

**SKB-project
WKO waar voor je geld!**

- De Praktijk -

SKB-project WKO waar voor je geld!

- De Praktijk -

Januari 2014

Hoofdauteurs

OD NZKG/ Marlies Lambregts en Patrick Teunissen

Co-auteurs

IF Technology/ Marc Koenders en DWA/ Hans Buitenhuis

Klankbordgroep

Haarlemmermeer, Milieudienst IJmond, Omgevingsdienst West-Holland, Milieudienst Rijnmond, Omgevingsdienst Haaglanden – voorheen Den Haag en provincie Zuid-Holland -, provincie Noord-Holland, Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M), Infomil, Stichting SIKB, AgentschapNL, Cofely en Digitale checklisten.

Financiering

Cofinanciering (SKB, AgentschapNL en Amsterdam) en capaciteitsinzet van alle deelnemende partijen.

Ebbehout 31
1507 EA Zaandam

06 3800 2243
marlies.lambregts@odnzkkg.nl
patrick.teunissen@odnzkkg.nl

Postbus 209
1500 EE Zaandam

www.odnzkkg.nl

Samenvatting

Inleiding

Bodemenergiesystemen¹ kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het behalen van de CO₂ reductiedoelstellingen.

Helaas zijn er tal van praktijksituaties in beeld, waar blijkt dat de warmte- en koudeopslag niet in de praktijk doet wat deze installatie op papier qua CO₂ -reductie zou moeten doen. Het niet of onvoldoende functioneren van de klimaatinstallatie waar het bodemenergiesysteem een onlosmakelijk onderdeel van uitmaakt, leidt ertoe dat:

- de back-up installaties (ketels en conventionele koelmachines) worden ingezet in plaats van het bodemenergiesysteem;
- de kans op onbalans in de bodem wordt vergroot;
- de kans dat er teveel water wordt verpompt wordt vergroot.

Deze praktijksituaties halen in een aantal gevallen de pers en dit is slecht voor het product bodemenergiesysteem. Ook wordt merkbaar in de praktijk dat marktpartijen aarzelen om te investeren in de realisatie van het bodemenergiesysteem omdat ze slechte ervaringen bij andere vestigingen hebben dan wel in de pers lezen over slecht werkende bodemenergiesystemen.

Dergelijke signalen onderstrepen de urgentie van dit project om bodemenergiesystemen daadwerkelijk CO₂ te gaan laten reduceren en daarvoor een transparante en eenduidige systematiek met bijbehorende hulpmiddelen te ontwikkelen. Het doel van deze instrumenten is om de prestaties van bodemenergiesystemen zichtbaar, meetbaar en communiceerbaar te maken voor de eindgebruiker en de toezichthoudende instantie.

Voorgaande vormde in 2010 de aanleiding om het project WKO waar voor je geld! te starten in opdracht van wethouder van Poelgeest van gemeente Amsterdam door de Dienst Milieu en Bouwtoezicht Amsterdam.

Vanwege de subsidievoorwaarden van SKB is dit project in 2010 verder uitgebreid met een aantal partijen. Per 1 januari 2013 is de Dienst Milieu en Bouwtoezicht Amsterdam grotendeels opgegaan in de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG). Naast Amsterdam nemen ook andere partners van de ODNZKG - provincie Noord-Holland en Haarlemmermeer - deel aan het project WKO waar voor je geld!.

Naast de rol van opdrachtgever voor het project WKO waar voor je geld! is de wethouder voor klimaat van gemeente Amsterdam ook Ambassadeur duurzame energie in het kader van de Lokale Klimaatagenda.

Het project

Het project betreft de controle van 33 bedrijven met een bodemenergiesystemen door de inzet van de Wet milieubeheer, artikel 2.15 Activiteitenbesluit. De eindgebruiker die de energierekening betaalt, staat centraal in dit project. Deze moet waar voor zijn geld krijgen.

Doorlopen stappen

Bij de aanpak zijn de volgende stappen doorlopen; - controle - vaststelling besparingspotentieel – aanschrijving – op laten stellen van een onderzoek door het bedrijf – afspraken maken over de te nemen maatregelen en planning – realisatie van overeengekomen maatregelen – controle van genomen maatregelen.

¹ De term WKO (warmte- en koudeopslag) is in dit document vervangen voor de term bodemenergiesysteem overeenkomstig de gebruikte terminologie in het Wijzigingsbesluit Bodemenergie.

Conclusies

Een bodemenergiesysteem is een duurzame techniek, die goed kan bijdragen in de gewenste energiebesparing en CO₂-reductie. Het bleek dat ruim 80% van de gecontroleerde klimaatinstallaties voorzien van een – open bodemenergiesysteem – in de exploitatiefase kunnen worden geoptimaliseerd.

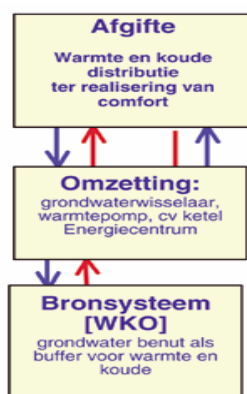
Verklaring is dat een open bodemenergiesysteem een toegevoegde en complexere installatie is dan een gemiddelde andere installatie. Daar komt bij dat in het geval van een bodemenergiesysteem een geheel nieuwe vakdiscipline is toegevoegd in het bouw- en exploitatieproces, namelijk geohydrologie. Het toevoegen van een extra vakgebied betekent extra complexiteit in de bouwketen. Het onderzoek van Agentschap NL 2007 naar de kwaliteit van bodemenergiesystemen en de Evaluatie van de WKO dokter door Unica 2013 bevestigen de conclusie die getrokken is in dit project WKO, waar voor je geld! De afgelopen 5 jaar hebben niet geleid tot verbetering van het doelmatig gebruik van energie door open bodemenergiesystemen².

Het bleek dat ruim 80% van de gecontroleerde klimaatinstallaties voorzien van een – open bodemenergiesysteem – in de exploitatiefase kunnen worden geoptimaliseerd. Oorzaken³ van het niet optimaal functioneren zijn:

- Bij 70 % zijn inregelingsproblemen in het gebouwzijdige deel van het bodemenergiesysteem;
- Bij 33 % is de monitoring van het bodemenergiesysteem door tal van redenen niet op orde;
- Bij 24 % zijn er problemen aan de bron;
- Bij 10 % bleek een bodemenergiesysteem niet geschikt voor warmte- en koudevraag van het gebouw of gebruik.

Problemen die relatie hebben met de inregeling en monitoring zijn in de regel te herstellen met maatregelen die een terugverdientijd hebben die ruimschoots valt binnen 5 jaar. Maatregelen met een dergelijke terugverdientijd moeten op grond van de Wet milieubeheer doorgevoerd worden.

Door het ontbreken van data over de energiestromen van de klimaatinstallaties, kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mate van energiebesparing die behaald is door het optimaliseren van de gecontroleerde bodemenergiesystemen.



Het bodemenergiesysteem is te zien als een spiegel van de inregeling van de totale klimaatinstallatie (zie bovenstaand figuur). Alle fouten die zich in het gebouw, de installatie en de inregeling van de klimaatinstallatie voordoen, leiden tot een niet optimale werking van het bodemenergiesysteem. Het is dus niet zozeer het bodemenergiesysteem dat onvoldoende functioneert, maar de combinatie van technieken en het gebouw die maken dat problemen zich verscherpt – kunnen – openbaren in het bodemenergiesysteem. Om deze reden wordt een bodemenergiesysteem als een onlosmakelijk onderdeel beschouwd van de klimaatinstallatie en niet als een op zich staand onderdeel.

² Opgemerkt wordt dat het besparingspotentieel – 70% - bij klimaatinstallaties zonder bodemenergiesystemen ook groot is.

³ Het is meer dan 100% omdat het voorkomt dat er meerdere oorzaken tegelijk spelen bij een niet optimaal functionerend bodemenergiesysteem.

Meerdere eindgebruikers van een bodemenergiesysteem vormen een extra risico voor het welslagen van het functioneren van een bodemenergiesysteem omdat het functioneren van de binnen-installatie en de bedrijfsvoering van de ene eindgebruiker van invloed is op de kwaliteit van de beschikbare energie uit het bodemenergiesysteem voor de andere eindgebruiker.

Op het vlak van monitoring en beheer van een – open - bodemenergiesysteem is tijdens het project gebleken dat door alle betrokken partijen vanwege de gekozen insteek in de wet- en regelgeving in hoofdzaak gestuurd op het voorkomen van nadelige **effecten** op de bodem en daaraan gekoppelde indicatoren waarover gerapporteerd moet worden vanwege de Waterwet en onvoldoende op **het doel** van het bodemenergiesysteem, doelmatig gebruik van energie. Met de komst van het Wijzigingsbesluit bodemenergie (Wbbe) artikel 6.11 g komt hier verandering in door de introductie van de SPF (levering van thermische energie versus gebruik van elektrische energie door het bodemenergiesysteem). De Wet milieubeheer – 1993 - richt zich op het doelmatig gebruik van energie door het hele bedrijf heen. Bedrijven met een open bodemenergiesysteem (opgesteld vermogen is > 1.5 kW) vallen zonder uitzondering onder de werkingssfeer van deze wet. Vanaf 2013 richten zich twee wetten op doelmatig gebruik van energie bij bedrijven die een open bodemenergiesysteem hebben.

De eindgebruiker i.c. de toezichthoudende instantie hebben, net als de experts, uitbreiding van het aantal indicatoren nodig om een goed oordeel te kunnen vormen over het doelmatig gebruik van energie van een bodemenergiesysteem om hierop te kunnen sturen. Alleen de SPF biedt onvoldoende informatie.

De eindgebruikers reageerden positief op de controles die in het kader van het project WKO waar voor je geld! zijn uitgevoerd.

Aanbevelingen

De aanbeveling wordt gedaan om door te gaan met het stimuleren van de toepassing van - open - bodemenergiesystemen onder de voorwaarden⁴ dat;

- 1 het gebouw en de vraag bekend is en geschikt voor is voor de toepassing van een bodemenergiesysteem dan wel voldoende regeneratie is aangebracht;
- 2 er optimaal wordt ontworpen en aangelegd;
- 3 op transparante en eenduidige wijze wordt gemonitord en beheerd met als **doel** dat er sprake is van doelmatig gebruik van energie ten behoeve van zowel de eindgebruiker als de toezichthoudende instantie.

Gezien het doel van de Wet milieubeheer en de positieve reactie van de eindgebruikers op dit project, wordt de aanbeveling gedaan om, indien het bevoegd gezag⁵ dat wil, door te gaan met de inzet van de Wet milieubeheer bij klimaatinstallaties met een open bodemenergiesysteem voor het onderwerp doelmatig gebruik van energie.

Om hierbij de prestaties van een klimaatinstallatie met een bodemenergiesysteem zichtbaar, meetbaar en communiceerbaar te maken, wordt door de OD NZKG de aanbeveling gedaan om wet- en regelgeving zodanig aan te passen dat de volgende doelen worden bereikt:

- 1 een bodemenergiesysteem wordt beschouwd als een onlosmakelijk onderdeel van de klimaatinstallatie en niet als een op zichzelf staande techniek beschouwd;
- 2 het aantal indicatoren wordt zodanig uitgebreid ten opzichte van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie dat door de eindgebruiker en de toezichthoudende instantie gezag kan worden bepaald of sprake is van doelmatig gebruik van energie bij een klimaatinstallatie waar een bodemenergiesysteem onderdeel van uitmaakt;
- 3 degene die de energierekening – de eindgebruiker - betaalt tijdens de exploitatiefase, wordt aangesproken in het kader van wet- en regelgeving.

Passend binnen deze doelen wordt de regulering en handhaving van het doelmatig gebruik van energie van bodemenergiesystemen weer terug gebracht tot de werkingssfeer van de Wet milieubeheer. Dit kan door opname van een artikel over doelmatig gebruik van energie bij klimaatinstallaties met een bodem-

⁴ Uiteraard moet hieraan voorafgaand worden vastgesteld of het gebruik van bodemenergiesystemen past in de lokale warmte- en koudestrategie (geen concurrentie met andere technieken zoals bijvoorbeeld stadswarmte- en koude).

⁵ Omgevingsdiensten werken in opdracht van het bevoegd gezag Wet milieubeheer i.c. gemeenten en provincie. Deze opdrachtgevers bepalen welke werkzaamheden Omgevingsdiensten uitvoeren.

energiesysteem met de daarin de benodigde indicatoren op te nemen in de Erkende Maatregelenlijst hangend als regeling onder het Activiteitenbesluit/ Wet milieubeheer. In een dergelijk artikel worden de volgende indicatoren opgenomen:

- de prestatie van het – open – bodemenergiesysteem gescheiden in de periode van levering van warmte en koude;
- de inzet van back-upinstallaties.

Als deze aanbeveling wordt overgenomen, kan artikel 6.11g Waterwet vervallen.

Vanwege de doelmatigheid wordt tot slot aanbevolen om de uitvoering van de regulering en handhavingstaken ingevolge de Waterwet en Wet milieubeheer bij inrichtingen (bedrijven en woningen) met bodemenergiesystemen te beleggen bij één toezichthoudende instantie. Voor gesloten bodemenergiesystemen is dit reeds het geval voor zover er geen sprake is van een uitzonderingssituatie (bijvoorbeeld interferentiegebied).

Een natuurlijk moment om deze operatie uit te voeren is het evaluatiemoment van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie (planning 2016) en het moment van de stapsgewijze invoering van de Omgevingswet (planning 2014 – 2018).

Inhoud

Samenvatting	3
Inleiding	9
1 Aanleiding	10
1.1 Opgave	10
1.2 Wenkend perspectief	13
2 Achtergrond	14
2.1 Indicator doelmatig gebruik van energie	14
2.2 Wet- en regelgeving doelmatig gebruik van energie	15
2.2.1 Werkingssfeer Wet Milieubeheer	17
2.2.2 Werkingssfeer Waterwet	19
2.2.3 Overeenkomsten en verschillen Wet Milieubeheer en Waterwet	21
3 Aanpak	22
3.1 Reikwijdte	22
3.2 Organisatie	22
3.3 Bepalen energiebesparingspotentieel	23
3.4 Controle en handhaving	24
4 Bevindingen	26
4.1 Bepalen besparingspotentieel	26
4.2 Controle en handhaving	29
4.3 Technisch	30
4.4 Organisatorisch	32
4.5 Financieel	33
4.6 Juridisch	34

5	Conclusies	35
5.1	Algemeen	35
5.2	Controle en handhaving	35
5.3	Technisch en organisatorisch	36
5.4	Financieel	37
5.5	Juridisch	37
6	Aanbevelingen	39
6.1	Algemeen	39
6.2	Controle en handhaving	39
6.3	Technisch en organisatorisch	40
6.4	Financieel	41
6.5	Juridisch	41

Inleiding

Landelijke informatie levert op dat de toepassing van open bodemenergiesystemen de afgelopen jaren for groeit. In Nederland zijn ruim 1200 open bodemenergiesystemen in bedrijf, voornamelijk in de utiliteitsbouw, zoals kantoren, glastuinbouw en industrieterreinen en daarnaast in wooncomplexen. Het huidige beleid zal naar verwachting leiden tot een CO₂-emissiereductie van 0,5 Mton in 2020. Dat is een besparing van 2% van de CO₂-uitstoot vanuit de gebouwde omgeving en 0,2% van de totale CO₂-uitstoot. Door stimulering van de toepassing van bodemenergiesysteem kan mogelijk een CO₂-emissiereductie van 2,9 Mton (11%) in 2020 worden bereikt.

Een stimulans van de toepassing van bodemenergiesystemen is nodig omdat de huidige groei van bodemenergiesystemen achterblijft bij de vraag en de mogelijkheden in de markt. Nederland leent zich uitstekend voor de toepassing van bodemenergiesystemen vanwege de gunstige bodemopbouw.

