Je huis verbeteren? Doen wij, Hilversum en jij!
We helpen je.
hilversum.nl/energieloket



Uitleg Bodemenergie

Fotografie Wiebe de Jager

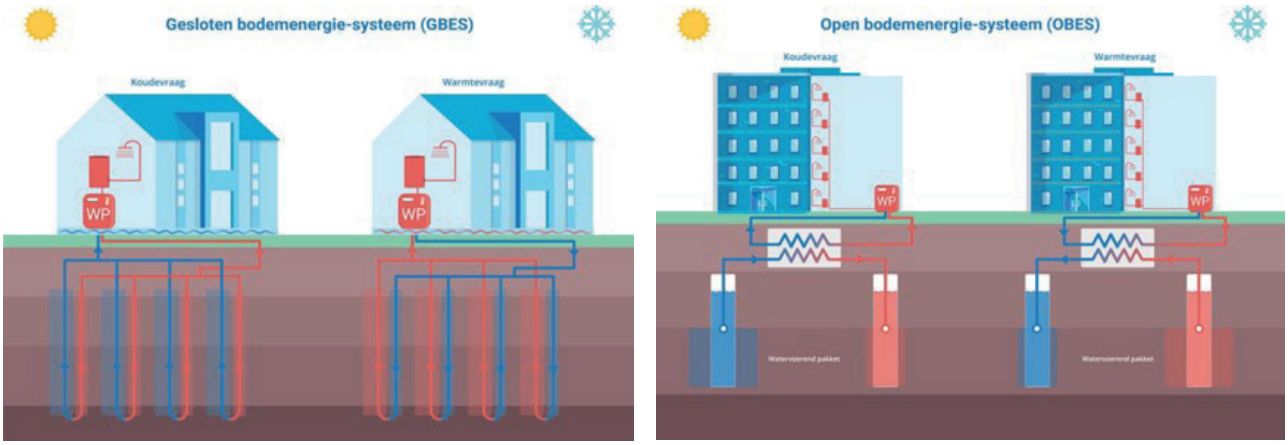
Inleiding

Deze uitleg over bodemenergie hoort als bijlage bij het raadsvoorstel ‘Voorbereidingsbesluit bodemenergie’ waar de gemeenteraad op 5 maart 2025 over besluit. In dit document is een uitleg te vinden over wat bodemenergie is, en welke verschillende bodemenergiesystemen er zijn. Deze achtergrondinformatie is van belang om te duiden waarom het belangrijk is om bodemenergiebeleid vast te stellen.

1. Wat is bodemenergie?

Bodemenergie is het gebruik van de warmte van de ondergrond, om gebouwen en woningen te verwarmen en te koelen. Dit kan met twee type systemen:

- Gesloten bodemenergiesystemen (GBES): Hierbij gaan buizen met een vloeistof in de grond om warmte of koude op te nemen.
- Open bodemenergiesystemen (OBES): Hierbij wordt grondwater opgepompt en weer teruggevoerd in de bodem.



Figuur 1: Gesloten en open bodem energiesysteem[1]

2. Gesloten bodemenergiesystemen

Een gesloten bodemenergiesysteem gebruikt gesloten buizen die in de grond zijn geplaatst, een zogenaamde bodemlus, om warmte of koude uit de bodem te onttrekken . De vloeistof (water of een mengsel van water en antivries) stroomt door deze buizen en wisselt warmte uit met de bodem.

