

Vorstel van resolutie

Van de heren Robrecht Bothuyne, Bart Martens, de dames Liesbeth Homans, Tinne Rombouts, Michele Hostekint en de heren Marc Hendrickx en Lode Ceyskens betreffende het ontwikkelen en bevorderen van diepe geothermie in Vlaanderen

TOELICHTING

Het belang van groene warmte in de klimaatdoelstellingen

Aangedreven door de Europese klimaatdoelstellingen zet Vlaanderen verschillende stappen om minder fossiele brandstoffen te verbruiken en om over te schakelen op meer hernieuwbare energie. De Belgische niet-ETS-CO₂-emissies moeten binnen een Europese kader tegen 2020 15% lager liggen dan in 2005. De specifieke reductiedoelstelling voor Vlaanderen is nog niet onderling uitgemaakt tussen de Belgische entiteiten, maar ligt vermoedelijk in de buurt van dezelfde -15%.

De Europese richtlijn 2009/28/EG legt België op om tegen 2020 minstens 13% van zijn bruto-energieverbruik uit hernieuwbare bronnen te halen. België zat in 2010 op een niveau van 5,0% en Vlaanderen op 4,4% (5,5% in 2012), zodat hier nog een traject af te leggen is. De sterkste transitie naar hernieuwbare bronnen worden momenteel in de elektriciteitsproductie gemaakt, via o.a. zon, wind en biomassa. Toch zit een veel groter aandeel van het bruto-energieverbruik in de warmtevraag. Volgens een prognosestudie van VITO kan bijna de helft van de hernieuwbare energiedoelstelling uit groene warmte gehaald worden. Ook in de Energie-efficiëntie-richtlijn van 25 oktober 2012 wordt een sterke nadruk op de warmtevraag gelegd, vooral dan in gebouwen. Voorlopig blijft het aandeel groene warmte en koeling in Vlaanderen vrij beperkt, en wordt vooral gebruik gemaakt van zonne-energie (zonneboilers), warmtepompen (inclusief bodemwarmtepompen) en biomassa. Diepe geothermie wordt nog niet toegepast. Conform de definitie uit de Europese richtlijn nam het aandeel van groene warmte en koeling in het bruto totaal energieverbruik toe van 2,7% in 2005 naar 4,5% in 2012.

Om het aandeel groene warmte op te trekken, heeft de Vlaamse regering eind 2013 een eerste oproep gelanceerd voor projecten die groene warmte produceren, restwarmte recupereren of biomethaan injecteren op het aardgasnet. Voor deze oproep werd een budget van 6,7 miljoen euro vrijgemaakt, dat aan de meest kosten-efficiënte projecten zal toegewezen worden. Voor 2014 en de volgende jaren werd een jaarlijks budget van 4,5 miljoen euro voorzien.

De Europese klimaatdoelstellingen voor 2020 zijn bovendien geen eindpunt, maar slechts een opstap naar een nog meer ambitieuze omslag om uiteindelijk tegen 2050 tot minstens 80% minder broeikasgasemissies te komen. Het laagst hangend fruit plukken tegen 2020 zal dus niet volstaan, en maatregelen moeten uitgewerkt worden zodat we technologieën kunnen ontwikkelen die op langere termijn de beste en meest rendabele oplossing bieden.

Het wisselend aanbod van zon en wind gedurende de dag en de seizoenen legt een bijkomende last op de elektriciteitsbevoorrading. Veel sterkere vraagsturing is een deel van het antwoord, maar zeker niet voldoende. Opslag van elektriciteit is vooralsnog slechts beperkt mogelijk en uitbreiding van de opslagcapaciteit duur. Reserve-installaties moeten daarom klaarstaan, maar ze draaien weinig uren om rendabel te zijn. Een stabiel beschikbare hernieuwbare bron van elektriciteit is om deze redenen wenselijk.

Diepe geothermie, een hernieuwbare technologie met veel mogelijkheden

Geothermie is quasi de enige energiebron in Vlaanderen die het potentieel heeft om op al deze uitdagingen een duurzaam antwoord te bieden: volledig hernieuwbaar, quasi vrij van broeikasgasemissie, onafhankelijk van grondstof, continu beschikbaar, variabel inzetbaar, en te integreren in energie-efficiënte wamtetoepassingen. Het kan een welkome verbreding van de Vlaamse energiemix zijn.

Geothermische energie wordt in de richtlijn 2009/28/EG ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen gedefinieerd als “*energie die in de vorm van warmte onder het vaste aardoppervlak is opgeslagen*”. Geothermie maakt gebruik van het feit dat de temperatuur van de aardbodem met ongeveer 30°C toeneemt per kilometer diepte, voornamelijk door natuurlijke warmteafgifte van de nog steeds afkoelende kern van de aarde en door warmtevrijzetting uit radioactief verval van natuurlijke isotopen in de aardkorst. De warmte die uit beide processen ontstaat, beweegt geleidelijk naar de buitenkant van de aarde. De aardwarmte wordt meestal gewonnen door water op te pompen uit watervoerende lagen, maar het is ook mogelijk aardwarmte te winnen uit een gesteentelaag die niet van nature overvloedig watervoerend is. Zo wordt bij EGS (*enhanced geothermal systems*) water geïnjecteerd en rondgepompt in een systeem van barsten en spleten in het gesteente. De warmte van het hete water kan overgedragen worden naar warmtenetten in woningen, commerciële gebouwen, serres,... en zo dienen als alternatief voor stookinstallaties. Het afgekoelde water wordt via een tweede put terug naar dezelfde watervoerende laag gepompt, maar op een afstand van verschillende honderden meters. In Vlaanderen liggen watervoerende lagen met een temperatuur van minstens 50°C redelijk diep (> 1,5 km). Daarom spreekt men van **diepe geothermie**. Bij boringen vanaf 3 km is de temperatuur doorgaans voldoende hoog om ook elektriciteit op te wekken via een installatie met een gesloten Rankine-cyclus (meestal ORC-type, *organic rankine cycle*). Hoe hoger de temperatuur van het opgepompte water, hoe hoger het elektrisch rendement.