Eerdere verkenningen in de praktijk zetten daar andere inzichten tegenover. Uit het onderzoek "Koude/warmteopslag in de praktijk, meetgegevens van 67 projecten" van mei 2007 dat IF Technology in opdracht van het AgentschapNL heeft verricht, blijkt dat het voorraadbeheer van de energieopslag bij 70 % van de installaties onvoldoende op orde is. Ook zijn er inmiddels tal van praktijksituaties in beeld, waar blijkt dat de warmte- en koudeopslag in de praktijk niet doet wat hij op papier qua CO₂ reductie zou moeten doen. Het niet of onvoldoende functioneren van de klimaatinstallatie waar het bodemenergiesysteem een onlosmakelijk onderdeel van uitmaakt, leidt ertoe dat;

- de back-up installaties (ketels en conventionele koelmachines) worden ingezet in plaats van het bodemenergiesysteem;
- de kans op onbalans in de bodem wordt vergroot;
- de kans dat er teveel water wordt verpompt wordt vergroot.

Deze praktijksituaties halen in een aantal gevallen de (vak)pers en dit is slecht voor het product bodemenergiesysteem en de beoogde uitrol van de techniek. Ook wordt in de praktijk merkbaar dat marktpartijen aarzelen om te investeren in de realisatie van een bodemenergiesysteem omdat ze slechte ervaringen bij andere vestigingen hebben dan wel lezen over slecht werkende bodemenergiesystemen. Dergelijke signalen lagen ten grondslag aan de start van het project WKO, waar voor je geld! dat gestart is in 2010 in opdracht van wethouder klimaat van gemeente Amsterdam door de Dienst Milieu en Bouwtoezicht Amsterdam. Naast realisatie van CO₂ reductie is het ook de bedoeling om instrumentarium te ontwikkelen waarmee de CO₂ prestaties van bodemenergiesystemen zichtbaar, meetbaar en communiceerbaar zijn.

Vanwege de subsidievoorwaarden van SKB is dit project in 2010 verder uitgebreid met een aantal partijen. Per 1 januari 2013 is de Dienst Milieu en Bouwtoezicht Amsterdam grotendeels opgegaan in de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG). Naast Amsterdam nemen ook andere partners van de ODNZKG - provincie Noord-Holland en Haarlemmermeer - deel aan het project WKO waar voor je geld!.

Op basis van de ontwikkelde kennis kan de eindgebruiker 'de goede vraag' stellen en kunnen prestatie-eisen worden geformuleerd, die in de exploitatiefase kunnen worden gemeten en waargemaakt. Ook kan de toezichthouder controleren of sprake is van doelmatig gebruik van energie bij een klimaatinstallatie met een – open – bodemenergiesysteem.

Het project WKO waar voor je geld! betreft alleen de open bodemenergiesystemen en geen gesloten systemen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 wordt de aanleiding voor het project uiteen gezet en tot welke perspectieven het project kan leiden. In hoofdstuk 2 wordt de techniek open bodemenergiesystemen uitgelegd en uiteen gezet wat de Wet milieubeheer resp. de Waterwet reguleert op het gebied van doelmatig gebruik van energie. In hoofdstuk 3 wordt uiteengezet hoe het project is opgezet. In hoofdstuk 4 worden de bevindingen die zijn gedaan gedurende het project gepresenteerd. Deze bevindingen leiden tot conclusies in hoofdstuk 5. Tot slot worden aanbevelingen gepresenteerd in hoofdstuk 6 die getrokken worden op basis van de conclusies.

1 Aanleiding

1.1 Opgave

Bepalen hoe bodemenergiesystemen functioneren is niet eenvoudig. Welke gegevens wil je daarvoor gebruiken? Zijn deze gegevens voorhanden en voor wie beschikbaar? Op basis van welke indicatoren bepaal je het functioneren?

En wat is dat dan naar behoren functioneren? In de eerste oogopslag lijkt het er maar net aan te liggen aan welke partij je deze vraag stelt:

- de eigenaar-gebruiker wil weten of de installatie voldoende comfort biedt en waar hij financieel aan toe is;
- de eindgebruiker/ huurder kiest bewust voor een gebouw met een hoog label of keurmerk;
- de ontwikkelaar kiest voor een bodemenergiesysteem omdat dit goed scoort in de energieprestatiecoëfficiënt als onderdeel van de aanvraag voor de Omgevingsvergunning voor de Bouw;
- de belegger wil een goed afzetbaar pand, een renderende investering en wil daarom een pand met een hoog energielabel en/of keurmerk;
- de beheerder wil zo min mogelijk klachten en minimale onderhoudskosten.

Samenvattend hebben deze doelgroepen verschillende motieven om te kiezen voor de realisatie van bodemenergiesystemen. Nadere analyse leert dat deze motieven de kern vormen voor het **doel** van het bodemenergiesysteem; een bijdrage leveren aan energiebesparing en CO₂ reductie die de realisatie van een goed ontworpen, aangelegd en beheerd bodemenergiesysteem kan leveren. Bodemenergiesystemen worden om deze reden goed gewaardeerd in de epc, keurmerken of label. Een optimaal functionerend bodemenergiesysteem draagt ook bij aan lage energielasten voor de beheerder of eindgebruiker van het bodemenergiesysteem en aan optimaal comfort voor de eindgebruiker.

Op hoofdlijnen moet een optimaal functionerende klimaatinstallatie waar een open bodemenergiesysteem onderdeel van uitmaakt leiden tot de volgende resultaten:

- voldoen aan de comforteisen (setpoints binnenklimaat halen);
- presteren overeenkomstig het in de ontwerpfase berekende energetisch rendement resp. CO₂ reductie;
- storingsvrij zijn;
- het beoogde financiële rendement halen (energie-, onderhouds- en vervangingskosten volgens verwachting);

Een open bodemenergiesysteem mag overigens geen nadelige effecten hebben op de bodem.

Helaas zijn er inmiddels tal van praktijksituaties in beeld (bij gebouwen van overheidsinstanties of anderen) waaruit blijkt dat het bodemenergiesysteem in de exploitatiefase niet leidt tot deze resultaten.

Het niet of onvoldoende functioneren van de klimaatinstallatie met een bodemenergiesysteem leidt ertoe dat:

- de verwachte energiebesparing niet wordt gerealiseerd door het bodemenergieopslagsysteem waardoor de energiekosten hoger uitvallen en de berekende terugverdientijd niet wordt gehaald;
- de back-up installaties (gasgestookte ketels en conventionele koelmachines) meer dan beoogd worden ingezet of zelfs in plaats van het bodemenergiesysteem;
- er een verhoogd risico ontstaat dat het bodemenergiesysteem – onbewust of bewust – buiten gebruik wordt gesteld en de back-up- piekinstallaties volledig voorzien in de warmte- en koudevraag;
- de kans op onbalans in de bodem en andere nadelige effecten op de bodem wordt vergroot.

Deze praktijksituaties halen in een aantal gevallen de (vak)pers en dit is slecht voor het imago van bodemenergiesystemen. Ook is merkbaar dat marktpartijen aarzelen om te investeren in de realisatie van een bodemenergiesysteem omdat ze bij andere vestigingen slechte ervaringen hebben.

Overigens blijkt uit onderzoek van TNO/ Halmos dat conventionele klimaatinstallaties zonder bodemenergiesystemen in 70% van de gevallen ook niet optimaal functioneren. De inregeling en beheer van deze klimaatinstallaties heeft in de exploitatiefase eveneens meer aandacht nodig.

Realisatie van doelmatig gebruik van energie bij conventionele installaties blijkt kortom dus al geen sinecure. Met daaraan gekoppeld een – open – bodemenergiesysteem wordt het nog gecompliceerder. Bij – open – bodemenergiesystemen komt de extra vakdiscipline geohydrologie om de hoek kijken en moet er voor doelmatig energiegebruik vooruit worden gekeken: voorraadbeheer. Ook kunnen fouten die zich in het gebouw, de installatie en de inregeling van de klimaat-installatie voordoen, bijdragen in het niet optimaal functioneren van het bodemenergiesysteem.

Voornoemde ontwikkelingen zijn de aanleiding geweest om in de randstad onder leiding van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied het SKB-project WKO, waar voor je geld! te starten. Vanwege de kansen die de techniek biedt op het vlak van CO₂ reductie is het belangrijk dat deze techniek een goede naam houdt. Daarnaast is het wenselijk dat de eindgebruikers – koplopers in duurzaamheid – hun extra investering⁶ terugverdienen overeenkomstig de belofte.

Reikwijdte project

Dit project betreft alleen de open bodemenergiesystemen en geen gesloten systemen.

In de ontwerp en realisatiefase van een bodemenergiesysteem moet in geval van nieuwbouw of bij bepaalde renovaties bij de aanvraag voor een Omgevingsvergunning voor de Bouw een epc rapport worden gevoegd (Bouwbesluit). Ook komt het incidenteel voor dat er een Milieu-effect-rapportage moet worden opgesteld die ten grondslag ligt aan een aanvraag voor een Waterwetvergunning. Hierin wordt uitgebreid ingegaan op de te behalen energiebesparing.

Het ontwerp en de realisatie van een open bodemenergiesysteem moet voldoen aan ISSO37, ISSO72 en Beoordelingsrichtlijn6000-21 (BRL6000-21). Deze documenten die zich met name richten op de ontwerp- en realisatiefase van een open bodemenergiesysteem zijn gemaakt voor de experts - installateurs en energie-adviseurs - en niet ontsloten voor de eindgebruiker of de toezichhoudende instantie.

Omdat het project WKO waar voor je geld! zich richt op het doelmatig gebruik van energie door bodemenergiesystemen in de exploitatiefase en de eindgebruiker centraal stelt, komen het Bouwbesluit en voornoemde documenten in dit project zijdelings aan de orde.

Dit staat los van het feit dat het van belang is dat de bouwende partij bouwt overeenkomstig het door zijn of haar opgestelde epc-rapport of Milieueffectrapportage, omdat dit in hoge mate kan bijdragen aan het welslagen van de exploitatie van de klimaatinstallatie waar het open bodemenergiesysteem onderdeel van uitmaakt.

De toepassing van de Wet milieubeheer staat in dit project centraal omdat deze wet- en regelgeving zich primair richt op het doelmatig gebruik van energie door de eindgebruiker van een klimaatinstallatie waar een open bodemenergiesysteem een onlosmakelijk onderdeel van is in de exploitatiefase. Alle open bodemenergiesystemen vallen onder de werkingssfeer van de Wet milieubeheer vanwege het opgestelde vermogen > 1,5 kW.

De Wet milieubeheer – in werking sinds 1993 - richt zich kortom volledig op het **doel** van het bodemenergiesysteem, namelijk borgen dat doelmatig gebruik van energie en de daaraan gekoppelde kostenbesparing in de exploitatiefase van een bodemenergiesysteem gerealiseerd wordt.

⁶ In geval het inpassing van een bodemenergiesysteem in een bestaand gebouw betreft, is sprake van meerkosten ten opzichte van vervangen van de conventionele installaties. In geval het nieuwbouw betreft, is de toepassing van een bodemenergiesysteem een relatief goedkope maatregel om de gevraagde epc die onderdeel uitmaakt van de Omgevingsvergunning voor de bouw te behalen vanwege de waardering van deze techniek in NEN 7120.

De praktijk

Het project WKO, waar voor je geld! richt zich op de controle van doelmatig gebruik van energie van 33 open bodemenergiesystemen, die geruime tijd voor de in werking treding van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie i.c. artikel 6.11g Waterwet in exploitatie waren door gebruikmaking van de Wet milieubeheer. Dit rapport WKO waar voor je geld!, - De Praktijk - beschrijft de kennis en ervaring die is opgedaan in dit project.

Oosterdokseiland: bodemenergiesysteem succesvol door speciaal WKO-team

Dit systeem is een voorbeeldproject voor andere initiatiefnemers. Het laat zien dat een WKO succesvol is als er voldoende aandacht aan het ontwerp en het beheer wordt besteed. In dit geval was een bouwteam speciaal voor het bodemenergiesysteem de sleutel tot een goed resultaat.

Sinds 2006 worden de gebouwen op het Oosterdokseiland in Amsterdam geklimatiseerd met een bodemenergiesysteem. In de gebouwen zijn appartementen en kantoren aanwezig. Daarnaast zitten er onder andere de Openbare Bibliotheek Amsterdam, een hotel, winkels en diverse horecagelegenheden.



Bart Kuijpers van Cofely, exploitant van het systeem: *"Wij zijn tevreden over het functioneren van de installatie. De bronnen hebben altijd goed gefunctioneerd. Het project is een toonbeeld, wat veel aantrekkingskracht heeft op andere partijen. Sinds ingebruikname van het systeem zijn er wel de nodige aanpassingen aan gedaan. We hadden te maken met de situatie dat de gehele installatie al was gebouwd en dat daarna pas de gebouwen ontwikkeld zijn. Dit aanloopscenario is een aandachtspunt. Bij het optimaal onderhouden van dergelijke systemen is specialisme en aandacht erg belangrijk. Dit hebben we geborgd door een apart 'dedicated' WKO-team op onze projecten te zetten en door regelmatig afstemming te hebben met de binneninstallateurs."*

Het collectieve bodemenergiesysteem bestaat uit 3 doubletten (6 bronnen) met een gezamenlijke capaciteit van maximaal 750 m³/h. Het gebruikte grondwater komt van een diepte tussen 90 en 180 m-mv.

(Bron DWA/ IF Technology)

1.2 Wenkend perspectief

Het wenkend perspectief van het project WKO waar voor je geld! is dat:

- er een systematiek is ontwikkeld op basis waarvan kan worden bepaald of sprake is van energiebesparingspotentieel in de zin van artikel 2.15 Activiteitenbesluit/ Wet milieubeheer bij een bodemenergiesysteem als onlosmakelijk onderdeel van de klimaatinstallatie;
- er wet- en regelgeving is ontwikkeld toegespitst op doelmatig gebruik van energie door bodemenergiesystemen;
- de bodemenergiesystemen in energiebesparing bijdragen zoals verwacht mag worden;
- een bodemenergiesysteem als een robuuste betrouwbare techniek kan worden beschouwd door de maatschappij waardoor de gewenste opschaling van deze techniek kan worden bevorderd en plaatsvinden;
- in de communicatie, koplopers, die geïnvesteerd hebben in deze duurzame techniek, podium gegeven wordt;
- de energieprestaties van bodemenergiesystemen zichtbaar, meetbaar en communiceerbaar worden gemaakt;
- de ondergrond duurzaam wordt gebruikt, de effecten op bodem en grondwater aanvaardbaar zijn en andere initiatieven tot realisatie van bodemenergiesystemen niet onnodig worden belemmerd.

2 Achtergrond⁷

In dit hoofdstuk wordt uiteen gezet hoe het doelmatig energiegebruik door open bodemenergiesystemen in de exploitatiefase kan worden bepaald en welke wet- en regelgeving van toepassing is op het doelmatige gebruik van energie door open bodemenergiesystemen in de exploitatiefase.

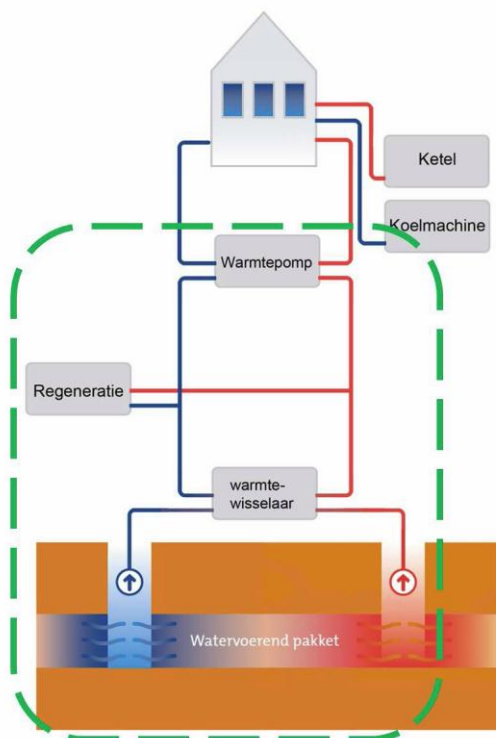
2.1 Indicator doelmatig gebruik van energie

Met een open bodemenergiesysteem wordt warmte en koude aan kantoren of andere functies geleverd. Een bodemenergiesysteem is - meestal - een onderdeel van de klimaatinstallatie voor de warmte- en koudelevering. Voor een optimale inpassing van een open bodemenergiesysteem is het essentieel om het totale ontwerp van het gebouw en de klimaatinstallatie integraal te beschouwen. Dit wordt veelal gedaan in een vooronderzoek waarin de haalbaarheid van een open bodemenergiesysteem wordt beoordeeld.

