspecten

Rechtvaardigheid | legitimiteit

- De berging van radioactief afval in het grondgesteente is een eerlijke oplossing voor toekomstige generaties ♀↑
- De lusten en de lasten van eindberging zijn eerlijk verdeeld ♀↑

- Opwekking van elektriciteit met kernenergie is ethisch verantwoord ♀↑
- De procedure om een geschikte locatie voor opslag te kiezen is acceptabel ♀??

Wereldbeelden | waarden

- Veiligheid en bescherming van mens en milieu zijn belangrijk ♀↓
- Rechtvaardigheid en verantwoordelijkheid is belangrijk ♀↑

Vertrouwen

- In regelgevers veiligheid ♀?
- In informatie over eindberging ♀??
- In overheid ♀?
- In milieuorganisaties ♀?
- In nucleair management ♀↑

Communicatie en informatievoorziening

- Mening over informatievoorziening ♀↑

**Algemene populatie**
Niet specifiek geselecteerd vanwege relatie met kernenergie, kerncentrale of radioactief afval

**Lokale of regionale populatie**
Specifiek geselecteerd vanwege relatie met kernenergie, kerncentrale of radioactief afval

**Positieve relatie**
Deze factor hangt samen met een hogere perceptie van de risico's (d.w.z. risicovoller)

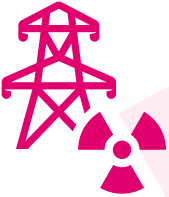
**Negatieve relatie**
Deze factor hangt samen met een lagere perceptie van de risico's (d.w.z. minder risicovol)

**Onduidelijke relatie**
Gemengde of onvoldoende resultaten om relatie eenduidig vast te stellen

**Indirecte relatie**
Relatie wordt beïnvloedt door, of hangt af van waarde van de derde variabele

TEKST
Meervoudig gevonden relatie
Dezelfde relatie in minimaal twee studies gevonden

TEKST
Enkelvoudig gevonden relatie
Beschreven relatie in één studie gevonden



KERNENERGIE

**Persoon en omgeving**

Persoonskenmerken

- Man vs. vrouw/anders ♂♀?
- Leeftijd ♂♀?
- Hoog inkomen ♂♀?
- Hoge opleiding ♂♀?
- Expert (brandweerpersoneel) ♂↓

Fysieke omgeving

- Ongeval bij kerncentrale ♂?

**Individuele kennis, ideeën en overtuigingen**

Algemeen

- Kernenergie heeft voordelen** ♂↓
- Persoonlijke interesse in kernenergie ♂??:
- Subjectieve kennis kernenergie ♂?
- Objectieve kennis kernenergie ♂♀?

Veiligheid

- Transport van radioactief afval is veilig ♂↓

Klimaatverandering

- Kernenergie beperkt klimaatverandering ♂↓
- Hernieuwbare energiebronnen voldoen aan behoefte ♂↑

**Psychologische aspecten**

Wereldbeelden | waarden

- Een samenleving moet gelijkheid, sociale rechtvaardigheid en diversiteit bevorderen ♀?
- Het is belangrijk zorg te dragen voor andere mensen en sociale ongelijkheid ♂↑
- Het is belangrijk zorg te dragen voor milieu en natuur ♂↑

Emoties

- Boosheid ♀?
- Angst ♀?
- Walging (gevoeligheid) ♂↑
- Enthousiasme ♀↓

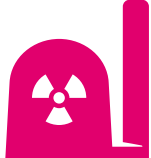
Vertrouwen

- Nucleaire bedrijven ♂↓
- Nucleair management ♂↓
- Milieuorganisaties ♂♀?
- Gekozen ambtenaren ♀?
- Sociaal ♂↓

**Communicatie en informatievoorziening**

- Analogie met kernongeval ♂??:

RISICOPERCEPTIE



KERNCENTRALES

**Persoon en omgeving**

Persoonskenmerken

- Man vs. vrouw/anders ♀↓
- Etniciteit (wit) ♀↓
- Hoge sociaal-economische status ♀↓
- Hoog inkomen ♀↓

