

Veel gestelde vragen over Green Deal UDG



- **Wat is aardwarmte / geothermie?**

Aardwarmte (of geothermie) is lokale, duurzame warmte die uit de ondergrond kan worden gewonnen voor het verwarmen van huizen, kassen en industrie. Daarmee kan geothermie fossiele brandstoffen vervangen en dus CO₂ besparen. Diep in de bodem ligt warm water opgeslagen in poreuze zand- en gesteentelagen. Hoe dieper in de aarde, hoe warmer het wordt; met iedere kilometer diepte stijgt de temperatuur met ongeveer 30°C. We spreken van aardwarmte als de warmwaterbron zich op dieper dan 500 meter bevindt. Het aanwezige warme water wordt opgepompt, de warmte wordt eruit gehaald en gebruikt en het water zelf wordt weer teruggepompt in dezelfde aardlaag.

- **Wat is Ultradiepe Geothermie (UDG)?**

Ultradiepe geothermie is aardwarmte die wordt gewonnen op een diepte van meer dan 4 kilometer. Water op deze diepte in Nederland heeft een hogere temperatuur dan 120 graden en is daarom ook goed te gebruiken in de industrie waar vaak hoge temperaturen nodig zijn.

- **Wat is het verschil tussen geothermie en ultradiepe geothermie?**

Een belangrijk verschil is dat we op veel plekken in Nederland meer weten van de ondergrond tussen de 2-3 kilometer door alle olie- en gasboringen die er in Nederland zijn geweest (>3000 op land). Slechts een beperkt aantal boringen zijn dieper dan 4 kilometer geweest, waarvan de diepste zo'n 6 kilometer, hierdoor weten we weinig af van de diepere ondergrond. Ook technologisch is winning van geothermie uit grote diepte uitdagender vanwege de hogere temperaturen en drukken dan ondiepere geothermie. In Nederland hebben we dus nog niet zo diep geboord naar aardwarmte, maar de verwachting is dat we in over enkele jaren de eerste ultradiepe geothermie projecten kunnen realiseren.

- **Waarom wordt er naar geothermie / aardwarmte gezocht?**

Voor de huidige generaties is het noodzaak om de CO₂-uitstoot te verminderen, zoals ook afgesproken is in het klimaatakkoord in Parijs. Nederlandse gemeentes, provincies en Rijk werken aan plannen om steden, regio's en Nederland als geheel klimaatneutraal te maken in 2050. Geothermie (aardwarmte) is een duurzaam en betrouwbaar alternatief voor aardgas in de gebouwde omgeving en de utiliteitsbouw. Het zou mogelijk ongeveer 30% van de huidige warmtevraag kunnen leveren. In een duurzame energievoorziening is aardwarmte een belangrijke en ook voorspelbare en betrouwbare energiebron omdat het niet afhankelijk

is van weer, wind of van het seizoen. Geothermie is beschikbaar in Nederland en draagt bij aan onze onafhankelijkheid van energie van andere landen. Geothermie is een belangrijke bouwsteen in de verduurzaming van de warmtevoorziening en dient in afstemming met andere activiteiten in de ondergrond (water, aardgas, zout, energieopslag) te worden ontwikkeld.

In 2017 zijn de eerste onderzoeken gestart naar het winnen van warmte uit aardlagen die zich op meer dan vier kilometer bevinden. De zogenaamde ultradiepe geothermie (UDG). Water op deze diepte komt als stoom naar boven en is daarom ook goed te gebruiken in de industrie, waar vaak hoge temperaturen nodig zijn, of bijvoorbeeld voor het opwekken van elektriciteit.

- **Wat kan de bijdrage van UDG aan de energietransitie zijn?**

ECN heeft een puur indicatieve en globale technische inschatting gemaakt ten aanzien van de bijdrage van geothermie aan de totale warmtevraag. ECN schat in dat de geothermiebijdrage, met de huidige stand van de techniek, in 2050 kan groeien van 3 PJ nu naar circa 80 PJ voor de glas- en tuinbouw en de gebouwde omgeving. Technologische innovaties en innovatieve concepten zouden het potentieel nog verder kunnen verhogen. De ultra diepe geothermiebijdrage met toepassing in de industrie zou kunnen groeien van 0 naar maximaal 60 PJ in 2050. Dat is 50% van de warmtevraag met een temperatuur onder de 250 graden Celsius. De totale inschatting komt daarmee op 110 PJ in 2050, dat is het gemiddelde van 30 PJ voor de industrie plus 80 PJ voor glastuinbouw en de gebouwde omgeving. Dit is 14% van de totale warmtevraag in 2050.