De afstemming van projecten op de warmtevraag en de competitiviteit van de technologie t.o.v. conventionele bronnen is in grote mate bepalend voor de rentabiliteit van projecten. De kostprijs van de warmterecuperatie is uiteraard sterk afhankelijk van de nabijheid van toepassingen in de omgeving. Voor een volledige overschakeling van afnemers op een warmtenet moet bovendien redundantie aanwezig zijn voor het geval bv. de opvoerpomp zou uitvallen. De investering in een bijkomende back-up-centrale op stookolie of gas drijft de kostprijs op. Een alternatief is een verbinding van naburige netwerken, zoals tussen Unterhaching en Grünstadt nabij München.

Diepe geothermie in de praktijk

Na de oliecrisis van de jaren 1970 werden in Vlaanderen enkele kleine projecten opgestart die het potentieel van geothermie exploreerden. Het diepst werd geboord in Merksplas in de jaren 1980 (tot 1760 m), maar de beoogde serreverwarming is er nooit operationeel geraakt.

In **Wallonië**, in Saint-Ghislain (omgeving van Bergen) exploiteert de intercommunale IDEA sinds meer dan 30 jaar een geothermische winning met water van ong. 72°C op 2,5 km diepte dat ondertussen een uitgebreid net van scholen, een zwembad en woningen verwarmt met een capaciteit van 5,2

MW. Het genoot financiële steun van het Waalse Gewest en de stad Bergen. In de buurt zijn er ook diepe geothermische systemen in Douvrain (verwarming van een ziekenhuis) en Ghlin (groot, maar voorlopig nog onbenut potentieel). Wallonië voert momenteel een beleid om het geothermisch potentieel beter te karakteriseren en te benutten tegen 2020.

De ondergrond in **Nederland** is door een intensief programma van duizenden proefboringen naar aardgas en olie veel beter geëxploreerd dan in Vlaanderen. In 2007-2008 waren de eerste diep-geothermische warmwaterwinningen operatief. De laatste jaren is er een stroomversnelling en zijn er verschillende nieuwe opgestart. Al gebruiken ze de warmte uitsluitend rechtstreeks en niet (of nog niet) voor elektriciteitsproductie. Het opgeboorde water is daarvoor met temperaturen van doorgaans 70-80°C niet warm genoeg om voldoende rendement te halen. Negen van de elf momenteel operationele installaties dienen voor glastuinbouw. Enkele installaties gebruiken de warmte ook voor (beperkte) warmtenetten. Waar de projecten tot begin 2012 genoten van een subsidie via investeringsaftrek via de MEI (Marktintroductie Energie Innovaties), is de ondersteuning ondertussen opgegaan in de algemene SDE+-regeling, die werkt via publieke tenders en voorkeur geeft aan de meest kostenefficiënte projecten. De geothermische projecten scoren sterk in deze onderlinge competitie.

Ook in het Bekken van **Parijs** startte men na de eerste oliecrisis met geothermische boringen. De toepassing is er ondertussen ruim haar kinderziektes ontgroeid en is een technologie in volle maturiteit met tientallen doublet- en triplet-boorschachten in exploitatie, en nog vele uitbreidingen in de pijplijn. Het is verbonden aan een uitgebreid warmtenetwerk (460 000 woningen) waaraan verschillende andere installaties ook warmte of restwarmte leveren. De geothermische toepassing is er exclusief op warmte gericht. Het opgepompte water is een 60-70°C warm en komt van een diepte rond 1800 m.

In het zuiden van **Duitsland** heeft men ondertussen ongeveer 10 jaar ervaring met diepe geothermie. Ze wordt er in verschillende installaties gecombineerd voor warmte en elektriciteit. Typische boordieptes zijn 3-5 km met heet water van 120 tot 160°C. Het netto-elektrisch vermogen bedraagt 3-4 MW, met een elektrisch rendement van ca. 10%. Het economisch rendement wordt geoptimaliseerd door de restwarmte, typisch 30-40 MW, ook nuttig te gebruiken. Een voorbeeldinstallatie is deze van Unterhaching bij München met elektriciteitsproductie van 3,4 MW (21,5 GWh jaarlijks) en 30 MW warmte die via een net van 28 km wordt verspreid. Dat hoofdzakelijk alleen nog in Duitsland ook elektriciteit wordt opgewekt met diepe geothermie, heeft vermoedelijk te maken met het mechanisme en de hoogte van de ondersteuning via het Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).

Het potentieel van diepe geothermie in Vlaanderen

Een VITO-rapport¹ in het kader van het Europees gesubsidieerde GEO.POWER-onderzoek, schat het nuttig beschikbaar potentieel in op 30-40 PJ aan elektriciteit en 11 EJ aan warmte. Het potentieel in Vlaanderen van projecten met cogeneratie van elektriciteit zit in het noorden van de provincies Antwerpen en Limburg, met warmwatervoerende kalklagen op 3500 tot 6000 m diepte. Het rapport schat een honderdtal diep-geothermische eenheden als realistisch, die samen 350 – 400 MW elektriciteit kunnen produceren of ca. 7% van het Vlaamse stroomverbruik.

Pilootprojecten in Vlaanderen

VITO zit in een vergevorderd stadium om met een boring op de **Balmatt-site in Mol** de pionier voor Vlaanderen te worden inzake diepe geothermie. De beoogde boordiepte is 2800 – 3800 m, wat water van ca 125 °C moet opleveren. Het zou een combinatie van warmte- en elektriciteitsproductie worden. Het warme water kan (deels) onmiddellijk ingezet worden voor de eigen warmtebehoefte en deze van het SCK, door aan te sluiten op het bestaande interne warmtenet en met de oude stookinstallatie als back-up. De netto elektriciteitsproductie zou ca. 3,5 MW bedragen.

