

RES EN TRANSITIEVISIE WARMTE

Op bodemenergie kun je bouwen



RES EN TRANSITIEVISIE WARMTE **Op bodemenergie kun je bouwen**



De klimaatopgave vraagt een enorme maatschappelijke verandering van zowel burgers als lokale overheden. Gemeenten en RES-coördinatoren werken op dit moment hard aan de Regionale Energie Strategieën (RES). In de RES is een belangrijke rol weggelegd voor bodemenergie, aangezien de bodem een gratis bron is voor hernieuwbare warmte en koude. Bodemenergie levert daarmee een belangrijke bijdrage aan de klimaatdoelstellingen.

Bodemenergie wordt al ruim 25 jaar toegepast in Nederland en maar liefst 45 jaar elders in Europa. Daarmee is de infrastructuur reeds aanwezig, evenals een kwaliteitssysteem. De meest bekende zijn de BUM Bodemenergie (handleiding vergunningverlening bij bodemenergie) en de HUM Bodemenergie (Handleiding voor toezicht en handhaving). Bodemenergiesystemen zijn goed te financieren en juridisch goed verankerd.

In dit document zetten wij, de branchevereniging, nader uiteen waarom bodemenergie een prima antwoord is op de RES, met basiskennis, informatie en advies voor iedereen die betrokken is bij het opstellen van de transitievisie warmte (en koude).

Inhoudsopgave

Wat is bodemenergie?	3
Waarom is bodemenergie interessant voor woonwijken?	5
Wat zijn de voordelen van bodemenergie?	6
Twee voorbeelden van bodemenergie bij gemeenten	7
Bodemenergie in Europa	8
Wilt u meer weten?	9

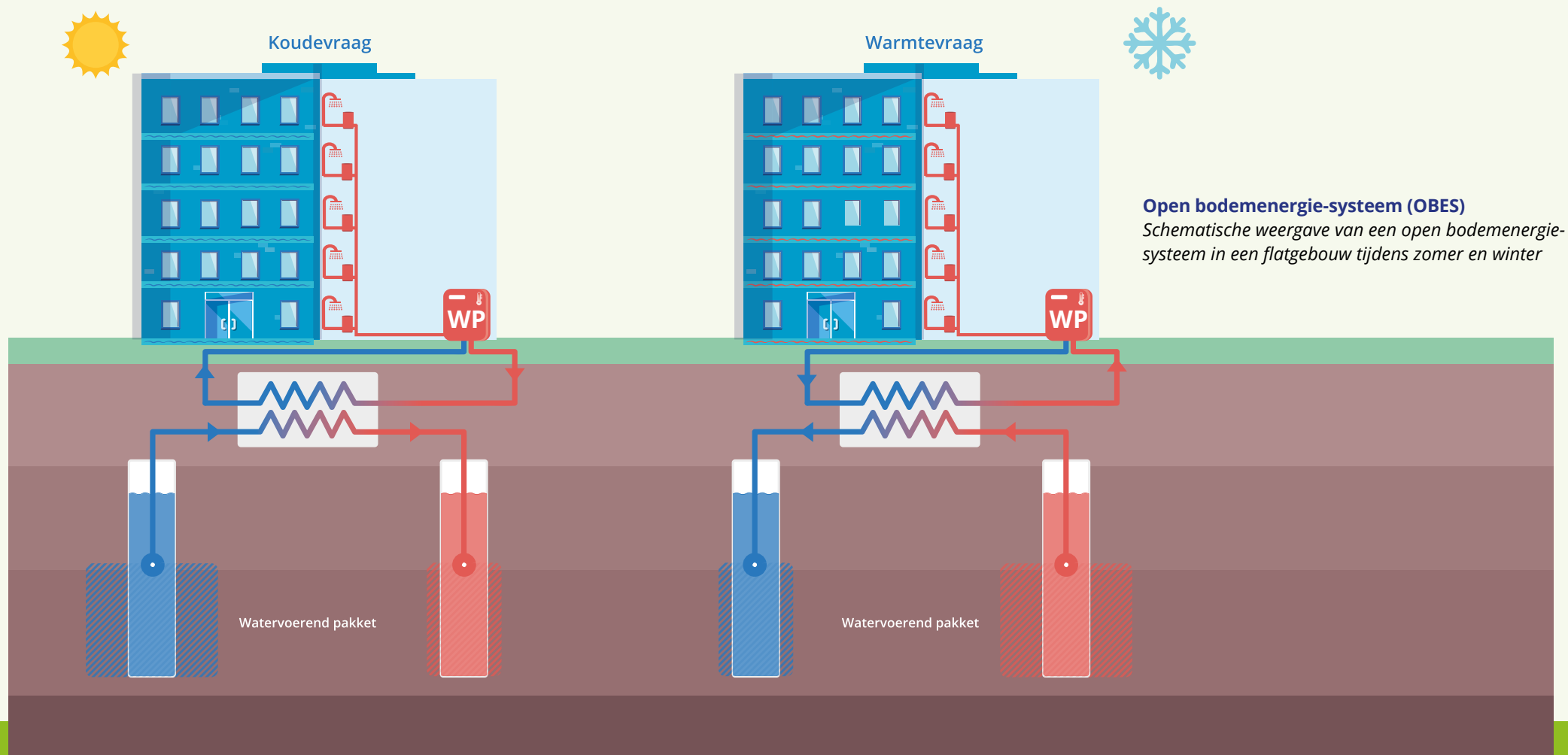
Wat is bodemenergie?

