

# Bodemwarmtepompen met een gesloten bron: hoe en wat?

## Bronnen

**Bodemwarmtepompen zijn aantrekkelijk vanwege hun hoge rendement. In goed geïsoleerde woningen met laagtemperatuurverwarming kan de COP van bodemwarmtepompen oplopen tot boven de 5. Wel zijn de investeringskosten voor een bodemsysteem met warmtepomp vrij hoog. Dit komt onder meer doordat er een grondboring voor nodig is. Als de bodemwarmtepomp eenmaal draait, zijn de onderhouds- en energiekosten laag. Tekst: Joop van Vlerken**



Een bodemwarmtepomp haalt warmte en koude met behulp van water uit de bodem en transporteert deze energie naar de woning. Het verschil tussen bodemwarmte en geothermie heeft te maken met de diepte van de bronnen. Bij bodemwarmte wordt meestal tot ongeveer 500 meter geboord en hernieuwbare energie uit de bodem gewonnen. Geothermieboringen gaan veel dieper. Bij geothermie wordt energie uit dieper gelegen aardlagen gehaald. De diepte van de putten varieert tussen de 500 en 4.000 meter.

## Regeneratie van de bron

Bij bodemwarmte onttrekt de warmtepomp warmte uit de bodembron. Met deze energie wordt de woning verwarmd. Door dit proces koelt de bron af tot hij in het voorjaar zover is afgekoeld dat deze koude gebruikt kan worden om de woning te koelen. In de zomer wordt de bron weer opgeladen met warmte die uit de woning naar de bron getransporteerd wordt. Zo begint het proces van regeneratie opnieuw. Regeneratie van de bron is ook mogelijk met behulp van zonnecollectoren die de hoogste warmte naar de bodem brengen. Hierdoor neemt het rendement van de warmtepomp nog verder toe.



## Verwarmen én koelen

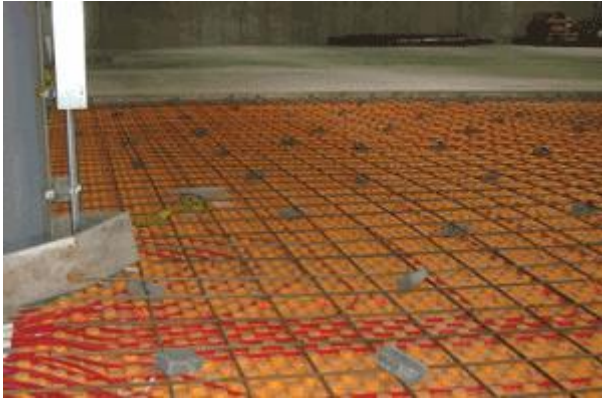
Het belangrijkste voordeel van een bodemwarmtepomp is dat hij aardgasloos en dus op een duurzame manier kan verwarmen en koelen. Het is met de bodemwarmtepomp ook bij lage buitentemperaturen mogelijk een hoog rendement te halen. Dat is een belangrijk voordeel tegenover warmtepompen die de buitenlucht als bron hebben. Bij luchtwarmtepompen daalt het rendement aanzienlijk als de buitentemperatuur het vriespunt nadert, terwijl dan juist het grootste beroep op de warmtepomp wordt gedaan. Een ander belangrijk voordeel van de bodemwarmtepomp is dat passieve koeling mogelijk is. De woning wordt in de zomer gekoeld met koud water uit de bron, zonder dat daar extra energie voor nodig is – behalve de pompenergie om het water rond te pompen.

## Kostbare grondboring

Nadelen zijn er natuurlijk ook. Zo is een kostbare grondboring nodig voor een bodemwarmtepompsysteem. Onder of bij de woning moet een gesloten bodemlus worden gemaakt, met een diepte tot 150 meter. De kosten hiervan kunnen behoorlijk oplopen, tot ongeveer 7.000 euro. Dit is afhankelijk van hoe diep geboord moet worden, en van de beschikbaarheid van boorbedrijven. Die hebben het druk, nu de vraag naar warmtepompen in Nederland flink is toegenomen. De boringen moeten uitgevoerd worden door een gecertificeerd bedrijf. Soms is het niet mogelijk om grondboringen uit te voeren, bijvoorbeeld als de woning zich bevindt in grondwaterbeschermingsgebied. Interferentie tussen bodembronnen kan bij een hoge `warmtepompdichtheid` ook een probleem zijn. De initiële kosten voor een bodemwarmtepomp zijn dus hoger dan die voor bijvoorbeeld de luchtwarmtepomp. Overigens is het voor particulieren en bedrijven mogelijk een zogenaamde ISDE-subsidie aan te vragen, ook voor een bodemwarmtepomp.

