

## **Verslag dorpsbijeenkomst geothermie**

**Dinsdag 12 december 2023 in Eetcafé de Boerderij, Ballum.**

Op dinsdag 12 december 2023 organiseerde gemeente Ameland een informatiebijeenkomst over geothermie. De informatiebijeenkomst maakt onderdeel uit van het Amelandse proces om in samenspraak met het eiland tot een alternatief voor aardgas te komen. Na een introductie door Luc van Tiggelen van gemeente Ameland, volgde een presentatie van Harry Hollander van Ghiocel, een bedrijf gespecialiseerd in het opsporen en winnen van aardwarmte. Er waren zo'n 50 geïnteresseerden aanwezig. Zij stelden verschillende vragen. Dit document legt verslag van de inhoud van de avond en geeft de vragen en antwoorden weer die zijn gesteld.

### **Over Harry Hollander en Ghiocel**

Harry Hollander was gastspreker tijdens de geothermie avond. Hij is bestuursvoorzitter van Ghiocel en vertelde dat hij al 50 jaar in het vak zit. Ghiocel is gespecialiseerd in het opsporen en winnen van aardwarmte. Er werken zo'n 15 mensen. Het bedrijf combineert tientallen jaren werkervaring in uitdagende omgevingen, waaronder ultradiepe wateren, regenwouden en moerassen, woestijnen en steppen, arctische gebieden en dichtbevolkte omgevingen. Door hun ervaring weten zij hoe ze hun activiteiten op een milieuveilige en verantwoorde manier moeten uitvoeren om mogelijke vervuiling of schade en incidenten en ongelukken te voorkomen. Ghiocel Energy werkt samen met de lokale bevolking in elke regio of plaats waar het zijn activiteiten uitvoert en streeft ernaar de bevolking te betrekken bij zijn activiteiten aldaar.

### **Aardwarmte of geothermie, hoe gaat dat?**

Op verschillende diepten en op verschillende plekken in de aarde zit warm water. Dit warme water kan via een put omhoog en via een andere put omlaag/terug in de aarde worden gepompt. Via een warmtewisselaar geeft het warme water zijn temperatuur af aan een warmtenet. Via een warmtenet wordt het dan naar de gebruikers gedistribueerd.

Elke liter eruit, is elke liter erin. Er is geen drukval of bodemdaling. De materiaalbalans blijft het zelfde. Het enige wat gewonnen wordt is warmte uit het water.

- ➔ *Gemeente Ameland ontwikkelde een animatievideo over geothermie en de andere technieken die worden onderzocht als alternatief voor aardgas. [Bekijk de video door op deze link te klikken.](#)*

### **Welke warmte zit op welke diepte in de aardbodem?**

Onder Ameland zit warmte op verschillende diepten en met verschillende temperaturen.

- Op zo'n 800 meter diepte bevindt zich warm water van zo'n 45 graden Celsius.
- Op zo'n 3.700 meter diepte bevindt zich warm water met een temperatuur tussen de 114 en 125 graden Celsius.

De warmte uit de ondiepere laag naar boven halen, betekent een goedkopere boring. Er zijn echter meer putten nodig om aan de warmtevraag van Ameland te voldoen. Voor woningen zonder lage temperatuur verwarming geldt hierbij dat in de woningen bijvoorbeeld nog warmtepompen nodig, dan wel dat ergens een centrale warmtepomp wordt geplaatst, om het

water tot de noodzakelijke hogere temperatuur te krijgen. Dit voor een aangename temperatuur in huis en omwille van het voorkomen van legionella. Voor woningen met lage temperatuur verwarming (ltv) is de 45°C voor vloerverwarming warm genoeg!

### **Veel kennis over de ondergrond onder Ameland**

Er is veel kennis over de ondergrond onder Ameland. Dit komt mede doordat de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) hier al veel onderzoek naar heeft gedaan. Zo is bijvoorbeeld bekend op welke diepte de aardwarmte zit, hoe de samenstelling van het water is en de doorlatendheid van de bodem. Dat laatste is belangrijk omdat het warme water moet kunnen stromen. Het moet immers omhoog gepompt kunnen worden en zijn weg weer omlaag kunnen vinden nadat het zijn warmte heeft afgegeven aan de warmtewisselaar.

