



WARM: Stappenplan aardwarmte

Handvat bij het voorbereiden van een afgewogen besluit over aardwarmte als duurzame warmtebron

Berenschot

PANterra

GEOCONSULTANTS

Inhoud

Vooraf

1

Vooraf

- Wanneer is dit document voor u interessant?
- Welke informatie vindt u in dit document?

Achtergrond

2

Achtergrond

- Aanleiding
- Aardwarmte

Stappenplan

3

Stappenplan

- Stap 1: Relevante partijen
- Stap 2: Inhoud
- Stap 3: Aandachtspunten
- Stap 4: Vervolgstappen

Bronnen

4

Bronnen

Stappenplan aardwarmte

Handvat bij het voorbereiden van een afgewogen besluit
over aardwarmte als duurzame warmtebron

Vooraf

1

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4



Ondersteuning bij besluitvorming over de rol van aardwarmte in uw regio

Vooraf

1

Wanneer is dit document voor u interessant?

- Als het uw taak is om te beoordelen of aardwarmte als duurzame warmtebron in uw regio een technisch en financieel relevante optie is en of er in uw regio voldoende draagvlak is voor een warmtenet (al dan niet gevoed door aardwarmte), dan is dit document voor u interessant.

Achtergrond

2

Welke informatie vindt u in dit document?

- In dit document leest u hoe aardwarmte werkt en welke mogelijkheden zij biedt als duurzame warmtebron. Het helpt u in kaart te brengen welke partijen een rol spelen bij het gezamenlijk ontwikkelen van een warmtenet (deels) gevoed met aardwarmte en welke vergunningen er nodig zijn. Het ondersteunt u bij het bepalen of aardwarmte in uw regio (hierna 'RES-gebied') technisch mogelijk en financieel interessant is en of aardwarmte onder omwonenden voldoende draagvlak heeft. U maakt kennis met de risico's van aardwarmte en manieren om die te spreiden. En u krijgt inzicht in de vervolgstappen die u kunt zetten als u besluit aan de slag te gaan met aardwarmte. Het is daarbij raadzaam om ondersteuning te vragen van een specialistisch adviesbureau of daarin samen te werken met een aardwarmtebedrijf.

Stappenplan

3

Bronnen

4

Onderdeel van een studie naar de potentie van aardwarmte in Nederland

Vooraf

1

Deel I: Onderzoek naar de potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron

- Hoe groot is de warmtevraag van de gebouwde omgeving, glastuinbouw en LT-industrie (industrie die de relatief lage temperatuur van onder de 100 graden vereist, hierna 'industrie')?
- In hoeverre is de ondergrond geschikt voor het winnen van aardwarmte?
- In hoeverre is aardwarmte een technisch en financieel relevante optie om in de warmtevraag te voorzien?

Achtergrond

2

Deel II: Inventarisatie van aandachtspunten bij het opsporen en ontwikkelen van aardwarmte

- Wanneer is het wel (of juist niet) kosteneffectief om een aardwarmteproject te starten?
- Wat zijn de risico's van aardwarmteprojecten en hoe kunnen deze risico's worden verkleind?
- Hoe zorgt u dat een aardwarmteproject duurzaam is? Hoe past u het in de omgeving in? En hoe betreft u het publiek?

Stappenplan

3

Deel III: Handvatten voor het verkennen van de potentie van aardwarmte

- **Stappenplan aardwarmte** → Dit document
- Detailstudie naar de potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron voor uw RES-gebied → Separaat document

Bronnen

4

Zie separaat onderzoeks-rapport 'De potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron'

Stappenplan aardwarmte

Handvat bij het voorbereiden van een afgewogen besluit
over aardwarmte als duurzame warmtebron

Vooraf

1

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4



Actuele kennis over de rol van aardwarmte in de warmtetransitie

Vooraft

1

Aanleiding

In het Klimaatakkoord is de ambitie uitgesproken om tot 2030 1,5 miljoen woningen aardgasvrij te maken en duurzaam te verwarmen. Ook de glastuinbouw en de industrie moeten hun uitstoot terugbrengen.

In de verduurzaming van de gebouwde omgeving hebben gemeenten de regie. Op dit moment ontwikkelt elke gemeente een 'Transitievisie Warmte'. In dat plan zet een gemeente vóór eind 2021 per wijk uiteen op welke manier en langs welk tijdpad zij de verduurzaming wil aanpakken.

Startanalyse

Voor duurzame verwarming bestaan meerdere opties. Om gemeenten te helpen bij het beoordelen van deze opties, heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) in opdracht van het Expertise Centrum Warmte (ECW) in oktober 2019 een eerste technisch-economische doorrekening gedaan – de zogeheten 'Startanalyse'. Het PBL brengt in deze analyse vijf opties in kaart en vergelijkt onder meer de kosten daarvan. De startanalyse beschrijft zowel individuele opties als collectieve opties. De collectieve opties komen uit op een warmtenet. Eén van de mogelijke bronnen voor een warmtenet is aardwarmte.

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4

Vervolanalyse

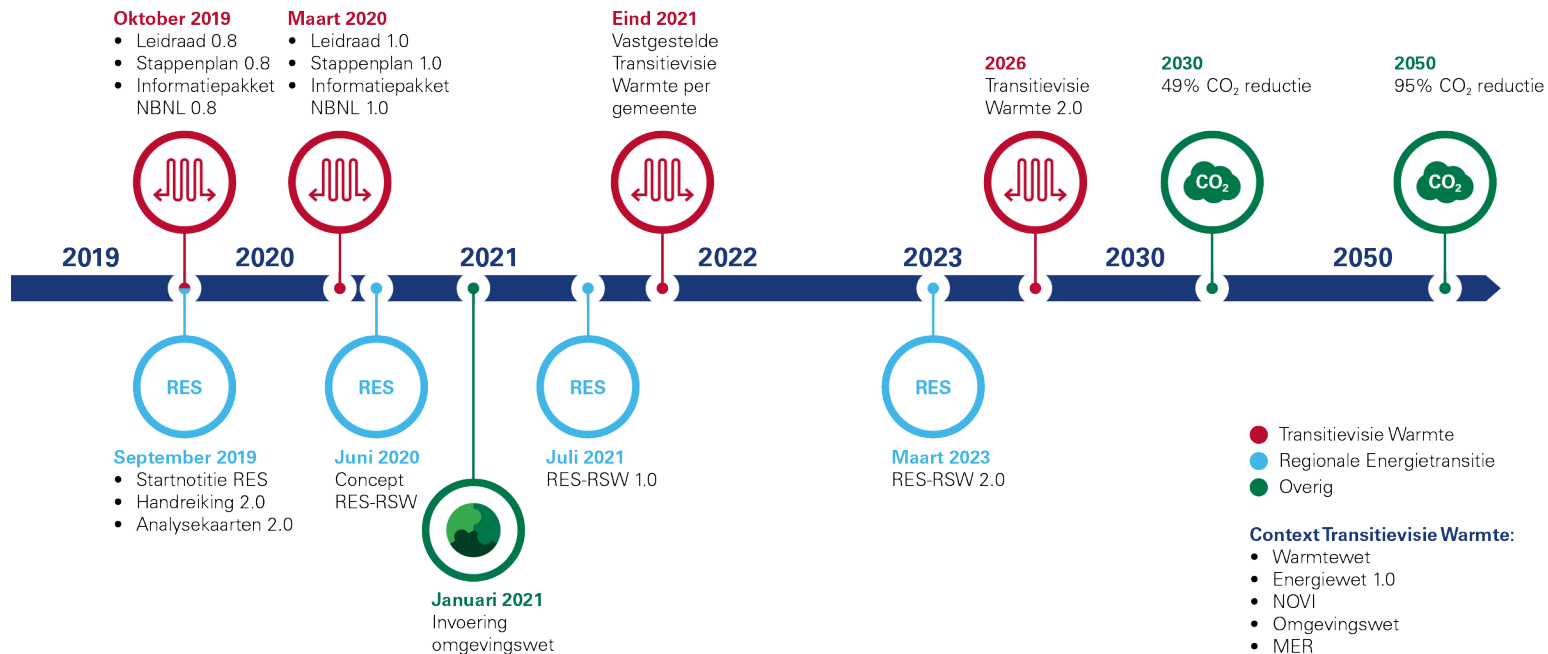
Op dit moment is nog niet voor alle plekken in Nederland duidelijk in hoeverre de ondergrond er geschikt is voor het winnen van aardwarmte. Ook is er nog onvoldoende kennis over de stappen die nodig zijn voor het opzetten van een aardwarmteproject. Hierdoor kon het lastig zijn om aardwarmte goed te vergelijken met de andere opties.