- **Waarom is er een Greendeal UDG?**

In de Energieagenda geeft het kabinet aan te streven naar een CO2 arme energievoorziening in 2050. Om dit te halen is het belangrijk de warmtevoorziening in Nederland te verduurzamen. In de industrie gaat dit om hoge temperaturen die met 'normale' geothermie tot 4 km diepte niet behaald kan worden. Voor deze projecten is ultradiepe geothermie nodig, dieper dan 4 km. Dit vraagt om de toepassing van complexe technologie met nu nog grote ondergrondonzekerheden. We weten niet of de ondergrond voldoende meewerkt – doorlatend is, om op economische wijze te voorzien in het benodigde volume (debiet) om in de bovengrondse warmtevraag te voorzien. Om te bezien of UDG voor Nederland breed ingezet kan worden, zijn daarvoor eerst een aantal pilotprojecten nodig die kunnen aantonen of UDG in Nederland kan werken. Om hiertoe te komen is de Green Deal UDG afgesloten, waarin partijen afspraken hebben gemaakt hoe ze samen optimaal tot deze pilotprojecten kunnen komen.

- **Waar zullen deze pilotprojecten worden gerealiseerd?**

Dat is nog niet bekend. Er zijn vooralsnog zeven potentiële locaties voor dergelijke pilotprojecten. Ieder consortium heeft een bepaald gebied op het oog. Dit zijn in de regio Friesland Leeuwarden en Heerenveen, in de regio Midden-Nederland Utrecht, Renkum en Oost Brabant, en in de regio Rijnmond Rotterdam en Schiedam. In al deze gebieden bevindt zich de combinatie van het Dinantien, de geologische ondergrondlaag die het meest kansrijk wordt geacht voor de ontwikkeling van UDG in Nederland, en de juiste warmtevraag. Uitgebreid geologisch onderzoek moet nu eerst plaats vinden of en in hoeverre deze gebieden inderdaad geschikt zijn voor een pilot project. Dit is het Exploratie-werkprogramma. Op basis van de uitkomsten hiervan en de verdere ontwikkeling van de projecten zullen de partijen in de Green Deal de meest geschikte projecten identificeren als pilotprojecten. Het gaat hierbij om zo effectief en zo breed mogelijk het potentieel aan UDG voor ontwikkeling in Nederland op een veilige en verantwoorde wijze in te zetten.

- **Wanneer zullen deze pilotprojecten worden gerealiseerd?**

Deze Green Deal is het begin van de ontwikkeling. Nu weten we van elkaar als EZK, EBN, TNO en consortium partijen op hoofdlijnen welk doel we voor ogen hebben en hoe we denken dat we in de juiste stappen samen UDG kunnen ontwikkelen. Belangrijke stappen hierbij zijn onder meer het uitgebreide geologische onderzoek in het Exploratie-werkprogramma, het betrekken van en communiceren met alle stakeholders en de omgeving, de doorontwikkeling van mogelijke put- en productieconcepten, de

vergunningen et cetera. In deze ontwikkeling verwachten we op z'n vroegst de eerste boring voor een pilotproject omstreeks 2020 of 2021.

- **Zullen alle zeven consortia uiteindelijk overgaan tot een pilotproject?**

Dat komt voort uit het onderzoek in het programma. Het doel van de Green Deal is te komen tot een logisch aantal pilotprojecten die de mogelijkheid van UDG onderzoeken, of exploreren zoals dat in ondergrondtermen heet. Als de eerste pilotprojecten niet succesvol zijn, ligt het niet voor de hand om direct, zonder evaluatie meer projecten te gaan ontwikkelen. Als de eerste pilotprojecten wel succesvol zijn, dan is het uiteraard de bedoeling om ook de andere projecten met medenemen van alle opgedane kennis zo spoedig mogelijk door te ontwikkelen. Daarop is het dan natuurlijk weer de bedoeling om zo snel mogelijk tot zoveel mogelijk vervolprojecten te komen om de warmtevoorziening te verduurzamen. Zover is het nu nog niet. We zitten echt in de beginfase waar we onder meer via het Exploratie-werkprogramma gaan identificeren welke de meest optimale pilotprojecten zijn.