### **Het voordeel van de hoge temperatuur op grotere diepte**

Een van de voordelen van de hoge temperatuur van het warme water dat zich op zo'n 3.700 meter onder Ameland bevindt, is dat er elektriciteit mee kan worden opgewekt. Daarna gaat het warme water via een warmtenet naar alle gebruikers. Dit wordt ook uitgelegd in de [animatievideo over geothermie](#) die gemeente Ameland eerder ontwikkelde.

Voor de *business case* is dat een belangrijk element. Ameland heeft een relatief laag aantal gebruikers. Als er met aardwarmte alleen warmte wordt geleverd kan de verhouding kosten/baten marginaal zijn. Als er ook elektriciteit wordt geproduceerd, waardoor levering aan het net mogelijk wordt is dat zeer gunstig. De prijs voor de afnemer is gunstig terwijl het systeem toch winstgevend blijft voor exploitatie.

### **Looptijd van een geothermie-project**

Een geothermieproject heeft een looptijd van zo'n 50 jaar.

Of je nu op lage of grote diepte boort naar aardwarmte, het leidingnet om de warmte naar de gebruiker te distribueren blijft gelijk.

Met banken en investeerders wordt een terugverdienperiode van 30 jaar aangehouden. Ervaring in bijvoorbeeld Noord-Italië of Frankrijk leert dat dat makkelijk wordt gehaald.

### **Hoe werkt geothermie?**

De rode leidingen in de presentatie van Harry Hollander van Ghiocel zijn de leidingen voor het warme water. De blauwe markeren het afgekoelde lauwe water. Ondergronds stroomt het water vrij door de formatie. Via een warmtewisselaar wordt de hitte overgedragen naar een warmtenet, een gesloten systeem. Het water uit de put moet gefilterd worden, anders raakt de warmtewisselaar verstopt. In de aardbodem zitten aardmetalen, kalk en steengruis. Die stoffen kunnen reageren met de buizen van het systeem. Dan krijg je een soort 'aderverkalking'.

### **Hoe kan er elektriciteit worden opgewekt uit de aardwarmte?**

Via een zogenoemd ORC-systeem kan er uit de aardwarmte elektriciteit worden opgewekt. Een ORC is eigenlijk een soort moderne stoommachine. De warmte gaat er met 120°C in en komt er met 85°C uit. Hier is mee te schuiven; bij minder warmtevraag kan er meer elektriciteit worden gemaakt.

De grootte van een ORC is vergelijkbaar met een zeecontainer. Er is berekend dat er voor Ameland een stuk of zeven nodig zijn. Die staan naast elkaar of opgestapeld en leveren

stroom. De containers kunnen eenvoudig worden ingepast in het landschap. Bijvoorbeeld door er een boerenschuur omheen te bouwen.

### **Waar moet de aardwarmteput op Ameland komen?**

De beoogde locatie bevindt zich in de Ballumerbocht. Daar ligt een officiële mijnbouwlocatie waar aardwarmte/geothermie ook onder valt. Deze wordt niet gebruikt door de NAM. NAM heeft aangegeven welwillend te zijn een mee te willen werken om die locatie over te dragen op dit project.

### **Hoeveel putten zijn nodig en wat zegt de afstand tussen de putten?**

Er wordt beoogd om drie putten te boren. Dit heet ook wel 'triplet'. Twee productieputten en een injectieput. Er moet voldoende afstand zijn tussen de drie boringen. De vuistregel is 2 kilometer. Met de opzet van dit project is dat 4-5 kilometer. Die afstand is heel belangrijk stelregel is: hoe dichter bij elkaar, hoe korter de looptijd van een project.

Als de boringen dicht bij elkaar zitten, wordt de kans groter dat er een doorbraak ontstaat tussen het warme water dat omhoog wordt gepompt en het afgekoelde water dat terug de put in gaat. Dit zou betekenen dat de basistemperatuur van de aardwarmte lager wordt, waardoor er minder energie wordt gewonnen en het systeem minder rendabel wordt.

Hoe groter de afstand. Hoe beter voor de warmteopbrengst. Zoals het nu berekend is kan de put zeker 50 jaar mee. Dat is mede uitgerekend aan de hand van data over de porositeit (de aanwezigheid van openingen in de aardbodem) en de permeabiliteit (doorlaatbaarheid).