Politieke voorkeur

- Democraat (VS) ♀↑

Fysieke omgeving

- Afstand tussen woning en kerncentrale ♀??:



RADIOACTIEF AFVAL

**Persoon en omgeving**

Persoonskenmerken

- Man vs. vrouw/anders** ♂♀↓
- Expert (stralingonderzoekers) ♂↓
- Leeftijd ♀↑

Veiligheid

- Hoge perceptie van risico's kernongeval ♂↑

**Individuele kennis, ideeën en overtuigingen**

Verduidelijkende begrippenlijst

In de tabellen hieronder staat een uitleg voor de begrippen uit de figuren die niet voor zichzelf spreken. Let op: Dit is geen uitputtende lijst van de in de behandelde artikelen onderzochte factoren. Factoren die niet duidelijk kort en bondig in de figuur te beschrijven zijn, zijn in onderstaande tabellen genoemd.

Tabel 1: Verduidelijkende begrippenlijst

Factor Attitude

	Uitleg	Figuur
Houding milieubescherming	In hoeverre mensen milieubescherming belangrijk vinden en er positief tegenover staan.	Kernenergie
Houding milieuvriendelijk	Hoe positief mensen tegenover het milieu staan. Hiervoor zijn items van de Nieuwe Ecologische Paradigma (NEP) Schaal gebruikt.	Kernenergie

Factor Communicatie

	Uitleg	Figuur
Analogie met kernongeval	Voordat deelnemers werd gevraagd naar hun houding t.o.v. kernenergie kregen zij wel of geen tekst te zien waarin een vergelijking werd getrokken met kernongevallen, bijv. Chernobyl of Fukushima.	Kernenergie
Gebruik lokale media	De frequentie waarmee naar lokale televisiestations wordt gekeken.	Kernenergie
Info noodsituatie	Deelnemers kregen wel of geen informatie te zien over welke incidentrisico's er zijn bij een kerncentrale, wat nabijgelegen bewoners moeten doen in geval van een incident bij de kerncentrale en wat de exploitant van de kerncentrale zou doen bij een incident.	Kerncentrale
Mening over informatievoorziening	In hoeverre mensen vinden dat ze voldoende informatie hebben ontvangen over de verschillende mogelijkheden voor eindberging van radioactief afval.	Radioactief afval
Negatieve info kernenergie	Deelnemers kregen wel of geen informatie te zien tegen kernenergie. In deze informatie werden de economische en milieukosten die worden geassocieerd met kernenergieopwekking benadrukt.	Kernenergie
Negatieve info kernwapens	Deelnemers kregen wel of geen informatie te zien tegen kernwapens. Deze informatie bevatte een ooggetuigenverslag (over de Nagasaki bomaanslag) en een statement over de kracht van kernwapens.	Kernenergie

	Uitleg	Figuur
Positieve info kernenergie	Deelnemers kregen wel of geen informatie te zien voor kernenergie. In deze informatie werd beschreven dat kernenergie milieuvriendelijker is dan fossiele brandstoffen.	Kernenergie
Positieve info kernwapens	Deelnemers kregen wel of geen informatie te zien voor kernwapens. In deze informatie werd beargumenteerd dat nucleaire afschrikking de kans op oorlog tussen nucleair bewapende tegenstanders verkleint.	Kernenergie
Primen emotie	Deelnemers werd gevraagd na te denken over de emoties en gevoelens die een kernongeval bij hen oproepen.	Kernenergie

Factor Emoties

	Uitleg	Figuur
Walging (gevoeligheid)	Gevoeligheid voor het ervaren van walging. Mensen variëren in de gevoeligheid om walging te ervaren, bijvoorbeeld in hoeverre zij zich zorgen maken om besmet te raken of in hoeverre zij van bronnen van bijvoorbeeld ziekteverwekkers vermijden.	Kernenergie

