

# Informatiekaart Energie uit de Ondergrond

Hoe werkt energie uit de ondergrond en wat zijn hierbij voor Nederland de belangrijkste strategische vragen en voor- en nadelen?

## Kenmerken

### Wat is energie uit de ondergrond en wat zijn belangrijke kenmerken?

- Energie uit de ondergrond is het winnen of tijdelijk opslaan van warm of koud water onder de grond.
- De warmte of koude uit het ondergrondse water kan gebruikt worden voor verwarming of koeling.
- Door de warmte van de aardkern is het diep onder de grond warm: de temperatuur stijgt met 3°C per 100m diepte.
- De lokale geologie beïnvloedt de (on)mogelijkheden om op die plek energie te winnen of op te slaan.

### Op welke manieren wordt energie uit de ondergrond gewonnen?

- Bodemenergie** is het winnen of opslaan van warmte en koude tot 500m diepte.
- Geothermie** (ook: aardwarmte) is het winnen van warmte op 500-4000m diepte.
- Ultradiepe geothermie is het winnen van warmte op meer dan 4000m diepte, dit gebeurt nu niet in Nederland.
- Een open systeem pompt water op om er warmte uit te winnen en pompt dit water verderop terug in dezelfde aardlaag.
- Een gesloten systeem wisselt warmte uit met de ondergrond via gesloten lussen, zonder grondwater te transporteren.
- Bodemenergie** werkt met open en gesloten systemen; **geothermie** vooralsnog alleen met open systemen.
- Activiteiten in de ondergrond zijn alleen toegelaten met een vergunning.

## Systeem

### Wat is de (potentiële) rol van energie uit de ondergrond in ons energiesysteem?

- In 2022 leverde energie uit de ondergrond 1% van het Nederlandse warmteverbruik, de potentie is ruim 30%.
- Energie uit de ondergrond toepassen kan op verschillende schalen, zoals één woning, een straat of een regio.
- Bodemenergie** levert temperaturen van 5-25°C, zoals voor de verwarming en koeling van gebouwen.
- Geothermie** levert temperaturen van 25-130°C, zoals voor de industrie en de verwarming van wijken of kassen.
- Warmte die 's zomers over is kan ondergronds opgeslagen worden voor gebruik in de winter, en andersom.
- Een warmtepomp kan warmte met een lage temperatuur omzetten naar een hogere temperatuur indien nodig.

### Wat zijn voor Nederland strategische vragen bij het opschalen van energie uit de ondergrond?

- Wat is er nodig om de opschaling van energie uit de ondergrond te versnellen, en hoe realiseren we dit?
- Hoe creëren we maatschappelijk draagvlak voor energie uit de ondergrond?
- Hoe zorgen we dat geothermiebronnen en de benodigde nabije warmtevraag tegelijkertijd ontwikkeld worden?
- Wie voert de regie en wie investeert waarin bij de opschaling van energie uit de ondergrond?
- Hoe zorgen we dat huidige individuele oplossingen toekomstige collectieve oplossingen niet in de weg gaan zitten?
- Hoe wegen we energie af tegen andere functies in de ondergrond, zoals infrastructuur en drinkwater?

## Strategische vragen

## Voordelen

### Energie en klimaat

- Energie winnen uit de ondergrond is hernieuwbaar, kan dag en nacht en is niet weerafhankelijk.
- De Nederlandse ondergrond is op veel plekken zeer geschikt voor zowel bodemenergie als geothermie.
- Energie uit de ondergrond levert warmte en gebruikt daarbij weinig elektriciteit, dit ontlast het elektriciteitsnet.
- Energie uit de ondergrond werkt met bewezen technieken.
- Na de aanlegfase is energie uit de ondergrond CO<sub>2</sub>-neutraal, mits de pompinstallatie groene stroom gebruikt.
- Geothermie** levert warmte met een hoge temperatuur en vervangt daarmee deels fossiele warmte voor de industrie.

### Economie

- Na de aanleg van de installatie heeft energie uit de ondergrond lage operationele kosten.
- Energie uit de ondergrond maakt Nederland minder afhankelijk van andere landen voor de import van energie.
- Nederland heeft veel kennis, expertise en technologie voor energie uit de ondergrond, en kan dit exporteren.

### Leefomgeving

- Energie uit de ondergrond levert veel warmte en neemt hiervoor relatief weinig ruimte in boven de grond.
- Voor energie uit de ondergrond zijn geen schaarse grondstoffen nodig, zoals schaarse metalen.
- Strengere milieu- en veiligheidseisen minimaliseren de risico's van energie uit de ondergrond voor de leefomgeving.

## Nadelen

### Energie en klimaat

- Energie winnen uit de ondergrond is op sommige plekken niet mogelijk en biedt dus niet overal een oplossing.
- Een bron van energie uit de ondergrond kan na enkele decennia uitgeput raken en is dan lange tijd niet bruikbaar.
- Geothermie** is beperkt regelbaar en daardoor minder geschikt om pieken in de warmtevraag op te vangen.

### Economie

- Energie uit de ondergrond kent hoge investeringskosten en is niet overal rendabel.
- Energie uit de ondergrond moet aan veel regels voldoen en het duurt lang om een vergunning te krijgen.
- Het is bij **geothermie** vaak onzeker wat je aantreft in de ondergrond, dit leidt tot een aanzienlijk investeringsrisico.
- Geothermie** is een grootschalige warmtebron en vereist hierom een warmtenet of grote afnemer in de buurt.

### Leefomgeving

- Ondergrondse boringen zijn verboden in drinkwatergebieden om het drinkwater te beschermen.
- De ondergrondse locaties waarop energie wordt gewonnen mogen niet te dicht bij elkaar liggen.
- Ondergrondse activiteiten hebben een slecht imago, met name sinds de problemen bij de Groningse aardgaswinning.
- Geothermie** veroorzaakt een kleine kans op seismische activiteit.

### Over deze kaart

Deze Informatiekaart geeft weer hoe energie uit de ondergrond werkt en wat de (mogelijke) rol van energie uit de ondergrond is in het energiesysteem. Hiernaast geeft de kaart strategische vragen weer bij het opschalen van energie uit de ondergrond en de meest relevante voor- en nadelen ervan voor Nederland. Het doel van de kaart is om professionals in en buiten de energiesector en andere geïnteresseerde lezers meer houvast te geven bij gedachtevorming en afwegingen

over energie uit de ondergrond. Deze kaart is gemaakt op basis van drie denksessies met deskundigen in opdracht van Platform Zó werkt energie, onder leiding van De Argumentenfabriek. Platform Zó werkt energie heeft als missie om professionals en de maatschappelijke dialoog te voeden met toegankelijke en betrouwbare informatie over energie en de energietransitie. Wij danken alle deelnemers voor hun denkwerk. Zie ook [www.zowerktenergie.nl](http://www.zowerktenergie.nl)