Bodemenergie is het gebruik van gratis, hernieuwbare warmte of koude uit de ondiepe ondergrond, op zo'n 100 tot 500 meter diepte. Deze energie kan op een duurzame en doeltreffende manier gebruikt worden voor het verwarmen en koelen van gebouwen. Hiervoor worden twee verschillende systemen toegepast:

Open systemen

Bij een open systeem wordt het grondwater zelf als warmtedrager gebruikt. Grondwater wordt omhoog gepompt, gebruikt als bron van warmte of koude en vervolgens weer in de bodem teruggebracht. Tussen het grondwater en het gebouwssysteem is een warmtewisselaar (ook wel tegenstroomapparaat of TSA genoemd)

geplaatst waardoor het grondwater- en gebouw-circuit gescheiden zijn. De onttrekkings- en injectiebron kunnen seizoensmatig gewisseld worden, er ontstaan dan een warmte- en een koudebron en er is sprake van een opslagsysteem. Een open systeem wordt ook wel grondwatersysteem of WKO-systeem (Warmte Koude Opslag) genoemd.



Gesloten systemen

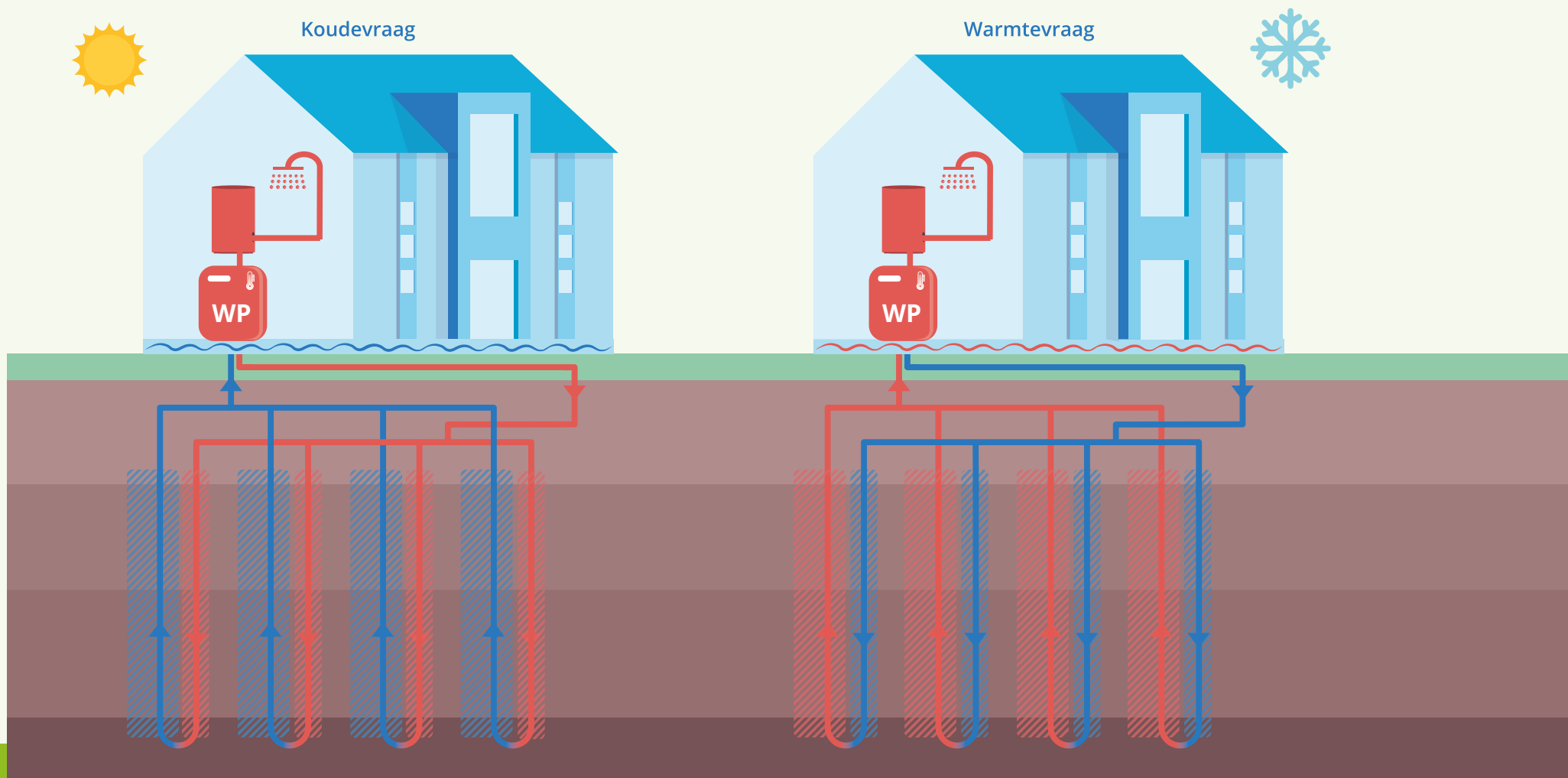
Bij een gesloten systeem wordt met een bodem-warmtewisselaar warmte of koude met de omringende bodem uitgewisseld. Er is geen direct contact met het grondwater. Koud of warm water wordt door een gesloten leidingstelsel in de bodem rondgepompt. Is de vloeistof kouder dan de omringende bodem dan neemt de vloeistof warmte op, is de vloeistof warmer dan koelt deze juist in de bodem af.

Met of zonder warmtepomp