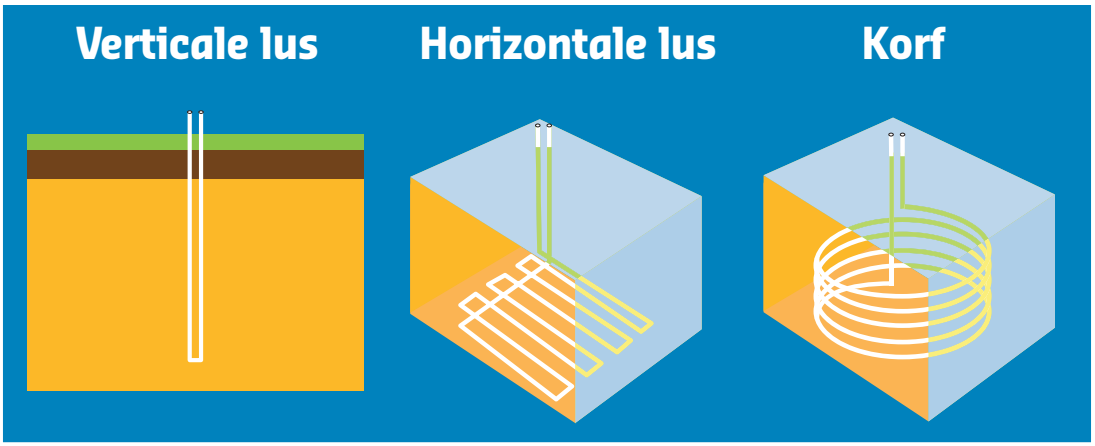
In de winter haalt de warmtepomp warmte uit de vloeistof in de buizen, die door de relatief warme bodem is opgewarmd. De warmtepomp verhoogt de temperatuur verder en verwarmt het gebouw. De afgekoelde vloeistof gaat terug de pijpen naar de bodem in om opnieuw opgewarmd te worden. In de zomer werkt het systeem omgekeerd. Het gebouw wordt gekoeld door de warmte af te voeren naar de koelere bodem via de buizen. De bodem fungeert als natuurlijke warmtebuffer.

Verticale systemen	Horizontale systemen
• De buizen worden diep de grond in geboord (meestal 50-200 meter diep).	• De buizen worden ondiep (1-2 meter diep) horizontaal in de grond gelegd.
• Geschikt voor kleine oppervlakken en grotere dieptes waar de bodemtemperatuur stabieler is.	• Geschikt voor locaties met veel beschikbare grondoppervlakte.

Tabel 1 Soorten gesloten bodemenergiesystemen

[1]Bron: https://bodemenergie.nl/soorten-bodemenergie/ geraadpleegd op 22-01-2025

In figuur 1 zijn de verschillende type lussen van gesloten bodemenergiesystemen weergegeven.



Figuur 2: type lussen gesloten bodemenergiesystemen

Als gesloten bodemenergiesystemen en open bodemenergiesystemen te dicht bij elkaar liggen, hebben deze systemen effect op elkaars werking. We spreken dan van interferentie. We gaan hier verder op in, in paragraaf 4.

Voorbeeld PAW de Meent

De buizen in de grond kunnen meerdere woningen bedienen. Soms is dit een goedkopere oplossing dan voor individuele woningen. De bronnetten die bij groepjes woningen in de Meent worden aangelegd zijn voorbeelden van gesloten bodemenergiesystemen. Zowel verticale als horizontale systemen worden daar toegepast.

Huidige regels gesloten bodem energiesystemen

Voor gesloten bodemenergiesystemen is de gemeente bevoegd gezag. Grotere GBES moeten een vergunning aanvragen. Voor kleinere GBES is alleen melding verplicht. Door nadere beleidsregels op te stellen voor GBES kan de gemeente meer regie voeren op plaatsing van deze systemen. De Omgevingsdienst Flevoland, Gooi en Vechtstreek (OD FGV) voert vanaf 1 januari 2025 de taken op het gebied van bodemenergie uit voor de gemeente. Met de omgevingsdienst worden afspraken gemaakt over het beoordelen van aanvragen voor gesloten bodemenergiesystemen.