Een open bodemenergiesysteem - onderdeel van de klimaatinstallatie - bestaat uit de delen;

- Bronsysteem (grondwater waarin een koude en warme bel aanwezig is);
- Omzetting (betreft de warmtewisselaar waar de warmteoverdracht plaatsvindt van het grondwater naar het medium van de binneninstallatie);
- (Eventuele) warmtepompen en regeneratievoorzieningen.

Om deze drie onderdelen goed op elkaar af te stemmen is een goed meet- en regelsysteem belangrijk. Daarnaast blijft het van belang een meetsysteem te hebben waarmee data worden verzameld die de prestaties van het systeem inzichtelijk maken. De vertaling van deze meetdata naar een voor de eindgebruiker – eenvoudig - leesbare informatie die zinvol en communiceerbaar is, is hiervan een onderdeel.

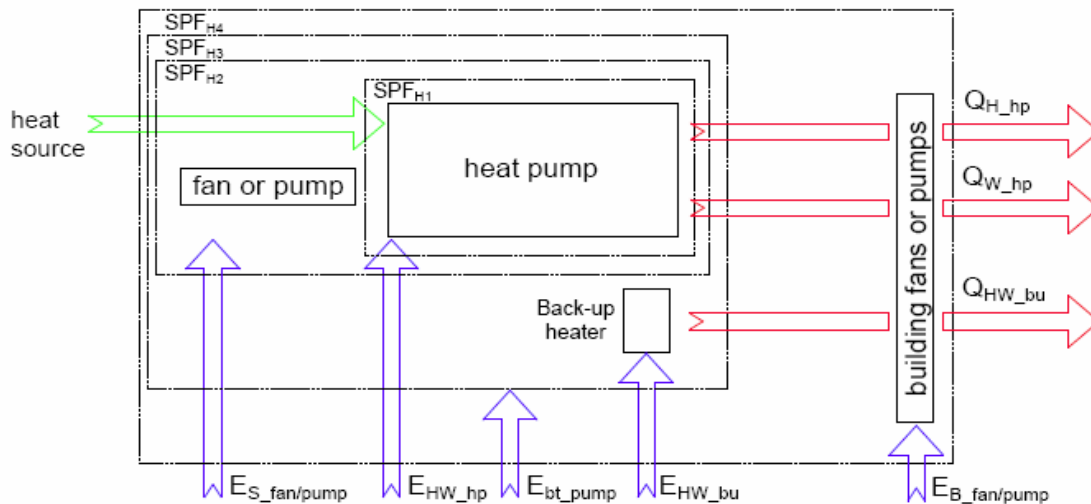


Figuur 1 Demarcatiegrens van het bodemenergiesysteem (binnen de groene stippellijn)

⁷ Bij het schrijven van dit hoofdstuk is voor een belangrijk deel gebruik gemaakt van het rapport "Energierendement bodemenergiesystemen, artikel Wet milieubeheer van de OD NZKG, januari 2013.

Er zijn tal van definities in omloop om de energetische prestaties van een systeem uit te drukken, zoals COP, SPF, APF en jaarlijks arbeidsgetal.

In het Wijzigingsbesluit Bodemenergie (zie paragraaf 2.2.2) is de demarcatielijn van figuur 2 – SPF 2 – aangehouden.



Figuur 2 SPF2 Demarcatiegrens voor warmte (bron SEPAMO)

De definitie van de SPF is: het quotiënt van de geleverde warmte en koude per jaar en het totale elektriciteitsgebruik van het bodemenergiesysteem in het kalenderjaar (bronnen, regelapparatuur, warmtepomp en regeneratie).

Voor het bepalen van de SPF zijn - minimaal - 2 meetresultaten nodig:

- de geleverde energie - warmte en koude - door het bodemenergiesysteem per jaar;
- elektriciteitsgebruik van het bodemenergiesysteem per jaar.

De SPF per jaar van levering van thermische energie wordt:

Geleverde thermische energie door het bodemenergiesysteem per jaar

Totaal energiegebruik van het bodemenergiesysteem per jaar

Aangezien ieder bodemenergiesysteem uniek is en specifieke eigenschappen (gebruik en gebouw) heeft, zal dat per situatie leiden tot een individueel bepaalde SPF per jaar.

In het project WKO waar voor je geld! zijn geen SPF-data beschikbaar van de gecontroleerde bedrijven, omdat hier – nog - niet op gestuurd is.

2.2 Wet- en regelgeving doelmatig gebruik van energie

De Wet milieubeheer/ Activiteitenbesluit/ artikel 2.15 is bedoeld voor borging van doelmatig gebruik van energie in de exploitatiefase bij bedrijven voor onder meer de klimaatinstallatie. Een bodemenergiesysteem is een onlosmakelijk onderdeel van de klimaatinstallatie.

Door de in werkingtreding van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie is doelmatig gebruik van energie ook onderdeel van de Waterwet geworden voor een open bodemenergiesysteem. Vanaf de in werkingtreding van dit besluit gaan er dus twee wetten over de borging van het doelmatig gebruik van energie door de toepassing van open bodemenergiesystemen in de exploitatiefase, te weten de Wet milieubeheer en de Waterwet.

Omdat het Bouwbesluit zich richt op de ontwerp- en realisatiefase van het gebouw en de klimaatinstallatie en niet op de exploitatiefase is deze wet- en regelgeving hier verder buiten beschouwing gelaten.

Antoni van Leeuwenhoek: ons bodemenergiesysteem is veelzijdig en klaar voor de toekomst



Dit project functioneert zeer goed en laat zien dat een bodemenergiesysteem ook tijdens de piek en in noodgevallen kan worden ingezet. Belangrijk is de afstemming met de andere klimaatinstallaties tijdens het beheer.



Hugo Verbauwen, medewerker Bouwbureau van het Antoni van Leeuwenhoek (AVL), nu bezig met de nieuwbouw: *"Een bodemenergiesysteem is in mijn ogen altijd een goede en duurzame keuze dankzij het hoge rendement. Om dat er uit te halen is goed beheer van groot belang. Je moet rekening houden met de wisselwerking tussen het bodemenergiesysteem en de rest van de klimaatinstallatie. We gebruiken het bodemenergiesysteem overigens niet alleen voor het rendement, maar ook voor noodgevallen. Koelmachines doen qua betrouwbaarheid niet onder voor het bodemenergiesysteem, maar ze vragen veel vermogen. Bij stroomuitval kan ons noodaggregaat dit niet leveren. Het bodemenergiesysteem koelt in dat geval alle MER-ruimtes (onze server ruimtes). Op dit moment speelt het vervangen van een koelmachine met HFCK (verboden per 1 januari 2015) voor een warmtepomp die is aangesloten op het bodemenergiesysteem. Hiermee gaan we de nieuwbouw verwarmen en nog meer gebruik maken van het bodemenergiesysteem."*

Het open bodemenergiesysteem van Antoni van Leeuwenhoek in Amsterdam heeft twee doubletten met een totaal debiet van 500 m3 per uur. De filters bevinden zich tussen 100 en 170 meter diepte. Op dit moment draait het systeem meer dan 10 jaar.

(Bron DWA/ IF Technology)

2.2.1 Werkingssfeer Wet Milieubeheer

In het Besluit Omgevingsrecht – Bor - is vastgelegd welke bedrijfsmatige activiteiten vallen onder de werkingssfeer van de Wet milieubeheer. Dit zijn bijvoorbeeld activiteiten met een verbruik van tenminste een gezamenlijk opgesteld motorisch vermogen van 1,5 kW. Op alle open bodemenergiesystemen zijn de algemene regels van het Activiteitenbesluit van de Wet milieubeheer van toepassing. Alleen in uitzonderingsgevallen is sprake van vergunningplicht ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) (Omgevingsvergunning voor de activiteit milieu).

In praktijk leidt bovenstaande ertoe dat elk bodemenergiesysteem – met uitzondering van een gesloten bodemenergiesysteem bij een individuele woning of beperkt aantal woningen - moet voldoen aan artikelen van het Activiteitenbesluit/ Wet milieubeheer of de Omgevingsvergunning voor de activiteit milieu.

De Wet milieubeheer heeft als grondslag dat nadelige gevolgen van bedrijfsmatige activiteiten voor het milieu moeten worden voorkomen of beperkt. Dit betekent o.a. dat er doelmatig gebruik van energie gemaakt moet worden. De eindgebruiker, degene die betaalt voor het gebruik van energie, voor ondermeer de warmte - en koudevoorziening, staat centraal en is verantwoordelijk voor de verplichtingen die hieruit voortvloeien.

Op grond van artikel 2.15 Activiteitenbesluit Wet milieubeheer worden eisen gesteld aan het doelmatig gebruik van energie, dus op de hele keten opslag/voorraadbeheer-omzetting-levering-gebruik van warmte, koude en elektriciteit - figuur 3 - door het hele bedrijf heen. Het bodemenergiesysteem wordt beschouwd als een onlosmakelijk onderdeel in deze keten.



Figuur 3 Weergave klimaatinstallatie met onderdeel bodemenergiesysteem

Artikel 2.15 Activiteitenbesluit/ Wet milieubeheer is de grondslag waar het project WKO waar voor je geld! op is gebaseerd.

Bevoegd gezag is gemeente dan wel provincie, Omgevingsdiensten voeren deze taak namens bevoegd gezag uit.

Artikel 2.15 Activiteitenbesluit/ Wet milieubeheer

1. Degene die de inrichting drijft neemt alle energiebesparende maatregelen van 5 jaar of minder of alle energiebesparende maatregelen die een positieve netto contante waarde hebben bij een interne rentevoet van 15%;
2. Indien aannemelijk is dat niet wordt voldaan aan het eerste lid, kan het bevoegd gezag degene die de inrichting drijft waarvan het energieverbruik in enig jaar groter is dan 200.000 kilowatt uur aan elektriciteit of groter is dan 75.000 kubieke meter aardgasequivalenten aan brandstoffen, verplichten om binnen een door het bevoegd gezag te bepalen termijn, onderzoek te verrichten of te laten verrichten waaruit blijkt of aan het eerste lid wordt voldaan;
3. Indien uit het onderzoek, bedoeld in het tweede lid, blijkt dat niet wordt voldaan aan het eerste lid neemt degene die de inrichting drijft de in het eerste lid bedoelde maatregelen binnen een door het bevoegd gezag te bepalen redelijke termijn;
4. Het eerste lid is niet van toepassing indien het energieverbruik in de inrichting in enig kalenderjaar kleiner is dan 50.000 kilowatt uur aan elektriciteit en kleiner is dan 25.000 kubieke meter aardgasequivalenten aan brandstoffen.

Bij integrale controles Wet milieubeheer, wordt in geval er besparingspotentieel is, aandacht besteed aan energiebesparing. Indien er een bodemenergiesysteem aanwezig is, wordt het functioneren van dit systeem daarin automatisch meegenomen.

Als door de Omgevingsdienst is aangetoond dat het aannemelijk is dat sprake is van energiebesparingspotentieel, kan er door de Omgevingsdienst een onderzoek overeenkomstig artikel 2.15 lid 2 worden gevraagd.

In het onderzoek⁸ worden de maatregelen beschreven met de bijbehorende terugverdientijden overeenkomstig artikel 2.15 lid 1 die leiden tot het gewenste doelmatige energieverbruik.

Als uit het onderzoek blijkt dat er maatregelen te nemen zijn zoals bedoeld in artikel 2.15 lid 1 die bijdragen aan doelmatig energieverbruik, wordt door de Omgevingsdienst aan het bedrijf gevraagd om een Plan van Aanpak op te stellen waarin is aangegeven welke maatregel op welk moment zal worden gerealiseerd. Na hoor en wederhoor keurt de Omgevingsdienst het Plan van Aanpak goed of stelt aanvullende eisen.

Hercontrole vindt door de Omgevingsdienst plaats om te checken of de overeengekomen maatregelen binnen de afgesproken planning zijn uitgevoerd door het bedrijf.

Daarnaast moeten bedrijven zorg dragen voor een goede staat van onderhoud van de inrichting. Deze verplichting heeft uiteraard ook betrekking op het functioneren van een bodemenergiesysteem.

Ondersteunende publicaties/ signalen die leiden tot intensivering inzet Wet milieubeheer

TNO/Halmos Kwaliteitsborging van installaties 2005 – BBE – R040 -A

Evaluatie van bestaande instrumenten en een visie voor de toekomst

Uit dit onderzoek blijkt dat veel energie bespaard kan worden (gemiddeld genomen 25%) door gebouwen/installaties te laten werken conform de ontwerpspecificaties.

In dit rapport wordt geconcludeerd dat zeventig procent van de klimaatinstallaties in utiliteitsgebouwen in Nederland niet optimaal goed functioneert. Kritische schakel in de kwaliteit van klimaatinstallaties is de oplevering, maar in nog hogere mate het uitgevoerde onderhoud en beheer van de installaties. In slechts vijftien procent van de gevallen is de problematiek terug te brengen tot het ontwerp van de installatie.

⁸ Onderzoek conform handleiding energiebesparingsonderzoeken InfoMil E16

*Rapport "Wissels omzetten" 2013**Bouwstenen voor een robuust milieubeleid voor de 21^e eeuw. Pbl publicatienummer 427*

Planbureau voor de Leefomgeving trekt de conclusie, dat het instrument Wet milieubeheer onvoldoende wordt benut om – achterblijvende – gewenste energiebesparingsdoelstellingen van bedrijven te realiseren.

*Rapport "Energiebesparing: ambities en resultaten"**Tweede Kamer, 6 oktober 2011, 33 016, nr 1.*

De Algemene Rekenkamer concludeert in het rapport "Energiebesparing" dat de realisatie van de gemiddelde jaarlijkse energiebesparingsdoelstelling van 2% door het bedrijfsleven achterblijft.

Motie D'66 Tweede Kamerlid Van Veldhoven

Door Van Veldhoven is op 22 november 2012 een motie ingediend waarin de regering wordt verzocht om handhaving van de Wet milieubeheer een belangrijke bijdrage te laten leveren aan de gewenste reductie van de CO₂ –uitstoot door het bedrijfsleven door het actualiseren van eisen uit de Wet milieubeheer en te voorzien van concrete maatregelen. Deze motie is aangenomen.

EU-Energie-efficiëntie richtlijn 25 oktober 2012

Richtlijn die de lidstaten verplicht om een indicatief energie-efficiënt streefcijfer vast te stellen. Bovendien worden eisen gesteld aan overheidsgebouwen, renovatie, energie-audits en energiebeheersystemen.

Energieakkoord "Energie-akkoord voor duurzame groei" 6 september 2013

In het akkoord van de Sociaal Economische Raad - SER – wordt voorgesteld om voor utiliteitsgebouwen een Energie Prestatie Keuring (EPK) in te voeren.

Erkende maatregelenlijst op te nemen als regeling in de Wet milieubeheer/ Activiteitenbesluit

Om de efficiency van de inzet van de Wet milieubeheer te verhogen stelt het Ministerie van I&M een erkende lijst van maatregelen op die wordt gehangen onder het Activiteitenbesluit Wet milieubeheer. Het betreft maatregelen die branchespecifiek zijn of zich richten op bepaalde activiteiten binnen bedrijven. Deze maatregel is ook opgenomen in het SER-akkoord.

2.2.2 Werkingssfeer Waterwet

Voor de aanleg van een open bodemenergiesysteem is een vergunning nodig of moet een melding worden gedaan op grond van de Waterwet bij het bevoegd gezag, de provincie. In het Wijzigingsbesluit Bodemenergie zijn ondermeer algemene regels (instructievoorschriften) voor open bodemenergiesystemen opgenomen in het Waterbesluit, waaronder regels over het doelmatig gebruik van energie van open bodemenergiesystemen.