Het temperatuurbereik van een gesloten bodemenergiesysteem ligt tussen -5°C en $+30^{\circ}\text{C}$, bij een open systeem tussen $+5^{\circ}\text{C}$ en $+25^{\circ}\text{C}$. Normaal gesproken is voor het leveren van verwarming ($> 35^{\circ}\text{C}$) of tapwater ($> 50^{\circ}\text{C}$) met deze systemen nog wel omzetting van warmte naar een hogere temperatuur nodig, waarbij een warmtepomp wordt toegepast. Daarentegen zijn deze bodemenergiesystemen uitermate geschikt om ook koeling, vooral directe of passieve koeling, te leveren.

Gesloten bodemenergiesysteem (GBES)

Schematische weergave van een gesloten bodemenergiesysteem in een woning tijdens zomer en winter



Waarom is bodemenergie interessant voor woonwijken?

Door gratis, hernieuwbare warmte en koude aan de bodem te onttrekken kan aanzienlijk worden bespaard op kosten voor verwarming en koeling van gebouwen. Doordat hierdoor minder gas en olie wordt verbruikt, levert bodemenergie ook een relevante vermindering van CO₂-uitstoot op.

Daarmee is bodemenergie voor veel overheden een interessante techniek om klimaat- en duur-

zaamheidsdoelstellingen te bereiken. Bodemenergie heeft ook nog andere financiële voordelen: bij nieuwbouw wordt het tegenwoordig door de relatief korte terugverdientijd bijna standaard als techniek overwogen.

Met bodemenergie kan maar liefst een kwart van de duurzame warmte in de gebouwde omgeving worden geleverd.