### **Zijn er op andere plekken in Nederland soortgelijke systemen?**

In Nederland zijn vooralsnog alleen 'doublets' geboord. Dus een put om het warme water omhoog te pompen en een put om het afgekoelde water weer omlaag te brengen. De bestaande aardwarmteputten in Nederland zijn gemaakt voor veelal tuinbouwbedrijven.

Met een triplet wordt de betrouwbaarheid van het systeem verhoogd. Hypothetisch gezien hangt straks de verwarming voor heel Ameland aan een voorziening. Stel dat een productieput stuk gaat of onderhoud nodig heeft, dan kan de productie toch worden gegarandeerd. Dat komt de leveringszekerheid ten goede.

### **Hoeveel energie kan het systeem leveren?**

Het Amelandse gebruik ligt nu op zo'n 90 TJ aan **elektriciteit**. Met de putten kan in potentie zo'n 250 TJ aan warmte worden opgewekt en 140 TJ elektrisch. Een deel van de opgewekte energie is nodig voor het productieproces. De grootte van de put is maatwerk en heeft invloed op de opbrengst.

Bij een overcapaciteit kan naast warmte ook elektriciteit worden opgewekt. Als Ameland minder elektriciteit nodig heeft, dan wordt geproduceerd, kan de energie die over is, worden verkocht aan het net. Daar zit in potentie winst voor het eiland wat de business case ook interessanter maakt. Een grotere put maakt het voor Ameland ook mogelijk om autonoom te zijn en netto energieleverancier.

### **Als je een eenmaal kiest voor bepaald formaat productieput, kun je het dan nog aanpassen als de vraag naar energie verandert?**

Nee, de keuze wordt gemaakt voor de aankomende 50 jaar.

### **Hoe zit het met het milieu?**

Dit is een thema waar we mee te maken hebben. Het gaat er om dat de installatie en productie op een verantwoorde en milieuveilige manier worden uitgevoerd. Juist op Ameland is bekend dat het veilig en verantwoord kan. Dit laat de aanwezigheid van NAM op Ameland zien.

Luc van Tiggelen van gemeente Ameland geeft aan dat veel milieupartijen juist in geothermie een alternatief voor aardgas zien.

### **Maakt een boortoren niet heel veel lawaai?**

Een boortoren kan worden gevoed vanuit het elektriciteitsnet met groene stroom en is stil en schoon. Met generatoren kan ook, daar kan ook ecologische diesel voor worden gebruikt.

### **Hoe zit het met aardtrillingen en bodemdalingen/-heffingen?**

Bij warmtewinning in Nederland is nog nooit een aardtrilling gemeten. Elke liter die omhoog wordt gepompt, gaat ook omlaag. De materiaalbalans blijft hetzelfde. Het enige wat gewonnen wordt is de warmte uit het warme water uit de diepe aardlaag.

Een uitzondering hierbij is bij Venlo. Daar werd warmte gewonnen uit een andere aardlaag dan de beoogde aardlaag voor Ameland. Daarbij is ook de injectieput op een breuklijn geplaatst. En niet op de verplichte minimale 500 meter afstand. Dit heeft er toe geleid Staatstoezicht op de Mijnen deze put heeft gesloten.

### **Hoe lang draaien projecten in Nederland?**

De oudste productieput is ongeveer 20 jaar oud.

### **Gaan wij fracken\*?**

Dat is totaal overbodig. De beoogde aardlaag onder Ameland kent een grote porositeit. Fracken heeft allen zin als je geen goede doorstroming hebt in de formatie.

\* Fracking is een techniek om de doorlaatbaarheid van gesteente te vergroten zodat olie, aardgas of aardwarmte, makkelijker kan worden gewonnen.

### **Op welke manier wil Ghiocel samenwerken met Ameland?**

Harry Hollander van Ghiocel geeft aan dat hun bedrijf 100% voorstander is van samenwerking. Als zij dit project doen, dan willen ze dat Amelanders daar aan kunnen deelnemen. In welke vorm dat wordt of kan, is nog niet bekend. Dat is mede aan het eiland om te bepalen. Ghiocel staat daar open voor. Ghiocel wil graag dat de samenleving mee doet en meeprofiteert van deze onderneming.

### **Wat kost aardwarmte de mensen thuis?**

Momenteel ligt de prijs voor een kuub aardgas op zo'n 35 cent – 40 cent per megawatt uur. De huidige berekeningen voor aardwarmte laten een prijs van 25 cent per kuub zien. Daar komen nog wel belasting en de kosten voor transport (het warmtenet) bij. Deze kosten worden momenteel in kaart gebracht.