Factor Fysieke omgeving

	Uitleg	Figuur
Locatie eindberging in eigen land vs. in de regio/gemeenschap	De locatie van de eindberging voor radioactief afval: in eigen land versus eigen regio of eigen lokale gemeenschap.	Radioactief afval
Ongeval bij kerncentrale	Invloed van recent ongeval bij kerncentrale (vergelijking houding/risicoperceptie voor en na het ongeval).	Kernenergie
Kerncentrale draagt bij aan plaatsgevoel	De mate waarin een lokale kerncentrale bijdraagt aan iemands gevoel van plaats. Gevoel van plaats (sense of place) verwijst naar de emotionele banden en hechting die mensen ontwikkelen of ervaren op bepaalde locaties en omgevingen. Een positief gevoel van plaats refereert aan gevoelens als comfort, veiligheid en welzijn die worden voortgebracht door plaats, huis en woning; een negatief gevoel van plaats refereert aan gevoelens als angst en plaatsloosheid.	Kerncentrale

Factor Ideeën en overtuigingen over energievoorziening

	Uitleg	Figuur
Expliciete voorkeur voor kernenergie boven andere energietechnieken boven gas, kool en wind	In hoeverre mensen een voorkeur hebben voor kern-energie in vergelijking met andere energietechnieken. In één onderzoek verder gespecificeerd als voorkeur voor kernenergie versus aardgas, kool of windenergie.	Kernenergie; kerncentrales
Impliciete voorkeur kern-energie boven gas en wind	In hoeverre mensen een onbewuste voorkeur hebben voor kernenergie versus aardgas en windenergie. Dit werd gemeten met een IAT (Implicit Association Test).	Kernenergie; Kerncentrales

Factor Ideeën en overtuigingen algemeen

	Uitleg	Figuur
Positieve houding t.o.v. een referendum over de berging van radioactief afval	Hoe positief mensen tegenover een referendum over de berging van radioactief afval staan.	Radioactief afval

Factor Sociale omgeving

	Uitleg	Figuur
Verwachte adaptieve capaciteit samenleving	In hoeverre mensen het idee hebben dat individuen en samenlevingen geacht worden in staat te zijn om te gaan met negatieve gebeurtenissen en ontwikkelingen.	Radioactief afval

Factor Vertrouwen

	Uitleg	Figuur
Sociaal	Mate van vertrouwen dat anderen (in dit geval: wetenschappers in het veld van kernenergie, de overheid, en kerncentrale exploitanten) doen wat wij van ze verwachten.	Kernenergie

De literatuurstudie in vijf stappen

Stap 1: Database search

Aan de hand van een vooraf vastgestelde zoekstrategie heeft een informatiespecialist met specifieke zoektermen¹ naar wetenschappelijke artikelen gezocht in 3 databases (Embase, PsychINFO, Scopus). Deze zoekopdracht leverde ruim **700** wetenschappelijke artikelen op, gepubliceerd tussen 2012 en 2022.

Stap 2: Screening titel en samenvatting

De titel en samenvatting van deze artikelen zijn gescreend op inclusie en exclusie criteria. Artikelen zijn meegenomen naar stap 3 als:

- het hoofdonderwerp houding en/of risicoperceptie t.o.v. kernenergie, kerncentrales en/of radioactief afval was;
- het een peer-reviewed wetenschappelijk artikel was (geen boeken, hoofdstukken, master of PhD theses, rapporten etc.);
- het artikel empirisch onderzoek bevatte (geen literatuurreview of opiniestuk);
- de deelnemers aan het onderzoek burgers waren (dus geen specifieke doelgroep/stakeholders, onderzoeken onder studenten werden wel meegenomen);
- er data werd gebruikt van verifieerbare personen (geen (sociale) media analyses);
- het artikel Engelstalig was.

Na deze screening bleef een selectie van ruim **200** artikelen over.