De Waterwet regelt de bescherming van watersystemen, waaronder het grondwater (chemische kwaliteit, temperatuur van het grondwater etc.). Deze bescherming omvat ook de maatschappelijke functie die het watersysteem vervult; in dit geval het potentieel van het grondwater om energie op te slaan.

De Waterwet beperkt zich tot het functioneren van het bodemzijdige deel van het bodemenergiesysteem (onderdeel bron van het bodemenergiesysteem en gaat niet over het totale bodemenergiesysteem: bron, omzetting en afgifte inclusief regelapparatuur als onderdeel van de totale klimaatinstallatie). Voor het onderwerp doelmatig gebruik van energie wordt een uitzondering gemaakt en wordt het hele bodemenergiesysteem beoordeeld (figuur 1). De Waterwet gaat voor dit onderwerp ook over het gebouwzijdige deel van het bodemenergiesysteem (warmtewisselaar, eventuele warmtepompen en regeneratie).

Wijzigingsbesluit Bodemenergie (Wbbe)

In het Wijzigingsbesluit Bodemenergie - Wbbe - dat op 1 juli 2013 in werking is getreden, is het volgende opgenomen over de borging van het doelmatig gebruik van energie van open bodemenergiesystemen;

Bevoegd gezag is de provincie, provincies dan wel Omgevingsdiensten⁹ voeren deze taak - namens bevoegd gezag - uit

Artikel 6.11g Waterwet

1. Het ontwerp van een open bodemenergiesysteem is afgestemd op aard en omvang van de behoefte aan warmte of koude waarin het systeem voorziet.
2. Een open bodemenergiesysteem levert het energierendement dat bij een doelmatig gebruik en goed onderhoud kan worden behaald.
3. Indien een open bodemenergiesysteem een energierendement levert dat lager is dan in de vergunningaanvraag voor de installatie is opgegeven, kan het bevoegd gezag de verplichting opleggen om binnen een daarbij bepaalde termijn onderzoek te verrichten of te laten verrichten waaruit blijkt of wordt voldaan aan het eerste lid, onderscheidenlijk tweede lid.
4. Indien uit het onderzoek, bedoeld in het derde lid, blijkt dat niet wordt voldaan aan het eerste lid, onderscheidenlijk tweede lid, kan het bevoegd gezag de verplichting opleggen om binnen een daarbij bepaalde termijn de daarbij aangegeven maatregelen te treffen teneinde te voldoen aan het eerste lid, voor zover dit redelijkerwijs van hem kan worden gevergd, onderscheidenlijk het tweede lid.
5. Het bevoegd gezag kan aan een vergunning voorschriften verbinden met betrekking tot het energierendement dat een open bodemenergiesysteem ten minste moet leveren.

Artikel 8.7b

De artikelen 6.1c en 6.11a tot en met 6.11i van dit besluit zijn niet van toepassing op de voorbereiding en vaststelling van een beschikking op een vóór het tijdstip van inwerkingtreding van die artikelen gedane aanvraag om een vergunning dan wel verzoek om wijziging van een vergunning of van de daaraan verbonden voorschriften als bedoeld in artikel 6.4, eerste lid, onder b, van de wet.

(m.a.w. artikel 6.11 g is niet van toepassing op open bodemenergiesystemen die reeds over een vergunning Waterwet beschikken dan wel in procedure zijn voor een vergunning in gevolge de Waterwet op het moment dat de Wijzigingsbesluit Bodemenergie in werking trad).

Als toelichting op artikel 6.11 g worden ISSO 39 en ISSO 72 ontwikkeld ten behoeve van experts (ontwerpers, beheerders en uitvoerende partijen). Daarnaast is er ook BRL 6000 voor deze doelgroep opgesteld. In deze drie documenten wordt de SPF verder verfijnd en verdiept en worden extra indicatoren geïntroduceerd die van belang zijn om te kunnen bepalen of het – open – bodemenergiesysteem optimaal wordt ingezet en doelmatig gebruik maakt van energie.

⁹ Er zijn provincies die de uitvoering van de Waterwettaken hebben belegd bij Omgevingsdiensten. Dit is bijvoorbeeld het geval bij provincie Zuid-Holland die de uitvoering van de Waterwet – regulering en handhaving - heeft belegd bij Omgevingsdienst Haaglanden.

2.2.3 Overeenkomsten en verschillen Wet Milieubeheer en Waterwet

Overeenkomsten

Zowel de Wet milieubeheer als de Waterwet richten zich op het doelmatig gebruik van energie bij – open – bodemenergiesystemen in de exploitatiefase.

Verschillen

Tussen artikel 6.11g Waterbesluit en artikel 2.15 Wet milieubeheer zitten de volgende verschillen:

- 1 In het kader van de Wet milieubeheer wordt de eindgebruiker aangesproken over het doelmatig gebruik van energie van het open bodemenergiesysteem als onderdeel van de klimaatinstallatie en het totale energiegebruik van het gebouw. In het kader van de Waterwet wordt de eigenaar dan wel de beheerder van de bron – onderdeel van het bodemenergiesysteem - aangesproken over het doelmatig gebruik van energie door het bodemenergiesysteem;
- 2 Bevoegd gezag ingevolge de Waterwet is de provincie. Bevoegd gezag ingevolge de Wet milieubeheer is de gemeente resp. provincie die de uitvoering van deze taak heeft belegd bij de Omgevingsdienst. Er zijn twee toezichthoudende instanties bezig met onderwerp doelmatig gebruik van energie met verschil in informatiebehoefte bij 1 bedrijf wat leidt tot verhoogde lastendruk voor het bedrijfsleven;
- 3 Artikel 6.11 g is niet van toepassing op open bodemenergiesystemen die al een Waterwetvergunning hebben dan wel in procedure waren toen dit artikel in werking trad. In het kader van de Wet milieubeheer artikel 2.15 wordt de hele klimaatinstallatie waarvan een bodemenergiesysteem onderdeel uitmaakt in beschouwing genomen en wordt niet gekeken naar het moment dat de klimaatinstallatie in gebruik is genomen.

3 Aanpak

3.1 Reikwijdte

Er is voor gekozen om open bodemenergiesystemen te gaan controleren in het kader van de Wet milieubeheer, vanwege ondermeer de signalen dat de koplopers/ eindgebruikers op het vlak van duurzaamheid niet de beloofde energiebesparing krijgen.

Er zijn alleen open bodemenergiesystemen van utiliteitsgebouwen gecontroleerd die al geruime tijd in bedrijf zijn en geen open bodemenergiesystemen waar woningen op aan zijn gesloten.

3.2 Organisatie

Het SKB-project WKO waar voor je geld! bestaat uit deelnemers van alle bestuurslagen in Nederland en een viertal adviseurs. Namens de gemeenten nemen de volgende Omgevingsdiensten uit de Randstad deel aan het project: Milieudienst IJmond, Omgevingsdienst West-Holland, Milieudienst Rijnmond, Omgevingsdienst Haaglanden – voorheen Den Haag en provincie Zuid-Holland - en Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied. De Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied is projectleider van WKO waar voor je geld!.

Provincies Noord- en Zuid-Holland nemen deel aan het projecten vanwege hun bevoegdheid voor open bodemenergiesystemen ingevolge de Waterwet. Provincie Zuid-Holland heeft in de loop van 2013 de uitvoering van de Waterwettaken belegd bij de Omgevingsdienst Haaglanden.

Vanuit de rijksoverheid nemen het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M), Infomil, SIKB en AgentschapNL deel. Het Ministerie van I&M is verantwoordelijk voor het Wijzigingsbesluit Bodemenergie en de Wet milieubeheer. Infomil is het Nationale Kenniscentrum uitvoering Wet milieubeheer. Agentschap NL is het Kenniscentrum energiebesparing. Stichting SIKB is verantwoordelijk voor het beheer van richtlijnen en protocollen bodem.

Er zijn vier adviseurs betrokken bij het project WKO waar voor je geld! die vanuit verschillende invalshoeken kennis en expertise inbrengen op het gebied van bodemenergiesystemen.

DWA als specialist bovengrondse deel van het bodemenergiesysteem en monitoring van gerealiseerde bodemenergiesystemen. IF Technology als specialist ondergrond en ontwerp van het onderdeel bronnen. Cofely als installateur van gebouwinstallaties en exploitant van klimaatinstallaties waar bodemenergiesystemen onderdeel van uit maken.

Daarnaast is Digitale Checklisten betrokken om een cloud WKO waar voor je geld! in de lucht te brengen zodat de uitwisseling van kennis en ervaringen tussen projectpartners optimaal kan plaatsvinden en een eenduidig digitaal controleformulier te ontwerpen dat door alle deelnemers gebruikt kan worden.

De drie eerstgenoemde adviseurs vormen de technische helpdesk voor de inspecteurs Wet milieubeheer/ Waterwet als er specialistische vragen zijn waarbij de kennis te kort schiet van de Omgevingsdiensten resp. provincies. Daarnaast hebben zij een theorie- en praktijkcursus gemaakt en trainden zij de Wet milieubeheerinspecteurs middels een cursus en terugkomdagen.

De capaciteitsinzet van de adviseurs is mogelijk gemaakt door financiële bijdragen van SKB, AgentschapNL en Amsterdam enerzijds en anderzijds door cofinanciering van de zijde van de adviseurs zelf. De overige deelnemers hebben capaciteit in het project gestoken.

Bos en Lommerplein: actieve monitoring

Dit project is een voorbeeld van een goed functionerend bodemenergiesysteem. Een belangrijk kenmerk van dit project is het feit dat men actief met monitoring bezig is. De actieve monitoring maakt het mogelijk het functioneren van het – open – bodemenergiesysteem goed te beheersen.

Het Bos en Lommerplein heeft bij de realisatie in 2002 een collectief systeem gekregen. Het bodemenergiesysteem levert warmte en koude aan de winkels van het winkelcentrum en aan 35.000 m² kantoorgebouwen, waaronder de bruggebouwen over de A10 bij Amsterdam West. Met de installatie is het balanceren van de warmte- en koudevraag eenvoudig mogelijk bij zowel warmte- als koudetekorten.



Paul van Aken van NUON, exploitant van het systeem: *"Door actieve monitoring van de bodembalans en de flexibiliteit van de installatie zijn wij, technisch en financieel, tevreden over het functioneren van het bodemenergiesysteem. De installatie heeft nagenoeg geen storingen en functioneert zonder problemen. Een collectief bodemenergiesysteem is bij voldoende flexibiliteit, een goede duurzame oplossing in gebieden, waar stadswarmte niet mogelijk is".*

Het collectieve bodemenergiesysteem bestaat uit 1 doublet (2 bronnen) met een gezamenlijke capaciteit van maximaal 160 m³/h, drie warmtepompen, dry coolers en (back up) ketels.

(Bron DWA/IF Technology)

3.3 Bepalen energiebesparingspotentieel

De Omgevingsdienst, kan namens het bevoegd gezag Wet milieubeheer - provincie dan wel gemeente - verzoeken om een energiebesparingsonderzoek overeenkomstig artikel 2.15 lid 2 wanneer aannemelijk is gemaakt dat er besparingspotentieel aanwezig is.

Bij het project WKO waar voor je geld! is op basis van eenvoudige indicatoren beoordeeld of er verbeteringen mogelijk zijn van de bijdrage van het bodemenergiesysteem aan de totale warmte- en koudebehoefte van het gebouw. De adviseurs hebben geadviseerd om hiervoor de gebruik te maken van informatie die voorhanden is vanwege verplichtingen in het kader van de Waterwet aangevuld met een controle van de Omgevingsdienst aan de eindgebruiker van het bedrijf.

Besparingspotentieel bij het klimaatstelsel is aannemelijk als een of meer van de indicatoren in tabel 1 in de genoemde marges (potentieel) valt.

Indicator	Goed	Gering potentieel	Potentieel aanwezig
Onbalans waterverplaatsing [%]	< 10	10 – 30	> 30
Afwijking waterverplaatsing en opzichte van aanvraag Ww [%]	< 10	10 – 30	> 30
Onbalans geleverde energie [%]	< 10	10 – 30	> 30
Afwijking geleverde energie ten opzichte van aanvraag Ww [%]	< 10	10 – 30	> 30
ΔT [K]	> 6 K	3- 6 K	< 3 K
Frequentie spuien	< 2 x	2 of 3 x	> 3 x
Gasverbruik [m^3/m^2]	< 2	2 - 6	> 6

Tabel 1 Indicatoren en scoresystematiek beoordelen besparingspotentieel bodemenergiesysteem

Als er niet of gedeeltelijk wordt gerapporteerd over bovenstaande indicatoren aan de provincie en er geen data over gasverbruik zijn opgegeven, is aangenomen dat er besparingspotentieel is. Een afwijking van een enkele indicator wil niet zeggen dat het klimaatstelsel niet optimaal functioneert. Zodra er meerdere indicatoren een afwijking laten zien is dat voor de milieu-inspecteur een aanleiding om een onderzoek te laten uitvoeren door het bedrijf.

De gekozen indicatoren zijn zeker niet nauwkeurig, maar geven wel voldoende informatie over het doelmatig functioneren van de hele klimaatinstallatie en de bijdrage van het bodemenergiesysteem daarin.

De werkelijke prestaties (rapportages) zijn - waar mogelijk - vergeleken met de uitgangspunten van het ontwerp zoals dat bij de aanvraag om Waterwetvergunning is ingediend. Tot slot zijn de energiehoeveelheden (MWh) van het laden resp. ontladen met elkaar vergeleken net zoals de grondwaterhoeveelheden van de warme resp. koude bron (balans m^3) met elkaar zijn vergeleken.

3.4 Controle en handhaving

Bedrijven met een bodemenergiesysteem worden gezien als koplopers in duurzaamheid. Het zou geen recht doen aan deze bedrijven als er gewerkt zou worden volgens het standaard handhavingprotocol zoals dat gebruikelijk is bij controle en handhaving in de zin van de Wet milieubeheer. In het project WKO waar voor je geld! is daarom het volgende stappenplan controle en handhaving toegepast;

Stap 1

De te bezoeken bedrijven - met open bodemenergiesystemen die geselecteerd zijn voor dit project - zijn per brief geïnformeerd over de geplande controle¹⁰. Bij de brief zijn twee *Informatiebladen gevoegd*: één Informatieblad gaat over de wet- en regelgeving en de certificeringsregeling die relevant is. Het tweede Informatieblad gaat over de optimale monitoring van WKO (open systemen). Deze Informatiebladen zijn ten behoeve van dit project ontwikkeld door AgentschapNL. De bedrijven zijn gecontroleerd.

¹⁰ De modelbrieven zijn geplaatst op Infomil.nl Overheden voor overheden. Beide Informatiebladen zijn achterhaald door de in werking treding van de Wijzigingsbesluit Bodemenergie en de opgedane kennis in dit project.

Stap 2

Op basis van de indicatoren (tabel 1) wordt geconcludeerd of er besparingspotentieel is in de zin van artikel 2.15 lid 2. Indien dit het geval is, wordt stap 2 gemaakt. Bij het bedrijf wordt per brief aandacht gevraagd voor het geconstateerde feit dat het aannemelijk is dat er energiebesparingspotentieel is. Het bedrijf krijgt 3 maanden om het onderzoek in de zin van artikel 2.15 lid 2 van het Activiteitenbesluit Wet milieubeheer uit te voeren - voeren naar mogelijkheden om het functioneren van het bodemenergiesysteem te optimaliseren. Het bedrijf wordt daarnaast in het kader van de Wet milieubeheer in de gelegenheid gesteld om een Plan van Aanpak aansluitend op artikel 2.15 lid 3 van het Activiteitenbesluit Wet milieubeheer op te stellen. In het Plan van Aanpak komen de maatregelen te staan waarmee de werking van het bodemenergiesysteem geoptimaliseerd wordt met daaraan gekoppeld een planning. De Omgevingsdienst beoordeelt het onderzoeksrapport, en indien aanwezig, het Plan van Aanpak.