Filmpje: BES in de RES

Wij hebben een kort filmpje gemaakt dat u [hier kunt bekijken](#). Het filmpje is opgenomen tijdens een bijeenkomst met het thema 'BES in de RES' (bodemenergiesystemen in regionale energiestrategieën) en gaat in op de voordelen van bodemenergiesystemen voor gemeenten.

En voor het gemak hebben wij hieronder de belangrijkste punten samengevat:

Bodemenergie is hét antwoord op de Regionale Energie Strategieën, omdat:

- Bodemenergiesystemen **gratis, hernieuwbare warmte en koude** leveren
- Bodemenergie **een kwart** van de duurzame warmte in de gebouwde omgeving kan leveren
- Er bij bodemenergiesystemen maar **20% elektrische energie** nodig is, de rest komt uit de bodem
- Er met bodemenergiesystemen ook **gekoeld** kan worden
- De techniek **al ruim 25 jaar** in Nederland wordt toegepast en **continu is verbeterd** naar een **robuuste, betaalbare techniek**.



Bodemboring in een nieuwbouwwijk in Gouda, waar volledige woonwijken worden voorzien van bodemenergie

Wat zijn de voordelen van bodemenergie?

Er zijn verschillende mogelijkheden waarop bedrijven, gemeenten en personen in hun warmtebehoefte kunnen voorzien. Soms zien we door de bomen het bos niet meer. Daarom zetten we voor uw gemak de voordelen van bodemenergie op een rij.

Beproefde techniek door jarenlange ervaring

Sinds de jaren '90 wordt er al bodemenergie toegepast. In de tussentijd is er veel kennis opgedaan en zijn de systemen steeds verder ontwikkeld. Dit zorgt ervoor dat bodemenergie een beproefde techniek is geworden. Anders dan bij veel andere duurzame energietechnieken heeft bodemenergie een kwaliteitssysteem waarvoor alle bedrijven die systemen ontwerpen en aanleggen gecertificeerd moeten zijn.

Kwaliteitsgaranties door verplichte certificering

Aan de ene kant wordt door de verplichte certificering de eigenaar gegarandeerd voorzien van een goede kwaliteit. Aan de andere kant worden eventuele nadelige effecten in de bodem voorkomen door de protocollen en vergunningen voor de aanleg, gebruiksfase en eventuele beëindiging van een systeem.

Twee opties

Een voordeel van bodemenergie is dat er een keuze gemaakt kan worden tussen twee typen bodemenergie, namelijk open en gesloten bodemenergie. Door deze keuze kan voor ieder project een passende optie gekozen worden om te voorzien in de verwarmings- én koelvraag van het gebouw.

Rendement op elektriciteit 500%

Via een brine of water/water warmtepomp wordt de opgeslagen warmte opgewaardeerd tot de gewenste temperatuur voor verwarming van het gebouw en/of warm tapwater. De warmtepomp wordt gevoed met temperaturen uit de ondiepe bodem tot maximaal 500 m -mv. Het rendement van deze warmtepompen is daarom hoog. Een warmtepomp met een COP van 5 kan bijvoorbeeld met 1 kW elektrische energie en 4 kW thermische energie uit de bodem, 5 kW thermische energie leveren aan het gebouw.

Verwarmen én koelen

Een bijkomend voordeel ten opzichte van andere duurzame systemen is dat er met een bodemenergiesysteem ook koeling geleverd kan worden. Doordat er tijdens deze koudelevering warmte in de bodem wordt opgeslagen en deze warmte weer wordt hergebruikt, is het mogelijk om een hoog rendement te behalen. Het systeem werkt hierdoor als een herlaadbare warmte-koude batterij.

Opslagcapaciteit: óók warmte uit andere bronnen

Een zekere balans in de bodem is van belang en zorgt voor een hoger rendement. Met name wanneer het bodemenergiesysteem wordt gebruikt als opslag bij het invangen van warmte via andere bronnen. Denk hierbij aan zonnewarmte en aquathermie waarvan zomers de warmte in de bron(nen) opgeslagen kan worden.