- **Hoe worden partijen die geen deel uitmaken van de Green Deal UDG betrokken en geïnformeerd?**

Deze partijen spelen een hele belangrijke rol. Een aantal vertegenwoordigers van geïnteresseerde organisaties en andere geïnteresseerde partijen waren bij de start van de Green Deal betrokken om te onderzoeken hoe en met wie UDG kon worden ontwikkeld. Deze groep betrokkenen en geïnteresseerden groeit gaandeweg het project. Om iedereen te informeren over de voortgang en uitkomsten worden er stakeholderbijeenkomsten en publieksseminars georganiseerd en zal relevante informatie via websites en partners worden verspreid. De consortia zijn het eerste aanspreekpunt voor project specifieke informatie. EBN verzorgt de communicatie over het overkoepelende UDG programma. Om de vragen die leven in de maatschappij rondom UDG zorgvuldig te adresseren wordt in het voorjaar van 2018 een ronde langs maatschappelijke partijen gedaan. Daarna wordt gezamenlijk bekeken hoe deze maatschappelijke vragen zorgvuldig in het programma ingebed kunnen worden.

- **Worden alle onderzoeksresultaten publiek gedeeld?**

In principe zal alle data publiek worden gedeeld. De bedoeling is om de ondergronddata, kennis en de manier om UDG te ontwikkelen, inclusief de benodigde technologie, breed te delen. Op deze manier vergroten we de kans dat bij succes UDG in Nederland zo snel en breed mogelijk verder wordt opgepakt. Uiteraard zal sommige bedrijfsspecifieke informatie van de consortia vertrouwelijk worden behandeld.

- **Wat merkt de omgeving van het UDG programma?**

Het UDG programma zal duidelijk maken of, waar en hoe UDG ontwikkeld kan worden. Naar schatting zal vanaf 2020 of 2021 eventueel één of meerdere projecten ontwikkeld gaan worden. Pas dan zullen er op de locatie(s) booractiviteiten gaan plaatsvinden. Tot die tijd kan er al wel seismisch onderzoek plaatsvinden.

- **Wat is seismisch onderzoek en hoe wordt dit uitgevoerd?**

Seismisch onderzoek is te vergelijken met het maken van een echo. (Trillings-)golven worden de grond in gestuurd en de aardlagen in de ondergrond kaatsen deze golven terug. In de grond geplaatste geofoons, een soort microfoons, vangen de teruggekaatste signalen op. Door te berekenen hoe lang de golf erover doet om terug te keren naar de gefoon wordt de diepte van de laag bepaald. Daarnaast vertelt de snelheid van de golf iets over de eigenschappen van de laag en alle lagen erboven. Zo kan er een beeld worden opgebouwd van de aardlagen. De resultaten worden seismische data genoemd. Seismisch onderzoek op land kan op twee manieren. De eerste is door gebruik van een vrachtwagen die trillingen de grond in stuurt, een zogenaemde 'vibroseis truck'. De vrachtwagen trilt een aantal seconden op

dezelfde plek, verplaatst zich, trilt opnieuw een aantal seconden enz.. Deze techniek gebruikt men vooral in bebouwde gebieden. In de buurt van de truck zijn de trillingen licht voelbaar aan de oppervlakte. Een andere manier om trillingen de grond in te sturen is met behulp van een afgemeten hoeveelheid springstof dat in een gat van ongeveer 10-15 meter diep tot ontploffing wordt gebracht. Deze wijze van onderzoek gebeurt vaker buiten bebouwde gebied. Hiervan voel je aan de oppervlakte nagenoeg niets.

- **Een van de zeven pilotprojecten is in mijn omgeving. Betekent dit dat er een boring komt?**

Of daar een installatie komt, zal afhangen van het vooronderzoek. Dit duurt naar verwachting tot 2020 of 2021. Het vooronderzoek zal uitwijzen of, en zo ja op welke locaties UDG haalbaar is. Vervolgens wordt er één of meerdere pilotprojecten uitgevoerd. Omwonenden worden zo vroeg mogelijk geïnformeerd door de projectorganisaties.

