

Efficiënter gebruik van bodem(energie) door ordening

Ordenen van vraag en aanbod

Op 16 maart jl. nam de Eerste Kamer de Crisis- en herstelwet aan. Als gevolg hiervan bevat de Wet bodembescherming een grondslag om een AMvB bodemenergie op te stellen met als doel het gebruik van bodemenergie te stimuleren. Deze AMvB kan in het belang van de bescherming van de bodem regels bevatten voor het uitvoeren of gebruik maken van werken ten behoeve van bodemenergiesystemen. Daarbij kan de AMvB ook regels bevatten in het belang van een doelmatig gebruik van de bodemenergie.

Door Justine Oomes, Arne Alphenaar, Martijn Smit en Marc Maessen

Over de auteurs:

drs. J.L.M. Oomes, adjunct secretaris van de Technische commissie bodem (TCB)
dr.ir. P.A. Alphenaar senior adviseur en mede-eigenaar The Three Engineers (TTE)
dr.ir. M.P.J. Smit, adviseur bij TTE
ing. M.A. Maessen, beleidsmedewerker grondwater en koude- warmteopslag bij de Provincie Noord-Brabant

In dit artikel schetsen de auteurs hoe ordening van de ondergrond voor open WKO-systemen zowel het belang van een doelmatig gebruik van bodemenergie als het belang van bescherming van de bodem ondersteunt.

EEN KWESTIE VAN VRAAG EN AANBOD

TTE voerde in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving een studie^{2,3} uit waaruit blijkt dat er in theorie in de Randstad honderden miljoenen megawatturen (MWh) aan thermische energie in de bodem kan worden opgeslagen. Dat zou zorgen voor een CO₂-emissiereductie van tientallen megatonnen. Dat is een nogal optimistische benadering. In praktijk wordt WKO uiteraard alleen toegepast op plekken waar daadwerkelijk vraag naar warmte en koude is. De potentie voor WKO wordt vooral bepaald door geplande nieuwbouw en grootschalige renovatie. In dezelfde studie is berekend dat de daadwerkelijke vraag naar bodemenergie in de Randstad de komende decennia enkele miljoenen MWh bedraagt (met een bijbehorende CO₂ emissiereductie kleiner dan 1 Mton).

Ondanks het overall overschot in capaciteit van de bodem om thermische energie op te slaan, zal de ondergrond op locatie-niveau niet altijd kunnen voorzien in de vraag naar deze dienst. Op plaatsen waar de beschikbare ruimte in de ondergrond beperkt is (binnenstedelijk gebied en de Randstad), kan ordening helpen om knelpunten in vraag en aanbod te voorkomen.

ORDENEN VAN AANBOD

WKO-systemen die in elkaars nabijheid liggen, beïnvloeden de ligging van elkaars warmte- of koudebel (beldrift). Warmte- en koudebellen kunnen in elkaar opgaan (uitdemping) of deels buiten

het bereik van een installatie komen. Opgeslagen thermische energie kan op die manier verloren gaan voor gebruik. Dit pleit voor een ordening van de ligging van systemen ten opzichte van elkaar.

Naast beïnvloeding door andere WKO-systemen wordt het aanbod beïnvloed of beperkt door andere functies die gebruik maken van het grondwater, zoals een drinkwaterwinning en (industriële) onttrekking van grondwater. Daarnaast spelen beleidsmatige randvoorwaarden een rol zoals de aanwezigheid van grondwaterbeschermingsgebieden of verontreinigingen. Deze randvoorwaarden beperken de toepassing van WKO in ongeveer een kwart van de situaties. Dit pleit voor een ordening van WKO en andere functies in de bodem.

In praktijk worden WKO-systemen via grofweg drie verschillende benaderingen geordend:

- 1. Zelfregulerende organische ordening:** ieder nieuw WKO-systeem wordt apart beoordeeld rekening houdend met alle op dat moment bestaande functies. Hierdoor wordt voor elk nieuw WKO-systeem telkens een zo goed mogelijke positie ten opzichte van de andere functies gekozen.
- 2. Masterplanordening:** gebiedsvisie voor WKO waarin expliciete eisen worden gesteld aan de positie en de (maximale) grootte van alle WKO-systemen in dat gebied om het aanbod te optimaliseren. Beoordeling alleen ten aanzien van (het functioneren van) andere WKO-systemen. Andere functies worden in deze (sectorale) afweging niet meegenomen.
- 3. Bestemming 'bodemenergie':** Toekennen van de functie 'bodemenergie' aan een gebied. Deze bestemming legt een reservering op een gebied met als doel de ondergrond doelmatig te benutten en toekomstige toepassing van WKO in dat gebied te beschermen tegen conflicterende belangen.