## Uitputting

Bij een gesloten bodembron is het mogelijk dat de bron uitgeput raakt. Er wordt namelijk veel warmte aan de bron onttrokken, hierdoor daalt de grondtemperatuur rond de warmtewisselaars. Om dit effect te bestrijden, is passieve koeling ideaal. Zo wordt in de zomer warmte uit de woning onttrokken die in de bodem wordt gestopt, waardoor de brontemperatuur stijgt. Dit voorkomt dat de bron uitgeput raakt. Passieve koeling bevordert zo de efficiëntie van de warmtepomp. Daarnaast is het belangrijk dat een warmtepomp zo lang mogelijk volcontinu kan draaien. Start-stop-acties verminderen het rendement van warmtepompen, en de levensduur van de compressor wordt ermee verkort. Een goed gedimensioneerd systeem is daarom van wezenlijk belang. Overdimensionering zorgt er namelijk voor dat de warmtepomp vaker moet stoppen en starten. Bovendien zijn warmtepompen met een hoger vermogen duurder dan die met een laag vermogen. Ook onderdimensionering is niet goed. Te kleine systemen krijgen het gebouw niet warm in de winter, waardoor het elektrisch bijstookelement in de warmtepomp geactiveerd wordt, met een hoger energieverbruik tot gevolg.



Het afgiftesysteem moet bij voorkeur vloer- of wandverwarming zijn om laagtemperatuurafgifte mogelijk te maken.

## Vooral toegepast in nieuwbouw

Gesloten bodembronnen zijn in principe geschikt voor alle type woningen, maar in de praktijk worden ze vooral toegepast in nieuwbouw. Dat heeft ermee te maken dat de warmtevraag van een woning erg laag moet zijn, wil een warmtepomp optimaal functioneren. Het rendement van bodemwarmtepompen kan oplopen tot een COP van bijna 6. Dat betekent dat met een deel elektriciteit zes delen warmte gemaakt kunnen worden.

Dit hoge rendement wordt alleen behaald als de omstandigheden optimaal zijn. Zo moet een woning extreem goed geïsoleerd zijn en moet het afgiftesysteem bij voorkeur vloer- of wandverwarming zijn om laagtemperatuurafgifte mogelijk te maken. Deze hoge eisen aan de gebouwde staat kunnen alleen bij nieuwbouwwoningen op een eenvoudige manier gerealiseerd worden. Daar komt nog bij dat de bodembronnen onder of bij het huist moeten worden aangelegd. Hierdoor heeft een bestaande woning al een tuin nodig om dit mogelijk te maken, en moet de bewoner er rekening mee houden dat de tuin op de schop moet.

## Monitoring en onderhoud

Monitoring en onderhoud zijn bij bodemwarmtepompen erg belangrijk. Als er iets mis is met de warmtepomp of de bron, kan het energieverbruik snel stijgen. De onderhoudspartij monitort het rendement van de warmtepomp en let daarbij op brontemperaturen en storingsmeldingen, zodat hij kan ingrijpen als het nodig is. Ook voor de bewoners is het zinvol als zij hun energieverbruik monitoren. Ze krijgen hierdoor inzicht in de ruimtetemperatuur en het verbruikte warm tapwater. Hierdoor neemt hun bewustzijn over het energieverbruik toe.

## Integrale benadering

Problemen met afgiftesystemen komen regelmatig voor, doordat slangen van de vloerverwarming bijvoorbeeld te dicht of te ver uit elkaar liggen en vertrekken niet goed worden verwarmd. Ook slechte isolatie of problemen met de kierdichting kunnen het rendement van de bodemwarmtepomp verlagen. Waar slecht uitgevoerde woningen in het verleden nog makkelijk verwarmd konden worden met de overgedimensioneerde cv-ketel, is dat met een bodemwarmtepomp veel moeilijker. Die is namelijk precies op de woning gedimensioneerd. Woningen met een warmtepompsysteem vragen dan ook om een integrale benadering, omdat alle componenten uit de installatie met elkaar samenhangen. Als na oplevering blijkt dat de installatie niet goed ontworpen is, is correctie achteraf dan ook lastig. Daarom vraagt een bodemwarmtepomp een betere beheersing van het bouwproces. Anders kunnen vooraf geraamde prestaties niet gegarandeerd worden, terwijl dat tegenwoordig wel vaak gevraagd wordt door opdrachtgevers.