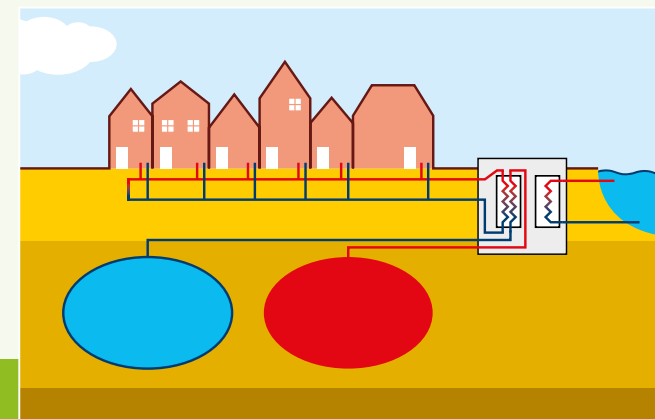
Combinatie met andere duurzame technieken

Bodemenergie kan ook goed samen met andere duurzame opties worden toegepast. Vaak gaat het aanleggen van een bodemenergiesysteem gepaard met een goede isolatie en een laagtemperatuur afgiftesysteem. Op deze manier wordt het comfort van bijvoorbeeld een woning sterk verbeterd en is relatief weinig elektra nodig voor het verwarmen van de woning. Daarnaast kunnen bijvoorbeeld zonneboilers of PVT-panelen worden ingezet om extra warmte in de bodem op te slaan wat in de winter weer gebruikt kan worden. Ook kan er collectief of individueel gebruik gemaakt worden van hoge temperatuur warmtepompen waardoor er gebouwszijdig minder aanpassingen nodig zijn.

Ruimtebesparing en esthetiek

Het toepassen van bodemenergiesystemen levert ook een ruimtebesparing op ten opzichte van andere duurzame technieken, doordat een groot deel van de installatie onder de grond wordt aangelegd. De bronputten kunnen eenvoudig gelijk aan maai-veld worden afgewerkt

*Bodemenergie in combinatie met aquathermie in woonwijk
Beeld: VHGM*



Twee voorbeelden van bodemenergie bij gemeenten

Bodemenergieplannen?

Wijs interferentiegebieden aan.

Gemeenten kunnen het gebruik van bodemenergie faciliteren door het instellen van een 'interferentiegebied' in wijken of delen de gemeente om ongewenste interactie tussen bronnen te voorkomen. Aan de basis van het interferentiegebied ligt een bodemenergieplan dat de uitgangspunten en het langjarig gebruik van bodemenergie onderbouwt.

Het grote voordeel voor gemeenten, naast het faciliteren, is dat hiermee de regie wordt behouden. Hierdoor kunnen er specifieke eisen aan de aanleg en de uitvoering van de systemen gesteld worden, opdat bodemenergie niet alleen maar beschikbaar is voor de eerste bewoners van een

nieuwbouwwijk, maar dat ook de laatste huizen nog gebruik kunnen maken van deze 'ondiepe geo-energie'.

Er zijn verschillende gemeenten die al interferentiegebieden voor bodemenergie hebben ingesteld. Op de [website van de gemeente Goes](#) ziet u bijvoorbeeld hoe zij dit hebben aangepakt

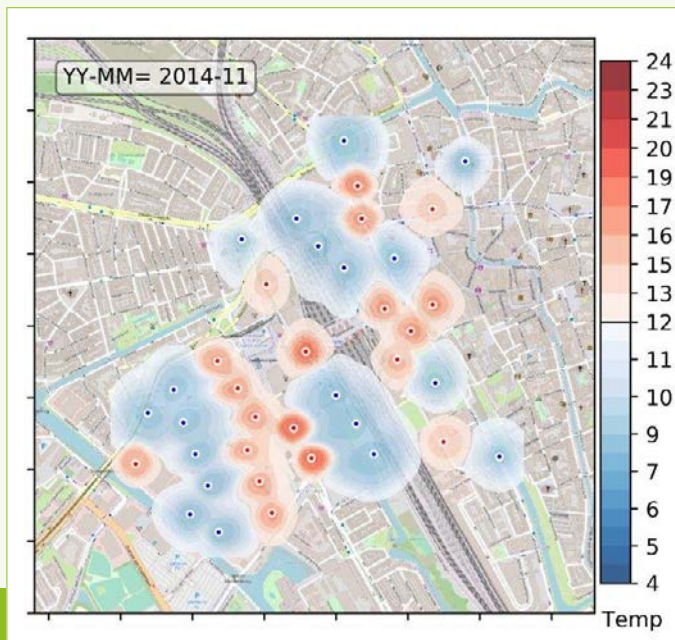
Gemeentehuis Alphen aan den Rijn bijna geheel van het gas af