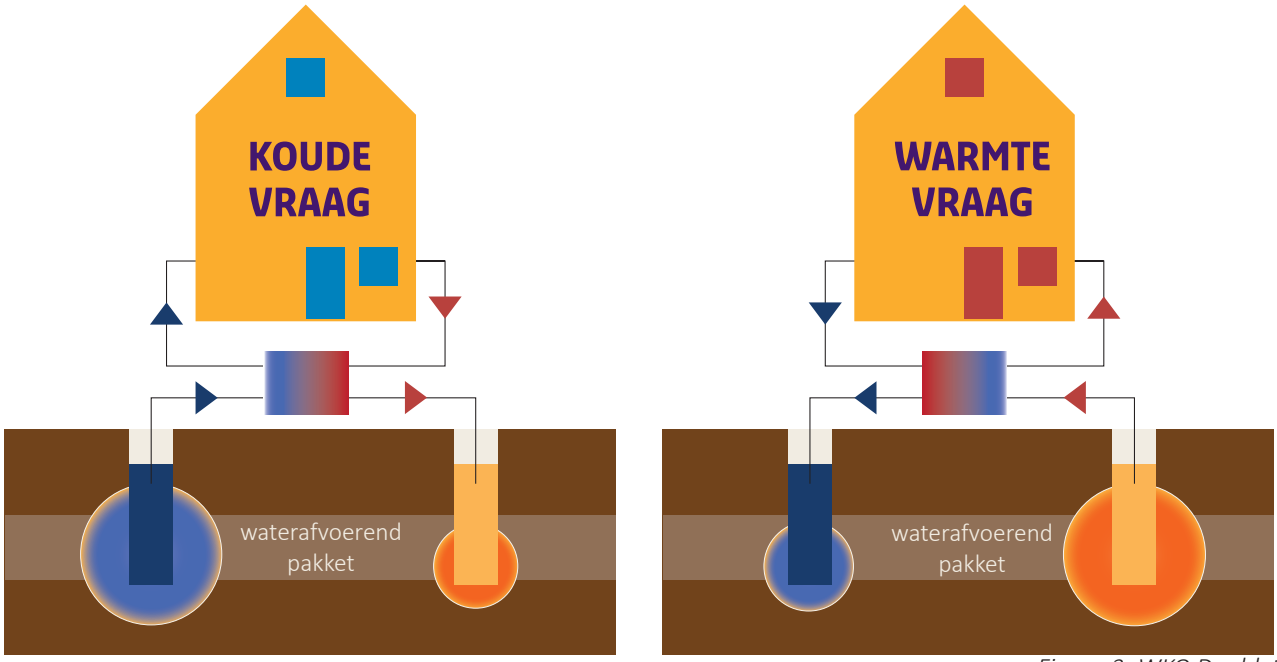
3. Open bodemenergiesysteem

Bij Open bodemenergiesystemen , is voor woningen, bedrijfsgebouwen en kantoren een Warmte Koude Opslag (hierna: WKO) de meest gangbare oplossing. Een WKO is een systeem dat warmte en koude uit de bodem gebruikt en opslaat om gebouwen duurzaam te verwarmen en te koelen. Bij een WKO-systeem wordt grondwater uit de bodem opgepompt, met lange pijpen, die aan de onderkant open zijn. Dat water heeft een constante temperatuur: in de zomer is het koeler dan de buitenlucht, en in de winter is het warmer dan de buitenlucht.

Werking WKO

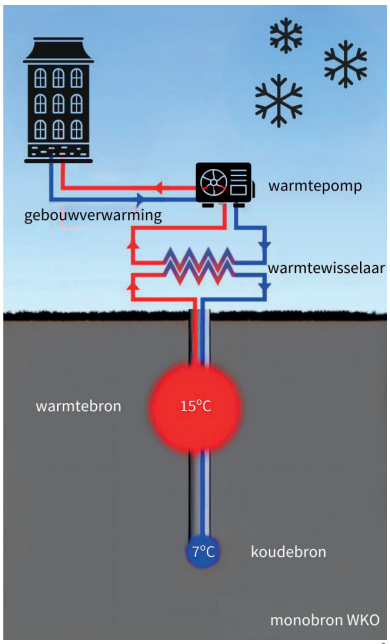
In de zomer wordt het relatief koele grondwater gebruikt om een gebouw te koelen. Het warme water dat daarbij ontstaat, wordt terug in de bodem gepompt in een zogenaamd warmtebron-reservoir. In de winter wordt het opgeslagen relatief warme water opgepompt om het gebouw te verwarmen. Het afgekoelde water wordt teruggepompt in een koudebron-reservoir. Dit water ligt ‘los’ in de bodem.