Stap 3

Als de eindgebruiker niet reageert op de tweede brief, wordt het bedrijf gesommeerd een onderzoek uit te voeren en wordt geschetst, wat er gebeurt als men niet overeenkomstig het schrijven handelt. De Officier van Justitie ontvangt een kopie van deze brief, zodat deze de afweging kan maken of er aanleiding is om strafrechtelijk op te treden.

Stap 4

Indien blijkt dat het bedrijf de overtreding niet ongedaan heeft gemaakt, wordt bestuursrecht toegepast (dwangsom) en wederom de Officier van Justitie geïnformeerd.

4 Bevindingen

4.1 Bepalen besparingspotentieel

In totaal zijn in het project WKO waar voor je geld! 33 open bodemenergiesystemen gecontroleerd op het gebied van doelmatig gebruik van energie in de zin van de Wet milieubeheer.

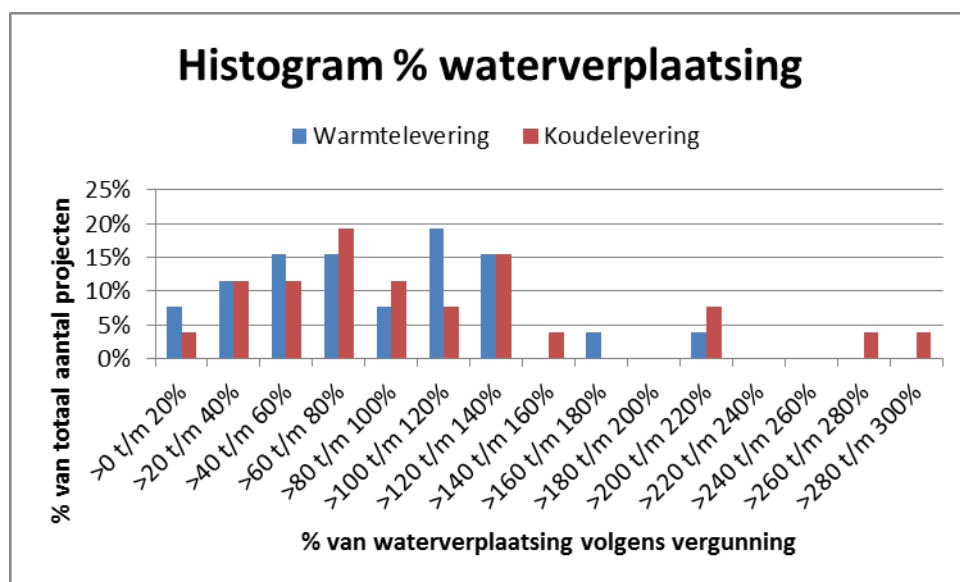
Type gebouw	Aantal
Kantoor	20
Collectief ¹¹	7
Hotel	1
Museum	2
Bioscoop	1
Detailhandel	1
Laboratorium	1
Totaal	33

Tabel 2 Overzicht gecontroleerde gebouwfuncties met een open bodemenergiesysteem

Van de open bodemenergiesystemen waar geen of beperkt informatie beschikbaar was ingevolge de Waterwet is er vanuit gegaan dat er sprake is van energiebesparingspotentieel.

Indicator Waterverplaatsing (m³)

Van 26 projecten zijn zowel de gemiddelde waarden van de waterverplaatsing van de vergunningsaanvraag als de werkelijke waterverplaatsing bekend. De gemiddelde waarde is niet de vergunde waarde uit de Waterwetvergunning die doorgaans 50% hoger ligt. Uit figuur 4 blijkt dat de werkelijke waterverplaatsing behoorlijk af kan wijken van de gemiddelde waarde. De verdeling van de afwijking in waterverplaatsing ten opzichte van de gemiddelde waarde zoals opgegeven in de vergunningsaanvraag uit de Waterwet is gegeven in onderstaande figuur.



Figuur 4 Histogram van de afwijking van de werkelijke jaarlijkse waterverplaatsing ten opzichte van de gemiddelde jaarlijkse waterverplaatsing opgenomen in de Watervergunning

¹¹ Onder multifunctioneel wordt een bodemenergiesysteem voor een gebied dan wel een bedrijfsverzamelgebouw met meerdere eindgebruikers bedoeld.

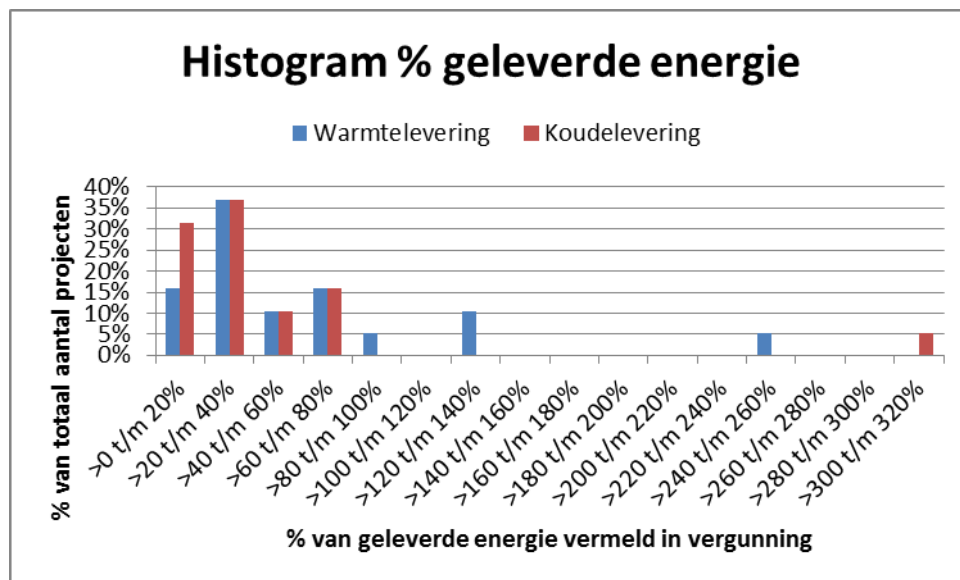
Uit figuur 4 blijkt dat tijdens warmtelevering circa 60% van de projecten een waterverplaatsing van 0-100% van de gemiddelde waarde heeft. In ongeveer 40% van de gevallen is er dus sprake van een overschrijding. In ongeveer 80% van de gevallen is de overschrijding minder dan 40%. Gemiddeld ligt de werkelijke waarde op ongeveer ruim 85% van de gemiddelde waarde.

Ook tijdens koudelevering heeft circa 60% van de projecten een waterverplaatsing van 0-100% van de vergunde waarde, dus ook hier is bij circa 40% van de projecten sprake van een overschrijding. In ruim de helft van de gevallen is de overschrijding minder dan 40%. Gemiddeld ligt de werkelijke waarde op ongeveer 105% van de gemiddelde waarde.

De genoemde gemiddelde waarden betreffen ongewogen gemiddelden. Dit betekent dat een afwijking in een klein project even zwaar wordt meegewogen als een afwijking in een groot project.

Indicator geleverde energie

Van 19 projecten zijn zowel de in de vergunning vermelde als in de praktijk door de bron geleverde warmte en koude bekend. De verdeling van de afwijking in geleverde warmte en koude ten opzichte van de vergunning is gegeven in figuur 5.



Figuur 5 Werkelijk jaarlijks geleverde warmte en koude ten opzichte van de jaarlijks te leveren warmte en koude volgens de Waterwetvergunningaanvraag

Uit figuur 5 blijkt dat de hoeveelheid geleverde warmte bij circa ruim 85% van de projecten 0-100% van de in de vergunning vermelde waarde is. Gemiddeld ligt de werkelijke waarde op ongeveer 60%.

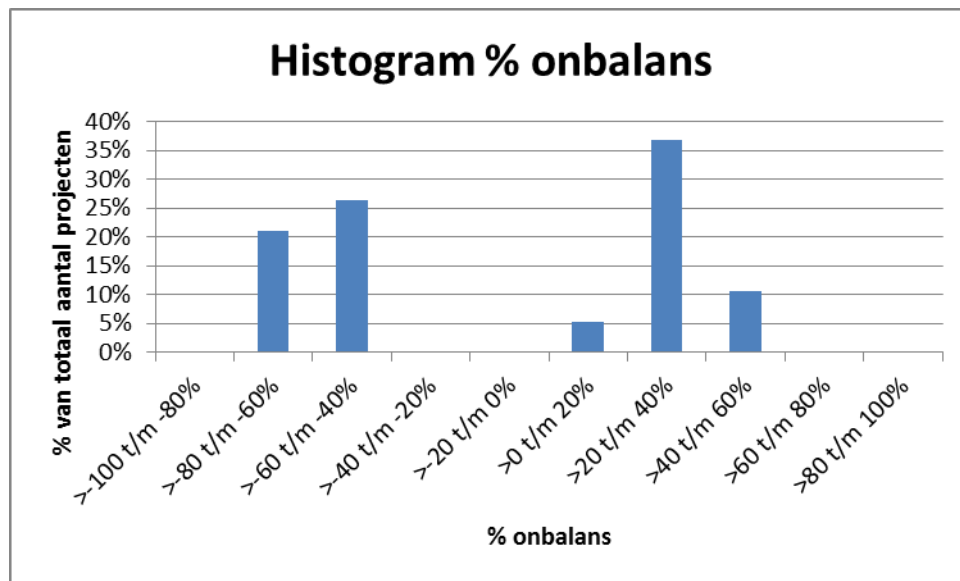
De hoeveelheid geleverde koude is bij circa 95% van de projecten 0-100% van de in de vergunning vermelde waarde. Gemiddeld ligt de werkelijke waarde op ongeveer 50%.

Dat slechts ongeveer de helft van de in de vergunning vermelde energiehoeveelheid wordt benut, kan te maken hebben met het feit dat een vergunning ruimer wordt aangevraagd. Het is echter ook mogelijk dat er minder energie uit het bodemenergiesysteem wordt geleverd dan is voorzien. Deze lagere energievraag kan er op duiden dat – conventionele - back-up installaties in bedrijf komen terwijl dat niet nodig is.

Indicator Energiebalans

Volgens de Waterwetvergunning moeten de bodemenergiesystemen in balans zijn als het gaat om geleverde warmte en koude. In de praktijk blijkt dit echter niet het geval te zijn.

De verdeling van de werkelijke onbalans is gegeven in figuur 6. Hieruit blijkt dat de onbalans in 95% van de gevallen meer dan 20% bedraagt, in circa 60% van de gevallen zelfs meer dan 40%. Het is belangrijk om te vermelden dat de gegevens slechts één jaar betreffen en dat niet kan worden bepaald of deze onbalans structureel is.



Figuur 6 Histogram van de gerapporteerde balans in de bodem van de projecten ten opzichte van de Waterwetvergunningaanvraag in 1 jaar

Onbalans in de bodem kan leiden tot een lager temperatuurverschil tijdens warmte- en/of koudelevering. Het is echter ook mogelijk dat sprake is van onjuiste inregeling en/of ongeschikte gebouwinstallaties. Wanneer er alléén sprake is van een onbalans, wat leidt tot een te hoge of te lage brontemperatuur, zal de ΔT slechts in één van de seizoenen te laag zijn. Wanneer dit in beide seizoenen het geval is, zal ook sprake zijn van een te hoge of te lage injectietemperatuur als gevolg van onjuiste inregeling en/of ongeschikte gebouwinstallaties. Bij bijna alle projecten is de ΔT in beide seizoenen lager dan in de vergunningaanvraag is aangegeven, onbalans in de bron is dus maar een deel van het probleem in deze projecten.

Indicator ΔT

Tijdens warmtelevering bedraagt het temperatuurverschil op basis van de uitgangspunten in de vergunning gemiddeld 7,0 K, variërend van circa 3,5 tot 13,0 K. De werkelijke waarden liggen gemiddeld op zo'n 4,5 K, variërend van circa 2,0 tot 10,0 K. Gemiddeld ligt het temperatuurverschil zo'n 30% lager.

Tijdens koudelevering bedraagt het temperatuurverschil op basis van de vergunning gemiddeld 8,0 K, variërend van circa 3,5 tot 22,0 K. De werkelijke waarden liggen gemiddeld op zo'n 3,5 K, variërend van circa 1,0 tot 6,5 K. Gemiddeld¹² ligt het temperatuurverschil dus zo'n 50% lager, wat gecompenseerd zou moeten worden door een circa 100% hogere volumestroom.

De gevonden waarden voor het temperatuurverschil komen overeen met waarden uit eerder onderzoek van IF Technology in 2007. Op basis van deze constatering worden de verzamelde gegevens dan ook geacht representatief te zijn voor bodemenergiesystemen in de utiliteitsbouw.

¹² Opgemerkt wordt dat twee bodemenergiesystemen sterk afwijken van de gemiddelde projecten wat betreft het temperatuurverschil. Dit geeft op het gemiddelde een enigszins vertekend beeld.

De temperatuurverschillen die volgen uit de vergunningsaanvraag zijn veel hoger dan in de praktijk gerealiseerde ΔT van 4 à 5 K voor het jaargemiddelde temperatuurverschil. Op basis van deze constatering is dan ook de vraag of het temperatuurverschil en bijbehorende waterverplaatsing, zoals vermeld in de vergunning, realistisch zijn.

Indicator onderhoudsfrequentie bron

Bij de start van het project is gedacht dat bij een slecht functionerende bron de frequentie van onderhoud zal toenemen. Er blijkt echter dat in de situaties waar informatie voor is aangeleverd de onderhoudsfrequentie op 1 a 2x per jaar ligt. Deze indicator heeft geen informatie opgeleverd om te beoordelen of het klimaatstelsel optimaal werkt en is verder buiten beschouwing gelaten.

Indicator inzet backup- of piekvoorzieningen

De indicator gasverbruik zou mogelijk iets kunnen zeggen over de mate waarin de conventionele back-up installatie in bedrijf komt. De informatie over gasverbruik en vloeroppervlak is beperkt aangeleverd. Bovendien ontbreken kengetallen voor de diverse typen gebouwen - wat mag verwacht worden - waardoor er geen conclusie uit deze gegevens getrokken kan worden.

Nadere beschouwing van de indicatoren

Een afwijking wil niet altijd zeggen dat dit ongewenst is. Een lage ΔT kan bijvoorbeeld gecompenseerd worden door het verpompen van meer grondwater. De bronpompen zullen meer water moeten verplaatsen, wat leidt tot een extra energiegebruik. Dit extra energiegebruik is relatief laag ten opzichte van de energiewinst die met een bodemenergie bereikt kan worden ten opzichte van een conventionele installatie.

In 75 % van de gecontroleerde bodemenergiesystemen werd zichtbaar dat indicatoren elkaar juist in negatieve zin versterken. Een lage ΔT gaat in combinatie met een lage waterverplaatsing. Er wordt in de praktijk dus geen grotere volumestroom verpompt om een lage ΔT te compenseren.

4.2 Controle en handhaving

Slechts bij één eindgebruiker met een bodemenergiesysteem is het gekomen tot aanschrijving (stap 3) en bij één bedrijf is het gekomen tot toepassen van bestuursrechtelijke en/of strafrechtelijke sancties (stap 4).

Dit is niet representatief voor de ervaring in andere branchegerichte projecten waar het in meer gevallen tot bestuursrechtelijke dan wel strafrechtelijke sancties komt. De analyse hierachter is dat eindgebruikers vanwege de bewuste keuze voor een koplopersrol ook een goed functionerend systeem in de praktijk willen hebben.

Bij één bedrijf dat valt onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit Wet milieubeheer is een maatwerkvoorschrift, zoals opgenomen in paragraaf 6.5, opgelegd. Bij dit bedrijf was het bodemenergiesysteem buiten werking gesteld wegens een defect aan de bronpomp. Aangezien aan de bron geen defect is geconstateerd, is in de eisen opgenomen dat het aanwezige bodemenergiesysteem alsnog preferent moet worden ingezet.

Bij drie bedrijven met een open bodemenergiesysteem, die een Omgevingsvergunning voor milieu hebben, is een voorschrift zoals geformuleerd in paragraaf 6.5 opgenomen in de vergunning.

