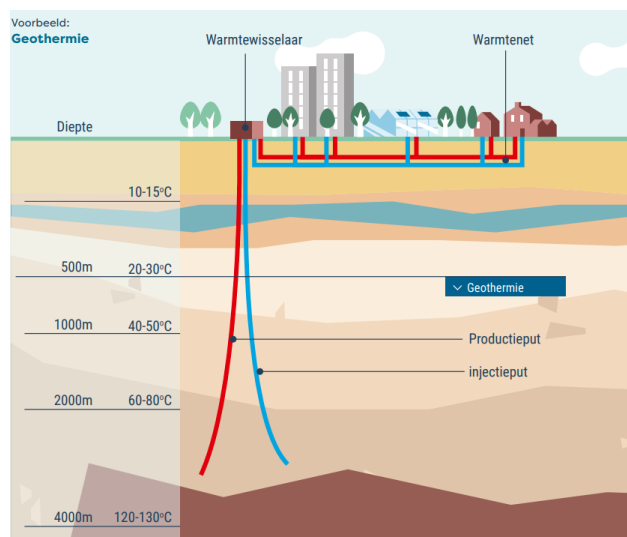


Factsheet | Opwek: geothermie

Opwek

- Zon-pv
- Wind op land
- Wind op zee
- Kernenergie incl. SMR en thorium
- Biomassa
- Groengas
- (Rest)warmte
- **Geothermie**
- Alternatieve duurzame bronnen (o.a. witte waterstof, ijzerpoeder, zon op water)
- Fossiele bronnen



Bron: [NP RES Factsheet Warmte, 2023](#).

Algemeen: wat is het?

Geothermie is het gebruik van aardwarmte uit de diepe ondergrond (vanaf 500 meter diepte). Het benutten van warmte (en koude) uit de ondiepe ondergrond (tot 500 meter diepte) wordt *bodemenergie* genoemd, en valt niet onder geothermie.

Om de warmte uit de diepe ondergrond te benutten, moeten twee putten, een zogenaamd doublet, worden geboord: de productieput en de injectieput. De productieput pompt het warme water omhoog. Vervolgens wordt de warmte via een warmtewisselaar afgegeven aan een warmtenet.¹ Het afgekoelde water wordt via de injectieput terug naar dezelfde aardlaag gepompt. Hoe dieper de boring, hoe hoger de temperatuur van het water, en hoe hoger de kosten van de boring. Geothermie is alleen mogelijk op locaties waar voldoende potentie is in de ondergrond ([NP RES Factsheet Warmte, 2023](#)).

Kenmerken

- **Bijdrage aan doelstelling RES:** ja, via de [Regionale Structuur Warmte \(RSW\)](#) wordt in kaart gebracht welke warmtebronnen beschikbaar zijn voor gemeenten. Dit is onderdeel van de [RES 2.0](#).
- **Bijdrage aan CO₂-reductie 2050:** ja.
- **Technische realisatie voor 2030:** realiseerbaar, maar praktijkervaring op zeer grote schaal ontbreekt nog.
- **Doorlooptijd projectontwikkeling:** 3,5-9,5 jaar.
- **Productiekosten:** € 47-60/MWh ([SDE++ Eindadvies basisbedragen 2024](#)).
- **Ruimtelijke impact:** boorlocatie 0,6-1 hectare, als installatie gereed is 0,3 hectare.
- **Levensduur:** minimaal 30 jaar ([Platform Geothermie](#)).
- **SDE++-subsidie:** ja. ([NP RES Factsheet Warmte](#))

Toepassing

Warmtelevering: met geothermie wordt warmtelevering gerealiseerd door heet water op te pompen uit diepe onderlagen. Afhankelijk van de diepte en de geologie van de ondergrond kunnen er verschillende temperaturen worden gewonnen. Op zeer grote diepten (-4.000 m) kunnen er temperaturen van 120-130 °C worden gewonnen, op middelgrote diepten (-2.000 m) kan er water van 60-80 °C worden gewonnen ([NP RES Factsheet Warmte](#)).

¹ Het water van de geothermiebron en het warmtenet komen fysiek niet in aanraking met elkaar.

Specifieke punten

Potentie warmtelevering gebouwde omgeving:

hoeveel woningen verwarmd kunnen worden, hangt af van de potentie van de ondergrond en de diepte van de boring. Een gemiddelde put (15 MW) kan ongeveer 7.500 huizen verwarmen ([NP RES Factsheet Warmte](#)).

Warmtegradiënt in Nederlandse ondergrond: met elke kilometer neemt de warmte van het water in de ondergrond ongeveer 30 °C toe. In Nederland wordt aardwarmte doorgaans gewonnen tussen de 2-3 km diepte in de ondergrond ([Geothermie.nl](#)).

