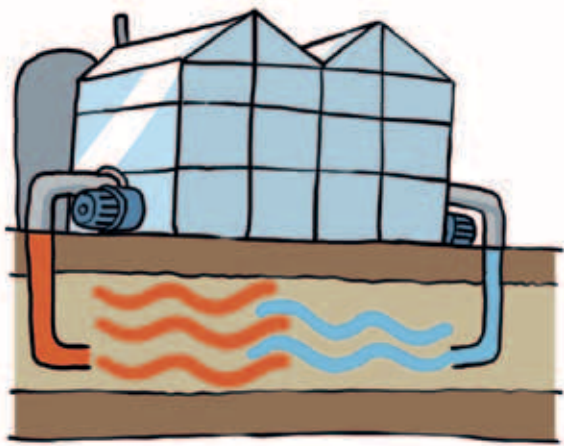


Geothermie en warmtepomp



Een warmtepomp is een efficiënte manier om tegelijkertijd warmte en koude te produceren. Het gebruik ervan – al dan niet in combinatie met een energieopslagsysteem in de bodem – is een beloftevolle energiebesparende techniek die kan worden toegepast in de glastuinbouw.

Wat is een warmtepomp?

Een warmtepomp werkt volgens hetzelfde principe als een koelkast, alleen is warmte hier het gewenste product. Laagwaardige warmte wordt via een koelvloeistof onttrokken aan een bron met een lage temperatuur. Via een energie input (elektriciteit of verbranding van gas) kan deze worden opgewaardeerd tot een hogere temperatuur (hoogwaardige energie). De bron, waarvan energie wordt onttrokken, kan zowel lucht als water zijn.

Men kan verschillende types van warmtepompen onderscheiden: elektrisch- of gas aangedreven compressiewarmtepompen en gasabsorptiewarmtepompen. Deze worden gekenmerkt door een hoog rendement dat uitgedrukt wordt als COP (Coefficient Of Performance). Dit is de verhouding van de nuttig geleverde warmte ten opzichte van de primaire energie-input. Een elektrische compressiewarmtepomp heeft een COP van ongeveer 4 en een gasabsorptiewarmtepomp heeft een COP van ongeveer 1,7. Warmtepompen op gas zijn wellicht het meest interessant voor de glastuinbouw, aangezien de rookgassen ervan gebruikt kunnen worden als CO₂-bemesting. Ook de kostprijs van elektriciteit ten opzichte van deze van gas maakt dat warmtepompen op gas hier meer toekomstperspectieven hebben.



De bodem als bron van warmte

De warmte uit de aarde kan worden onttrokken door het aanboren van een geothermisch reservoir op een diepte van enkele kilometers. Het warme water wordt met behulp van één of meer productieputten naar de oppervlakte gehaald. Met een warmtewisselaar wordt de energie afgegeven aan een verwarmingsnet dat huizen of serres van warmte voorziet. Het afgekoelde water wordt in één of meer injectieputten in het reservoir teruggepompt. Het water is te zout om als oppervlaktewater te lozen en terugpompen zorgt er bovendien voor dat de druk in het reservoir behouden blijft en er geen daling van de bodem plaatsvindt.

Men moet wel voldoende diep boren als men water met een temperatuur van ongeveer 50 °C zou willen oppompen. De algemene vuistregel is een temperatuurstijging van 2 tot 3 °C per 100 m dieper in de grond. Een belangrijke voorwaarde om een dergelijke bron op een rendabele manier aan te boren is dat men niet té diep moet boren en dat de sedimentaire lagen voldoende hoge droostromingseigenschappen hebben. Daarom is een studie van de ondergrond absoluut noodzakelijk vooraleer een project voor boring naar aardwarmte kan worden opgestart. In Nederland bestaan er reeds een aantal geothermie-projecten in de glastuinbouw.

Geothermie

Geothermie (of aardwarmte) is energie die in de vorm van warmte in de bodem zit opgeslagen. Dit kan warmte zijn van natuurlijke herkomst of warmte die door mensen in de bodem werd opgeslagen, zoals bij koude-warmteopslag (KWO). Geothermie biedt veel mogelijkheden als het gaat over de opslag van energie in de bodem en het onttrekken van energie uit de bodem. Het vormt een duurzame bron van energie, waarbij er nauwelijks CO₂ vrijkomt.