Stap 3: Korte inhoudelijke review

Informatie over de overgebleven artikelen is in een database gezet, met daarin een aantal specifieke elementen (o.a. land waar data is verzameld, hoofdonderwerp, onderzoeksmethode). In deze stap zijn nog een aantal artikelen afgevallen omdat deze niet aan de criteria uit Stap 2 voldeden.

Stap 4: Uitgebreide inhoudelijke review

Uit stap 1 t/m 3 kwam veel literatuur uit Azië naar voren, maar het paste niet binnen de scope van deze literatuurstudie om al deze artikelen uitgebreid te reviewen. Daarom is de literatuurstudie beperkt tot landen uit Europa en Noord-Amerika, omdat deze het dichtst bij Nederland staan in termen van cultuur en politieke context. Alle **52** artikelen (zie Bronnenlijst) met data uit Europa en Noord-Amerika zijn vervolgens uitgebreid gereviewd. Dit betekent dat voor deze 52 artikelen de gebruikte definities en methodes zijn geëvalueerd en de gevonden relaties in kaart zijn gebracht.

Stap 5: Uitwerking in figuren

Alle gevonden relaties uit Stap 4 zijn gevisualiseerd in twee figuren: voor houding en risicoperceptie.

¹ Beschikbaar op aanvraag

De artikelen

De 52 artikelen die als input zijn gebruikt voor de figuren bevatten vooral onderzoek waarin de data zijn verzameld in de Verenigde Staten en Zwitserland. Daarna volgen het Verenigd Koninkrijk, Finland, België, Frankrijk en Litouwen (zie Tabel 2). Er zijn slechts twee artikelen gevonden waarbij gegevens zijn verzameld in Nederland.

Tabel 2: Aantal artikelen per land

Land waar dataverzameling heeft plaatsgevonden	Aantal artikelen in de uitgebreide review*
Verenigde staten	14
Zwitserland	13
Verenigd Koninkrijk	7
Finland	5
België, Frankrijk, Litouwen	3
Duitsland, Italië, Nederland, Polen	2
Bulgarije, Canada, Cyprus, Denemarken, Estland, Griekenland, Hongarije, Ierland, Kroatië, Letland, Luxemburg, Malta, Noorwegen, Oostenrijk, Portugal, Roemenië, Servië, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, Zweden	1

* Deze getallen tellen niet op tot 52 omdat in sommige artikelen data uit meerdere landen werd beschreven.

De artikelen richten zich op één of meerdere van de volgende thema's:



Kernenergie
32 artikelen



Kerncentrales
13 artikelen



Radioactief afval
11 artikelen

Binnen deze thema's richten de onderzoeken zich vooral op meer algemene percepties los van de plaatsing van specifieke infrastructuur. Slechts een klein aantal artikelen richt zich op (de locatie van) infrastructuur op lokaal niveau, van kerncentrales (5) en/of berging van radioactief afval (3).

De meeste artikelen die in de uitgebreide inhoudelijke review zijn opgenomen maken gebruik van kwantitatieve onderzoeksmethoden (bijvoorbeeld vragenlijsten of experimenteel onderzoek). Dit type onderzoek richt zich op het meten, kwantificeren en analyseren van numerieke gegevens. Slechts een klein aantal artikelen maakt gebruik van kwalitatieve onderzoeksmethoden (bijvoorbeeld (diepte)interviews of focus groepen), of een mix van kwantitatieve en kwalitatieve methoden. Dit type onderzoek maakt gebruik van niet-numerieke gegevens, er worden geen getallen verzameld maar woorden of beelden.

Bronnenlijst

In deze bronnenlijst staan de 52 artikelen die gebruikt zijn voor de uitgebreide inhoudelijke review. Er is ook een [bijlage](#) beschikbaar waarin de artikelen staan per gevonden relatie met houding en risicoperceptie.