ZELFREGULERENDE ORGANISCHE ORDENING OFTEWEL DE HUIDIGE PRAKTIJK

Als er geen vooropgesteld plan over het gebruik van de ondergrond ligt wordt elke nieuw aangevraagde vergunning voor een grondwateronttrekking voor WKO apart beoordeeld en qua additionele effecten getoetst aan reeds geregistreerde WKO-systemen en andere gebruikers van de ondergrond. De bronnen en

Belang van ordening van de ondergrond

Om een goed gebruik van de ondergrond te realiseren en conflicten tussen gebruiksfuncties te vermijden, moeten we op een nieuwe manier naar de verdeling van de ondergrond te kijken. Sommige functies van de bodem zoals ondergronds bouwen en opslag van warmte en koude zijn technisch maakbaar op vrijwel alle locaties. Voor niet-technisch maakbare functies zoals geothermie, delfstofwinning en diensten die samenhangen met bodemleven moet de geschikte ruimte gereserveerd worden om de toekomstwaarde te beschermen¹. De uitdaging ligt in de vraag of, en zo ja hoe de gebruiksfuncties gecombineerd kunnen worden.

invloedsgebieden van nieuwe WKO-systemen worden telkens zo gepositioneerd dat er zo min mogelijk bestaande belangen worden geschaad; warmtebronnen worden bij andere warmtebronnen aangelegd, koude- bij de koudebronnen. Op die manier ontstaat er als het ware organisch een ordening.

Met deze wijze van ordenen worden bestaande functies van de ondergrond beschermd. Zo mogen geen systemen worden toegepast in gebieden waar drinkwater wordt gewonnen of waar (negatieve) beïnvloeding van bodemverontreinigingen zal plaatsvinden. Elke reeds bestaande functie kan een belemmering zijn voor WKO (en vice versa!).

In deze ordeningsbenadering is het van belang dat de ligging en systeemgrenzen van alle bestaande en nieuwe bodemenergiesystemen bekend zijn. Dit belang is ook erkend door de overheid en een registratieplicht zal naar verwachting geregeld worden in de AMvB bodemenergie.

Vooraf in gebieden waar naar verwachting de ondergrond of opslagcapaciteit extensief benut wordt, kan een dergelijke benadering van alle functies afzonderlijk een prima strategie zijn. Op plaatsen waar de ondergrond of de opslagcapaciteit intensiever wordt benut (of ook andere functies een maatschappelijk belang vertegenwoordigen) is een vorm van sturing of ordening wenselijk. Afhankelijk van het lokale knelpunt kan gekozen worden voor een masterplanordering (gericht op het vergroten van de efficiëntie van WKO) of aan een bestemmingsplan (gericht op het zo doelmatig gebruik van de ondergrond als geheel).

MASTERPLANORDENING

Diverse gemeenten en provincies werken met masterplannen voor de ordening van warmte- en koudebronnen van open-systemen. Vooral als verwacht wordt dat de vraag naar bodemenergie een groot beslag legt op de opslagcapaciteit in een gebied heeft een masterplan een toegevoegde waarde. Door beperkingen op te leggen aan de positie en de maximale effecten van individuele WKO-systemen wordt op termijn zo efficiënt mogelijk gebruik gemaakt van de opslagcapaciteit van de bodem. Er wordt vaak gekozen voor een masterplan als zicht is op een omvangrijke groei in de toepassing.



FIGUUR 1. VOORBEELD VAN ZELFREGULERENDE ORGANISCHE ORDENING VOOR WKO.



FIGUUR 2. VOORBEELD VAN MASTERPLANVERORDENING VOOR WKO.

De veel voorgestelde ordening in masterplannen is de zogenaamde strokenordering (zie figuur 2). Door warmte en koude stroken ruimtelijk vast te leggen kunnen uiteindelijk meer bedrijven een WKO installatie aanleggen dan zonder masterplan het geval zou zijn. Deze voordelen zijn vooral groot in gebieden waar veel WKO-systemen op individuele basis worden aangelegd, zoals de Zuidas in Amsterdam of het gebied rond centraal Station in Den Haag.