De bodem als opslag van warmte en koude

De bodem kan ook gebruikt worden om warmte en koude op te slaan. We kunnen verschillende systemen onderscheiden. Een KWO (koude-warmteopslag) systeem maakt gebruik van een watervoerende laag in de bodem (aquifer) waarin twee of meer putten worden geboord op 100 tot 150 m van elkaar, een warme en een koude bron. In de winter wordt de opgeslagen warmte uit warme bron gebruikt om de serre te verwarmen en de opgenomen koude wordt opgeslagen in de koude bron. In de zomer gebeurt dit proces in de omgekeerde richting. Een voordeel van deze techniek is dat men tegelijk warmte en koude kan opslaan. Een nadeel is dat er een watervoerende laag in de grond nodig is, die aan een voldoende hoog debiet water kan leveren. Dit is echter niet overal op een redelijke diepte beschikbaar.

Een BEO-veld (boorgat-energieopslag) is een andere techniek die geen watervoerende laag in de bodem vereist en overal kan worden toegepast. Een BEO-veld bestaat uit verschillende verticale of horizontale warmtewisselaars die hydraulisch gesloten zijn. De wisselaars hebben een onderlinge afstand van 2 tot 4 m welke een bepaald opslagvolume creëert. In de zomer kan er bij warme buitentemperaturen warmte in het BEO-veld worden gestoken. Deze warmte kan dan terug worden benut in de winter.



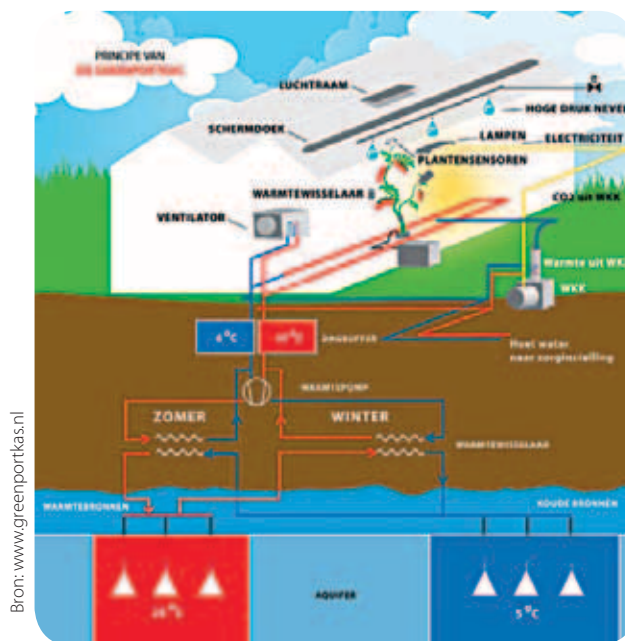
Bron: de.wikipedia.org

Boortoren

Geothermie in combinatie met een warmtepomp

We kunnen deze opslagtechniek nu gaan gebruiken in combinatie met een warmtepomp. Aangezien de temperatuur van het water uit de KWO of het BEO-veld meestal niet voldoende hoog is om de serre te verwarmen, wordt een warmtepomp gebruikt om de temperatuur van het warme water te verhogen. De koude die hierbij door de warmtepomp geproduceerd wordt, kan worden opgeslagen in de koude bron.

Het voordeel is dat de warmtepomp de KWO of het BEO-veld nu als ingangsbron kan gebruiken, waarbij de brontemperatuur vrij constant blijft ondanks de wisselende seizoenstemperatuur. Dit komt het rendement van de warmtepomp ten goede. In het geval van een warmtepomp aangedreven door gas, kan men de warmtepomp ook gebruiken om CO₂ te produceren en de opgewekte warmte vervolgens op te slaan in het BEO-veld of de KWO voor later gebruik.



Bron: www.greenportkas.nl

Serre met KWO in combinatie met een warmtepomp