Het project WKO waar voor je geld! heeft een lange doorlooptijd gekend. Dit komt enerzijds door de nieuwe materie voor de Omgevingsdiensten en anderzijds door de tijd die nodig is om verbeteringen aan de klimaatinstallatie waar het bodemenergiesysteem onderdeel van is, door te voeren en hiervan de effecten te kunnen meten. Er is ruim de tijd gegeven - 3 maanden - om onderzoek uit te voeren en desgewenst een plan van aanpak op te stellen. Vervolgens kost het tijd om de voorgestelde maatregelen uit te voeren. De effecten van de genomen maatregelen worden vaak pas een volgend seizoen zichtbaar door monitoring.

4.3 Technisch

In tabel 3 is aangegeven of bij de 33 gecontroleerde open bodemenergiesystemen een besparingspotentieel in de zin van de Wet Milieubeheer is geconstateerd. Indien dit is geconstateerd is, vervolgonderzoek van de eindgebruiker gevraagd. Dit onderzoek wijst vervolgens uit of;

- verbetermogelijkheden noodzakelijk zijn;
- welke verbetermogelijkheden er zijn;
- hoeveel besparing kan worden gerealiseerd.

Deze tabel doet geen uitspraak over de omvang van het besparingspotentieel.

Besparingspotentieel in de zin Wet milieubeheer	Percentage	Gevolgactie
Potentieel aanwezig	82%	Onderzoek artikel 2.15 Wet milieubeheer
Potentieel gering	12%	Geen actie
Potentieel niet aanwezig	5%	Geen actie

Tabel 3 Bevindingen 33 gecontroleerde open bodemenergiesystemen

Bij de 82% waar besparingspotentieel is vastgesteld, is een onderzoek uitgevoerd overeenkomstig artikel 2.15 lid 2. Uit deze onderzoeken kwamen de volgende resultaten over onvoldoende doelmatig gebruik van energie naar voren;

- Bij 24 % zijn er problemen aan de bron;
- Bij 70 % zijn inregelingsproblemen in het gebouwszijdige deel van het bodemenergiesysteem;
- Bij 33 % is de monitoring door tal van redenen niet op orde;
- Bij 10 % bleek een bodemenergiesysteem niet geschikt voor warmte- en koudevraag van het gebouw of gebruik;

Het is meer dan 100% omdat bij één open bodemenergiesysteem meerdere problemen aan de orde kunnen zijn.

Van de 7 gecontroleerde collectieve bodemenergiesystemen - bedrijfsverzamelgebouw of meerdere gebouwen, beide met meerdere gebruikers - hebben er 6 besparingspotentieel of zijn buiten gebruik gesteld.

De hierboven geschetste bevindingen komen overeen met de bevindingen in het onderzoek van IF Technology naar het functioneren van bodemenergiesystemen in 2007¹³ en de recent verrichte evaluatie van de WKO-dokter van Unica, juni 2013¹⁴.

Overige problemen die geconstateerd zijn, zijn fouten in de berekening en aanleg van het open bodemenergiesysteem zoals:

- kleppen afwezig of verkeerd geplaatst;
- de toepassing van corrosie gevoelig materiaal;
- meters niet goed geplaatst en een te kleine warmtewisselaar;
- water uit de binnen-installatie komt met verkeerde retourtemperatuur terug.

Er zijn verschillende oorzaken aan te wijzen waarom een bodemenergiesysteem niet past bij het gebouw en/of gebruik:

- het afgiftesysteem in het gebouw is niet ontworpen op lage temperatuur verwarming en hoge temperatuur koeling waardoor het rendement van de warmtepomp niet optimaal is;
- de kwaliteit van de gebouwschil kan ongeschikt zijn voor een laag temperatuur warmte en hoog temperatuur koeling waardoor de warmtepomp niet goed kan functioneren en het vereiste comfort niet

¹³ Koude/warmteopslag in de praktijk, meetgegevens van 67 projecten" van mei 2007 dat IF Technology in opdracht van het Agentschapnl

¹⁴ "Komt een WKO bij de dokter, - Onderzoek WKO Dokter naar oorzaken slecht functionerende WKO's - , Unica juni 2013

wordt behaald. Of er zijn meerdere gebouwen aangesloten op het bodemenergiesysteem met teveel verschillende warmte –en koudebehoeften.

TransPort Schiphol: het belang van terugkoppeling

Dit project illustreert dat een open bodemenergiesysteem een positieve bijdrage kan leveren, maar dat terugkoppeling tussen ontwerp en uitvoering van doorslaggevend belang is voor de werkelijke prestaties in de praktijk.

Kantoorgebouw TransPort op Schiphol Oost is opgeleverd in Maart 2010. Het gebouw heeft als eerste in Nederland het duurzaamheidskeurmerk 'LEED Platinum'. Het gebouw is onder andere voorzien van een bodemenergiesysteem. Het open bodemenergiesysteem levert warmte en koude aan het gebouw door middel van betonkernactivering. Het feit dat deze techniek koude levert zonder gebruik te maken van koude luchtstroming, wordt door gebruikers als positief ervaren.

Na oplevering bleek echter dat het systeem niet optimaal functioneerde. Dit was vooral het gevolg van het feit dat ontwerpkeuzes en uitvoeringsdetails onvoldoende op elkaar zijn afgestemd. DWA heeft in samenwerking met RFK het systeem geoptimaliseerd. Sinds 2012 verzorgt DWA de monitoring van de installatie. Na optimalisatie werkt het systeem inmiddels zoals beoogd en is sprake van een goed werkend bodemenergiesysteem. Ook in de gebruiksfase is het absolute noodzaak de prestaties blijvend te volgen. Als gevolg van technische condities, bezettingsgraad en andere omgevingsfactoren kan de prestatie veranderen en moet – waar nodig – hierop tijdig geanticipeerd worden.



Het TransPort gebouw heeft een bruto vloeroppervlak van ca. 12.000 m² en wordt verwarmd met behulp van een warmtepomp en twee piekketels. De warmtepomp is gekoppeld aan een open bron met een debiet van 55m³/h.

(bron DWA/ IF Technology)

Sturen op het behalen van optimaal doelmatig gebruik van energie van het bodemenergiesysteem

Het optimaal bedrijven van een open bodemenergiesysteem wordt/werd, als er al gemonitord wordt, ingegeven vanuit de rapportageverplichtingen die er zijn ingevolge de Waterwet en richten zich dus met name op de **effecten** op de bodem. Er wordt tot dusver weinig tot onvoldoende gemonitord op het **doel** van het bodemenergiesysteem, namelijk doelmatig gebruik van energie.

ISSO37, ISSO72 en BRL6000-21

Vanwege artikel 6.11g Waterbesluit zal op het vlak van doelmatig gebruik van energie door de vergunninghouder van de Waterwetvergunning - verantwoordelijke voor de bron - gerapporteerd worden over de 3 indicatoren SPF2, geleverde warmte en koude uit de bron van het bodemenergiesysteem. Over deze laatste 2 indicatoren werd al gerapporteerd voor de in werking treding van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie.

De indicatoren SPF2, geleverde warmte en koude waarin inzicht wordt geboden ingevolge artikel 6.11g bieden de eindgebruiker onvoldoende informatie om te kunnen beoordelen of het bodemenergiesysteem optimaal – preferent - wordt ingezet.

In ISSO039 en ISSO72 wordt de indicator SPF verder verfijnd ten behoeve van de experts (ontwerpers, installateurs en beheerders etc.). In deze richtlijnen is de aanbeveling van Sepemo¹⁵ overgenomen om SPF w2 (levering van energie versus gebruik van energie van de periode van levering van warmte) en SPF k2 (levering van energie versus gebruik van energie van de periode van levering van koude) te monitoren. Deze aparte metingen van de 2 perioden per jaar levert extra informatie op en voorkomt het risico op verlies van informatie door uitmiddelen.

Het bodemenergiesysteem is een onlosmakelijk onderdeel van de totale klimaatinstallatie. Om deze reden kan bij een bodemenergiesysteem niet worden volstaan met het alleen monitoren van de efficiëntie van het totale bodemenergiesysteem door bepaling van de twee SPF waarden, maar moet ook gekeken worden naar het energiegebruik van de - veelal conventionele - piek- en backup-installaties. In BRL6000-21 is aangegeven dat er moet worden gemonitord op het gebruik van deze installaties. De effectiviteit van de hele warmte- en koudevoorziening en of het bodemenergiesysteem preferent ingeschakeld is voor de 2 verschillende perioden, kan dan beoordeeld worden. Daarnaast wordt inzicht gegeven of conventionele warmte- en koudevoorzieningen worden ingezet voor regeneratie.

De indicatoren SPF2, geleverde warmte en koude waarin inzicht wordt geboden ingevolge artikel 6.11g bieden de eindgebruiker onvoldoende informatie om te kunnen beoordelen of het bodemenergiesysteem optimaal – preferent - wordt ingezet. De eindgebruiker heeft recht op verfijnde informatie zoals deze ook wordt gebruikt door de experts. Voor de toezichthouder geldt hetzelfde als voor de eindgebruiker.

4.4 Organisatorisch

Bij 1/3 van de eindgebruikers is geconstateerd dat onvoldoende expertise aanwezig is om zelf een bodemenergiesysteem te monitoren en beheren.

Eindgebruiker staat nu buiten spel

De eindgebruiker bleek over het doelmatig energiegebruik van het bodemenergiesysteem slecht geïnformeerd te zijn. Als de vergunninghouder voor de Waterwet niet dezelfde partij is als de eindgebruiker, doet zich dit effect nog sterker voor. In het project kwam het zelfs voor dat één eindgebruiker niet wist dat hij/zij gebruik maakte van een bodemenergiesysteem.

Energievoorraadbeheer vereist proactief handelen

Beheerders van het bodemenergiesysteem moeten bekend zijn met de consequenties van het seizoensgebonden karakter van de installatie. Dit betekent gebruik maken van het bodemenergiesysteem vanuit een langere termijnvisie dan bij conventionele installaties het geval is.

Gebrek aan kennis op dit gebied heeft tot gevolg dat beheerders niet tijdig handelen bij het optreden van een onbalans. Dit niet tijdig handelen kan leiden tot herstelmaatregelen en het tijdelijk inschakelen van de back-up installaties. Dit probleem wordt nog versterkt op het moment dat de beheerder van het bodemenergiesysteem (demarcatiegrens tot en met warmtewisselaar) of alleen de bron niet dezelfde is als de beheerder van de

¹⁵ Het SEPAMO (**S**easonal **P**erformance Factor **M**onitoring) project richt zich op een bredere marktacceptatie van warmtepompen in Europa. Onder meer door het publiceren van transparante monitoringsgegevens van voorbeeldprojecten. Op de website www.sepamo.eu is meer informatie te vinden, Agentschap NL participeert namens Nederland.

overige delen van de klimaatinstallatie. Laadprotocollen en een eenduidige regelomschrijving kunnen ervoor zorgen dat er voldoende inzicht is in de risico's van voorkomende bedrijfssituaties om effectief en met weinig storingen te kunnen draaien.

Interactie beheerder bodemenergiesysteem en eindgebruiker: aandacht voor dagelijks beheer

Anders dan bij de meeste conventionele installaties, zijn de prestaties van een bodemenergiesysteem, sterk afhankelijk van de prestaties van de gekoppelde eindgebruiker(s). De energieopslag dient met de juiste temperaturen te worden geladen en ontladen. Indien flow en temperatuurtrajecten bij de eindgebruiker (gebouw) niet op correcte wijze zijn afgestemd op de energieopslag in de ontwerp- of exploitatiefase, kan dit leiden tot thermische vervuiling van de bodem en onnodige waterverplaatsing.

4.5 Financieel

Nieuwbouw

In geval van nieuwbouw en soms renovatie is de toepassing van een – open - bodemenergiesysteem veelal de goedkoopste route om te komen tot het behalen van de gewenste energieprestatie coëfficiënt (epc), die onderdeel uitmaakt van de aanvraag voor een Omgevingsvergunning voor de bouw. In dergelijke situaties is geen sprake van een meerinvestering. Veelal liggen er zelfs geen haalbaarheidsonderzoeken voor de realisatie van bodemenergiesystemen ten grondslag aan de investeringsbeslissing voor een bodemenergiesysteem. De bouwende partij is ervoor verantwoordelijk dat er wordt gebouwd overeenkomstig het opgestelde epc rapport en dat hier een gedegen haalbaarheidsonderzoek voor bodemenergiesysteem aan ten grondslag ligt. Dit is van belang om te voorkomen dat de klimaatinstallatie waar het bodemenergiesysteem onderdeel van uitmaakt niet doet wat er beloofd wordt. De gemeente – namens deze in sommige gevallen de Omgevingsdienst als er sprake is van een gemandateerde taak - heeft de taak om toe te zien dat het epc-rapport wordt gerealiseerd overeenkomstig de epc zoals deze is gevoegd in de aanvraag voor een Omgevingsvergunning voor de bouw.

Laaghangend fruit

Daar waar gebrek aan inregeling en monitoring de oorzaak is van onvoldoende functioneren van het bodemenergiesysteem, is het alsnog realiseren van het besparingspotentieel haalbaar met maatregelen die een terugverdientijd hebben die korter is dan 5 jaar.

In die gevallen waar bronnen de oorzaak zijn van onvoldoende functioneren of de afstemming tussen de bron en de binnen-installaties niet goed is uitgevoerd, kan de reparatie gaan om substantiële bedragen. De omvang van een dergelijke investering is een verhoogd risico op het buitengebruik stellen van het bodemenergiesysteem.

Dit sluit aan bij de constatering in het Lenteakkoord 2013/ WKO 3x Beter (zie onderstaand kader);

"In berichtgeving over wko-systemen maken missers meer indruk dan succesnummers. Zo meldt het blad De Ingenieur4 van november 2012 maar weer eens dat 'zeventig procent van de warmtekoudeopslagsystemen slecht functioneert'. In hetzelfde artikel becijfert Jan-Maarten Elias, directeur UnicaEcopower, dat er in ons land voor 1,05 miljard euro aan slecht functionerende wko-systemen staat. De vraag is echter wat men daar precies mee bedoelt. Als het betekent dat zeventig procent van de installaties mislukt is, dan is dat te kort door de bocht. Als het betekent dat er bij zeventig procent van de wko-systemen meer rendement is te behalen, is dat ongetwijfeld juist."

Domino-effect

Het bodemenergiesysteem is te zien als een spiegel van de inregeling van de klimaatinstallatie. Alle fouten die zich in het gebouw, de installatie en de inregeling van de gebouwinstallatie voordoen, leiden tot een niet optimale werking van het bodemenergiesysteem. Het is dus niet zozeer het bodemenergiesysteem dat onvoldoende functioneert, maar de combinatie van technieken en het gebouw die maakt dat problemen zich verscherpt – kunnen – openbaren.

Dit domino-effect begint bij de realisatie van de bouwkundige maatregelen in combinatie met de installatie. Als er bijvoorbeeld niet overeenkomstig het epc-rapport wordt gebouwd – voorbeeld warmtewerend glas wordt achterwege gelaten – of zonder haalbaarheidsonderzoek een bodemenergiesysteem wordt gerealiseerd –, kan dit in de exploitatiefase leiden tot het niet optimaal functioneren van de klimaatinstallatie waar het bodemenergiesysteem onderdeel van uitmaakt.

Fouten die worden gemaakt in de aanbestedingsfase dan wel bouwphase van het gebouw dan wel de installaties komen in de exploitatiefase van een open bodemenergiesysteem verscherpt naar boven, omdat ze leiden tot in mindere mate functioneren van het open bodemenergiesysteem. Dit kan het begin zijn van een domino-effect waarbij het bodemenergiesysteem steeds minder een bijdrage kan leveren aan de energievraag van het gebouw. In het ergste geval kan het leiden tot het buiten gebruik stellen van het open bodemenergiesysteem.