In gemeente Alphen aan den Rijn werd in 2002 een nieuw gemeentehuis opgeleverd, met een Warmte Koude Opslag (WKO). De prestaties van de WKO konden beter. Door het betrekken van een winkelcentrum én het naburige theater in

2005 verbeterde deze iets. De omgevingsdiensten meldden zich echter, omdat er te veel warmte en koude werd onttrokken. De WKO-scan van het Gebruikersplatform Bodemenergie leverde prima finale oplossingen op.

Bij WKO-systemen valt en staat alles met het goed inregelen, beheren en onderhoud van het systeem. Door de WKO-scan is het mogelijk om bij de ingebruikname én tussentijds te controleren of dit op juiste c.q. meest optimale manier is gebeurd. Gemeente Alphen aan den Rijn is een van de tientallen partijen die deze WKO-scan heeft laten uitvoeren. Nu is het systeem in grote mate geoptimaliseerd, zodanig zelfs dat de gemeente bijna van geheel van het gas af is!

Weergave van warme en koude WKO-bronnen in het centrum van Utrecht



WKO-ruimte gemeentehuis Alphen a/d Rijn Beeld: Marco Stooker, Gemeente Alphen a/d Rijn



Bodemenergie in Europa

Het gebruik van bodemenergie in combinatie met warmtepompen wordt in Europa vanaf de jaren '70 toegepast, vooral in de Scandinavische landen en Zwitserland. De reden was dat men in deze landen veel gebruikmaakte van klassieke elektrische verwarming die door het toepassen van een warmtepomp een enorme energiebesparing gaf.

Eerste groeisput in Nederland

In Nederland staat bodemenergie sinds het midden van de jaren '90 op de kaart. In eerste instantie door het gebruik van grondwater middels WKO-systemen, maar al snel daarna met het toepassen van veelal individuele warmtepompsystemen met bodemlussen. De eerste grote groeisput was in de periode 2003-2008, waarbij de eerste duizenden gesloten bodemenergiesystemen zijn geplaatst. Voorbeelden hiervan zijn o.a. de nieuwbouwwijken Schoenmakershoek in Etten-Leur en de Vegelinbuurt in Leeuwarden.

Bodemenergie in de Europese RES

Vanaf 10 à 15 jaar geleden staat ondiepe bodemenergie ook op de kaart in Europa. In de RES directive (Renewable Energy Strategy) van de EU wordt ondiepe bodemenergie tot de 'sustainable and renewable energy' gerekend en telt deze vorm van energie mee in de landelijke aanpak om te komen tot energie uit duurzame bronnen. Ook in onderzoeksprogramma's van Europa zoals het kaderprogramma Horizon 2020 komt ondiepe bodemenergie, zeker met bodemlussen en warmtepompen, duidelijk naar voren.

Overall toepasbaar, aansluiting op elektrificering en lange levensduur

Als groot voordeel wordt gezien dat deze vorm van energiewinning (eigenlijk besparing dus!) overall toepasbaar is, goed aansluit op de toekomstige elektrificering en wordt opgepikt door het lokale midden- en kleinbedrijf. Dat goed ontworpen en goed geïnstalleerde bodemenergiesystemen ook nog eens een zeer lange levensduur (> 50 jaar) en daarmee de allerlaagste LCA (Life Cycle Analyses) van alle energiebronnen hebben, werkt natuurlijk ook als stimulans.

Toename gebruik ondiepe bodemenergie

In alle landen van Europa is sprake van toename van het gebruik van ondiepe bodemenergie. WKO-systemen worden op specifieke plaatsen, waar veel grondwater voorhanden is, toegepast. Zoals in München, Parijs en Amsterdam. De gesloten bodemenergiesystemen vinden overal hun plek en worden ook in toenemende mate in grotere projecten gebruikt.