Dit kan door twee pijpen op een afstand van ongeveer 300 meter uit elkaar in de grond te brengen. Deze pijpen moeten een stuk van elkaar vandaan liggen, zodat de koudebron en de warmtebron elkaars temperatuur niet beïnvloeden. Als de bronnen te dicht bij elkaar liggen, kan het systeem niet efficiënt werken. Dit systeem met twee pijpen op enige afstand van elkaar heet een 'doublet'. De warmtebron en de koudebron zijn horizontaal van elkaar gescheiden. Met een WKO doublet kunnen circa 200 bestaande woningen of 500 nieuwbouw woningen worden verwarmd en gekoeld. In figuur 3 is een voorbeeld te zien van een doublet-systeem:



Figuur 3: WKO Doublet

Een WKO kan ook uitgevoerd worden als een monobron. Er gaat dan op één plek een buis de grond in. De koude en warme bron liggen dan onder elkaar. Dit is schematisch weergegeven in figuur 4.



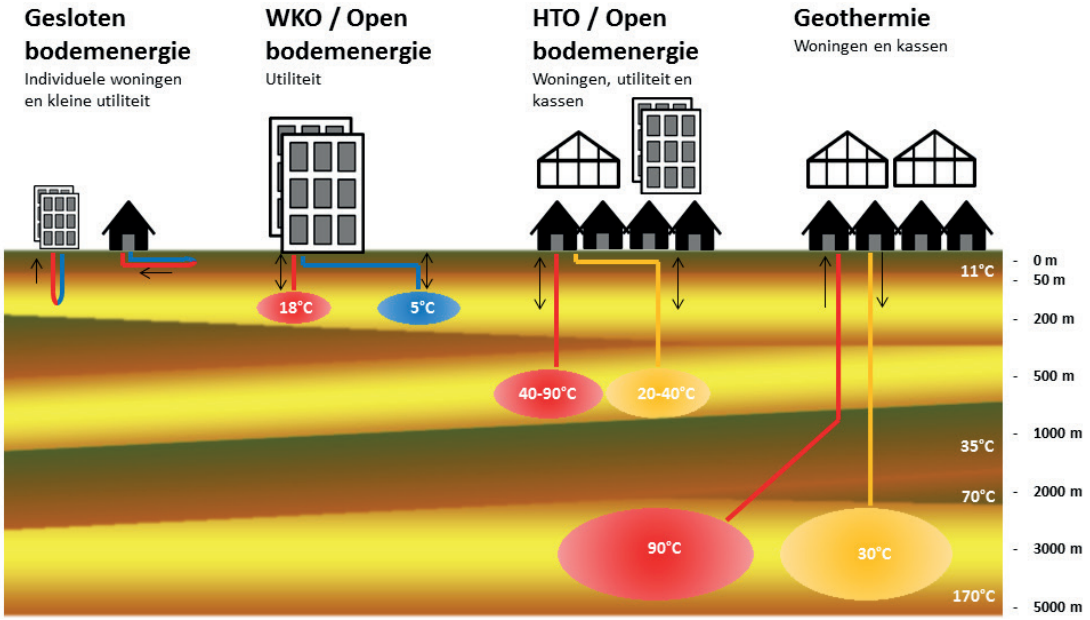
Figuur 4: monosysteem[2]

De warmte en koude worden elk jaar opnieuw opgeslagen en gebruikt. Zo ontstaat een efficiënte energiebalans. Deze energiebalans moet wel goed behouden worden.