Het is dus van belang dat de bouwende partij een haalbaarheidsonderzoek voor een bodemenergiesysteem laat opstellen en scherp stuurt en controleert op het aanbesteden en bouwen overeenkomstig het epc rapport dat onderdeel uitmaakt van de Omgevingsvergunning voor de bouw.

In situaties waar er onvoldoende in de realisatiefase of exploitatie is geïnvesteerd in monitoring en beheer, ontstaat een reëel risico dat niet het volledige potentieel van het bodemenergiesysteem wordt benut. Het is essentieel dat jaarlijks gemiddeld 3% - opgave DWA - van de investeringskosten voor het bodemenergiesysteem wordt gereserveerd om de monitoring en beheer goed te kunnen inrichten.

Bepalen geschiktheid van de techniek bodemenergiesystemen

Indien een bodemenergiesysteem is gerealiseerd bij een daarvoor ongeschikt gebouw of gebruik of onvoldoende regeneratievoorzieningen aanwezig zijn, leidt dit tot een verhoogd risico op het buiten gebruik stellen van een bodemenergiesysteem. In dit geval is sprake van kapitaalvernietiging en wordt afbreuk gedaan aan de naam van de techniek als energiebesparende en rendabele techniek.

Extra schakels

Meerdere eindgebruikers van een collectief bodemenergiesysteem vormen een extra – financieel – risico voor het welslagen van het functioneren van een bodemenergiesysteem omdat het functioneren van de binneninstallatie en de bedrijfsvoering van de ene eindgebruiker van invloed is op de kwaliteit van de beschikbare energie uit het bodemenergiesysteem voor de andere eindgebruiker.

4.6 Juridisch**Wet milieubeheer en Waterwet**

De Wet milieubeheer is van toepassing voor het thema doelmatig gebruik van energie op bedrijven met een open bodemenergiesysteem (opgesteld vermogen is > 1.5 kW). Sinds de in werking treding Wijzigingsbesluit Bodemenergie stuurt de Waterwet in geval van open bodemenergiesystemen eveneens op doelmatig gebruik van energie door de opname van de indicator SPF. Vanaf 2013 richten zich twee wetten op doelmatig gebruik van energie bij bedrijven die een open bodemenergiesysteem hebben.

5 Conclusies

5.1 Algemeen

Een bodemenergiesysteem is een duurzame techniek, die goed kan bijdragen in de gewenste energiebesparing en CO₂-reductie, indien de techniek geschikt is voor het gebouw en gebruik, er optimaal wordt ontworpen, aangelegd en beheerd. Deze voorwaarden komen voort uit de kennis die is opgedaan in het project WKO waar voor je geld!. Het bleek dat ruim 80% van de gecontroleerde klimaatinstallaties voorzien van een – open bodemenergiesysteem – in de exploitatiefase kunnen worden geoptimaliseerd omdat niet aan bovenstaande voorwaarden was voldaan. Oorzaken¹⁶ van het niet optimaal functioneren zijn;

- Bij 70 % zijn inregelingsproblemen in het gebouwzijdige deel van het bodemenergiesysteem;
- Bij 33 % is de monitoring van het bodemenergiesysteem door tal van redenen niet op orde;
- Bij 24 % zijn er problemen aan de bron;
- Bij 10 % bleek een bodemenergiesysteem niet geschikt voor warmte- en koudevraag van het gebouw of gebruik.

Opgemerkt wordt dat het besparingspotentieel – 70% - bij klimaatinstallaties zonder bodemenergiesystemen ook groot is omdat eveneens niet voldaan is aan de hierboven geschetste voorwaarden.

De mogelijkheden tot optimalisatie van klimaatinstallaties met bodemenergiesystemen liggen op het vlak van controle en handhaving, organisatorisch, technisch, juridisch en financieel vlak. Door het ontbreken van data over de energiestromen van de klimaatinstallaties, kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mate van energiebesparing die behaald is door het optimaliseren van de gecontroleerde bodemenergiesystemen.

5.2 Controle en handhaving

Inzet Wet milieubeheer

De inzet van de Wet milieubeheer, op de wijze waarop deze is ingevuld in dit project blijkt een geschikte prikkel voor de eindgebruiker te zijn om optimalisatiemaatregelen aan de klimaatinstallatie te nemen waar het bodemenergiesysteem het duurzame en onlosmakelijke onderdeel van is. Dankzij deze prikkel werden bij veel van de gecontroleerde bodemenergiesystemen in exploitatie aanvullende maatregelen genomen tegen relatief lage kosten met het gewenste eindresultaat: doelmatig gebruik van energie.

Reactie gecontroleerde bedrijven

Eindgebruikers van een open bodemenergiesysteem reageren in nagenoeg alle gevallen positief op het verzoek op grond van de Wet Milieubeheer. Eindgebruikers blijken koplopers te willen zijn, omdat ze ook echt willen dat hun bodemenergiesysteem de beloofde CO₂ reductie oplevert. Het project WKO waar voor je geld! heeft bijgedragen aan bewustwording van de eindgebruikers dat ze een duurzame klimaatinstallatie hebben en dat hiervoor specifieke aandacht noodzakelijk is voor een langdurige optimale exploitatie.

Bestaande bodemenergiesystemen

In het project WKO waar voor je geld! zijn open bodemenergiesystemen gecontroleerd op doelmatig energiegebruik die ruimschoots voor de in werkingtreding van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie in exploitatie waren. Conclusie is dat bij deze systemen aandacht voor het doelmatig gebruik van energie door een toezichthoudende instantie essentieel is. Hiermee kan voorkomen worden dat bodemenergiesystemen negatief de pers halen. De verwachting is dat bij nieuw aan te leggen bodemenergiesystemen de sturing op het doelmatig gebruik van energie meer aandacht zal krijgen door de opname van de SPF in het Wijzigingsbesluit Bodemenergie.

¹⁶ Het is meer dan 100% omdat het voorkomt dat er meerdere oorzaken tegelijk spelen bij een niet optimaal functionerend bodemenergiesysteem.

Geschiktheid van gebouw resp. de vraag

10% van de gecontroleerde open bodemenergiesystemen is toegepast bij een warmte- en koudevraag die niet geschikt is voor deze techniek of regeneratievoorzieningen afwezig zijn.

Collectieve – open - bodemenergiesystemen

Bij collectieve bodemenergiesystemen - met meerdere eindgebruikers - wordt een extra kritische factor toegevoegd (binneninstallaties en gebruik door meerdere gebruikers) die het succes bepalen van het doelmatig gebruik van energie van het bodemenergiesysteem.

5.3 Technisch en organisatorisch **ΔT en volumestromen**

Uit dit project bij bestaande bodemenergiesystemen blijkt dat in Waterwetvergunningen uitgegaan wordt van ΔT 's van 8 tot 10 graden en daaraan gekoppelde waterverplaatsingen (m^3) om een bepaalde hoeveelheid warmte en koude te krijgen. Deze hoge ΔT wordt in de praktijk niet gerealiseerd. De ΔT die in de praktijk gerealiseerd wordt, is 4-5 graden.

Onvoldoende indicatoren

De eindgebruiker i.c. de toezichthoudende instantie hebben, net als de experts, behoefte aan uitbreiding van het aantal indicatoren om het doelmatig gebruik van energie bij een – open – bodemenergiesysteem - zie 5.5 Juridisch - te kunnen beoordelen.

Merendeel van de klimaatinstallaties met bodemenergiesystemen functioneert onvoldoende

Volgens het TNO onderzoek is bij 70% van alle klimaatinstallaties besparingspotentieel aanwezig. Dit percentage is in het project WKO waar voor je geld ruim 80%. Verklaring is dat een open bodemenergiesysteem een toegevoegde en complexere installatie is dan een gemiddelde andere installatie. Daar komt bij dat in het geval van een bodemenergiesysteem een geheel nieuwe vakdiscipline is toegevoegd in het bouw- en exploitatieproces, namelijk geohydrologie. Extra vakgebied betekent extra complexiteit in de bouwketen. Het beeld dat naar voren komt in het onderzoek Agentschap NL 2007 en de Evaluatie van de WKO dokter door Unica 2013, wordt bevestigd in dit project WKO, waar voor je geld! De afgelopen 5 jaar hebben niet geleid tot verbetering van het doelmatig gebruik door open bodemenergiesystemen. Opgemerkt wordt dat dit niet het feit wegneemt, dat het besparingspotentieel bij klimaatinstallaties zonder bodemenergiesystemen ook groot is.

Organisatorische versnippering in beheer

- A het komt voor dat er een organisatorische knip zit in de beheerder van het bodemenergiesysteem en de beheerder van de rest van de klimaatinstallatie;
- B veel wisselende monteurs en installatiebedrijven per onderdeel van de gebouwinstallaties;
- C geen beheerder voor het bodemenergiesysteem aangewezen;
- D geen onderhoudscontracten aanwezig;
- E eindgebruikers realiseren zich onvoldoende wat het betekent om aangesloten te zijn op een bodemenergiesysteem.

Gebrek aan kennis en ervaring

- A de adviseur, installateur heeft onvoldoende kennis en geeft hierdoor onjuiste informatie tijdens de exploitatie;
- B het Informatieblad van Infomil/Agentschap NL over monitoring en beheer van - open - bodemenergiesystemen bodemenergiesystemen moet geactualiseerd worden door de kennis en ervaring die is op gedaan in dit project;
- C er is sprake van gebrek aan kennis over borging van het doelmatig gebruik van energie van bodemenergiesystemen bij vergunningverleners, toezichthouders en handhavers Wet milieubeheer.

Inflexibiliteit t.a.v. gebruiksaspecten

A pand kampt met (gedeeltelijke) leegstand waardoor warmte- koudevraag anders is;

B prioriteit wordt gegeven aan het comfort en minder prioriteit aan doelmatig gebruik van energie waardoor het gebruik van het bodemenergiesysteem negatief beïnvloed wordt.

5.4 Financieel**Kosten gaan voor de baat uit I**

Monitoring van de prestaties van het bodemenergiesysteem is essentieel voor een optimale exploitatie. Uit dit project komt de indruk dat in de aanleg- en exploitatiefase hiervoor onvoldoende budget wordt gereserveerd (gemiddeld 3% per jaar).

Kosten gaan voor de baat uit II

Er zijn indicaties dat bij nieuwbouw niet altijd overeenkomstig het epc-rapport wordt aanbesteed en/of gerealiseerd. Dit leidt tot de conclusie dat minder doelmatig gebruik van bodemenergie of zelfs buiten gebruikstelling van het bodemenergiesysteem hiervan (deels) het gevolg kan zijn. Het is van belang dat de toezichthouders Bouwbesluit controleren op naleving van het epc-rapport.

Laaghangend fruit

Conclusie is dat het merendeel van de in dit project gecontroleerde bodemenergiesystemen die niet optimaal functioneerden, kampen met problemen op het gebied van monitoring en inregeling van de binneninstallatie. Problemen die relatie hebben met inregeling en beheer zijn in de regel te herstellen met maatregelen die een terugverdientijd hebben die ruimschoots valt binnen 5 jaar.

Weerbarstig

In geval er problemen zijn in de exploitatiefase van het bodemenergiesysteem met bronnen of gebrek aan regeneratie is de conclusie dat sprake is van een verhoogd risico dat het bodemenergiesysteem definitief wordt afgezet. De realisatie van dergelijke maatregelen valt in de regel niet binnen een terugverdientijd van 5 jaar en kan dus niet worden gevraagd door de toezichthoudende instantie Wet milieubeheer.

Geschiktheid gebouw en gebruik

Ter voorkoming van kapitaalvernietiging dient vanuit het gebouw en gebruik voorafgaand aan de investeringsbeslissing te worden bepaald of een bodemenergiesysteem past en of regeneratie wenselijk is. Deze keuzes werken door bij de ontwikkeling, realisatie en exploitatie en kunnen leiden tot buiten gebruikstelling van het bodemenergiesysteem. De kosten van een regeneratievoorziening - drycooler – bedragen circa gemiddeld 5% van oorspronkelijke investering. Er zijn mogelijk ook andere oplossingen zoals een energiedak of oppervlaktewater.

5.5 Juridisch**Te registreren indicatoren per jaar**

Op het vlak van monitoring en beheer van het – open - bodemenergiesysteem is tijdens het project gebleken dat door alle betrokken partijen vanwege de gekozen insteek in de wet- en regelgeving in hoofdzaak gestuurd op het voorkomen van nadelige **effecten** op de bodem en daaraan gekoppelde indicatoren waarover gerapporteerd moet worden vanwege de Waterwet en onvoldoende op **het doel** van het bodemenergiesysteem, doelmatig gebruik van energie. Met de komst van het Wijzigingsbesluit bodemenergie komt hier verandering in door de introductie van de SPF-factor. Ingevolge de Wbbe/artikel 6.11 g is de rapportageplicht over doelmatig energiegebruik hiermee beperkt tot de indicatoren hoeveelheid geleverde koude, geleverde warmte en SPF.

Conclusie is dat deze indicatoren zowel de eindgebruiker als de toezichthoudende instantie Wet milieubeheer onvoldoende houvast bieden om te kunnen bepalen of er sprake is van doelmatig gebruik van energie en hierop te kunnen sturen.

Zij hebben vergelijkbare informatiebehoefte als de experts (installateurs, adviseurs en beheerders etc.) en de volgende aanvullende indicatoren nodig:

A warmtelevering per jaar in relatie tot energiegebruik warmtelevering per jaar;

- B koudelevering per jaar in relatie tot energiegebruik koudelevering per jaar;
- C inzet van aanvullende – conventionele – installaties ten behoeve van de warmte- en koudelevering (ter bepaling van het aandeel van de inzet van het bodemenergiesysteem in de totale warmte- en koudevoorziening van een gebouw) voor de 2 verschillende seizoenen.

Wet milieubeheer/ minder regels

Omdat de beoordeling van doelmatig gebruik van energie van de totale klimaatinstallatie valt onder de werkingssfeer van de Wet milieubeheer, valt de beoordeling van het doelmatig gebruik van energie van een open - bodemenergiesysteem als onlosmakelijk onderdeel van de klimaatinstallatie - ook onder de werkingssfeer van de Wet milieubeheer (1993). Door het Wijzigingsbesluit Bodemenergie wordt een bedrijf met een open bodemenergiesysteem gecontroleerd door twee toezichthouders op het doelmatig gebruik van energie van hun open bodemenergiesysteem met als gevolg extra administratieve lasten voor bedrijven en dubbele capaciteitsinzet door deze twee toezichthoudende instanties. In het kader van de Wet milieubeheer wordt de eindgebruiker aangesproken over het doelmatig gebruik van energie van het open bodemenergiesysteem als onderdeel van de klimaatinstallatie en het totale energiegebruik van het gebouw. In het kader van de Waterwet wordt de eigenaar dan wel de beheerder van de bron – onderdeel van het bodemenergiesysteem - aangesproken over dit onderwerp.

Stand der techniek – open - bodemenergiesysteem bij utiliteitsbouw

In de toelichting op het Wijzigingsbesluit Bodemenergie staat dat de toepassing van bodemenergiesystemen in de utiliteitsbouw standaard is geworden en er weinig problemen mee zijn. Dit beeld komt niet overeen met het beeld dat uit het project WKO, waar voor je geld! en het Lente akkoord 3x Beter.

6 Aanbevelingen

6.1 Algemeen

De aanbeveling wordt gedaan om door te gaan met het stimuleren van de toepassing van - open - bodemenergiesystemen onder de voorwaarden¹⁷ dat;

- 1 het gebouw en de vraag bekend is en geschikt voor is voor de toepassing van een bodemenergiesysteem dan wel voldoende regeneratie is aangebracht;
- 2 er optimaal wordt ontworpen, aangelegd en beheerd;
- 3 op transparante wijze wordt gemonitord en beheerd met als **doel** dat er sprake is van doelmatig gebruik van energie ten behoeve van zowel de eindgebruiker als de toezichthoudende instantie.

Zie hiervoor paragraaf 6.5.