De ondergrond is hier onderzocht met een seismische campagne en de aanvraag voor een milieuvergunning is ingediend. De kost van de eerste boring wordt op 5-6 miljoen euro ingeschat, waarvan een deel voor de voorbereiding van het terrein. Het NIRAS is betrokken bij de boring en participeert omdat de boorresultaten ook hen nuttige kennis opleveren. Daarnaast is er steun gegarandeerd via o.a. Interreg IV-subsidies¹ en de provincie. Uitbreidingen zijn mogelijk met een warmtenet naar renovatiewoonprojecten in Mol en Dessel. Interesse voor een vervolg is een tweede winningsplaats in Geel nabij het IRMM, waar verschillende bedrijven en de Europa-school potentiële afnemers zijn van de warmte.

Voor een tweede potentiële piloot komt de **Thor-site in Waterschei** in aanmerking. De link met Energyville als incubatiecentrum voor hernieuwbare en innovatieve energietechnieken is hierbij de rechtstreekse aanleiding. Het project kan de trekker worden voor verdere innovatie van de technologie in Vlaanderen. Voor dit project zijn er echter nog meer stappen te zetten dan in Mol. Zo is de ondergrond nog niet in beeld gebracht via seismische verkenning.

Geofysisch onderzoek om de structuur van de ondergrond te verkennen gebeurt typisch over seismische lijnen, en kosten ca. 10 000 € per km. Een volledige scan van het Kempens bekken komt op enkele miljoenen euro. Ook op dit vlak is het duidelijk dat – net zoals de eerste boringen – het pionierswerk de kosten draagt voor latere projecten en dat een gecoördineerde aanpak kosten bespaart.

Binnen het Interreg-IV-project GEO-HEAT APP zijn er nog sites in provincie Antwerpen en Limburg die in beeld komen als mogelijke demonstratieplaatsen voor diepe geothermie.

¹ Interreg IVA-project (border/frontier region Flanders – the Netherlands) : ‘Economic feasibility of intermediate and deep geothermy for more sustainable heat demand in building and renovation projects’, 2013-2014

Innovatieve technologie als stimulans voor economische veerkracht

De toepassing van diepe geothermie is dus in de eerste plaats beperkt tot het noorden van provincies Antwerpen en Limburg, regio's die actueel met economische tegenslagen te maken hebben en om reconversie vragen. In het "Strategisch Actieplan voor Limburg in het Kwadraat" (SALK) wordt "green energy" expliciet vernoemd als één van de mogelijke trekkers voor innovatie en duurzame economische ontwikkeling. Energyville wordt er gezien als het speerpuntcentrum dat opleiding, onderzoek en innovatie moet combineren, en geothermie is er één van de verder te ontwikkelen technologieën. De Strategische Projectenorganisatie voor de Kempen (SPK), een samenwerkingsverband tussen regionale werkgeversorganisaties, vakbonden en lokale overheden, wil met vernieuwende projecten haar regio economisch, ecologisch en sociaal doen vooruitgaan. Via de haalbaarheidsstudie "Geo-Heat" verkenden in 2012 verschillende projectpartners de technische, economische en maatschappelijke mogelijkheden voor de ontwikkeling van diepe geothermie in de Kempen.

Het Resoc streekpact Kempen 2013-2018 "Kansen creëren, krachten bundelen" definieert "Groene en duurzame Kempen" als één van de vijf speerpunten. Duurzaamheid is de rode draad doorheen de streekontwikkeling. Het wil in een aantal geselecteerde domeinen een vooraanstaande rol spelen bij het vormgeven van duurzame economische productiemodellen door het schetsen van inspirerende toekomstbeelden enerzijds en door het opzetten van open-innovatieprojecten (kennisdelen en strategische samenwerkingsverbanden tussen bedrijven en kennisinstellingen met het oog op innovatie) met Kempense sleutelspelers anderzijds. Geothermie wordt daarin een belangrijke rol toebedeeld. *"Het bestuderen van het thermisch potentieel van de diepe Kempense ondergrond (>1 km diep) en de economische valorisatie ervan in de praktijk brengen"* is één van de hefboomtrajecten voor de verdere transitie naar een duurzame Kempen. De *"realisatie van concrete geothermische boringen"* wordt daartoe als concrete actie vooropgesteld.

Eveneens dienen we in dit kader nadrukkelijk te wijzen op het urgentieplan van Resoc Kempen dat tot doel heeft extra zuurstof te geven aan de Kempense economie. De Vlaamse regering wordt daarin gevraagd om het geothermieproject van VITO te steunen (o.a. in het kader van de beheersovereenkomst), zodat op korte termijn een eerste proefboring kan starten op de Balmattsite in Mol. De streek gelooft sterk in de opportuniteit van diepe geothermie als voorname lokale hernieuwbare energiebron. Daarom wordt het project ook naar voren geschoven als pilootcase voor de ontwikkeling van roadmaps in het kader van het Vlaamse Nieuw Industrieel Beleid en het Horizon 2020 programma. Op zeer korte termijn willen de trekkers, samen met VITO, starten met deze pilootcase, nl. een roadmap om diepe geothermie economisch te valoriseren. Deze roadmap moet verschillende randvoorwaarden in kaart brengen, zoals de nood aan een globale geothermiestudie in Vlaanderen, het verduidelijken van het vergunningenbeleid rond diepe geothermie, de rol van de Vlaamse regering in het bijeenbrengen van mogelijke partners en in de externe communicatie naar het brede publiek.

Een uitrol in Vlaanderen zou groeikansen bieden voor bestaande en nieuwe ondernemingen. Zo is er interesse van bestaande Vlaamse boofirma's om zich ook te specialiseren in diepere boringen – mits voldoende perspectief op projecten. De constructie van de bovengrondse infrastructuur ligt in het verlengde van apparatuur die in de chemische sector wordt toegepast, en waarvoor bv. op vlak van

compressorbouw Vlaanderen veel technologie in huis heeft. De exploitatie van de geothermische installaties zou duurzame werkgelegenheid bieden inzake beheer, automatisering en onderhoud.

Een opportuniteit voor de Vlaamse economie ligt ook in de export van opgedane expertise. Deze technologie heeft nog heel veel innovatiepotentieel, bijvoorbeeld op het vlak van boortechneken. Er is nog heel wat know how die kan gemaximaliseerd worden. De betrokken bedrijven en instellingen kunnen hier hun expertise verder opbouwen om ze dan te exporteren en toe te passen in het buitenland.