- **Hoe gaat de sector om met risico's?**

Ultradiepe geothermie is in Nederland nieuw. Veilig en verantwoord is het uitgangspunt in alle stadia van een project. Risico's worden vooraf in kaart gebracht, de kans en het effect van een risico wordt via (internationaal) onderzoek ingeschat en er worden risicobeperkende maatregelen en veiligheidsmaatregelen bepaald. Hierbij wordt gebruik gemaakt van kennis en ervaring die is opgebouwd bij de winning van geothermie, aardgas en aardolie in binnen- en buitenland en van de expertise van diverse daarbij betrokken organisaties zoals SodM, EBN, TNO en de ministeries van EZK en IenW. Risico's worden voortdurend gemonitord en geëvalueerd en indien nodig worden er maatregelen getroffen.

Binnen de Green Deal UDG werken alle partijen aan het in kaart brengen en evalueren van alle risico's. Vragen die worden beantwoord zijn: Wat zijn de risico's? Hoe zijn deze te mitigeren? En wat resteert aan risico na het treffen van maatregelen? De risicoanalyse wordt voor de zeven projecten uitgevoerd zodat alle partijen over dezelfde basis beschikken. Vanuit de algemene analyse worden lokale risico's verder uitgewerkt. Indien het niet veilig en verantwoord kan plaatsvinden zal er niet worden overgaan tot winnen van Ultradiepe Geothermie.

- **Is er al ervaring met UDG in het buitenland?**

In het buitenland wordt al wel op verschillende plekken hoge temperatuur geothermie gewonnen, vooral in gebieden waar deze hoge temperaturen veel ondieper te vinden zijn, zoals in IJsland en Italië. In Duitsland wordt hoge temperatuur geothermie al toegepast, met name in de omgeving van München op dieptes die vergelijkbaar zijn met Nederland.

- **Is er bij UDG kans op aardbevingen?**

Aan alle activiteiten in de ondergrond zijn risico's verbonden, zo ook bij UDG. Het risico op aardbevingen wordt zorgvuldig meegenomen in alle onderzoeken. Wat wel bekend is, is dat bij ultradiepe geothermie water uit de ondergrond gehaald wordt en weer terug wordt geïnjecteerd in dezelfde laag. Er wordt geen materiaal blijvend aan de ondergrond onttrokken (zoals bijvoorbeeld bij gaswinning) en de gemiddelde druk blijft vrijwel gelijk. Daardoor is de kans op merkbare effecten zoals bodemdaling of aardbevingen naar verwachting kleiner dan bij gas- of oliewinning. Overigens leidt gas- of oliewinning in lang niet alle gevallen tot bodemdaling en/of aardbevingen, dit hangt af van vele factoren.

Tegelijkertijd is er in Nederland nog niet vaak op meer dan vier kilometer diepte geboord, waardoor er relatief weinig bekend is over de gesteentes en eventuele tektonische spanningen op deze en nog grotere dieptes. Nederland is een a-seismisch gebied, maar voorkomen moet worden dat menselijk handelen leidt tot het uitlokken van een aardbeving waarbij natuurlijke spanningen zich ontladen. Dit geldt voor alle fases van een UDG project (boren, stimuleren, produceren en injecteren). Daarom wordt er uitvoerig geologisch onderzoek gedaan en zal er goed gekeken worden naar voorbeelden van seismiciteit in binnen- en buitenland en de gedetailleerde lokale omstandigheden waarbij seismiciteit optrad.

Het exploratie-werkprogramma bevat een risicoanalyse per project waarin per fase – van seismisch onderzoek tot winning tot beëindigen van de productie – in kaart wordt gebracht wat de effecten en de mogelijke risico's zijn, en hoe deze gemitigeerd kunnen worden.

- **Is er bij UDG kans op verontreiniging van het grondwater?**

Het UDG Programma besteedt uitgebreid aandacht aan de verschillende risico's die zich bij ontwikkeling van UDG voor kunnen doen. Zo ook het risico op verontreinigingen van de bodem en het grondwater tijdens de verschillende fases van het project. Alle noodzakelijke maatregelen om verontreinigingen te voorkomen worden getroffen:

Tijdens het boren

Voordat een boring plaats vindt, wordt een boorlocatie ingericht om mogelijke verontreiniging van het grondwater te voorkomen. Onderdeel van de boorlocatie is een vloeistofkerende laag, zodat vloeistoffen niet de grond in kunnen lopen. Op een plek op de boorlocatie maakt men met beton een zogenaamde putkelder. Daarin komt uiteindelijk het bovenste deel van de put te staan. Een putkelder zorgt voor een stevige basis waarvandaan de boring veilig kan plaatsvinden. Daarnaast zorgt het beton ervoor dat ook daar vloeistoffen niet de bodem in kunnen lekken. Vervolgens heit (of boort) de boorfirma een brede metalen buis in de grond waarbij de diepte afhankelijk is van de diepte van de drinkwaterlagen. In deze buis, de 'conductor casing' komt de put. De buis wordt vastgezet in de grond met cement en schermt de drinkwater lagen af van het boorproces.