1. Abdulla, A., Vaishnav, P., Sergi, B., & Victor, D. G. (2019). [Limits to deployment of nuclear power for decarbonization: Insights from public opinion](#). *Energy policy*, 129, 1339-1346.
2. Badora, A., Kud, K., & Woźniak, M. (2021). [Nuclear energy perception and ecological attitudes](#). *Energies*, 14(14), 4322.
3. Baron, J., & Herzog, S. (2020). [Public opinion on nuclear energy and nuclear weapons: The attitudinal nexus in the United States](#). *Energy Research & Social Science*, 68, 101567.
4. Besley, J. C. (2012). [Does fairness matter in the context of anger about nuclear energy decision making?](#) *Risk Analysis: An International Journal*, 32(1), 25-38.
5. Besley, J. C., & Oh, S. H. (2014). [The impact of accident attention, ideology, and environmentalism on American attitudes toward nuclear energy](#). *Risk analysis*, 34(5), 949-964.
6. Boscarino, J. E. (2019). [From Three Mile Island to Fukushima: the impact of analogy on attitudes toward nuclear power](#). *Policy Sciences*, 52(1), 21-42.
7. Bourassa, M., Doraty, K., Berdahl, L., Fried, J., & Bell, S. (2016). [Support, opposition, emotion and contentious issue risk perception](#). *International Journal of Public Sector Management*, 29(2), 201-216.
8. Cale, T., & Kromer, M. (2015). [Does proximity matter? Plant location, public awareness, and support for nuclear energy](#). *The Social Science Journal*, 52(2), 148-155.
9. Crettaz von Roten, F., Clémence, A., & Thevenet, A. (2017). [Understanding attitudes toward nuclear energy after the Fukushima accident: Differences between asserted and ambivalent positions](#). *Social Science Quarterly*, 98(2), 659-671.
10. Crowley, J. (2021). [A qualitative study of risk perception and preparedness knowledge in two Midwestern United States communities that are located near nuclear power plants](#). *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy*, 12(2), 181-193.
11. Cvetković, V. M., Öcal, A., Lyamzina, Y., Noji, E. K., Nikolić, N., & Milošević, G. (2021). [Nuclear power risk perception in Serbia: fear of exposure to radiation vs. Social benefits](#). *Energies*, 14(9), 2464.
12. De Groot, J. I., Steg, L., & Poortinga, W. (2013). [Values, perceived risks and benefits, and acceptability of nuclear energy](#). *Risk Analysis: An International Journal*, 33(2), 307-317.
13. De Groot, J. I., Schweiger, E., & Schubert, I. (2020). [Social influence, risk and benefit perceptions, and the acceptability of risky energy technologies: An explanatory model of nuclear power versus shale gas](#). *Risk Analysis*, 40(6), 1226-1243.
14. Edwards, M. L. (2018). [Public perceptions of energy policies: Predicting support, opposition, and nonsubstantive responses](#). *Energy Policy*, 117, 348-357.
15. Genys, D., & Krikštolaitis, R. (2017). [The public perception of nuclear energy in Lithuania](#). *Journal of security and sustainability issues*, 7, 17-25.
16. Genys, D., & Krikštolaitis, R. (2017). [Switching political nuclear energy preferences, changing public attitude](#). *Baltic journal of law & politics*, 10(2), 225-243.
17. Goodfellow, M. J., Dewick, P., Wortley, J., & Azapagic, A. (2015). [Public perceptions of design options for new nuclear plants in the UK](#). *Process Safety and Environmental Protection*, 94, 72-88.