In opdracht van Energie Beheer Nederland (EBN) heeft Berenschot daarom verder onderzoek gedaan naar de bijdrage die aardwarmte als duurzame warmtebron kan leveren aan de warmtetransitie – op nationaal niveau, op RES-niveau en op gemeentelijk niveau.

Stappenplan

Dit document biedt handvatten om te bepalen of aardwarmte een rol kan spelen in de Transitievisie Warmte van uw gemeente of in de RES.

Handvat Selectie van warmtebronnen voor een collectief warmtenet in de Transitievisie Warmte



Figuur 1: Tijdlijn 'Transitievisie Warmte' (bron: Netbeheer Nederland. Informatiepakket Transitievisie Warmte. 2019)

Aardwarmte: efficiënte, duurzame bron voor de continue levering van warmte

In de 'Startanalyse' onderscheidt het PBL twee typen warmteoplossingen als alternatief voor aardgas: individuele warmteoplossingen, zoals een elektrische warmtepomp, en collectieve warmteoplossingen (bijvoorbeeld rest- of aardwarmte). Bij collectieve oplossingen wordt een warmtenet aangelegd (zie kader), waaraan vervolgens één of meer bronnen warmte leveren.

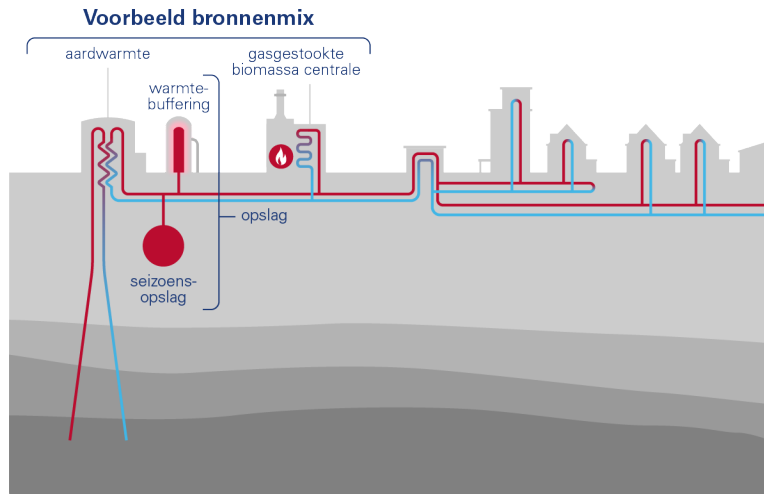
De twee opties uit de 'Startanalyse' die aardwarmte als (gehele of gedeeltelijke) warmtebron hebben, zijn collectieve oplossingen. De ene optie is een warmtenet met een midden- tot hogetemperatuurbron, de andere is een warmtenet met een lagetemperatuurbron.

Wat is een warmtenet?

Een warmtenet is een stelsel van buizen, dat ongeveer een meter onder de grond ligt. Eén buis voert warm water aan voor het verwarmen van woningen, een andere voert het afgekoelde water na verwarming af.

Het water in een warmtenet wordt verwarmd door een lokale warmtebron, die fossiel of duurzaam kan zijn. Aardwarmte is een voorbeeld van een duurzame bron.

Vaak is een mix van meerdere bronnen nodig om te kunnen garanderen dat er continu warmte beschikbaar is. De samenstelling van de mix moet worden afgewogen in een bronnenstrategie. Aardwarmte kan doorlopend en gelijkmatig warmte leveren. Daarom is het een efficiënte, duurzame en geschikte bron om continu in de vraag naar warmte te voorzien.



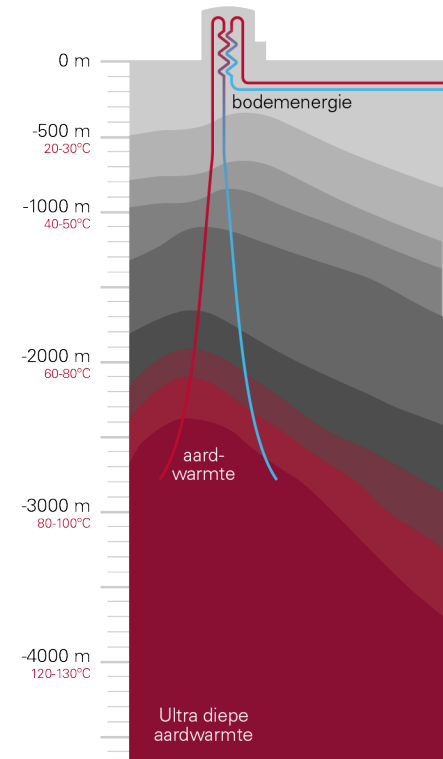
Figuur 2: Schematische weergave bronnenmix voor een warmtenet (bron: Aardwarmte in Warmtenetten)

Aardwarmte: warmte uit de 500 tot 4.000 meter diepe ondergrond

In de ondergrond zit warm water dat is opgeslagen in aardlagen. Hoe dieper zo'n laag zit, hoe warmer het water is. Aardwarmte (ook wel geothermie genoemd) komt uit water in aardlagen die zich 500 tot 4.000 meter in de ondergrond bevinden.

Op meerdere locaties in Nederland kan dit water worden opgepompt. Afhankelijk van de locatie gebeurt dat op verschillende dieptes. Er worden daarbij twee putten geboord. De ene put, de zogeheten productieput, pompt het warme water omhoog. De warmte uit dat water wordt vervolgens door een warmtewisselaar overbracht naar het water in het warmtenet. De andere put voert het afgekoelde water terug naar de oorspronkelijke aardlaag.