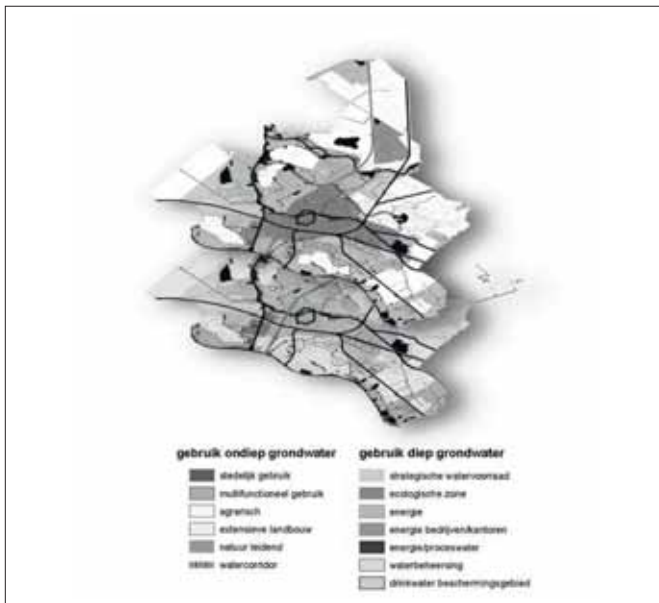
Een masterplanordering kent vooralsnog geen speciale bescherming tegen andere vormen van gebruik van de bodem en grondwater. Een zorgvuldig, voor WKO optimaal ingericht gebied kan dan ook verstoord worden. Andere functies, zoals bepaalde manieren van grondwatersanering of bronbemaling voor ondergrondse bouwwerken kunnen niet worden geweerd zolang geen daadwerkelijke bescherming in de vorm van een vergunning is afgegeven. Ook het zoeken naar optimale combinaties is vanwege de sectoraal op WKO gerichte ordening niet mogelijk. Vastleggen van de bestemming 'bodemenergie' kan deze bescherming bieden.

BESTEMMING BODEMENERGIE

Kantoren en bedrijven liggen vaak in speciaal daarvoor aangelegde wijken en terreinen en hebben een grote gezamenlijke vraag naar WKO. Idealiter bestaat de mogelijkheid om een (deel van een) watervoerendpakket onder een dergelijk bedrijventerrein te bestemmen (volgens de Wet ruimtelijke ordening (Wro)) voor WKO. Een dergelijke bestemming heeft een sturende functie waarmee gewenst gebruik wordt bevorderd en ongewenst gebruik tegengegaan. Daarnaast heeft ordening door bestemmen ook een waarborgfunctie, want met de bestemming wordt vastgelegd wat wel en niet is toegestaan in een bepaald gebied. Hierdoor ontstaat een locatiespecifiek afwegingskader waarmee doelmatig gebruik van de ondergrond mogelijk wordt.

Realistische verwachtingen door ordening van vraag en aanbod.

Een bestemming mag volgens de Wro geen beperking zijn van het meest doelmatige gebruik van de gronden. Doelmatige gebruik gaat in dit verband over alle vormen van gebruik. Dit in tegenstelling tot het doelmatig gebruik van bodemenergie dat in de AMvB geregeld kan worden. Welk gebruik van de bodem (boven- en of ondergrond) doelmatig is, wordt afgewogen bij het toekennen van de bestemming. Deze afweging biedt de mogelijkheid om aan elke functie ruimte te bieden in de ondergrond. Hiervoor is wel voldoende schaalgrootte nodig van het gebied waarbinnen functies worden afgewogen, bijvoorbeeld de grootte van een gemeente of regio. Elke functie (denk aan bodemener-



FIGUUR 3. VISIE OP GEBRUIK VAN DE ONDERGROND OP KAART AANGEGEVEN, ZWOLLE

gie, ondergronds bouwen maar ook drinkwaterwinning en natuur) wordt in het daartoe bestemde gebied beschermd tegen gebruik dat een inbreuk op die functie doet. Tegelijkertijd wordt door de bestemming versnippering en ondoelmatig gebruik van de ondergrond voorkomen.

Een bijkomend voordeel is dat deze vorm van ordening niet beperkt hoeft te worden door een verontreiniging. Een gebied waarbinnen gebiedsgericht grondwaterbeheer is toegestaan, kan bestemd worden voor WKO. De begrenzing van het gebied moet zo gekozen worden dat verontreinigingen er net binnen liggen en er geen sprake is van (of minimaal) menging met schoon grondwater. Op die wijze wordt doelmatig gebruik gemaakt van bodemenergie terwijl de verontreiniging zich niet verplaatst naar buiten het gebied.

Een bestemming geldt voor een driedimensionaal gebied en heeft dus een verticale en een horizontale begrenzing (zie figuur 3). Aan een bestemming bodemenergie kunnen zonodig aanvullende voorwaarden worden gesteld: een masterplanordering voor individuele systemen zoals hiervoor is beschreven, maar ook de benutting van de ruimte door één of enkele collectief beheerde systemen zijn voorbeelden van deze voorwaarden.