[2]Bron: https://campus.uva.nl/universiteitskwartier/wko-uk/wko-uk.html?cb geraadpleegd op 22-01-2025

Andere open bodemenergiesystemen

Naast WKO systemen, zijn er nog andere open bodemenergiesystemen. Hoewel deze systemen lijken op een WKO, zijn ze vaak gespecialiseerd of gericht op specifieke situaties zoals hogere temperaturen (HTO), directe koeling (industrie), of diepe warmtebronnen (geothermie). Ze vallen allemaal onder open bodemenergiesystemen, omdat ze grondwater gebruiken en terugbrengen in de bodem. Uit proefboringen in 2023 is gebleken dat geothermie niet beschikbaar is in Hilversum. In figuur 5 is schematisch de schaal weergegeven van verschillende bodemenergiesystemen.



Figuur 5: de schaal van bodemenergiesystemen [3]

Huidige regels open bodemenergiesystemen

De provincie is bevoegd gezag voor open bodem energiesystemen. Een WKO is vergunningplichtig als:

- Er meer dan 10 m3 grondwater per uur wordt opgepompt .
- Het systeem vervuiling kan veroorzaken of schadelijk kan zijn voor de bodem of het grondwater (op basis van de Wet bodembescherming).
- Het systeem invloed heeft op andere omgevingsaspecten, zoals natuurgebieden, of als het groter is dan een klein systeem en milieueffecten heeft.

Bodemenergiebeleid voor Open bodemenergiesystemen

Onder de nieuwe omgevingswet houdt de provincie als bevoegd gezag rekening met het door de gemeente opgesteld beleid voor bodemenergie. Hiervoor kan een bodemenergieplan worden vastgesteld door het college. De Raad wijst het zogenaamde ‘Interferentiegebied’ aan, waar een bodemenergieplan geldt via het omgevingsplan.

4. Interferentie tussen de gesloten en open bodemenergiesystemen

Als de koudebronnen en warmtebronnen van de openbodemsystemen te dicht bij elkaar liggen, of elkaar overlappen heeft dit gevolgen voor de werking en de efficiëntie van de systemen. Ook wanneer een gesloten bodemenergiesysteem in de buurt van een open bodemenergiesysteem is gerealiseerd is er sprake van beïnvloeding. De systemen kunnen op verschillende manieren met elkaar interfereren:

Overlappende thermische zones

Beide systemen hebben invloed op de temperatuur van de bodem. Wanneer een WKO-systeem grondwater oppompt en het verwarmt of afkoelt, verandert de temperatuur van de bodem op die locatie. Dit kan in conflict komen met de werking van een gesloten systeem, dat op een andere manier warmte of koude uit de bodem haalt.

[3] Bron: https://www.h2owaternetwerk.nl/index.php/vakartikelen/bodemenergie-drinkwaterwinningen geraadpleegd op 22-01-2025

Verlies van efficiëntie

Als de thermische invloed van het WKO-systeem en het gesloten systeem elkaar overlappen, kunnen ze elkaars werking verstoren. Bijvoorbeeld, als het WKO-systeem de temperatuur in een bepaald gebied van de bodem verlaagt, kan dit het gesloten systeem minder efficiënt maken, omdat het systeem extra energie moet gebruiken om de gewenste temperatuur te bereiken.

Ruimtelijke conflicten

Omdat beide systemen gebruik maken van dezelfde ondergrond, kunnen ze elkaar in de weg zitten als ze te dicht bij elkaar liggen. Het gebruik van grondwater in het WKO-systeem kan bijvoorbeeld leiden tot verstoorde temperatuurcondities in de buurt van een gesloten systeem, wat leidt tot minder efficiënte werking van beide systemen.

Conflict met andere doeleinden

Open en gesloten bodemenergiesystemen mogen niet te dicht bij drinkwaterwingebieden liggen. Open bodemenergiesystemen kunnen mogelijk het grondwater verontreinigen, of water onttrekken aan de bodem wat bedoelt is voor drinkwater winning. Daarnaast heeft opslaan van warmte in de bodem ook effect op de kwaliteit van het grondwater.