Voor de winning van aardwarmte zijn in Nederland meerdere aardlagen geschikt, van ondiep naar diep zijn dit het Paleogeen, Krijt, Jura, Trias, Perm en het Dinantien. Panterra heeft in opdracht van EBN in 2020 de potentie voor levering van aardwarmte nader onderzocht. Hiervoor zijn de verschillende aardlagen in zgn. 'sub-plays' ingedeeld met gelijke kenmerken en is op basis van drempelwaarden voor diepte, temperatuur en dichtheid ingeschat waar een aardwarmte boring een lage, midden en hoge kans van slagen heeft.



Figuur 3: Ontwikkeling diepte en temperatuur ondergrond (bron: Aardwarmte in Warmtenetten)

Aardwarmte: voorbeelden uit de praktijk

Vooraf

1



- Kwekerij Ammerlaan The Green Innovator heeft in 2010 een aardwarmtebron aangelegd, als eerste sierteeltbedrijf in Nederland.
- In 2018 verstrekke de lokale gemeenteraad een lening voor de bouw van een tweede systeem. De gemeente wil in 2020 15 procent van haar energiegebruik duurzaam opwekken. Met de uitbreiding wordt die ambitie gerealiseerd.
- Naast 60 hectare aan glastuinbouw worden nu een zwembad, een school en 470 appartementen met aardwarmte verwarmd.

Achtergrond

2



- Parijs is een van de eerste steden ter wereld met aardwarmtebronnen. Al in de jaren zeventig had Parijs stadsverwarming op basis van aardwarmte.
- In 2010 telde de stad zestig installaties die aardwarmte gebruiken, vooral voor stadsverwarming.
- Sinds 2007 groeit in Parijs de interesse voor stadsverwarming op basis van aardwarmte als manier om het fossiele energiegebruik terug te dringen.

Stappenplan

3



- München wil in 2040 duurzaam zijn door de stad met aardwarmte te verwarmen.
- Tien jaar geleden werd het eerste project gerealiseerd. Nu heeft de stad meerdere installaties, waarvan er twee belangrijk zijn voor verwarming van het centrum.
- In grote delen van de stad is onderzoek gedaan naar de ondergrond. Op basis daarvan zijn projecten opgestart die in de toekomst meer dan 80.000 huishoudens van warmte kunnen voorzien.

Bronnen

4

Elk aardwarmteproject bestaat uit zes fasen



Fase	Omschrijving
1. Voorstudie	Bepalen van de vraag naar warmte, verkennen van de geschiktheid van de ondergrond voor het winnen van aardwarmte
2. Exploratie (opsporing)	Verkrijgen van de benodigde vergunningen, betrekken van relevante partijen, bepalen van de geschiktheid van de ondergrond voor het winnen van aardwarmte
3. Ontwikkeling	Ontwerpen van een aardwarmtesysteem, vaststellen van het boorplan
4. Realisatie	Uitvoeren van boringen, ontwerpen van de bovengrondse installatie
5. Productie	Ontwikkelen van de boorputten, beheer en onderhoud
6. Opruimen	Opruimen van de installatie en putten

Stappenplan
aardwarmte

Stappenplan aardwarmte

Handvat bij het voorbereiden van een afgewogen besluit
over aardwarmte als duurzame warmtebron

Vooraf

1

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4



In vier stappen naar een afgewogen besluit





Stap 1 Relevante partijen



Stap 2 Inhoud



Stap 3 Aandachtspunten



Stap 4 Vervolgstappen

Stap 1 Relevante partijen

De relevante partijen en benodigde vergunningen

Vooraf

1

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4



Private en semipublieke partijen en hun rol binnen aardwarmteprojecten

Vooraf

1

Centrale partijen (meestal privaats):

- Aardwarmte-operators, zoals Engie en Hydreco, ontwikkelen, bouwen en beheren aardwarmteprojecten.
- Warmtebedrijven, zoals Eneco, Ennatuurlijk en Vattenfall, exploiteren warmtenetten.
- Warmtevragers, zoals de glastuinbouw en gebouwde omgeving, gebruiken warmte in hun processen of voor de verwarming van woningen.
- Financiële dienstverleners, zoals ASN en Rabobank, leveren kapitaal voor aardwarmteprojecten.
- (Her)verzekeringsmaatschappijen, zoals Munich Re en Nationale-Nederlanden, (her)verzekeren (een deel van de) projectrisico's.

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Centrale partijen (semipubliek):

- Energie Beheer Nederland (EBN) participeert als partner in projecten en zet zich in voor goede exploratie van de Nederlandse ondergrond.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) deelt kennis, ondersteunt innovatie en verstrekt subsidies.
- TNO Adviesgroep Economische Zaken adviseert het Ministerie van EZK, RVO en Staatstoezicht op de Mijnen (SodM).

Bronnen

4

Overige partijen:

- Stichting Platform Geothermie (SPG) bevordert de verantwoorde toepassing van aardwarmte.
- Dutch Association Geothermal Operators (DAGO) vertegenwoordigt aardwarmte-operators in Nederland.
- TNO Geologische Dienst Nederland (TNO GDN) onderzoekt de potentie van de ondergrond, beheert gegevens over de ondergrond en deelt kennis met publieke en private partijen.
- Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland (LTO) deelt kennis op het gebied van verduurzaming van de glastuinbouw.
- De Natuur en Milieufederaties behartigen de belangen van de natuur en leefomgeving.
- Woningcorporaties behartigen de belangen van huurders in de omgeving.
- Omwonenden willen betrokken worden bij aardwarmteprojecten en (de aanleg van) warmtenetten. Het is wenselijk om aansluiting te vinden bij hun wensen en belangen.



Publieke partijen en hun rol binnen aardwarmteprojecten

Vooraf

1

Rijk:

- Het Ministerie van EZK voor het beleid op duurzame warmte, geeft subsidies en garanties en verleent vergunningen.
- De Ministeries van BZK, IenW en LNV regelen de afstemming over ruimtelijke ordening, landbouw, en natuur- en bouwbeleid.
- SodM ziet toe op naleving van de Mijnbouwwet, de veiligheid van de mens en bescherming van het milieu bij gebruik van de ondergrond.

Provincies:

- Wijzen drinkwaterbeschermingsgebieden en dergelijke aan.
- Bieden ondersteuning bij het inpassen van projecten in de omgeving, reserveren tijdig de benodigde ruimte in ruimtelijke plannen.
- Geven advies aan het Ministerie van EZK over het verlenen van opsporings- en winningsvergunningen (volgens artikel 16 Mijnbouwwet).

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4

Gemeenten (rol kan veranderen als de Warmtewet wordt aangepast):

- Stemmen ruimtelijk en milieubeleid en vergunningverlening af met het Ministerie van EZK (volgens de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht).
- Worden door provincies betrokken bij advies over opsporings- en winningsvergunningen.
- Worden door het Ministerie van EZK gevraagd om advies bij omgevingsvergunning.
- Werken vóór eind 2021 de 'Transitievisie Warmte' uit.
- Bieden ondersteuning bij het inpassen van projecten in de omgeving en reserveren tijdig de benodigde ruimte in ruimtelijke plannen.