INDIVIDUELE OF COLLECTIEVE SYSTEMEN

Ongeacht het ordeningsprincipe kunnen individuele en collectieve systemen worden onderscheiden. Individuele systemen bieden voornamelijk voordelen op het gebied van onafhankelijkheid. Individuele systeem met een eenzijdige warmte- of koudevraag

Doelmatig gebruik voor nu&later

Er moet niet alleen gekeken worden naar een zo efficiënt en doelmatig mogelijk gebruik van de bodem in het hier&nu. Een doelmatig gebruik van de ondergrond een vereiste om ook later gebruik te kunnen maken van de mogelijkheden van bodemenergie. Het koelsysteem van Euronext is daar een voorbeeld van. Van 1989 tot 1999 werd gebruikt gemaakt van grondwater (40.000m³/maand) om het datacenter te koelen. Het opgewarmde retourwater werd teruggebracht in de bodem. Hierdoor warmde het bodemgrondwatersysteem op, waardoor na verloop van tijd ook het grondwater uit de onttrekkingsputten niet meer bruikbaar was om mee te koelen. Ook WKO-systemen die nu zouden worden aangelegd worden nog jaren beïnvloed door deze warmte ten koste van de efficiëntie⁴.

boeten in op duurzaamheid door het in stand houden van de energiebalans. Binnen een collectief systeem bestaat dezelfde eis tot energiebalans. De energievraag voor een individuele afnemer hoeft echter niet in balans te zijn zolang de warmte- en koudevraag binnen het collectief maar in evenwicht is.

Dergelijke collectief beheerde systeem kunnen in de huidige situatie alleen op basis van vrijwilligheid tot stand komen en vergt een nauwe samenwerking tussen de deelnemers. Ten opzichte van de masterplanordering met individuele systemen is collectieve benutting van een bestemd gebied de energie-efficiënte nog groter en kunnen dus meer bedrijven deelnemen aan deze duurzame energievoorziening. Ook bedrijven met eenzijdige koude of warmtevraag kunnen deelnemen omdat de energiebalans wordt gezocht tussen de verschillende afnemers. Uit simulaties blijkt tevens dat er minder, maar wel grotere bronnen nodig zijn⁴.

TOT SLOT

De relatieve koude van het grondwater is voor WKO-systemen een voorwaarde om efficiënt te kunnen koelen. De relatieve koude van de bodem en het grondwater is een belangrijke waarde die behouden moet blijven⁵. Een energiebalans draagt bij aan het doelmatig gebruik van bodemenergie, niet alleen nu maar ook later.

Ordening van WKO-systemen (en ordening van de ondergrond in den brede) is een onlosmakelijk onderdeel van duurzaam gebruik van de ondergrond én energie. In enkele gemeenten is daarom al een traject ingezet voor ondergrondse bestemmingsplannen (of door de functie van de ondergrond toe te voegen aan de bestaande bestemmingsplannen). Multifunctioneel gebruik van de ondergrond, zoals een daadwerkelijke integratie van grondwatersanering en benutting van bodemenergie of het bestrijden van wateroverlast waarbij drainagewater wordt gebruikt voor het herstel van de energetische balans van de ondergrond in combinatie met WKO komt daarbij binnen handbereik. De mogelijkheid om vergunningen voor WKO in te trekken in het belang van een efficiënt en doelmatig gebruik van bodemenergie (lees; vergunning intrekken van een klein of inefficiënt of ongunstig gesitueerd systeem ten gunste van een masterplan of een collectief systeem) biedt daarin meer flexibiliteit.

Bodemenergie is geen doel op zich. Het doel is naar een duurzame ruimtelijke inrichting. Het zo effectief mogelijk gebruik van de alle beschikbare duurzame energiebronnen en een zo doelmatig gebruik van de ondergrond moeten daarbij als een geheel worden afgewogen. Plannen van de ondergrond is daarvoor onontbeerlijk.

LITERATUUR

1. Gebruik van de ondergrond, ingrediënten voor een afweging, Royal Haskoning in opdracht van TCB, TCB P44 (2009).
2. WKO potentie van de Randstad, rapportnummer. C08054, TTE, Deventer, in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving.
3. Wegen naar een klimaatbestendig Nederland. Planbureau voor de Leefomgeving, W. Ligvoet et al., april 2009.
4. R.J. Caljé, Future use of Aquifer Thermal Energy Storage below the historic centre of Amsterdam, afstudeerscriptie januari 2010.
5. Advies Duurzaam gebruik van de bodem voor Warmte- koudeopslag, TCB A050(2009).