6.2 Controle en handhaving

Inzet Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer biedt – indien het bevoegd gezag¹⁸ dat wil – een pakkende oplossing om te borgen dat doelmatig energiegebruik bij klimaatinstallaties met bodemenergiesystemen plaatsvindt volgens de te doorlopen stappen, - controle - vaststelling besparingspotentieel – aanschrijving - op laten stellen van een onderzoek door het bedrijf - slot afspraken te maken over de te nemen maatregelen en het moment waarop ze genomen worden – realisatie van overeengekomen maatregelen – controle van genomen maatregelen. Voorwaarde is dat er op grond van de inspecteurs, die hierop controleren, opgeleid worden dan wel adequate ondersteuning krijgen. Deze aanbeveling wordt eveneens gesteund door de positieve reactie van de in het project gecontroleerde eindgebruikers.

Communicatie bevoegd gezag Wet milieubeheer

De aanbeveling wordt gedaan om de in het project ontwikkelde stappenmethode waarmee kan worden gerealiseerd dat sprake is van doelmatig gebruik van energie bij klimaatinstallaties met – open - bodemenergiesystemen in de zin van artikel 2.15 te communiceren naar de toezichthoudende instantie Wet milieubeheer in Nederland via Infomil, het maken van een nieuw Infoblad over monitoring en beheer van bodemenergiesystemen.

Bestaande – open – bodemenergiesystemen

De aanbeveling wordt gedaan om overeenkomstig de uitgangspunten van de Wet milieubeheer ook de – open – bodemenergiesystemen die in werking waren voor de in werking treding van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie te – blijven - controleren op doelmatig gebruik van energie om zo bij te dragen aan een positief beeld over het gebruik van bodemenergiesystemen en negatieve uitlatingen in de pers te voorkomen.

Geschiktheid van gebouw resp. de vraag

De aanbeveling wordt gedaan om op basis van een haalbaarheidsonderzoek te bepalen of het gebouw, resp. de vraag geschikt is voor een bodemenergiesysteem en in hoeverre de toepassing van regeneratievoorzieningen wenselijk is. Zie ook aanbeveling 6.3 Inflexibiliteit ten aanzien van gebruikaspecten.

Collectieve – open – bodemenergiesystemen

De aanbeveling wordt gedaan om bij – open - bodemenergiesystemen die meerdere eindgebruikers van warmte en/ of koude voorzien, in de ontwerpfase goed vast te leggen wat de retourtemperaturen en hoeveelheden warmte resp. koude van de binneninstallaties richting het collectieve systeem moeten zijn en daar ook op te monitoren en beheren zodat “de voorraad” in de bron goed op orde blijft.

¹⁷ Uiteraard moet hieraan voorafgaand worden vastgesteld of het gebruik van bodemenergiesystemen past in de lokale warmte en koudestrategie (geen concurrentie met andere technieken zoals bijvoorbeeld stadswarmte- en koude).

¹⁸ Omgevingsdiensten werken in opdracht van het bevoegd gezag Wet milieubeheer i.c. gemeenten en provincie. Deze opdrachtgevers bepalen welke werkzaamheden Omgevingsdiensten uitvoeren.

6.3 Technisch en organisatorisch

Professioneel beheer

Omdat het beheren van een – open – bodemenergiesysteem meer eisen stelt dan het beheren van een ketel en compressiekoelmachine, wordt de aanbeveling gedaan om hiervoor een professioneel beheerder te zoeken op basis van een prestatiecontract met daarin de vastgelegde indicatoren waarover gerapporteerd moet worden.

ΔT en volumestromen

De aanbeveling wordt gedaan om de in de Watervergunningaanvraag opgenomen ΔT in overeenstemming te brengen met ΔT die in de praktijk wordt gerealiseerd met daaraan gekoppeld de bijpassende hogere volumestroom ter voorkoming dat het – open – bodemenergiesysteem niet preferent is ingeschakeld en de conventionele piek- en back-upinstallaties de warmte- en koudevoorziening – gedeeltelijk – overnemen.

Sturen op doelmatig gebruik van energie door – open - bodemenergiesystemen

De aanbeveling wordt gedaan om het aantal indicatoren die de eindgebruiker en bevoegd gezag Wet milieubeheer nodig heeft om te beoordelen of sprake is van doelmatig gebruik van energie door het – open – bodemenergiesysteem en hierop te kunnen sturen. Zie paragraaf 6.5.

Organisatorische versnippering in beheer

De aanbeveling wordt gedaan om de partijen die realisatie van een bodemenergiesysteem in opdracht geven, dit zijn ontwikkelaars en gebouweigenaren:

A beter te informeren over de do's en don'ts rondom – open – bodemenergiesystemen;

Hiervoor kan een bundeling van praktijkvoorbeelden met leerpunten als voorbeeld dienen;

B ze te stimuleren altijd haalbaarheidsonderzoeken te doen voorafgaand aan de realisatie van een - open - bodemenergiesysteem;

C te duiden op het belang zich te houden aan het epc-rapport;

D waar dat toegevoegde waarde heeft te stimuleren om prestatiecontracten op te stellen;

E te stimuleren op het bij elkaar houden van de keten gebruik van energie, bouwfysische kwaliteit gebouw tot en met de bronnen vanaf het haalbaarheidsonderzoek tot en met de exploitatiefase van een – open - bodemenergiesysteem;

F te adviseren alleen in zee te gaan met gecertificeerde bedrijven/ experts;

G alle partijen waaronder de bouwfysicus - zich te laten committeren aan de gevraagde kwaliteit op basis van eenduidige indicatoren op het gebied van doelmatig gebruik van energie door een open bodemenergiesysteem en de overige – conventionele - onderdelen van de klimaatinstallatie;

H om het onderhoud van de volledige klimaatinstallatie langdurig in onderhoud te geven aan één installateur zowel op het vlak van comfort als doelmatig gebruik van energie ter voorkoming van het weglekken van kennis over de installatie, het gebouw en de eindgebruikers en/of afwenteling van problemen op andere onderdelen van de klimaatinstallatie.

Gebrek aan kennis en ervaring

De aanbeveling wordt gedaan om in de communicatie en kennisontwikkeling over bodemenergiesystemen het accent te verleggen van **effecten** op de bodem naar het **doel** doelmatig gebruik van energie door de toepassing van een bodemenergiesysteem als onderdeel van de totale klimaatinstallatie. Een middel kan zijn om ook opleidingen aan te bieden voor bouwende partijen – ontwikkelaars en gebouweigenaren - , eindgebruikers, beheerders en inspecteurs Wet milieubeheer/ Waterwet op het gebied van borging van doelmatig gebruik van energie door een – open - bodemenergiesysteem als onderdeel van de klimaatinstallatie.

Inflexibiliteit t.a.v. gebruikaspecten

Aanbeveling wordt gedaan om het – open - bodemenergiesysteem zodanig te ontwerpen dat deze flexibel kan inspelen op wijzigingen in het gebruik ten opzichte van het ontwerp. Indien er onvoldoende zicht is op de omvang van de warmte- en koudevraag, wordt aanbevolen om af te zien van de realisatie van een – open - bodemenergiesysteem. Zie ook aanbeveling 6.3 Controle en handhaving/ geschiktheid gebouw en gebruik.

6.4 Financieel

Kosten gaan voor de baat uit I

Investeer in de aanleg- en beheerfase in monitoring en beheer zodat het klimaatsysteem in de exploitatiefase optimaal kan plaatsvinden (gemiddeld 3% van de investeringskosten per jaar).

Kosten gaan voor de baat uit II

De aanbeveling wordt gedaan om in geval van nieuwbouw richting de bouwende partij te benadrukken dat het bouwen overeenkomstig het epc rapport het welslagen van de klimaatinstallatie waar het – open – bodemenergiesysteem onderdeel van uitmaakt in de exploitatiefase vergroot.

Geschiktheid gebouw en gebruik

De aanbeveling wordt gedaan om altijd voorafgaand aan de investeringsbeslissing voor een – open – bodemenergiesysteem een haalbaarheidsonderzoek te verrichten waarin is bepaald of een – open – bodemenergiesysteem een geschikte techniek is en in hoeverre realisatie van regeneratievoorzieningen wenselijk zijn.

6.5 Juridisch

Wet milieubeheer/ Minder regels

Om te komen tot minder regels op het vlak van regulering en handhaving voor – open – bodemenergiesystemen op het gebied van doelmatig gebruik van energie waarbij de eindgebruiker centraal staat, wordt de aanbeveling gedaan om de invoering van de Erkende maatregelenlijst en het evaluatiemoment van het Wijzigingsbesluit bodemenergie - gepland in 2016 – te benutten om de wijze van borging van het doelmatige gebruik van energie bij een – open – bodemenergiesysteem te heroverwegen.

Sinds de in werking treding van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie zijn er twee wettelijke kaders van kracht die het doelmatig gebruik van energie van klimaatinstallatie met een open bodemenergiesystemen reguleren: de Wet Milieubeheer en Waterwet. Nadeel van deze situatie is dat er verschillende toezichthouders zijn en dat hun werkingssfeer verschillend is. Dit schept verwarring bij de eindgebruikers van de klimaatinstallatie waar het bodemenergiesysteem een onlosmakelijk onderdeel van uitmaakt. Ook geeft dit meer administratieve lasten voor zowel de overheid als de eindgebruikers. In het Wijzigingsbesluit bodemenergie zijn onvoldoende indicatoren opgenomen om een uitspraak te kunnen doen of sprake is van doelmatig gebruik van energie bij een klimaatinstallatie met een bodemenergiesysteem.

Deze situatie is niet optimaal. Het verdient aanbeveling om verbeteringen binnen de wet- en regelgeving aan te brengen. Die mogelijkheden zijn er omdat:

- a) er een Erkende maatregelenlijst die gehangen wordt onder het Activiteitenbesluit Wet milieubeheer in voorbereiding is;
- b) het Wijzigingsbesluit Bodemenergie in 2016 wordt geëvalueerd;
- c) de Omgevingswet stapsgewijs wordt ingevoerd in de periode 2014 - 2018.

Om hierbij te komen tot de gewenste transparantie, doelmatigheid en eenduidigheid van monitoring en controle op gebruik van energie bij een klimaatinstallatie met een bodemenergiesysteem, doet de OD NZKG de aanbeveling om de wet- en regelgeving kader zodanig aan te passen dat de volgende doelen worden bereikt:

- 1 een bodemenergiesysteem wordt beschouwd als een onlosmakelijk onderdeel van de klimaatinstallatie en niet als een op zichzelf staande techniek beschouwd;
- 2 het aantal indicatoren is zodanig is uitgebreid ten opzichte van het Wijzigingsbesluit Bodemenergie dat door de eindgebruiker en de toezichthoudende instantie gezag kan worden bepaald of sprake is van doelmatig gebruik van energie bij een klimaatinstallatie waar een bodemenergiesysteem onderdeel van uitmaakt;
- 3 degene die de energierekening – de eindgebruiker - betaalt tijdens de exploitatiefase staat centraal in de regulering en handhaving;
- 4 één toezichthouder houdt zich bezig met een klimaatinstallatie waar het bodemenergiesysteem onderdeel van is.

Voorgaande eerste drie doelen leiden tot de inzet om de regulering en handhaving van het doelmatig energiegebruik van bodemenergiesystemen weer te beperken tot de werkingssfeer van de Wet milieubeheer. Dit kan door opname van het onderstaand artikel over doelmatig gebruik van energie bij klimaatinstallaties met een bodemenergiesystemen met de daarin de benodigde indicatoren op te nemen in de Erkende Maatregelenlijst hangend als regeling onder het Activiteitenbesluit/ Wet milieubeheer. Hierdoor krijgen de eindgebruiker en de toezichthoudende instantie inzicht in dezelfde indicatoren als de experts.

Voorgesteld artikel op te nemen in de erkende maatregelenlijst hangend als regeling onder het Activiteitenbesluit Wet milieubeheer¹⁹

Bodemenergiesystemen²⁰ waarvan de opslagcapaciteit van koude of warmte groter is dan 250 MWh/jaar²¹ moeten voldoen aan de volgende voorwaarden:

1. Het bodemenergiesysteem wordt preferent ingezet, dat wil zeggen dat het systeem zodanig in bedrijf wordt gehouden dat deze optimaal energetisch benut wordt en voorziet in de primaire warmte- en koudevraag. Aanvullend op de levering door het bodemenergiesysteem mag een andere opwekinstallatie worden ingeschakeld.
2. Conventionele installaties (compressiekoelmachine, gasgestookte ketel) mogen niet worden ingezet voor het laden van de bronnen.
3. Bij het in bedrijf nemen van het bodemenergiesysteem wordt het theoretische energierendement vastgelegd zowel in de vorm van SPF_{k2} als SPF_{w2} per jaar van het bodemenergiesysteem.
4. Jaarlijks wordt uiterlijk op 1 maart het werkelijk rendement van het bodemenergiesysteem bepaald van het voorgaande jaar en is beschikbaar als SPF_{k2} en SPF_{w2} .
5. Voor de bepaling van de SPF_{k2} en SPF_{w2} worden in ieder geval de volgende parameters gemeten en vastgelegd:
 - a de geleverde warmte door het bodemenergiesysteem aan de inrichting uitgedrukt in MWh/jaar;
 - b de geleverde koude door het bodemenergiesysteem aan de inrichting uitgedrukt in MWh/jaar;
 - c het elektriciteitsgebruik van het bodemenergiesysteem uitgedrukt in kWh/jaar voor zowel de periode van levering van warmte als de periode van levering koude.
6. Voor het vaststellen van de bijdrage van de aanvullende technieken worden in ieder geval de volgende parameters gemeten:
 - a het energiegebruik (m^3 /jaar of GJ/jaar) van de overige – conventionele - warmte-opwekinstallaties voor zowel de periode van levering van warmte als de periode van levering van koude;
 - b het elektriciteitsgebruik (kWh/ jaar) van de overige koude-opwekinstallaties voor zowel de periode van levering van warmte als de periode van levering van koude;
7. De berekeningen en meetgegevens worden opgeslagen en worden op verzoek van het bevoegd gezag ter beschikking gesteld. De meetgegevens worden tenminste 5 jaar bewaard.
8. Bodemenergiesystemen die voor ... (datum in werkingtreding van dit artikel) in bedrijf zijn genomen moeten uiterlijk (1 jaar na datum in werkingtreding van dit artikel) voldoen aan dit artikel.

Met bovenstaande voorstel is het juridische kader zodanig aangepast dat de gewenste doelen worden bereikt.

¹⁹ In het rapport "Energierendement bodemenergiesystemen, artikel Wet milieubeheer" d.d. januari 2013 van de Omgevingsdienst NZKG wordt de achtergrond van het voorgestelde artikel en het proces van tot standkoming van het artikel geschetst.

²⁰ Omdat voor gesloten bodemenergiesystemen sprake is van een vergelijkbare situatie op het vlak van doelmatig gebruik van energie, is het voorgestelde artikel ook van toepassing op gesloten bodemenergiesystemen.

²¹ Deze grens is gebaseerd op het genoemde energiegebruik in artikel 2.15 lid 2 van de Wet milieubeheer/ Activiteitenbesluit.

Om te voldoen aan het vierde doel, wordt aanbevolen om bij de herziening de uitvoering van de regulering en handhavingstaken ingevolge de Waterwet en Wet milieubeheer bij inrichtingen (bedrijven en woningen) met open bodemenergiesystemen te beleggen bij één toezichthoudende instantie – Omgevingsdiensten of provincies - zodat er optimale integratie tussen Wet milieubeheer en Waterwet kan plaatsvinden. In afwachting van een dergelijke aanpassing kunnen provincies en Omgevingsdiensten samenwerking zoeken in de regulering en handhaving van doelmatig gebruik van energie van bedrijven met open bodemenergiesystemen. Voor gesloten bodemenergiesystemen is dit reeds het geval voor zover er geen sprake is van een uitzonderingssituatie (bijvoorbeeld Interferentiegebied waar vergunningplicht voor een gesloten systeem geldt).

Stand der techniek bodemenergiesystemen bij utiliteitsbouw

De aanbeveling wordt gedaan om uit de toelichting op artikel 6.11 g de tekst te schrappen dat een bodemenergiesysteem bij utiliteitsbouw standaard is geworden en er weinig problemen mee zijn.