Waterschappen:

- Handhaven de milieu- en waterwetgeving, onder meer met behulp van de 'watertoets'.
- Worden door provincies betrokken bij advies over opsporings- en winningsvergunningen.



Enkele vergunningen (en de betrokkenheid van provincies en gemeenten)

Enkele vergunningen:

- *Het opsporen van aardwarmte*
 - Opsporingsvergunning Aardwarmte in het kader van de Mijnbouwwet
 - Omgevingsvergunning voor de proefboring
- *Het winnen van aardwarmte*
 - Winningsvergunning om warm water te produceren en injecteren
 - Winningsplan over de manier waarop aardwarmte wordt gewonnen
 - Omgevingsvergunning voor de aanleg van de winningslocatie
- *Het opruimen van aardwarmte-installaties*
 - Sluitingsplan en werkprogramma sluiting (SodM) en sloophmelding

De betrokkenheid van provincies en gemeenten:

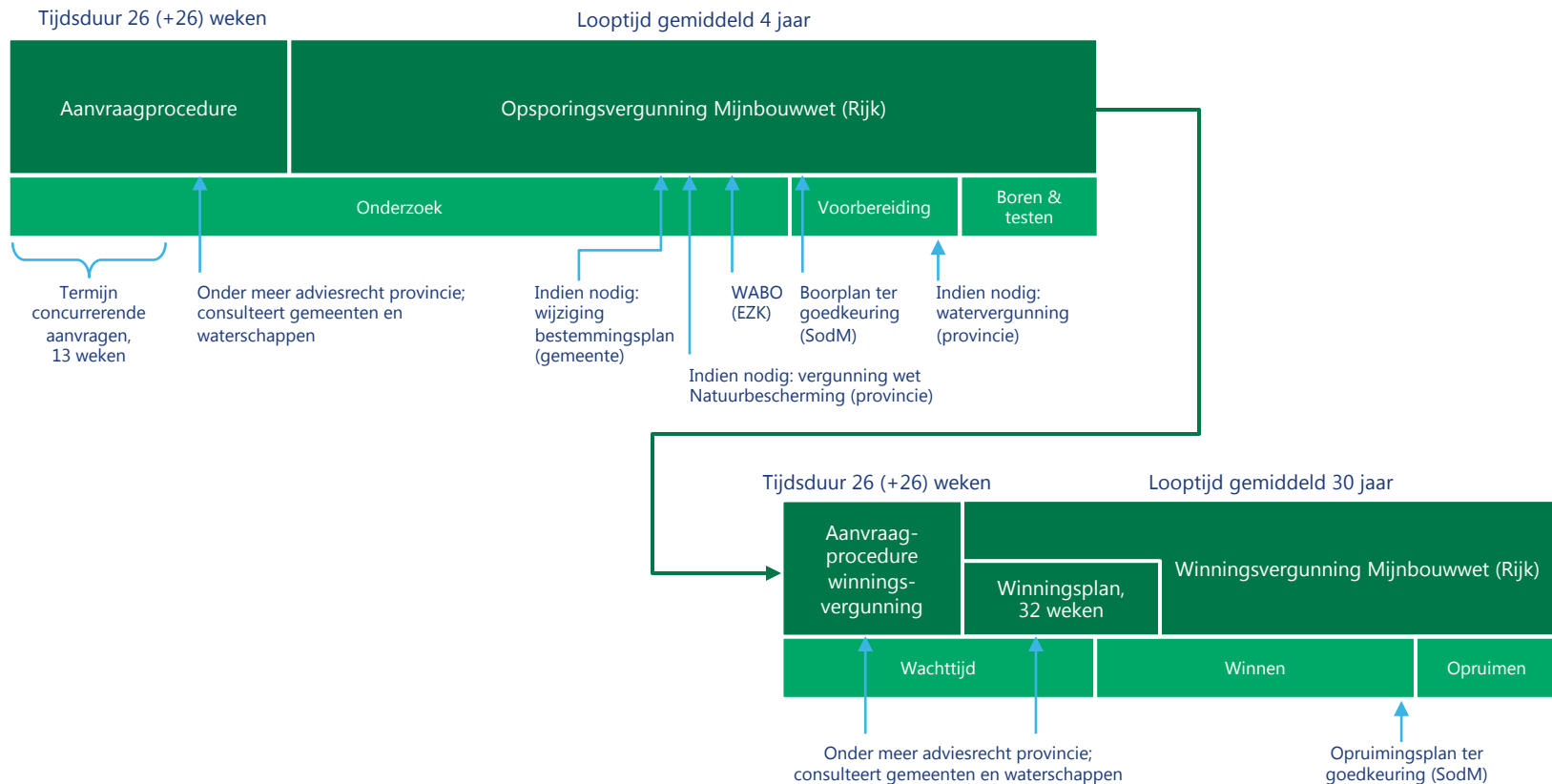
Zoals hiervoor vermeld, hebben provincies en gemeenten deels een adviesrol bij het verstrekken van vergunningen en deels een directe rol.

- Advies bij opsporings- en winningsvergunningen in het kader van de Mijnbouwwet.
- Het Ministerie van EZK vraagt in omgevingsvergunningsprocessen een verklaring van geen bedenkingen aan bij de provincie en gemeente.
- Om aardwarmteprojecten mogelijk te maken, zijn soms aanpassingen in het gemeentelijk bestemmingsplan nodig.

Voor meer informatie over het huidige vergunningentraject, inclusief informatie over de momenten waarop verschillende partijen een rol te vervullen hebben, is een overzicht opgenomen op slide 19. De informatie op deze slide is naar verwachting van toepassing tot 1 juli 2021. Zover bekend treedt na 1 juli 2021 de nieuwe Mijnbouwwet in werking. Een overzicht van het toekomstige vergunningentraject is opgenomen op slide 20.