### **Komt er ook belasting op aardwarmte?**

Dat komt er waarschijnlijk wel. De belasting die nu op aardgas geheven wordt, moet straks ergens anders vandaan komen.

### **Wat kost het boren van 3 putten?**

Naar verwachting zo'n 17 miljoen voor de putten. Dan moet er nog een installatie bovengronds worden gebouwd. Het transportnet naar de dorpen en het distributienet in de dorpen en de aanpassingen bij de mensen thuis zijn kosten die we momenteel in kaart brengen.

### **Hoe lang duurt de bouw van een geothermie installatie?**

De aanleg duurt zo'n zes maanden. Tijdens die periode is er mogelijk wat horizon vervuiling door de boortoren die nodig is om de putten te boren, maar dat is van tijdelijke aard. Ditzelfde geldt voor de dieselgeneratoren die alleen gebruikt worden bij het boren van de put. Die dieselgeneratoren kunnen indien gewenst ook op biodiesel draaien of wellicht een andere vorm van duurzame energie.

### **Wat gebeurt er als je lekkage krijgt?**

De boorlocatie is zo ontworpen dat er geen druppel water vrij komt.

### **Zijn er studies over de ontwikkeling van de energievraag van Ameland.**

Ameland voert onderzoek uit naar de ontwikkeling van de energievraag en zal deze informatie delen wanneer hier meer over bekend is. Wel is algemeen bekend dat de elektriciteitsvraag toeneemt door de overstap naar aardgasvrij en bijvoorbeeld een toename in elektrische auto's. De warmtevraag zal naar verwachting dalen als gevolg van energiebesparende maatregelen.

### **Kun je ook zoveel stroom maken, dat je voor 100% over op elektriciteit gaat.**

In theorie is dit wel toereikend, maar het elektriciteitsnet lang niet. De business case voor geothermie is dan niet interessant, omdat er dan teveel restwarmte overblijft (investering en bedrijfskosten zijn net zo hoog, maar minder opbrengst).

**Met Geothermie kun je ook veel stroom opwekken, hebben we dan in het verleden niet te grote stappen gezet die straks niet meer van pas komen?** We moeten stappen maken en een warmtenet met geothermie hebben we niet meteen. Daarom hebben we ook een zonnepark nodig. Daarbij geldt dat de verwachting van een stijgende elektriciteitsvraag door elektrisch koken, auto's en misschien wel de veerboten. Bovendien kunnen we een overschot aan elektriciteit makkelijk verkopen.

### **Wat gebeurt er met het zand dat vrij komt bij het boren van de putten?**

Het zand dat vrij komt bij het boren van de putten wordt afgevoerd. De boorspoeling is biologisch afbreekbaar en gaat naar een daartoe gecertificeerde verwerker in Lelystad. De Ballumerbocht locatie leent zich goed voor transport over water. Er is reeds een kade. In theorie kan het per vrachtschip naar de verwerker worden getransporteerd.

### **Waarom geen Geothermie?**

Als er niet genoeg mensen aan willen sluiten op een warmtenet is er geen mogelijkheid om geothermie toe te passen. Wanneer de ondergrond niet geschikt blijkt kan er geen

geothermie worden toegepast. Dit weten we pas echt zeker als er daadwerkelijk wordt geboord. Wanneer de financiering niet rond gemaakt kan worden is er ook geen mogelijkheid. Er zijn een hoop risico's die we in kaart moeten brengen, die kunnen allemaal roet in het eten gooien.

### **Ben je verplicht om aan te sluiten bij het warmtenet van Geothermie?**

De enige verplichting vanuit het Rijk is dat iedereen van het aardgas af moet. Dat hebben wij niet bedacht. Hoe iedereen dat wil doen is ieder zijn eigen keus. Wij als gemeente helpen en faciliteren zoveel we kunnen, maar verplichten niemand tot iets.