18. Gupta, K., Nowlin, M. C., Ripberger, J. T., Jenkins-Smith, H. C., & Silva, C. L. (2019). [Tracking the nuclear 'mood' in the United States: Introducing a long term measure of public opinion about nuclear energy using aggregate survey data.](#) *Energy Policy*, 133, 110888.
19. Hacquin, A. S., Altay, S., Aarøe, L., & Mercier, H. (2022). [Disgust sensitivity and public opinion on nuclear energy.](#) *Journal of Environmental Psychology*, 80, 101749.
20. Huhtala, A., & Remes, P. (2017). [Quantifying the social costs of nuclear energy: Perceived risk of accident at nuclear power plants.](#) *Energy Policy*, 105, 320-331.
21. Jones, C. R., Elgueta, H., & Eiser, J. R. (2016). [Reconciling nuclear risk: the impact of the Fukushima accident on comparative preferences for nuclear power in UK electricity generation.](#) *Journal of Applied Social Psychology*, 46(4), 242-256.
22. Keller, C., Visschers, V., & Siegrist, M. (2012). [Affective imagery and acceptance of replacing nuclear power plants.](#) *Risk Analysis: An International Journal*, 32(3), 464-477.
23. Kristiansen, S., Bonfadelli, H., & Kovic, M. (2018). [Risk perception of nuclear energy after Fukushima: Stability and change in public opinion in Switzerland.](#) *International Journal of Public Opinion Research*, 30(1), 24-50.
24. Latré, E., Thijssen, P., & Perko, T. (2019). [The party politics of nuclear energy: Party cues and public opinion regarding nuclear energy in Belgium.](#) *Energy Research & Social Science*, 47, 192-201.
25. Litmanen, T., Solomon, B. D., & Kari, M. (2014). [The utmost ends of the nuclear fuel cycle: Finnish perceptions of the risks of uranium mining and nuclear waste management.](#) *Journal of Risk Research*, 17(8), 1037-1059.
26. Moser, C., Stauffacher, M., Blumer, Y. B., & Scholz, R. W. (2015). [From risk to vulnerability: the role of perceived adaptive capacity for the acceptance of contested infrastructure.](#) *Journal of Risk Research*, 18(5), 622-636.
27. Moser, C., Stauffacher, M., Krütli, P., & Scholz, R. W. (2012). [The influence of linear and cyclical temporal representations on risk perception of nuclear waste: an experimental study.](#) *Journal of Risk Research*, 15(5), 459-476.
28. Moser, C., Stauffacher, M., Smieszek, T., Seidl, R., Krütli, P., & Scholz, R. W. (2013). [Psychological factors in discounting negative impacts of nuclear waste.](#) *Journal of Environmental Psychology*, 35, 121-131.
29. Oshita, T. (2019). [The effects of emergency preparedness communication on people's trust, emotions, and acceptance of a nuclear power plant.](#) *Environmental Communication*, 13(4), 472-490.
30. Perez, S., Den Auwer, C., Pourcher, T., Russo, S., Drouot, C., Beccia, M. R., ... & Provitolo, D. (2020). [Comparative analysis of the perception of nuclear risk in two populations \(expert/non-expert\) in France.](#) *Energy Reports*, 6, 2288-2298.
31. Perko, T. (2014). [Radiation risk perception: a discrepancy between the experts and the general population.](#) *Journal of environmental radioactivity*, 133, 86-91.
32. Prati, G., & Zani, B. (2013). [The effect of the Fukushima nuclear accident on risk perception, antinuclear behavioral intentions, attitude, trust, environmental beliefs, and values.](#) *Environment and behavior*, 45(6), 782-798.
33. Seidl, R., Drögemüller, C., Krütli, P., & Walther, C. (2022). [The role of trust and risk perception in current German nuclear waste management.](#) *Risk Analysis*, 42(12), 2704-2719.
34. Seidl, R., Moser, C., Stauffacher, M., & Krütli, P. (2013). [Perceived risk and benefit of nuclear waste repositories: Four opinion clusters.](#) *Risk Analysis*, 33(6), 1038-1048.
35. Selimbegović, L., Chatard, A., Er-Rafiy, A., & Pyszczyński, T. (2016). [Nuclear accident reminders and support for nuclear energy: Paradoxical effect.](#) *Journal of Environmental Psychology*, 48, 87-100.

36. Siegrist, M., Sütterlin, B., & Keller, C. (2014). [Why have some people changed their attitudes toward nuclear power after the accident in Fukushima?](#) *Energy Policy*, 69, 356-363.
37. Siegrist, M., & Visschers, V. H. (2013). [Acceptance of nuclear power: The Fukushima effect.](#) *Energy Policy*, 59, 112-119.
38. Skarlatidou, A., Cheng, T., & Haklay, M. (2012). [What do lay people want to know about the disposal of nuclear waste? A mental model approach to the design and development of an online risk communication.](#) *Risk Analysis: An International Journal*, 32(9), 1496-1511.
39. Soni, A. (2018). [Out of sight, out of mind? Investigating the longitudinal impact of the Fukushima nuclear accident on public opinion in the United States.](#) *Energy policy*, 122, 169-175.
40. Stefanelli, A., Seidl, R., & Siegrist, M. (2017). [The discursive politics of nuclear waste: Rethinking participatory approaches and public perceptions over nuclear waste storage repositories in Switzerland.](#) *Energy research & social science*, 34, 72-81.
41. Stenseth, T., Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2016). [Investigating interest and knowledge as predictors of students' attitudes towards socio-scientific issues.](#) *Learning and Individual Differences*, 47, 274-280.
42. Stoutenborough, J. W., Sturgess, S. G., & Vedlitz, A. (2013). [Knowledge, risk, and policy support: Public perceptions of nuclear power.](#) *Energy Policy*, 62, 176-184.
43. Trontl, K., Pevec, D., Jakić, I., & Matijević, M. (2020). [Radioactive waste management in Croatia- public opinion, legal framework, and policy.](#) *Energy Policy*, 146, 111804.
44. Truelove, H. B. (2012). [Energy source perceptions and policy support: Image associations, emotional evaluations, and cognitive beliefs.](#) *Energy Policy*, 45, 478-489.
45. Truelove, H. B., Greenberg, M. R., & Powers, C. W. (2014). [Are implicit associations with nuclear energy related to policy support? Evidence from the brief implicit association test.](#) *Environment and Behavior*, 46(7), 898-923.
46. Vainio, A., Paloniemi, R., & Varho, V. (2017). [Weighing the risks of nuclear energy and climate change: Trust in different information sources, perceived risks, and willingness to pay for alternatives to nuclear power.](#) *Risk analysis*, 37(3), 557-569.
47. Venables, D., Pidgeon, N. F., Parkhill, K. A., Henwood, K. L., & Simmons, P. (2012). [Living with nuclear power: Sense of place, proximity, and risk perceptions in local host communities.](#) *Journal of Environmental Psychology*, 32(4), 371-383.
48. Vilhunen, T., Kojo, M., Litmanen, T., & Taebi, B. (2022). [Perceptions of justice influencing community acceptance of spent nuclear fuel disposal. A case study in two Finnish nuclear communities.](#) *Journal of Risk Research*, 25(8), 1023-1046.
49. Visschers, V. H., & Siegrist, M. (2013). [How a nuclear power plant accident influences acceptance of nuclear power: Results of a longitudinal study before and after the Fukushima disaster.](#) *Risk Analysis: An International Journal*, 33(2), 333-347.
50. Visschers, V. H., & Siegrist, M. (2012). [Fair play in energy policy decisions: Procedural fairness, outcome fairness and acceptance of the decision to rebuild nuclear power plants.](#) *Energy policy*, 46, 292-300.
51. Visschers, V. H., & Wallquist, L. (2013). [Nuclear power before and after Fukushima: The relations between acceptance, ambivalence and knowledge.](#) *Journal of Environmental Psychology*, 36, 77-86.
52. Wang, J., & Kim, S. (2018). [Comparative analysis of public attitudes toward nuclear power energy across 27 European countries by applying the multilevel model.](#) *Sustainability*, 10(5), 1518.

Auteurs

Christine Boomsma

Tom Jansen

Rosanne Fikke

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

www.rivm.nl

februari 2024

De zorg voor morgen
begint vandaag