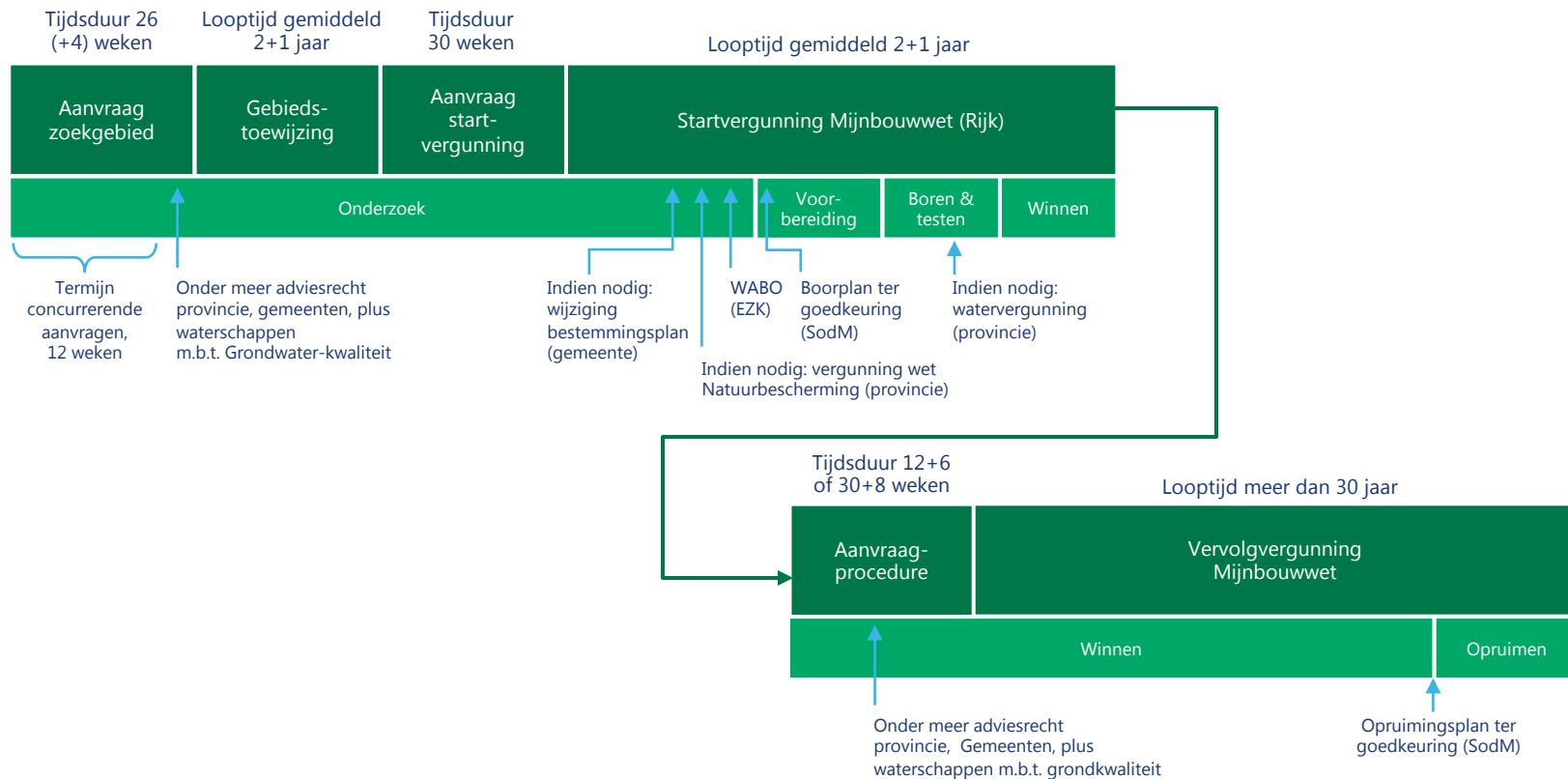


Huidige Mijnbouwwet (tot waarschijnlijk 1 juli 2021)





Toekomstige Mijnbouwwet (vanaf waarschijnlijk 1 juli 2021)





Stap 1 Relevante partijen



Stap 2 Inhoud



Stap 3 Aandachtspunten



Stap 4 Vervolgstappen

Stap 2 Inhoud

Warmtevraag, draagvlak, geschiktheid van de ondergrond en kosteneffectiviteit

Vooraf

1

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4



Warmtevraag, geschiktheid van de ondergrond en kosteneffectiviteit

Om te bepalen of aardwarmte als duurzame warmtebron in uw RES-gebied technisch en financieel een relevante optie is, is het belangrijk om te kijken naar de warmtevraag (in aardwarmtetermen aangeduid als de bovengrond), de geschiktheid van de ondergrond voor het winnen van aardwarmte (aangeduid als de ondergrond) en de combinatie van die twee.

1. De bovengrond

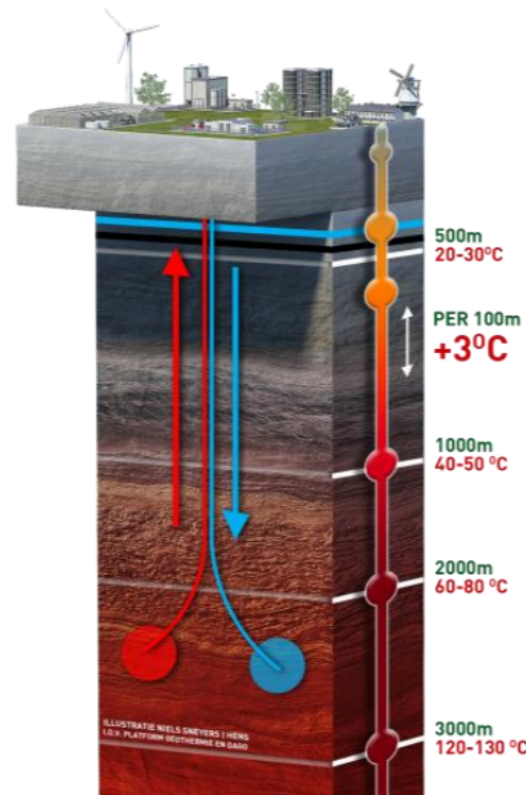
- Is er vraag naar warmte? Zo ja, hoeveel megawatt, en binnen welke sector(en)?
- Is er draagvlak voor aansluiten op een (eventueel nieuw) warmtenet en voor aardwarmte als bron?

2. De ondergrond

- Is de ondergrond geschikt voor het winnen van aardwarmte? Zo ja, hoeveel megawatt bedraagt het potentiële aanbod?
- Welke aardlagen zijn geschikt voor het winnen van aardwarmte?

3. De combinatie van vraag en aanbod

- Sluiten de warmtevraag en het potentiële aanbod op elkaar aan?
- Is aardwarmte de meest kosteneffectieve optie?





1. De bovengrond

Achterhaal wat de warmtevraag is

Waarom?

De bovengrondse vraag naar warmte bestaat uit de totale jaarlijkse vraag van de gebouwde omgeving, glastuinbouw en industrie. Door de kosten van warmtebronnen met elkaar te vergelijken, kunt u bepalen welke bron of mix van bronnen in de vraag kan voorzien.

Hoe?

- Onderzoek welke sectoren (gebouwde omgeving, glastuinbouw, industrie) er in uw RES-gebied of in een buurt zijn en of zij willen verduurzamen.
- Onderzoek welk soort warmte zij vragen (temperatuur, locatie, hoeveelheid PJ, tijdprofiel).
- Zie voor de vraag in PJ hoofdstuk 2 en 3 van de detailstudie naar de potentie van aardwarmte in uw RES-gebied.

Achterhaal of er (draagvlak voor aansluiting op en ruimte voor aanleg van) een warmtenet is, en of er een bronnenstrategie is

Waarom?

Warmtenet: sommige RES-gebieden hebben al een warmtenet, in andere moet dat worden aangelegd. Daarbij is het belangrijk om voldoende aansluitingen te realiseren.

Bronnenstrategie: om te kunnen garanderen dat er continu warmte beschikbaar is, zijn naast aardwarmte aanvullende bronnen nodig. Welke dat zijn, moet worden afgewogen in een bronnenstrategie.