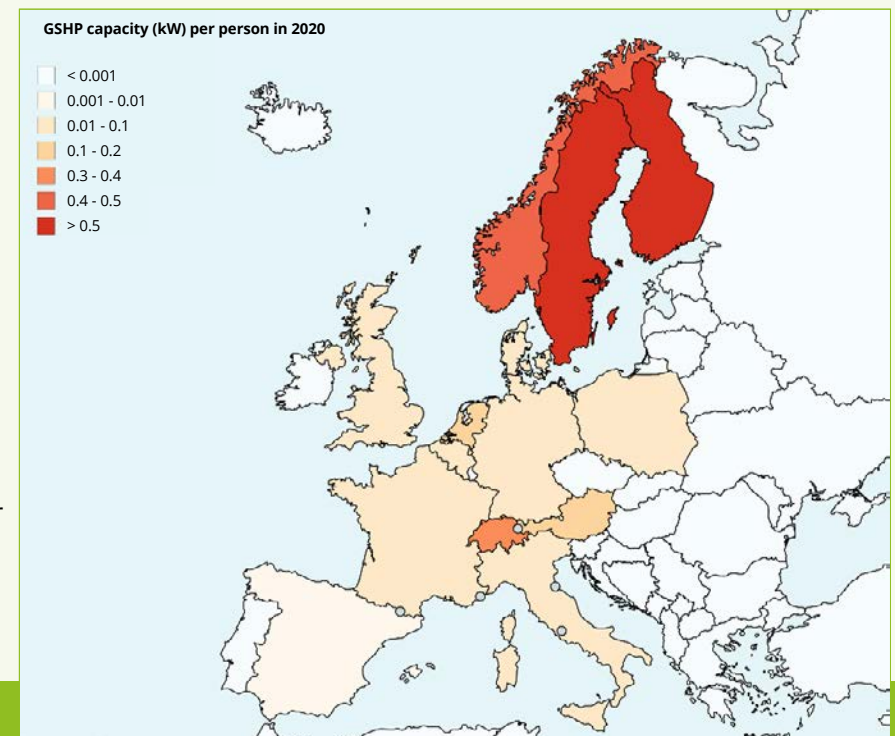
Vermogen gesloten systemen

In Nederland worden gesloten bodemenergiesystemen vooral in de woningbouw (grondgebonden woningen en appartementen) toegepast. De opgestelde vermogens zijn veelal tussen 5 en 15 kW per woning en bij grotere toepassingen nooit veel meer

dan 100 - 150 kW. In het buitenland is men minder terughoudend en worden gesloten bodemenergiesystemen tussen de 400 en 800 kW geplaatst, waarbij de verwachting is dat dit nog verder zal groeien.

De afbeelding hieronder geeft een goed beeld van de dichtheid van bodemenergie in Europa. Veel andere landen gingen ons al voor. Met name de Scandinavische landen, waar het relatief koud is, zijn voorlopers in het toepassen van bodemenergie. Dat geeft vertrouwen en smaakt naar meer!

Geïnstalleerd vermogen (kW) voor WP-systemen in Europa (GH copyright)



Wilt u meer weten?

Wij hopen u hiermee een goed beeld te hebben geschetst van de ins & outs van bodemenergie en het belang hiervan voor de regionale energiestrategieën.

Mocht u vragen hebben, dan kunt u te allen tijde contact opnemen met Sandy Hoogendijk, communicatiemanager BodemenergieNL communicatie@bodemenergienl.nl.

Deze publicatie is een uitgave van BodemenergieNL.

BodemenergieNL is een branchevereniging zonder winstoogmerk. Onze vereniging vertegenwoordigt de gehele keten van bedrijven die open en gesloten bodemenergiesystemen aanleggen en exploiteren:

- bedrijven die zelfstandig grondboringen uitvoeren
- installatietechnische bedrijven
- systeembeheerders en exploitanten
- ontwerpers en adviesbureaus

Wij dragen graag bij aan de energietransitie en aan de optimale werking van bodemenergiesystemen in de gebouwde omgeving.



BodemenergieNL
Gooimeer 4-15
1411 DC Naarden
T: 035 - 542 75 24

E: info@bodemenergienl.nl
I: www.bodemenergienl.nl