De uitdagingen voor diepe geothermie in Vlaanderen

Op diverse vlakken staat de toepassing van diepe geothermie in Vlaanderen nog voor een aantal uitdagingen die een eventuele economische ontwikkeling in de weg staan.

- *Nood aan verregaande kennis van de diepe ondergrond in functie van een optimale rentabiliteit van diepe geothermietoepassingen*

In Vlaanderen zijn de eigenschappen van de ondergrond op een diepte van meer dan 2 km slechts zeer beperkt gekend. Qua technologie is de beperkte kennis van de diepere Vlaamse ondergrond een grote hinderpaal. De afdeling ALBON van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie heeft een 3D-geologisch model van de Vlaamse ondergrond klaar en presenteerde in het najaar van 2013 de resultaten. Via een 3D viewer applicatie is het nu mogelijk de ruimtelijke structuur van de ondergrond in 3D te visualiseren. Het model toont in 38 lagen, tot op de sokkelgesteenten op een diepte van 6.400 meter, hoe onze ondergrond in elkaar zit. Het vertelt ons wat er in de jongste 400 miljoen jaar bovenop die sokkelgesteenten is afgezet in zand-, klei- en krijtlagen. Die kennis is nodig om de ondergrond duurzaam te gebruiken voor opslag van afval, winning van grondstof en energie, aanleg van leidingen en gebruik van grondwater. Dit is dus een belangrijke troef voor toepassingen in de ondergrond, zoals bijvoorbeeld geothermie. In de nieuwe vijfjarenplanning is de uitbreiding van het model naar de diepere lagen voorzien. Voor sommige gebieden en voor een aantal lagen en structuren is nog bijkomend onderzoek nodig om de lacunes in te vullen. In de diepere lagen (meer dan 2 km) is er nog maar weinig geboord.

De beperkte kennis van deze diepere Vlaamse ondergrond legt een groot risico bij de aanvang van een boring. Deze kost immers 3 tot 7 miljoen euro naargelang de diepte, en is veruit de grootste investering van het totale project. De rentabiliteit van een geothermieproject hangt in grote mate af van de kwaliteit van de boorput: de effectief oppompbare hoeveelheid water, de temperatuur en het zoutgehalte (bepalend voor corrosiviteit en afzettingen). De structuur van de watervoerende lagen waarin het gebruikte water teruggepompt moet worden, bepaalt in welke mate er extra pompdruk nodig is voor de tweede put, de injectieput. Te grote pompdruk betekent een bijkomende stroomkost en zou in het extreme geval seismische risico's kunnen creëren, die alleen kunnen verhinderd worden door lager pompdebiet en dus lagere rentabiliteit.

In alle buurlanden hebben de overheden gezorgd voor een systeem dat de boorrisico's verzekert. In Nederland speelt bv. het TNO daarin een cruciale rol in de SEI-regeling (Subsidieregeling Energie en Innovatie). Het TNO heeft op basis van de verzamelde kennis van uitgevoerde boringen een

rekenmodel ontwikkeld dat het indicatief geothermisch vermogen van nieuwe projecten inschat, en daardoor ook het verzekeringsrisico. Een analoge rol zou bekeken kunnen worden voor VITO in Vlaanderen. Er kan wellicht een regeling getroffen worden met TNO om het rekenmodel (DoubletCalc) ook te gebruiken voor Vlaanderen. Dit alles in overleg en met betrokkenheid van de bevoegde administraties LNE-ALBON en VEA.

- Nood aan ruimtelijke planning voor diverse toepassingen die gebruik maken van de ondergrond

Samen met een vergroting van de kennis van de diepere Vlaamse ondergrond is er een behoefte aan een ruimtelijke ordening van de ondergrond: welke gebieden zijn geschikt voor welke toepassing(en), en waaraan wordt in elk gebied prioriteit gegeven? Verschillende theoretisch mogelijke toepassingen in de ondergrond gaan immers in concurrentie met elkaar en zijn dikwijls niet te combineren op dezelfde plaats in de ondergrond, of alleszins niet tegelijkertijd (grondwaterwinning, geothermie, opsporing en winning van koolwaterstoffen, geologische opslag van CO₂, aardgasopslag, berging van radioactief afval, ...). Er moeten dus keuzes gemaakt worden. Via een "structuurvisie ondergrond" kunnen accenten gelegd en prioriteiten gesteld worden. Sommige van deze toepassingen in de ondergrond zijn tijdelijk, andere hebben een permanent karakter. Een bijkomende complicatie is dat een aantal hiervan (aardgasopslag en berging van radioactief afval) federale bevoegdheden zijn. Dit neemt echter niet weg dat ruimtelijke ordening een gewestbevoegdheid uitmaakt.

De opvoer- en injectieput van een diep-geothermische exploitatie dienen ruimtelijk voldoende ver van elkaar geplaatst te worden zodat doorgaans minstens 30 jaar nauwelijks rendementsverlies optreedt door afkoeling van het gewonnen water. Het gaat om ettelijke honderden meters tot meer dan een kilometer tussen het ondergrondse aanzuig- en injectiepunt. Het spreekt voor zich dat wanneer meerdere exploitaties te dicht bij elkaar actief worden, ze elkaars rendement negatief kunnen beïnvloeden. De ervaring met de uitrol van windturbines heeft geleerd dat best van in het begin sterke richtlijnen uitgevaardigd worden voor een optimale lokalisatie van exploitaties. Concessies (cf. infra) zouden moeten inpassen in een globaal lokalisatieplan dat rekening houdt met langdurige ondergrondse rendementen. Anderzijds moet dit plan ook rekening houden met de optimale bovengrondse lokalisatie, meer bepaald wat betreft de kosten voor de verknoping naar afnemers van de warmte: glastuinbouw, bedrijvenparken, nieuwe of bestaande woonwijken, zwembaden, etc. En tenslotte moet er voor zonering gezorgd worden met de mogelijke ondergrondse "concurrenten" zoals grondwaterwinning en opslag van gas, CO₂ of radioactief afval.

Op ruimtelijk vlak zijn er daarnaast nog de bovengrondse bestemmingsplannen die bijkomende beperkingen kunnen opleggen. Er zou minstens een onderscheid moeten gemaakt worden tussen het bovengronds gedeelte van de opvoer- of injectieput, waarvan de installatie vrij compact is en weinig ruimtelijke impact heeft, en de inrichtingen voor de opwekking van elektriciteit en de aansturing op een eventueel warmtenet die meer dan 1000 m² grondoppervlak nodig hebben.

Tenslotte kadert diepe geothermie ook perfect in de resolutie van 18 december 2013 betreffende de ontwikkeling van warmtenetten waarin de Vlaamse regering onder meer gevraagd wordt om een Warmte-Atlas op te maken. Deze atlas zal het warmteaanbod en de warmtevraag in Vlaanderen op een digitale geografische kaart weergeven. Op die manier zal langs aanbodzijde een overzicht worden gegeven van geschikte locaties van diepe geothermie, warmtekoelopslag, biomassa en

restwarmte. Langs vraagzijde zal de warmtevraag van de huishoudens, industrie, glastuinbouw, mestverwerking, intensieve veehouderij en utiliteitsbouw duidelijk worden.

- Nood aan duidelijke milieuregels voor de toepassing van diepe geothermie

Zodra men concrete toepassingen in de diepe ondergrond wil toelaten, moet er ook op toegezien worden dat deze verschillende projecten elkaar en het omliggende milieu niet nadelig gaan beïnvloeden. Via de huidige Vlaremregelgeving en het Grondwaterdecreet wordt er al op toegezien dat elke verontreiniging van grondwater en hypothekering van grondwaterwinningen vermeden wordt. Ook andere mogelijke impact op het omliggende milieu van projecten in de diepe ondergrond, zoals diepe geothermie, worden onderzocht en ingeperkt via de MER- en Vlaremregelgeving.

Bijlage 2 van het MER-besluit stelt dat bij vergunningsaanvragen voor geothermische boringen vanaf een diepte van 500 m een project-MER of een gemotiveerd verzoek tot ontheffing moet worden opgesteld. De gebrekkige voorkennis van de ondergrond in Vlaanderen legt een hypotheek op de effectiviteit van de studies die deze impact moeten inschatten. Bovendien gelden in de buurlanden meer verfijnde criteria. In Frankrijk wordt een ondergrens van 10 MW(elektrisch) en 20 MW(thermisch) gehanteerd voor een impactstudie van milieu-effecten van diepe geothermie. In Nederland is de onttrekking van diep grondwater MER-plichtig als 10 miljoen kubieke meter water of meer per jaar wordt onttrokken, en de MER-beoordelingsplicht geldt indien 1,5 miljoen kubieke meter water of meer per jaar wordt onttrokken dan wel geïnfiltrerd.

Via VLAREM en het Grondwaterdecreet wordt reeds toegezien op de bescherming van het grondwater, voor alle ondergrondse toepassingen. De bestaande milieuregelgeving is echter niet aangepast voor diepe geothermische projecten en houdt dus ook geen rekening met de eigenheid van die toepassing (o.a. boortechnieken, beveiliging en afwerking van boorputten). Een screening op nodige aanpassingen is ook hier aangewezen.

De kans bestaat bovendien dat bij een geothermische winning beperkte hoeveelheden opgeloste gassen (bijvoorbeeld methaan) mee ontsloten worden. De kans op “bijvangst” van gassen of op het ontsnappen van deze broeikasgassen dient op voorhand voor elk project nagegaan te worden en in de regelgeving moet voorzien worden in een procedure om hiermee om te gaan.

- Nood aan duidelijke regelgeving inzake exploitatie bij toepassingen van diepe geothermie

Nadelige interferenties met betrekking tot projecten inzake diepe geothermie (onderling dan wel met andere toepassingen in de diepe ondergrond) kunnen wellicht het best vermeden worden via de uitbouw van een soort van concessiesysteem voor diepe geothermie. In de buurlanden (Frankrijk, Nederland en Duitsland) is de onttrekking van het hete water uit de diepe ondergrond geïntegreerd in de mijnbouwwetgeving. Een exploitatie- of concessievergunning regelt er de exploitatietermijn, perimeter en randvoorwaarden inzake veiligheid en milieu. Het decreet diepe ondergrond zorgt reeds voor een wettelijk kader voor concessies voor winning van koolwaterstoffen en opslag van koolstofdioxide, maar vermeldt diepe geothermie niet.

Juridisch ligt de eigendom van de aardwarmte in de diepe ondergrond bij de gemeenschap, het Vlaamse Gewest dus. De vroegere opvatting dat de bovengrondeigenaar ook eigenaar is van de

ondergrond, tot aan de aardkern, werd door de rechtswetenschap verlaten. De verticale uitgestrektheid van het eigendomsrecht wordt thans functioneel, en dus relatief, opgevat. Het gaat niet (meer) om de eigendom van de verticale kolom boven en onder de grond, maar wel om de ruimte die nodig is in het kader van een normale uitoefening van het eigendomsrecht. De diepe ondergrond behoort zeker niet meer tot de ruimte die nodig is in het kader van een normale uitoefening van het eigendomsrecht over de bovengrond. Men kan dus stellen dat een project inzake diepe geothermie (op een diepte van meerdere honderden meters tot zelfs kilometers onder het aardoppervlak) niet in conflict komt met het eigendomsrecht van de bovengrondeigenaars. Bovendien behoren volgens de Europese rechtstraditie de natuurlijke rijkdommen ('bodemschatten', koolwaterstoffen, mineralen, ..., maar ook aardwarmte), alleszins vanaf een zekere diepte, toe aan de gemeenschap (het Vlaamse Gewest dus), in tegenstelling tot bijvoorbeeld in de VS waar ze aan de bovengrondeigenaar toebehoren. Bij de uitwerking van reglementering voor diepe geothermie wordt best de grens van het functioneel gebruik van de bovengrondeigenaar nog eens duidelijk afgeleid.

- *Nood aan pilootprojecten als stimulans voor innovatieve technologie om diepe geothermie in Vlaanderen tot een volwaardige en mature technologie te laten uitgroeien*

De ontwikkelingen rond diepe geothermie in de buurlanden tonen aan dat de technologie de prille beginnersfase ontgroeit raakt, en wellicht ook in Vlaanderen een haalbare kans heeft. Het is een nieuwe vorm van energievoorziening, met een nieuw model van warmte-efficiëntie en een stabiele elektriciteitsbron van eigen bodem. Ze levert energie, zowel voor gebouwen als voor warmte-intensieve bedrijven (droging, serres, ...), die wellicht goedkoper is dan andere vormen van hernieuwbare warmtevoorziening.

Het succes van diepe geothermie in Nederland via de competitieve SDE+-steuntoekenning bewijst het economisch potentieel van deze technologie, en de sterkte als hernieuwbare energiebron. Er zijn twee referentie-installaties voor het bepalen van het basisbedrag voor de SDE+-steun in 2013 ²: een installatie voor warmtewinning en een installatie die ook warmtekracht opwekt. Voor de zuivere warmtewinning ³ bedraagt de investering 1520 € per kW nuttig gebruikte warmte. Deze referentie-installatie werkt aan een totale kost van 11,8 €/GJ of ong. 40 €/MWh. Voor de referentie-installatie voor gecombineerde warmte- en elektriciteitsafzet ⁴ bedraagt de investeringskost 1100 € per kW bronvermogen ⁵. De totale kost bedraagt 24,0 €/GJ of 86,4 €/MWh, voor een gecombineerde opbrengst van 81% warmte en 19% elektriciteit (uitgedrukt in afgeleverd vermogen). De kosten van het stadsverwarmingsnet zijn hier niet ingecalculleerd. De hoogte van de Nederlandse SDE+steun voor diepe geothermie voor warmte ligt actueel rond 15 €/MWh.

² Basisbedragen in de SDE+ 2013 – Eindadvies. ECN / KEMA september 2012. ECN-E--12-038

³ De zuivere warmtewinning gaat uit van een waterwinning op 2300 meter diepte aan ongeveer 80°C en met een thermisch vermogen van 6,2 MW die gedurende 5500 vollasturen afgezet kan worden. Afschrijving op 15 jaar (restwaarde 35%).

⁴ De WKK-opstelling gaat uit van een winning op 4000 m diepte, 150°C en 200 m³/u (25,6 MW) in doublet-opstelling. De warmte wordt geleverd aan 75°C in een stadsnet aan 10 MWth gedurende 4000 uur/jaar. Het netto-elektrisch vermogen wordt op 1,9 MW geschat gedurende 5000 uur/jaar. Afschrijving op 15 jaar (restwaarde 35%).

⁵ Vermits jaargemiddeld van het bronvermogen van 25,6 MW er 1,08 MW in elektriciteit en 4,57 MW in nuttige warmte worden omgezet, bedraagt de investeringskost ong. 5000 € per kW warmte + elektriciteit.

Diep-geothermische systemen hebben ook potentieel tot kostenefficiëntie tegenover de klassieke particuliere geothermische warmtepompen, die warmte aan 50 tot 150 euro/MWh produceren ⁶. De gemiddelde verkoopprijs van de warmte die vanuit geothermische bronnen in bestaande Europese stadsnetten gevoed wordt, ligt rond de 50 euro per MWh, met een gemiddelde investeringskost van 1 mio € per MWth. Het zou daarmee concurrentieel zijn met de gemiddelde kost voor warmte opgewekt met een hoogrendementsgasketel.

Het weze ook duidelijk dat voor een gezonde economische toepassing van diepe geothermie er voldoende afzet van de warmte moet gegarandeerd worden. Zuivere elektriciteitsproductie is door de relatief dure investering in de ORC-installatie (> 15 miljoen €) en het lage elektrische rendement (<10%) alsnog een minder kostenefficiënte optie.

Het Nieuw Industrieel Beleid dat de Vlaamse regering op gang trekt, trekt een aantal duidelijke lijnen naar meer hernieuwbare en innovatieve energietechnieken. Zo heeft de Vlaamse regering binnen het kader van het Actieplan Groene warmte beslist om verhoogde ecologiesteun in te voeren voor technologieën gericht op groene warmte en restwarmte. De ORC-techniek die elektriciteit produceert op basis van warmte op laag niveau komt in aanmerking voor de ecologiepremie-plus (EP-plus), maar diepe geothermie staat niet op de limitatieve lijst met technologieën van de EP-plus-regeling. Dit zou kunnen opgevangen worden via het nieuwe steunbeleid voor **strategische ecologie-investeringen**, bedoeld voor groene spitstechnologie. De steun voor investeringen in hernieuwbare energie en hoogrenderende WKK kan hierin oplopen tot 55% van de meerkost met een maximum steun van 1 miljoen euro over een periode van 3 jaar. Nog hogere steun is mogelijk voor “superstrategische” projecten waarbij de strategische baten reiken tot op het niveau van het Vlaams Gewest. Het is duidelijk dat projecten van diepe geothermie perfect kunnen passen in dit speerpuntbeleid van de Vlaamse regering.

Daarnaast is er in deze nog relatief jonge technologie veel ruimte voor innovatie en verbetering. Het Europese RHC-platform lijstte in 2012 een uitgebreid overzicht van potentiële technologische verbeteringen. Voor de boorkosten, de grootste kostenfactor, is een daling tot de helft een mikpunt op termijn.

Niet-traditionele alternatieven als “*Enhanced Geothermal Systems*” of “*Hot Dry Rock*” kunnen het rendement danig verbeteren. Dit geschiedt via technieken met druk, bijkomend injectiewater en bodemverwijdende maatregelen in de diepe waterlaag. Deze technieken worden in zekere mate ook bij zgn. *fracking* gebruikt. Uiteraard zijn er in deze specifieke vorm van geothermie meer risico's op vlak van milieuverontreiniging en seismische invloed, die duidelijk in rekening moeten gebracht worden, naast de hogere kost en dus het grotere kapitaalsrisico.

Verder kunnen de kansen voor zogenaamde ultra-diepe geothermie, een nog onontgonnen terrein, onderzocht worden. De harde sokkel in de diepe Vlaamse ondergrond is een barrière voor de bestaande boortechnieken. Er is sprake van EPD of *Electro Pulse Drilling*, een innovatieve spitstechnologie die dit probleem mogelijk zou kunnen aanpakken, en bij succes een potentieel voor gans Vlaanderen zou ontsluiten. Diepere boring zou tevens stoom van meer dan 200°C opleveren die stroom met elektrisch rendement van 30-40% zou kunnen genereren.

⁶ European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling (RHC platform), “Strategic Research Priorities for Geothermal Technology”, 2012

Een Vlaams kader voor diepe geothermie

Gezien het potentieel en de vele voordelen willen wij de diepe geothermie in Vlaanderen optimale kansen geven om zich verder te ontwikkelen tot een mature technologie. Daarom vragen wij de Vlaamse regering dat ze het huidige initiatief van VITO steunt, maar tegelijk deze pilootprojecten afbakent binnen een Vlaams kennisplatform “diepe geothermie”. Binnen dit kennisplatform wordt alle ervaring verzameld die nodig is om een Vlaams beleidskader rond diepe geothermie op poten te zetten. Het regelgevend kader moet beschikbaar zijn vooraleer diepe geothermie verder in Vlaanderen, buiten de proefprojecten, kan worden uitgerold. In dit kennisplatform worden dan ook alle relevante partners betrokken die voor de verdere uitrol belangrijk zouden kunnen zijn, zoals mogelijks distributienetbeheerders (voor het eventueel aanleggen en exploiteren van het warmtenetwerk), grote en/of industriële warmtegebruikers, overheden, het Vlaams Energiebedrijf en ondernemers actief in de sector.

Door deze praktijkervaringen kunnen de boven vernoemde technische, economische en ecologische uitdagingen verder aangepakt worden. Binnen het kennisplatform moet bijvoorbeeld onderzocht worden welk regelgevend kader wenselijk is met betrekking tot de eigendom en de exploitatie, de vergunningsprocedure voor boringen, de ruimtelijke ordening van de ondergrond en de bovengrondse inplanting van installaties de MER- en Vlaremregels en de taken en verantwoordelijkheden van de verschillende betrokken actoren. Daarnaast moet de ondergrond verder onderzocht worden en kunnen modellen voor risico-inschattingen voor nieuwe boringen opgemaakt worden.

Het Vlaams Energiebedrijf kan een heel belangrijke rol spelen bij de verdere ontwikkeling van diepe geothermie. Naast het ontzorgen van de Vlaamse overheid op het vlak van energieregerelateerde aspecten in Vlaamse overheidsgebouwen heeft het VEB de belangrijke taak om te investeren tegen marktconforme voorwaarde in nieuwe bijna marktrijpe projecten op basis van HEB, WKK, groene of hernieuwbare warmte, restwarmte en energieopslag bij voorkeur met een sterk innovatief karakter zodat hun commerciële intrede op de markt kan versneld worden. Dit distributienetbeheerders kunnen een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling van het warmtenet, belangrijk voor de ontwikkeling van geothermie.

Ervaringen in Duitsland leren dat omwonenden laten participeren in de opbrengst van diep-geothermische installaties in hun buurt, bevorderlijk is voor het draagvlak. Hetzelfde kan gezegd worden voor eventuele participaties van de gemeenten bij projecten op hun grondgebied. Dit kan alleen in projecten waar de technologie voldoende matuur is, de risico's beperkt of afgedekt en het rendement betrouwbaar.

De doelstelling van het kennisplatform is dus om de innovatieve fase te stimuleren en te versnellen om vervolgens diepe geothermie op een efficiënte manier en met een duidelijk regelgevend kader te kunnen ontplooien in Vlaanderen. Door de uitdagingen te bundelen in een kennisplatform vermijden wij een uitrol van verschillende installaties die tot onomkeerbare en suboptimale exploitaties zouden kunnen leiden. Na deze fase, positieve evaluatie ervan en de ontwikkeling van het nodige regelgevend kader, kunnen andere marktactoren een rol gaan spelen bij de exploitatie van geothermie in Vlaanderen.

VOORSTEL VAN RESOLUTIE

Het Vlaams Parlement,

- gelet op:

1. de Europese richtlijn 2009/28/EG die België een doelstelling van 13% hernieuwbare energie tegen 2020 oplegt;
2. de resolutie van 18 december 2013 betreffende de ontwikkeling van warmtenetten die de Vlaamse regering vraagt om een Warmte-Atlas op te maken waarin onder meer de geschikte locaties van diepe geothermie moeten aangeduid worden;
3. het Vlaams regeerakkoord dat duidelijk stelt dat het aanmaken van groene warmte en het aanwenden van aardwarmte zal ondersteund worden;
4. het Nieuw Industrieel Beleid dat een aantal duidelijke lijnen trekt naar meer hernieuwbare en innovatieve energietechnieken;
5. een prognosestudie van VITO die zegt dat ongeveer de helft van de hernieuwbare doelstelling uit groene warmte kan gehaald worden;
6. de Europese Energie-efficiëntierichtlijn die ook een sterke nadruk op de warmtevraag legt;
7. het gegeven dat het aanwenden van groene warmte een veelvoud goedkoper is dan het produceren van groene stroom;
8. een potentieelstudie van het VITO waaruit blijkt dat het technisch potentieel voor groene warmte en koeling in Vlaanderen zou kunnen oplopen tot 85 PJ; die het nuttig beschikbaar potentieel voor diepe geothermie raamt op 30-40 PJ aan elektriciteit en 11 EJ aan warmte;
9. het feit dat een uitrol van suboptimale exploitaties van diepe geothermie beter vermeden kan worden;
10. het feit dat het huidige regelgevend kader met betrekking tot exploitatie, het decreet diepe ondergrond, ruimtelijke ordening, MER- en Vlaremsregelgeving en vergunningenregelgeving een efficiënte exploratie van diepe geothermie in de weg staat;
11. de belangrijke operationele doelstelling van de beleidsnota Energie 2009-2014 die erin bestaat een beleid te ontwikkelen ter bevordering van groene warmte;
12. het Streekpact Kempen 2013-2018 van Resoc en het urgentieplan Kempen van Resoc waarin diepe geothermie een belangrijke rol krijgt toebedeeld om enerzijds de Kempense economie extra zuurstof te geven en anderzijds een verdere transitie naar een duurzame Kempen te bewerkstelligen;
13. het feit dat het beter benutten van energie en het vergroten van het aandeel hernieuwbare energiebronnen essentieel is uit het oogpunt van energiezekerheid en klimaatbeheersing.

- vraagt de Vlaamse Regering:

1. een kennisplatform diepe geothermie, onder regie van VITO, op te zetten waarbij alle relevante actoren, zowel vanuit de overheid als de privé-sector, worden betrokken met de doelstelling om antwoord te kunnen bieden op de technische, economische en ecologische uitdagingen inzake diepe geothermie in Vlaanderen. Binnen dit kennisplatform moet ook het regelgevend kader worden geanalyseerd met het oog op de detectie van eventuele knelpunten en tekortkomingen en de remediëring ervan, zodat diepe geothermie op een efficiënte manier kan worden ontplooid en uitgerold in Vlaanderen;
2. dat alle huidige geografisch gespreide pilootprojecten in Vlaanderen worden opgenomen in dit kennisplatform dat een beter zicht zal geven op de mogelijkheden van diepe geothermie in Vlaanderen;
3. dat ze binnen dit kennisplatform verantwoordelijken aanduidt om onderzoek te voeren naar het opstellen van een aangepast regelgevend kader voor diepe geothermie in Vlaanderen. Dit moet tijdig worden uitgewerkt vooraleer een uitrol van verschillende boringen buiten de pilootprojecten tot onomkeerbare en suboptimale exploitaties zou leiden. Gebruik makend van de opgedane kennis in de pilootprojecten moet de uitwerking van een regelgevend kader zeker omvatten:
 - a. een onderzoek naar de haalbaarheid en wenselijkheid van een aanpassing van het **Decreet Diepe Ondergrond** met het oog op de ontwikkeling van een concessiesysteem voor diepe geothermie in Vlaanderen met, voor zover nuttig, de nodige aandacht voor pompdebiet, druk, seismische gevoeligheden, en mogelijke interferenties met andere omliggende projecten in de diepe ondergrond;
 - b. de opmaak van een **ruimtelijke ordening** van de (diepe) ondergrond, inclusief een “structuurvisie ondergrond” waarin de Vlaamse Regering keuzes maakt en prioriteiten stelt inzake de verschillende valorisatie- en toepassingsmogelijkheden in de (diepe) ondergrond, en waardoor suboptimale exploitaties zo veel mogelijk vermeden worden en een duurzaam beheer van de ondergrond nagestreefd wordt. Hierbij dienen ook de toepassingen die onder federaal beleid vallen (zoals opslag van aardgas en berging van radioactief afval) meegenomen te worden;
 - c. een evaluatie van de bestaande **MER- en Vlareem-regelgeving** met betrekking tot projecten inzake diepe geothermie, met daarbij aandacht voor het onderscheid tussen “klassieke” diepe geothermie en technieken met meer potentiële impact zoals Enhanced Geothermal Systems;
 - d. een pragmatische toepassing van de vergunningsprocedure voor de boringen van deze pilootprojecten, aangezien het huidige regelgevend kader niet op alle vlakken adequaat is om een project inzake diepe geothermie op een rationele en kostenefficiënte manier te vergunnen. Eén van de randvoorwaarden voor publiek gefinancierde projecten moet

inhouden dat alle vergaarde kennis van de ondergrond via een gedetailleerd boorrappport ter beschikking wordt gesteld aan de overheid zodat de inschatting van de impact en risico's van latere boringen helderder wordt;

- e. duidelijke **stedenbouwkundige richtlijnen** uitvaardigen die voldoende mogelijkheden creëren voor de bovengrondse inplanting van installaties voor diepe geothermie;
 - f. een omschrijving van de **verantwoordelijkheden**. De taak en participatie van distributienetbeheerders dient afgelijnd te worden zodat zij ook bevoegd kunnen worden voor de distributie van warmte/koude via het openbaar domein, evenals te onderzoeken welke rol de VREG kan spelen ten aanzien van een correcte prijsstelling en andere reguleringsinitiatieven zoals technische reglementen en verantwoordelijkheden, dit naar analogie met de resolutie betreffende de ontwikkeling van warmtenetten van 18 december 2013;
 - g. een duidelijke regelgeving met betrekking tot de exploitatie en eigendomsgrenzen bij de toepassing van diepe geothermie;
 - h. zorgen voor honorering van diep-geothermische warmte in de energieprestatieregelgeving;
4. de regie voor het kennisplatform aan VITO te geven als kenniscentrum voor diepe geothermie. Dat zodoende, samen met het Nederlandse TNO, modellen voor risico-inschattingen van nieuwe boringen worden gemaakt en op basis daarvan een **verzekeringsmodel** voor de boorrisico's in Vlaanderen uitgewerkt wordt. In het kader van dit kenniscentrum moet ook de kennis van de diepe ondergrond worden uitgebreid in functie van de toepassing van diepe geothermie;
5. Dat de sectoren die betrokken zijn bij een mogelijke uitbouw van diepe geothermie in Vlaanderen betrokken worden bij de uitvoering van deze resolutie en dat voldoende aandacht wordt besteed aan de economische valorisatie door mogelijke spin-offs, de groei van bestaande in Vlaanderen verankerde ondernemingen en de export van de opgedane expertise naar het buitenland. Bij de mogelijke verdere uitbouw van geothermie moet aandacht gaan naar een goed functionerend marktmodel en moet de mogelijkheid voor de participatie van betrokken lokale besturen en/of hun inwoners gecreëerd worden.

ⁱ Beknopte wegwijzer geothermie in België, VITO team GEO (Eva De Boever, David Lagrou, Ben Laenen), december 2012.