Hoe?

- Onderzoek of er een warmtenet is en zo niet, of er draagvlak is voor het aanleggen van en aansluiten op een warmtenet.
- Onderzoek welke warmtebronnen op het warmtenet kunnen worden aangesloten en hoe en wanneer deze worden ingezet.
- Onderzoek of er omgevingsbelemmeringen zijn (denk bijvoorbeeld aan Natura 2000-gebieden en waterwingebieden).
- Onderzoek of er locaties zijn waar kan worden geboord en waar faciliteiten kunnen worden gebouwd voor het winnen van warmte.



2. De ondergrond

Achterhaal of de ondergrond geschikt is voor het winnen van aardwarmte en zo ja, welke aardlagen specifiek geschikt zijn

Waarom?

Niet elke aardlaag heeft de juiste temperatuur en eigenschappen voor het winnen van aardwarmte. Aan de andere kant kunnen juist meerdere aardlagen geschikt zijn.

Hoe?

- Bestudeer de kaarten vanaf pagina 9 van de detailstudie naar de potentie van aardwarmte in uw RES-gebied.
- Of raadpleeg de [mapviewer van ThermoGIS](#), beheerd door TNO. Deze viewer biedt verschillende kaarten per aardlaag waarmee u de potentie op hoofdlijnen kunt bepalen.
- Betrek voor ondersteuning bij bovenstaande en overige vragen eventueel een adviesbureau gespecialiseerd in de ondergrond.

Achterhaal hoeveel megawatt aan warmte een installatie kan leveren

Waarom?

De hoeveelheid warmte die een aardwarmte-installatie kan leveren, verschilt per aardlaag en is afhankelijk van de temperatuur, de hoeveelheid water wat uit een laag kan worden onttrokken.

Hoe?

- Raadpleeg de [mapviewer van ThermoGIS](#) voor een ruwe inschatting van de hoeveelheid warmte.
- Adviesbureaus gespecialiseerd in de ondergrond kunnen per locatie een inschatting geven met een beschrijving van de kansen en onzekerheden. Vraag naar een detailpotentiekaart voor een specifieke locatie.



3. De combinatie van vraag en aanbod

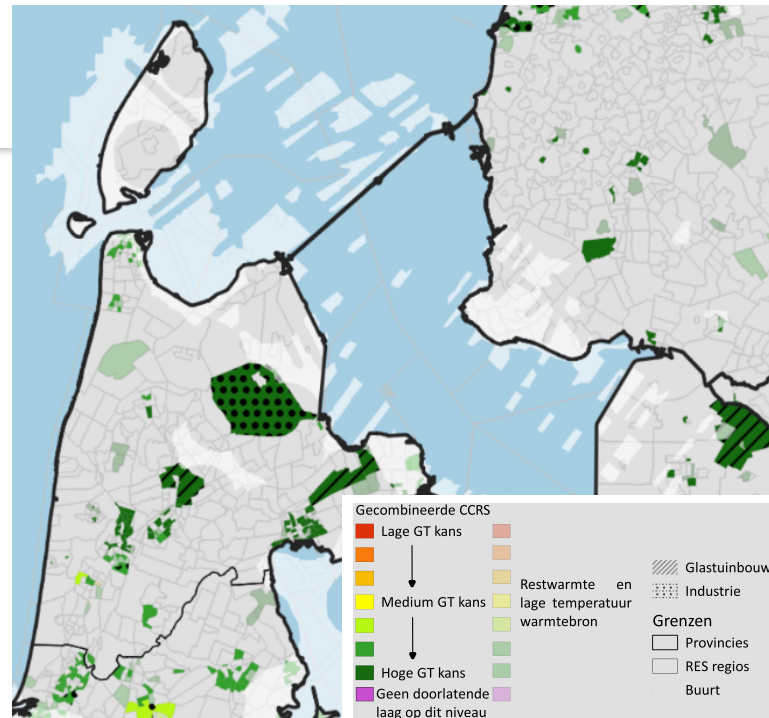
Achterhaal of aardwarmte de meest kosteneffectieve optie is

Waarom?

Er zijn meerdere warmtebronnen die aardgas kunnen vervangen. Aardwarmte is een van de opties. Of zij een interessante optie is, hangt onder meer af van de kosteneffectiviteit. In de 'Transitievisie Warmte' moet rekening worden gehouden met de eigenaars- en maatschappelijke kosten van de verschillende opties.

Hoe?

- Raadpleeg de detailstudie naar de potentie van aardwarmte in uw RES-gebied.
 - In de studie zijn de kosten van aardwarmte vergeleken met de nationale kosten van opties* per buurt. Die kosten liggen soms dicht bij elkaar.
 - Vervolgens is voor elke buurt gecontroleerd of de ondergrond geschikt is voor het winnen van aardwarmte**.
 - Tot slot zijn vraag en aanbod gecombineerd weergegeven op een kaart.
- Vraag eventueel een gespecialiseerd adviesbureau om verdere uitwerking.



Figuur: Ondergrond geschiktheid in buurten met warmtevraag***

* De studie gaat ervan uit dat de boorkosten in 2030 30 procent lager zijn dan in 2018.

** De studie gaat uit van een installatie recht onder de wijk. Plaatsing vlak buiten de wijk is mogelijk, vaak gewenst, maar afhankelijk van de afstand brengt het mogelijk extra kosten met zich mee.

*** Aardwarmte is technisch en financieel relevant als een buurt licht- tot donkergroen is op de kaart in de detailstudie voor uw RES-gebied.



Stap 1 Relevante partijen



Stap 2 Inhoud



Stap 3 Aandachtspunten



Stap 4 Vervolgstappen

Stap 3

Aandachtspunten

De verschillende type risico's en mogelijkheden om ze te spreiden

Vooraf

1

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4



Risico's en risicoverkleining

Elk aardwarmteproject kent risico's

Er zijn veel studies die de risico's van aardwarmte* goed beschrijven. Op basis van risicoregisters, rapportages en bijdragen van experts zijn de belangrijkste risico's in kaart gebracht.

Bij elk aardwarmteproject is de ondergrond anders. De risico's verschillen dan ook per locatie. SodM ziet erop toe dat projecten veilig worden uitgevoerd.

Een groot deel van de risico's kan worden verkleind

Veel risico's worden verkleind door wetgeving of door maatregelen van de aardwarmte-operators zelf. Ook kunt u een verzekering afsluiten, bijvoorbeeld voor arbeidsongeschiktheid. Risico's zijn nooit te elimineren; wat resteert, kan worden gezien als het financiële risico van een project. Dit risico is van invloed op de financierbaarheid van het project.

De grafiek rechts toont de belangrijkste restrisico's. Restrisico's met een grotere impact hebben een kleinere kans van optreden.