Tijdens het testen

Zout testwater dat vrijkomt bij het testen van een geothermieput wordt zodanig opgevangen dat verontreiniging van bodem, grond- en/of oppervlaktewater wordt voorkomen. In het uitzonderlijke geval van een morsen wordt verontreiniging tegengegaan door de vloeistofkerende laag.

Tijdens productie

Het (zoute) warme water (ook wel formatiewater genoemd) dat via buizen uit de ondergrond naar boven wordt gehaald komt niet in aanraking met het grondwater. Het opgepompte water verlaat de buizen niet. Robuust putontwerp, toepassing van de juiste materialen (corrosie-bestendig) regelmatig onderhoud en monitoring voorkomen lekkage. Hierbij kan ook geput worden uit de jarenlange kennis en ervaring uit de olie- en gasindustrie waar duurzaamheid en betrouwbaarheid van installaties ook prioriteit hebben.

- **Wat is het effect van warmte op de grondwaterkwaliteit?**

Er is momenteel nog weinig bekend over dit effect en de risico's. In het UDG programma zal dit effect worden onderzocht. Er is behoefte aan veldvalidatie van optredende temperatureffecten en grondwaterkwaliteitsveranderingen in de praktijk.

- **Worden er chemicaliën gebruikt bij Ultradiepe Geothermie?**

Mogelijk, momenteel is er nog te weinig kennis van de ondergrond op deze diepte om te bepalen of en hoe chemicaliën bij de ontwikkeling van UDG moeten worden gebruikt. Dit zal blijken uit de onderzoeken in het UDG programma.

- **Komt er radioactief materiaal naar boven bij winning van UDG?**

In de ondergrond bevinden zich van nature lage concentraties laagradioactieve deeltjes. Deze kunnen mee naar boven komen en zich bijvoorbeeld in de filters ophopen. Het systeem wordt regelmatig gecontroleerd, waarbij dit zorgvuldig wordt meegenomen. Het afval wordt apart afgevoerd en verwerkt.

Laag radioactieve deeltjes kunnen ook uit oplossing komen en neerslaan in de installaties. Ook dit wordt gemonitord. Indien nodig wordt een hulpstof aan het water toegevoegd waardoor de deeltjes in het water opgelost blijven en niet in het systeem achterblijven.

Eventuele deeltjes komen nooit in het verwarmingssysteem terecht omdat alleen de warmte van het formatie water via een warmtewisselaar aan het afgifte systeem overgedragen wordt. Het formatiewater wordt vervolgens weer geïnjecteerd in de ondergrond.

- **Wat is stimuleren van een gesteente?**

Als de doorlaatbaarheid van het gesteente te laag is kan stimulatie van het gesteente worden toegepast, dit kan hydraulisch (fracken) of chemisch (aanzuren). Bij fracken worden er haarscheurtjes gemaakt in het gesteente, bij aanzuren van kalksteen wordt er een deel van het gesteente opgelost. In beide gevallen verbetert de doorlaatbaarheid van het gesteente zodat het warme water er beter doorheen kan. Stimuleren kan op verschillende manieren, verschillende schaalgroottes, verschillende drukken en met verschillende vloeistoffen. Vloeistoffen die worden gebruikt tijdens het stimuleren moeten voldoen aan EU standaarden. Stimulatie is in Nederland op vrij grote schaal toegepast en er zijn geen incidenten opgetreden. Een risicoanalyse zal altijd uitgevoerd worden en het uitgangspunt hierbij is dat een techniek veilig en verantwoord moet zijn.

- **Is fracking nodig bij UDG?**

Het is nog niet duidelijk of hydraulisch en/of chemisch stimuleren bij UDG nodig is. Dit wordt onderzocht in het UDG programma. De ultradiepe geothermie projecten in Nederland richten zich op het Dinantien een gesteentelaag die bestaat uit kalksteen. Binnen deze laag richten de projecten zich op de gebieden die van nature doorlatend zijn waardoor stimuleren mogelijk niet nodig is. Het kan zijn dat na het boren die gebieden echter minder doorlatend zijn dan verwacht waardoor stimuleren alsnog nodig is.