Huidige stand van zaken Groningen

Momenteel zijn er geen grote geothermieprojecten bekend in Groningen. Op de kaart van [WarmteAtlas](#) is te zien dat er in verschillende delen in Groningen potentie is voor geothermie.

Geothermie (aardwarmte) ligt gevoelig in de provincie, vanwege de gaswinning. De gaswinning heeft namelijk tot aardbevingen geleid in Groningen en er bestaat een risico dat geothermie tot dezelfde gevolgen kan leiden ([Staats-toezicht op de Mijnen](#)). Uit een [recent onderzoek](#) van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) blijkt dat het risico op aardbevingen door geothermiewinning van veel factoren afhangt. De aanbeveling is daarom om voor elk geothermieproject een seismische risicoanalyse uit te voeren, speciaal voor die locatie.

Betaalbaarheid

Productiekosten in €/MWh: dit zijn de kosten voor de productie van 1 MWh warmte over de gehele levensduur van de installatie (30 jaar) ([Stichting Platform Geothermie, 2012](#)). Dus totale kosten (€)/totale productie (MWh).

- **Productiekosten:** € 47-132/MWh ([SDE++ Eindadvies basisbedragen 2024](#)).

Betrouwbaarheid

Zeer weinig risico aardbevingen: geothermie wordt wereldwijd al decennia toegepast en in Nederland sinds 2007. Sindsdien is er nog nooit een voelbare aardbeving waargenomen. Het risico hierop is dus zeer klein en schade hierdoor is nog kleiner ([Geothermie Nederland](#)). Het KNMI meet seismische data van geothermieprojecten, en kan de geothermie-exploitant op de hoogte stellen van seismische activiteit, waar dan adequaat op gereageerd kan worden.

Huidige ervaring met geothermie: in Nederland zijn er 27 aardwarmtewinningslocaties ([Alles over aardwarmte.nl](#)). In potentie zou geothermie meer dan 20% van de warmtevraag in Nederland kunnen dekken, maar het gebruik is tot nu toe nog relatief beperkt. Dit komt onder andere doordat de investeringskosten van de aanleg van een aardwarmteinstallatie en warmtenet hoog zijn. Ook zijn het vaak complexe projecten, waar veel partijen bij aangesloten zijn. Bovendien is er altijd een risico dat de aardwarmte niet wordt aangetroffen; pas na een (kostbare) proefboring is duidelijk hoeveel warmte de bron precies kan leveren. Dit levert aanzienlijk investeringsrisico op.

Strikte regels en vergunningen: het winnen van aardwarmte is aan strenge regels gebonden. Aardwarmtebedrijven hebben diverse vergunningen nodig, zoals een mijnbouwvergunning van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Alleen bedrijven die aan alle regels voldoen en kunnen laten zien dat hun project veilig is, krijgen een vergunning om aardwarmte te winnen ([Geothermie Nederland](#)).

Bestendigheid

Stabiele en duurzame warmtelevering: geothermie kan stabiel warmte leveren en is bovendien hernieuwbaar ([Geothermie Nederland](#)). De warmte wordt ondergronds steeds weer van nature aangevuld.

Ontwikkeling afgelopen jaren: warmtelevering uit geothermie is de afgelopen jaren sterk gegroeid in Nederland ([CBS](#)). De verwachting is dat deze groei doorzet, aangezien het een van de duurzame bronnen is die een belangrijke bijdrage kan leveren aan de warmtevoorziening.

Beschikbaarheid

De beschikbaarheid van geothermie in Groningen kan worden ingeschat op basis van openbare bronnen zoals [ThermoGIS](#) en [WarmteAtlas](#). Hier is onderzocht waar er technische en/of economische potentie is voor geothermie. Op basis van deze kaarten is te zien dat er in verschillende delen van Groningen potentie is voor geothermie, zowel technisch als economisch. De provincie Groningen streeft naar verdere ontwikkeling van geothermie. Voor toepassing geothermie baseert de provincie zich op de adviezen van SodM ([Provincie Groningen, geconsolideerde Omgevingsvisie, 2023](#)).

Ruimtelijke effecten

Boorlocatie 0,6-1 hectare, als installatie gereed is 0,3 hectare ([NP RES Factsheet Warmte, 2023](#)).

Overig

N.v.t.

Colofon

Delft, CE Delft, februari 2025

Deze publicatie is geschreven door:

Charley Bakker

Frans Rooijers

Joeri Vendrik

Marieke Nauta

Publicatienummer: 25.240321.003-24

Opdrachtgever: Provincie Groningen

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.