* Zie bijvoorbeeld de [factsheets van het Platform Geothermie](#) of [Witteveen+Bos, 2019](#) (Risico-inventarisatie geothermie, in opdracht van de provincie Gelderland)



Figuur: Risico's van aardwarmteprojecten (na het nemen van maatregelen)



Het spreiden van restrisico's

Ook restrisico's kunnen worden verkleind

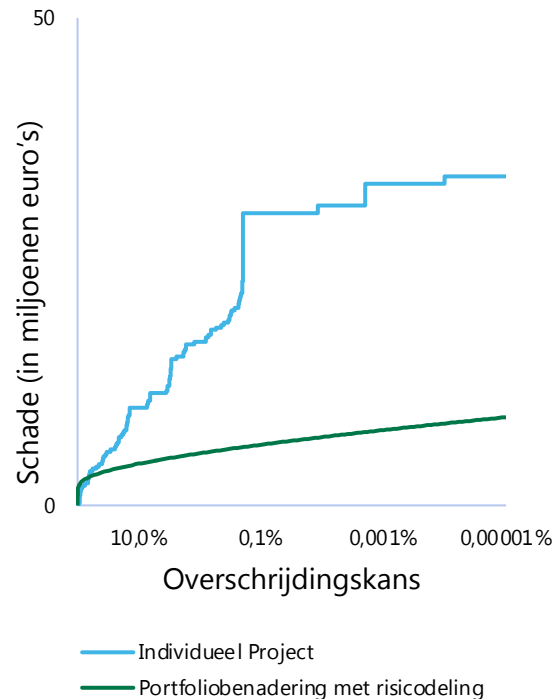
Hoewel de restrisico's van een aardwarmteproject een kleine kans van optreden hebben, zoals te zien in de figuur rechts, kunnen ze ontwikkelaars en gemeenten afschrikken. U kunt de restrisico's verkleinen door uw project te ontwikkelen volgens de zogeheten play-based portfolio benadering (zie kader).

Zo'n portfolio benadering verkleint de kans van optreden van een aantal ondergrondgerelateerde risico's. Als gevolg neemt het restrisico van het totale project met 30 tot 50 procent af.

Door risico's daarnaast te spreiden over meerdere projecten (het zogeheten pooling), kunnen eventuele financiële risico's aanzienlijk worden beperkt.

Wat is een play-based portfolio benadering?

Een play is een aardlaag met vergelijkbare geologische eigenschappen. Bij een play-based portfolio benadering worden meerdere aardwarmteprojecten in een play in samenhang ontwikkeld. Kennis en gegevens uit het eerste project worden gebruikt voor het tweede project, enzovoort. Daardoor nemen de risico's van vervolgprojecten af.



Figuur: Risicoprofiel Jura/Krijt



Stap 1 Relevante partijen



Stap 2 Inhoud



Stap 3 Aandachtspunten



Stap 4 Vervolgstappen

Stap 4 Vervolgstappen

Mogelijkheden voor de exploratie en ontwikkeling van aardwarmte

Vooraf

1

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4



Vervolgstappen en mogelijkheden

Wilt u daadwerkelijk aan de slag gaan met fase 2 tot en met 6 van een aardwarmteproject? Dan is het belangrijk dat u de volgende relevante partijen (zie ook pagina 16 en 17) informeert en bij uw plan- en besluitvorming betreft:

- Aardwarmte-operator
- Warmtebedrijf
- Omwonenden
- Vergunningverlenende instanties
- Financiële dienstverleners

Houd daarnaast rekening met:

- **Exploratie- en ontwikkelmogelijkheden**
Welke mogelijkheden voor de exploratie en ontwikkeling van aardwarmte zijn er voor uw project? Welke zijn relevant? Welke informatie heeft u nog nodig?
- **Nieuwe informatie**
Welke additionele informatie over de potentie van aardwarmte kunt u de komende jaren verwachten?





Exploratie- en ontwikkelmogelijkheden

Welke exploratiemogelijkheden zijn er?

- 1. Verricht een geologische detailstudie en evaluatie**
Om een goed beeld te krijgen van de geschiktheid van de ondergrond voor het winnen van aardwarmte, brengt u eerst in kaart wat wel en nog niet bekend is over de ondergrond.
- 2. Bewerk gegevens van eerder seismisch onderzoek opnieuw**
Seismisch onderzoek is een onderzoek naar de geschiktheid van de ondergrond waarbij een soort echo van de ondergrond gemaakt wordt om meer inzicht te krijgen in de diepte en structuur van dezelfde ondergrond. Eerdere gegevens opnieuw bewerken met nieuwe technieken levert vaak meer inzichten op.
- 3. Neem nieuwe seismische gegevens op in een seismisch onderzoek**
Relevant om meer inzicht te krijgen in de ondergrond als er geen gegevens beschikbaar zijn.
- 4. Boor een exploratieput**
Relevant als alle huidige en nieuwe gegevens onvoldoende inzicht bieden.

Bekijk filmpjes op hoewerkaardwarmte.nl voor meer informatie

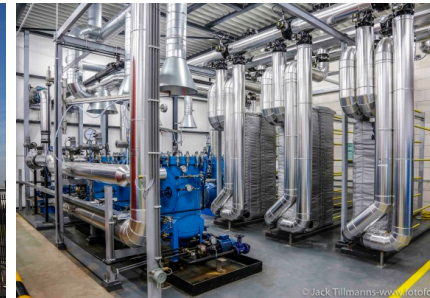
Welke technische keuzes moeten er worden gemaakt tijdens de ontwikkeling van een aardwarmteproject?

Er moet een aantal keuzes worden gemaakt. Het is belangrijk om daarbij de hulp in te roepen van een operator of een adviseur gespecialiseerd in de ondergrond:

Eerst moet worden bepaald welk type boorput bij de bovengrondse vraag en ondergrondse situatie past.

Vervolgens moet een businesscase worden gemaakt voor één systeem. Leidt die tot goede resultaten en zijn warmtevraag en draagvlak groot genoeg, dan kan meervoudige ontwikkeling (vijf tot tien putten) worden overwogen.

Tot slot moet worden bepaald welke (bovengrondse) installaties nodig zijn om de warmte over te dragen aan het warmtenet.





Nieuwe informatie: SCAN (1/2)

Vooraf

1

Achtergrond

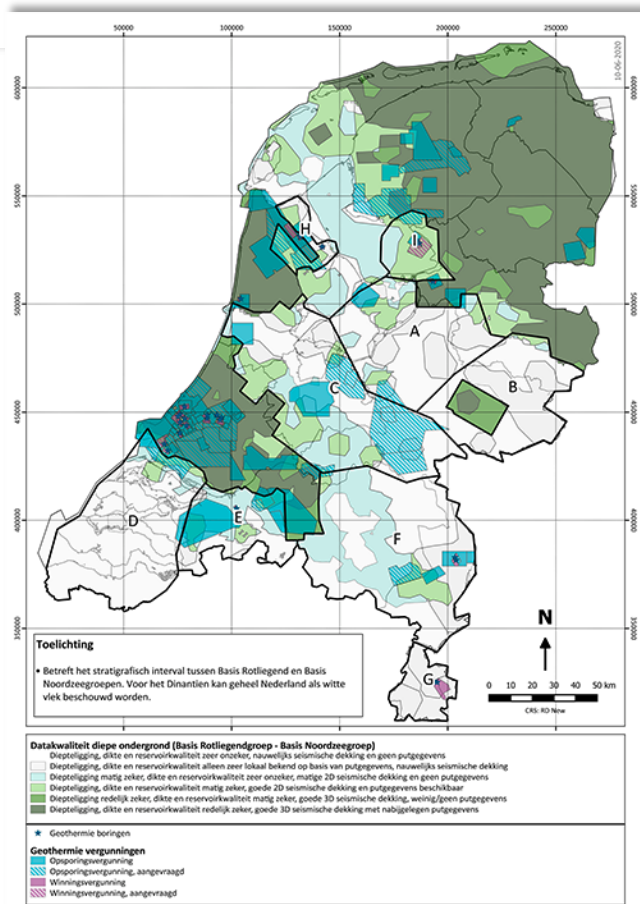
2

Stappenplan

3

Bronnen

4



Wat is SCAN?