---

## **Presentatie Luc van Tiggelen, gemeente Ameland**

### **Van warmtebron naar een warmtesysteem**

#### **Gemeente Ameland onderzoekt meerdere mogelijke alternatieven voor aardgas. Op welke manier worden deze met elkaar vergeleken?**

Wat vinden we belangrijk met elkaar? Luc van Tiggelen van gemeente Ameland geeft aan dat, naar aanleiding van de vragen en opmerkingen van inwoners, verschillende factoren van invloed naar voren komen. Dit zijn onder andere betaalbaarheid, betrouwbaarheid, lokaal eigendom, voorkeur voor een collectief systeem, wat sowieso moet (wetgeving, locatie, draagvlak) en mogelijk dat er nog nieuwe variabelen uit de dorpsgesprekken naar voren komen. Wat wel duidelijk is dat bij ieder alternatief de straat open moet.

De beoogde insteek is om de mogelijke alternatieven uiteindelijk aan de hand van deze variabelen met elkaar te vergelijken en te 'scoren'.

#### **Is betrouwbaarheid niet belangrijker dan betaalbaarheid?**

Hier moeten we samen een waarde aan koppelen.

#### **Hoe zit het met waterstof?**

Met de cijfers van nu, kan waterstof niet uit. Dat wil niet zeggen dat we de ontwikkelingen niet in de gaten houden. Zo zijn er bijvoorbeeld plannen om ten noorden van Ameland een waterstoffabriek op zee te maken en die waterstof via een leiding naar het vaste land te transporteren. Die installatie ligt er echter pas over 10 jaar. Als dat überhaupt doorgaat. Zo lang kunnen we niet wachten.

#### **Kan geothermie gecombineerd worden met waterstof?**

In theorie kan dat maar in de praktijk zal dat leiden tot een groot rendement verlies. Er zijn veel omzettingen voor nodig om van het een het ander te maken. Vraag is dan hoeveel energie nodig is om van aardwarmte waterstof te maken en wat dat dan oplevert. Je maakt van warmte-> elektriciteit-> waterstof-> warmte.

Dus drie omzettingen om van warmte warmte te maken. Hoeveel verliezen dit geeft is niet precies bekend, maar dit zal tussen de 50 en 60% zitten. De productie van waterstof kost dan waarschijnlijk meer dan dat het oplevert.

De kosten in vergelijking met aardgas zijn op dit moment ongeveer een factor drie duurder. Dus betaal je nu €160 per maand, dan zou dat met waterstof dus €480 worden.

### **Kan het niet sneller, een beslissing voor geothermie of ander systeem?**

We willen de opties zorgvuldig met elkaar kunnen vergelijken om tot een haalbaar en betaalbaar alternatief voor aardgas voor Ameland te komen. Het vraagt veel afstemming met partijen zoals Energie Beheer Nederland, ministeries en anderen. We proberen wel dat stappen worden gezet.

### **Hoe zit het met een warmtenet?**

We hebben een voorstel ontvangen van een commerciële partij voor een warmtenet. We vinden dat niet realistisch. Daarom onderzoeken we nu de mogelijkheden om als Ameland een eigen net aan te leggen. We willen daarbij ook gebruik maken van de ervaring van Denemarken. En hoever zouden we komen als de loonwerkers, installateurs en andere technici van het eiland samen een warmtenet zouden realiseren?

Via het Europese project 'Clean Energy for Sustainable Islands' kunnen we aanspraak maken op technische expertise. Ameland is gekoppeld aan Samsø. Via die route kunnen experts met ons mee denken over wat passende oplossingen voor Ameland zijn.

We laten onderzoek uitvoeren naar een publiek warmtenet (dus zonder winstoogmerk) en het opzetten van een Amelander energiebedrijf. Zodra de uitkomsten bekend zijn, zullen we deze publiceren op de website van Duurzaam Ameland.

### **Hoe ziet het proces eruit om tot een keuze te komen?**

De gemeenteraad moet een klap geven op een collectief systeem. Als team duurzaamheid doen wij ons werk goed als het voor de gemeenteraad een hamerstuk is. Wat geothermie betreft streven we er naar om rond de zomer van 2024 zover te zijn maar het belangrijkste is dat we goed werk leveren met elkaar.

### **Hoe zit het met warmtepompen voor woningen die niet goed geïsoleerd zijn of moeilijk te isoleren zijn zoals monumenten?**

Voor zeven typen woningen laten we onderzoeken welke aanpassingen nodig zijn om deze klaar te maken voor de overstap naar aardgasvrij en wat dit gaat kosten. Ook deze gegevens zullen we delen via onze website zodra hier meer over bekend is.