Van sommige gebieden in Nederland zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om een betrouwbare inschatting te maken van de potentie van aardwarmte en de onzekerheid daarvan. Binnen het programma Seismische Campagne Aardwarmte Nederland (SCAN) worden gegevens verzameld die daar alsnog bij kunnen helpen. De resultaten van het SCAN onderzoek worden altijd publiekelijk toegankelijk gemaakt via www.nlog.nl.

Het programma bestaat uit vier onderdelen:

- Het opnieuw bewerken van seismische gegevens die al voorhanden zijn
- Het verzamelen van nieuwe seismische gegevens
- Het doen van wetenschappelijke boringen
- Het verrichten van studies specifiek voor het Dinantien

De resultaten van de verschillende onderdelen dienen vervolgens door experts (geologen, consultants, adviseurs) te worden geanalyseerd, dit wordt niet binnen het SCAN programma gedaan. Op basis van deze analyse kan dan regionaal een inzicht worden verkregen in de mogelijkheden voor aardwarmtewinning. Ook levert deze analyse een overzicht van de vervolgstappen die nog moeten worden ondernomen, zoals bijvoorbeeld proefboringen, om de vraag over de potentie in een gebied echt volledig te kunnen beantwoorden. Indien er potentie is, dan zijn vervolgens nog lokale detailstudies nodig om daadwerkelijk aardwarmte projecten te kunnen gaan realiseren.



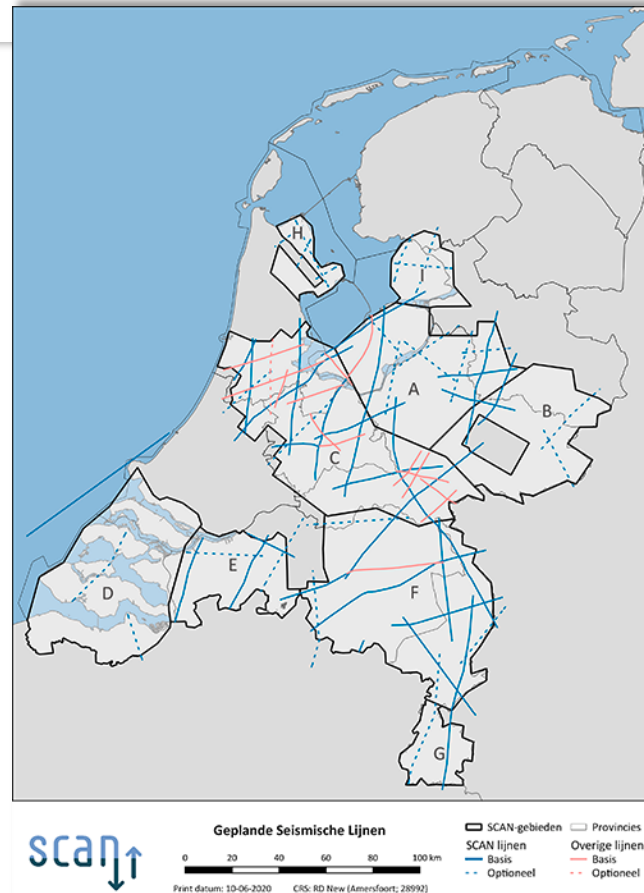
Nieuwe informatie: SCAN (2/2)

Waar worden nieuwe ondergrond gegevens verzameld?

Binnen het SCAN-programma worden gegevens verzameld op de geplande seismische lijnen of basislijnen (zie kaart). Afhankelijk van de kosten en van de resultaten van onderzoek op de basislijnen wordt bekeken welke optionele (stippel)lijnen worden onderzocht.

De overige lijnen zijn buiten het SCAN-programma gefinancierd met 50 procent publieke financiering. Vanwege het schaalvoordeel worden ze in het SCAN-onderzoek meegenomen. Ook de resultaten van het onderzoek op deze lijnen zijn na afronding openbaar beschikbaar.

Meer informatie en de actuele planning vindt u op www.scanaardwarmte.nl



Stappenplan aardwarmte

Handvat bij het voorbereiden van een afgewogen besluit
over aardwarmte als duurzame warmtebron

Vooraf

1

Achtergrond

2

Stappenplan

3

Bronnen

4



Relevante studies, websites en instanties

Studies

- Berenschot en PanTerra Geoconsultants: 'Potentie van aardwarmte als duurzame warmtebron voor de gebouwde omgeving, glastuinbouw en industrie (2020)'
- PanTerra Geoconsultants: 'De mogelijkheden en potentie om aardwarmte op te schalen vanuit een ondergrond perspectief (2020)'
- PBL: 'Startanalyse aardgasvrije buurten (2019)'
- SPG, DAGO, Stichting Warmtenetwerk en EBN: 'Masterplan Aardwarmte in Nederland (2018): Een brede basis voor een duurzame warmtevoorziening'
- Witteveen+Bos: 'Risico-inventarisatie geothermie (2019)'
- Stichting Warmtenetwerk: 'Aardwarmte in warmtenetten (2020)'
- DWA: 'Warmtenetten ontrafeld (2020)'

Relevante websites

- Hoewerktaardwarmte.nl
- Geothermie.nl
- Expertisecentrumwarmte.nl

Instanties

- Dutch Association Geothermal Operators (DAGO)
- Energie Beheer Nederland (EBN)
- Expertise Centrum Warmte (ECW)
- TNO Geologische Dienst Nederland (TNO GDN)
- Netbeheer Nederland
- Stichting Platform Geothermie (SPG)
- Stichting Warmtenetwerk

Neem voor meer informatie
contact op met:

[Nora Heijnen \(Energie Beheer Nederland\)](#)

[Joachim Schellekens \(Bureau Berenschot\)](#)

[Coen Leo \(PanTerra Geoconsultants\)](#)

[Caja de Vries \(TNO Geologische Dienst Nederland\)](#)

Aanvullende informatie, zoals het rapport
'De potentie van aardwarmte als duurzame
warmtebron', GIS-kaarten en een
detailstudie naar de potentie van
aardwarmte voor uw RES-gebied zijn
beschikbaar op de website van EBN.

Over dit stappenplan

Het stappenplan werd opgesteld in opdracht van:



Het stappenplan werd opgesteld door:

Berenschot



Aan het stappenplan werkten mee:

