

Notitie

Concept

Contactpersoon ir. J.M. (Martin) Bloemendal

Datum 20 maart 2013

Kenmerk N001-1214288BLL-V012

Begeleidende notitie bij bodemenergie kansenskaarten Achterhoek

BODEMENERGIE KANSENKAARTEN – ACHTERHOEK

Bodemenergie wordt toegepast voor het verwarmen en koelen van gebouwen en kan bijdragen aan een aanzienlijke energiebesparing ten opzichte van traditionele vormen van verwarmen en koelen. De mogelijkheden voor energiebesparing door toepassing van open en gesloten bodemenergie opslag en de winning van geothermische warmte in de bodem zijn onderzocht en verwerkt in bodemenergie kansenskaarten voor 8 gemeenten¹ in de Achterhoek.

1 Aanleiding

Door de inwerkingtreding van het wijzigingsbesluit Bodemenergie zijn de Nederlandse gemeenten per 1 juli 2013 bevoegd gezag voor gesloten bodemenergiesystemen. Hiermee hebben ze ook de mogelijkheid gekregen om ondergronds gebruik te ordenen door interferentiegebieden aan te wijzen. In interferentiegebieden wordt grote ondergrondse drukte en/of onderlinge hinder (“interferentie”) verwacht die gereguleerd moet worden. De gemeenten in de Achterhoek oriënteren zich op de vraag of en waar extra regulerende maatregelen voor bodemenergie binnen hun gemeente aan de orde zijn. Daarvoor is inzicht nodig in enerzijds de (mogelijke) vraag naar de verschillende vormen van bodemenergie en anderzijds in wat de lokale bodem kan bieden. Wanneer vraag en aanbod in een gebied dreigen te mismatchen, kan het nodig zijn om als gemeente extra alert te zijn bij nieuwe ontwikkelingen en eventueel zelfs te sturen op het gebruik.

In deze bodemenergie kansenskaarten worden de toepassingsmogelijkheden voor bodemenergie zoals de bodem die biedt (de **potentie**, kaarten 2 t/m 4) gekoppeld aan de bovengrondse **energievraag** (kaarten 5 & 7) naar bodemenergie. Dit biedt inzicht in de ruimtelijke inpasbaarheid (de mogelijke drukte of **interferentie**, kaarten 6 & 8) van deze systemen in de ondergrond. Ook is een aantal beleidsmatige beperkingen (boringsvrije zones, waterwingebieden) en aandachtspunten door andere gebruiksvormen (onttrekkingen, verontreinigingen) en –waarden

¹ Aalten, Berkelland, Bronckhorst, Doetinchem, Montferland, Oude IJsselstreek, Oost Gelre, Winterswijk

(archeologie, natuur) weergegeven (kaart 1). De kaarten geven een indruk of en waar de opslag van energie in de bodem technisch en ruimtelijk mogelijk lijkt in relatie tot de bovengrondse vraag naar warmte en koude (en enkele huidige bekende ontwikkelingen). Ze kunnen daarmee een belangrijke rol spelen bij de initiatief/verkenningfase van ontwikkelingsprojecten en de invulling van de warmte- en koude vraag.

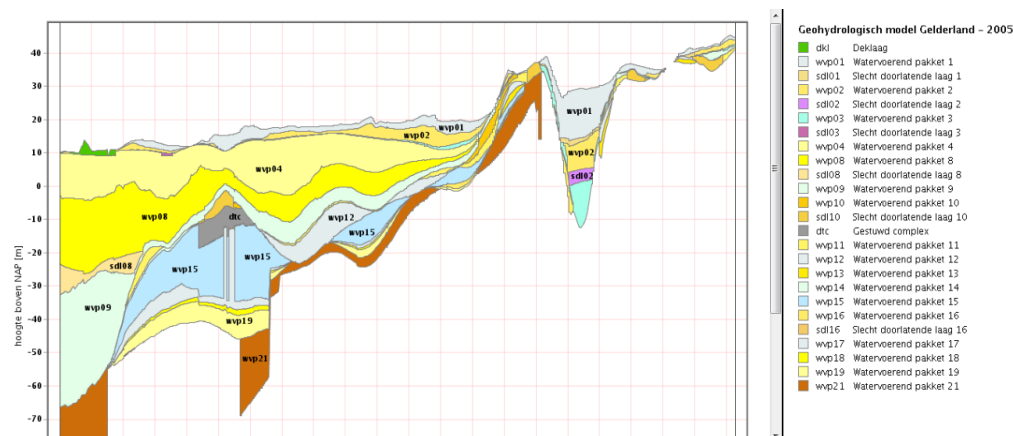
2 Toepassingsgebied en potentie bodemenergie systemen

Er zijn 3 verschillende vormen van bodemenergie beschouwd: open systemen, gesloten systemen en geothermie. Hieronder wordt kort hun toepassingsgebied en potentie voor de Achterhoek besproken.

2.1 Open bodemenergiesystemen

Met de open systemen wordt warmte en koude geleverd. Open bodemenergiesystemen (ook wel bekend als Warmte Koude Opslag, WKO) worden doorgaans toegepast bij alle typen gebouwen behalve bij woningen. Open bodemenergiesystemen vragen een dermate hoge investering dat dit voor woningen niet kan worden terugverdiend. Dat komt door de minimale schaalgrootte van een open bodemenergiesysteem en omdat we in Nederland onze woningen normaal gesproken niet koelen zodat de besparing op koeling niet meetelt in de businesscase. En juist op koelen bespaart open bodemenergie het meest.

De potentie voor open systemen wordt op basis van aanwezige watervoerende pakketten vastgesteld omdat deze alleen hierin kunnen worden toegepast.



Figuur 1 Dwarsdoorsnede bodemopbouw Achterhoek West-Oost [TNO]

De potentie voor open systemen varieert binnen de Achterhoek veel omdat naar het oosten toe de watervoerende lagen die nodig zijn voor open bodemenergie steeds dunner en oppervlakkiger worden, zie figuur 1. Er kan dus minder water opgepompt en opgeslagen worden, wat de

toepassingsmogelijkheden verkleint. Bovendien is het gebruik van ondiepe pakketten minder wenselijk vanwege het risico op chemische putverstopping. Dit kan optreden door het mengen van zuurstofrijke en zuurstofarme typen grondwater waardoor redoxreacties optreden met neerslagen die voor putverstopping zorgen. Ook het voorkomen van ijzeroer in ondiepe bodemlagen kan zorgen voor verstopping van het systeem. Om deze reden zijn ondiepe watervoerende lagen niet meegenomen bij de bepaling van de potentie voor open systemen.

De grondwaterstroming in de Achterhoek is overwegend westelijk gericht en wisselend van snelheid. De intrekgebieden van de diverse grondwaterwinningen (zie kaart 1 met belemmeringen en aandachtspunten) geven hiervan een indruk. Een hoge grondwaterstromingsnelheid (>30 a 50 m/jr) maakt een doublettensysteem economisch minder rendabel omdat niet alle opgeslagen warmte en koude kan worden teruggehaald. Door te kiezen voor een andere technische uitvoering (zoals een recirculatiesysteem), kunnen ook bij hoge grondwaterstromingssnelheden systemen nog rendabel zijn en hoeft een hogere grondwaterstroming geen belemmering voor de potentie van open bodemenergie te zijn.

2.2 Gesloten bodemenergie-systemen

Gesloten bodemenergiesystemen of verticale bodemwarmtewisselaars (VBWW) zijn kleinschalige systemen die warmte en koude uitwisselen met het bodempakket via een gesloten lus waar vloeistof doorheen gepompt wordt. De warmte of koude wordt via een warmtewisselaar aan de woning overgedragen. Deze systemen worden vaak bij grondgebonden woningen of kleinere utiliteit toegepast. De ontwerpparameters van gesloten systemen variëren erg weinig, daarom is de potentie voor de hele Achterhoek nagenoeg gelijk. Voor een woning zal rond de 300 meter aan leiding (en dus te boren meters) nodig zijn; dit kan afhankelijk van type woning en de bodemopbouw enkele tientallen meters meer of minder zijn.

De potentiekaarten zijn bepaald door analyse van de diepten tot waar de bodemwarmtewisselaars in de praktijk worden aangelegd. Hiervoor is bepaald tot welke diepte relatief eenvoudig en in gunstig (zandig) bodemmateriaal kan worden geboord. Vaak zal dat tot aan een dikke kleilaag zijn zoals de formatie van Oosterhout die in een groot deel van de Achterhoek voorkomt.

Als de beschikbare lengte boven een dergelijke kleilaag te klein is, is aangenomen dat er doorheen geboord wordt, tot een maximale aanleg diepte van 100m. In alle gevallen kan er in de praktijk echter voor worden gekozen om dieper of minder diep te boren wat respectievelijk een grotere en kleinere potentie tot gevolg heeft. De potentie in de kaart is dus een indicatie, ingegeven op basis van de meest voor de hand liggende boordiepten en hoe de systemen in de praktijk worden aangelegd. Het is daarmee een goede indicatie van waar het snelst onderlinge

knelpunten (drukke) ontstaan bij toenemende vraag. Uit de kaart blijkt dat de ondergrond in de gehele Achterhoek geschikt is voor toepassing van gesloten systemen.

2.3 Geothermie

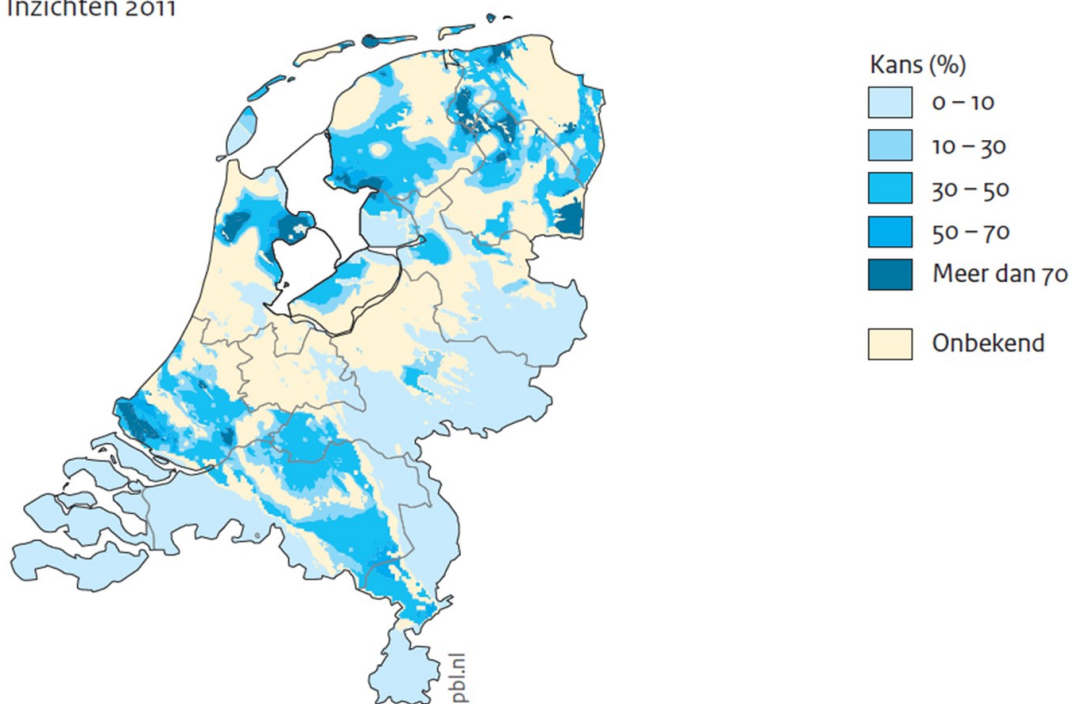
Geothermie is gebaseerd op het principe dat warm water uit diepe bodemlagen wordt aangeboord (tot enkele kilometers diepte). De impact en omvang van een geothermie project is vele malen groter en dieper dan die van een open of gesloten bodemenergie opslag project en valt dan ook onder een ander wettelijk kader. De toepasbaarheid is afhankelijk van vele locatie specifieke factoren.

De potentie is beschouwd obv ThermoGIS informatie van TNO en op kaart weergegeven (voor de hele Achterhoek). De technische winbaarheid is voor Nederlandse begrippen zeer beperkt: in het westen van Nederland kan ruim 10x zoveel energie uit de ondergrond gehaald worden. Bovendien is ook de economische haalbaarheid in de Achterhoek zeer laag: er is te weinig (geconcentreerde) bovengrondse vraag naar warmte en vooral ook de kans dat met een boring winbare hoeveelheden worden aangeboord is te klein (zie figuur 2). Dit maakt het zeer onwaarschijnlijk dat investeerders hier aan zullen beginnen in de Achterhoek. Om deze redenen is geothermie verder niet gekoppeld aan de bovengrondse energievraag.

Concept

Konink N001 1214298B11 V01

Inzichten 2011



Figuur 2 kans aanwezigheid benutbare geothermie

3 Bepaling maximale potentiële energievraag

De vraag naar warmte en koude is bepaald voor bebouwde kernen (in landelijk gebied zal immers niet snel onderlinge hinder optreden) op basis van het gemiddelde elektriciteit- en gas verbruik over de laatste vijf jaar van ieder 5-cijferig postcodegebied zoals geregistreerd en aangeleverd door de netbeheerder. In sommige gevallen vallen er bepaalde postode gebieden net binnen een kern, maar grotendeels buiten kernen. Daarom zijn in de kaarten ook enkele gebieden buiten de kernen gekleurd weergegeven. De gepresenteerde waarden in dergelijke gebieden zijn alleen representatief voor het deel van dat gebied in de bebouwde kom.

Voor het verdere gebruik is het belangrijk om te weten dat hierbij onderscheid is gemaakt tussen het zakelijke en particuliere verbruik. Het zakelijke gas en elektra verbruik is omgerekend naar een warmte en koude vraag voor open bodemenergie (kaart 5). Het particuliere gas verbruik is omgerekend naar warmtevraag voor gesloten bodemenergie (kaart 7). Waar bekend, is de energievraag voor toekomstige ontwikkelingen gecorrigeerd.

De verkregen waarden voor warmte en koude vraag zijn daarmee een globale waarde op basis van huidig gebruik aan primaire energie bronnen. De weergegeven energievraag representeert de theoretische (!) situatie dat alle gebouwen een bodemenergiesysteem hebben; de gehanteerde waarden zijn bepaald aan de hand van de in tabel 1 genoemde uitgangspunten. Op welke termijn en welk deel van deze vraag ook daadwerkelijk in de praktijk met bodemenergie zal worden ingevuld is van vele externe factoren afhankelijk: energieprijzen, economische ontwikkeling, ruimtelijke dynamiek, bevolkingsgroei, staat en ouderdom van de huidige woning voorraad, technologische ontwikkelingen, duurzame alternatieve bronnen, etc.

4 Bepaling risico op interferentie

Toch is het ondanks bovengenoemde onzekerheden van belang voor gemeenten om een indruk te krijgen van eventuele toekomstige ondergrondse drukte door toepassing van bodemenergie en waar deze plaats zou kunnen vinden. Dit biedt een basis om op gefundeerde wijze een afweging te kunnen maken of en waar sturende maatregelen genomen moeten worden. Dit was de belangrijkste aanleiding voor het opstellen van de bodemenergiekaarten.

Om hier meer inzicht in te krijgen is uitgegaan van een scenario waarbij aangenomen is dat binnen nu en 10 jaar overal 20% van de energievraag door middel van bodemenergie wordt gerealiseerd. Wanneer er bij dat (ambitieuze!) scenario knelpunten opduiken in de kaarten, is dat een indicatie voor mogelijke inpassingproblemen. Het verdient dan aanbeveling om deze gebieden nader te beschouwen en te monitoren op daadwerkelijke ontwikkeling van de vraag. Om het risico op interferentie te bepalen is per postcodegebied de bovengrondse potentiële vraag naar bodemenergie (20% van de maximale vraag) van het ondergrondse aanbod (de potentie)



van elkaar afgetrokken. Als de vraag (bijna) gelijk of groter is dan het aanbod, zal er bij dit scenario zeker sprake zijn van interferentieproblemen.

Verder geldt uiteraard dat hoe hoger de restcapaciteit is, hoe kleiner het risico op interferentie zal zijn. De gebieden waar sturing nodig is zijn de gebieden waar voor de ene techniek voldoende capaciteit beschikbaar is en de andere techniek niet, of waar voor beide technieken onvoldoende capaciteit is. In deze gebieden is het nodig om (op termijn) te sturen op het gebruik van de ondergrond zodat deze optimaal en duurzaam wordt ingezet. Dergelijke gebieden kunnen, zodra ontwikkelingen concreet worden (renovatieplannen, uitbreiding etc), worden aangewezen als interferentiegebieden zoals bedoeld in het Wijzigingsbesluit Bodemenergiesystemen.

5 Conclusies en aanbevelingen

Het inzicht dat de bodemenergie kanskaarten bieden kan helpen als eerste inschatting voor de kansrijkheid en belangrijke aandachtspunten bij realisatie en ruimtelijk ontwerp van bodemenergiesystemen in de Achterhoek. Dit neemt echter gezien het globale karakter en grote schaalniveau de noodzaak tot gedetailleerder lokaal onderzoek bij concrete plannen voor toepassing van bodemenergie niet weg.

De potentie voor open (WKO) systemen is in vergelijking met de rest van Nederland niet zeer hoog. In delen van de oostelijk gelegen gemeenten in de Achterhoek is het door de bodemopbouw zelfs technisch niet of nauwelijks mogelijk. Voor kleinere utiliteit (kleine scholen tot een kleiner gemeentehuis) zijn er in de overige gemeenten wel mogelijkheden. Gesloten systemen zijn overal goed toepasbaar. Er bestaan slechts kleine verschillen in potentie die bepaald worden door de bodemopbouw en het daaraan gekoppelde meest logische boorpatroon.

Geothermie is voor de hele Achterhoek geen interessante techniek. Er wordt niet verwacht dat hier investeringen in gedaan zullen worden.

Uit de risico kaarten voor interferentie blijkt dat nergens de vraag naar bodemenergie de capaciteit die de bodem kan bieden (bij standaard ontwerp van systemen!) overschreden wordt. Wel zijn er een aantal kernen waar de restcapaciteit voor systemen relatief beperkt is bij het gehanteerde scenario van 20% toepassing bodemenergie over 10 jaar. Uit de verschillende kaarten kan per gebied afgeleid worden of dit door een hoge vraag aan maaiveld komt, een beperkt ondergronds aanbod of beide.

Deze gebieden met schaarste (de oranje gebieden van kaart 6 en 8) zijn relevant omdat bij uitvoering van een concreet project alsnog aandacht besteden moet worden aan het voorkomen van lokale interferentie. Overigens verdient het aanbeveling om deze controle bij alle project ontwikkelingen met bodemenergie uit te voeren.

Concept

Konink N001 1214288B11 V01

Op basis van bovenstaande analyse worden op voorhand geen gebieden met zeer hoge kans op interferentie verwacht en lijkt het daarom op dit moment niet noodzakelijk om vooraf hiervoor al sturende maatregelen te nemen in het kader van het wijzigingsbesluit Bodemenergie.

Op voorhand is de verwachting dat gezien de lage dynamiek in de regio het gehanteerde scenario van 20% in 10 jaar een zeer progressief scenario ("worst case" benadering om de interferentiekans te bepalen) is en dat de werkelijke transitie trager zal verlopen.

Door de daadwerkelijke vraag naar bodemenergie in de Achterhoek de komende maanden te monitoren (via meldingen en vergunningen) kan over enige tijd bepaald worden hoe het scenario van transitie naar bodemenergie in de praktijk verloopt.



Concept

Konink N001_1214288BLI_V01

Overzicht opgeleverde kaarten:

- **Overzicht van potentie open, gesloten en geothermie in de Achterhoek**
In de kaarten is weergegeven wat per techniek de potentie in kWh_{tp}/m² per jaar is; de potentie is afhankelijk van de lokale bodemopbouw en varieert daarom van gebied tot gebied.
- **Belemmering/aandachtspunten in verband met andere belangen.**
Een overzicht per gemeente in 1 kaart. Een belemmering kan hard zijn (boringsvrije zone) of een zacht aandachtspunt dat nadere aandacht verdient bij de uitwerking van concrete plannen (archeologie, verontreiniging, intrekgebieden, natuur)
- **Potentie van open, gesloten en geothermie in een overzicht per gemeente in 1 kaart**
In de kaarten is weergegeven wat per techniek de potentie in kWh_{tp}/m² per jaar is, de potentie is afhankelijk van de lokale bodemopbouw en varieert daarom van gebied tot gebied.
- **Potentiële maximale vraag naar open en gesloten systemen in een overzicht per gemeente in 1 kaart**
In de kaarten is per techniek weergegeven wat de vraag aan energie uit de bodem is in kWh_{tp}/m² per jaar.
- **Benutting van open en gesloten potentie in een overzicht per gemeente in 1 kaart**
In deze kaart is per techniek (gesloten resp. open) de vraag van de potentie afgetrokken. Dat geeft inzicht in hoe druk het in bepaalde gebieden kan worden. Daar waar het druk wordt kan dat op korte termijn al problemen op leveren, of mogelijk pas op de lange termijn. Het is aan de gemeenten om voor die gebieden in de gaten te houden wat er speelt en tijdig partijen bij elkaar te brengen voor afstemming of om het gebied als interferentiegebied aan te wijzen en ordening te gaan toepassen of aan te sturen op afstemming..

Bronnen belemmeringenkaart:

Provincie Gelderland Online GIS applicatie:

- boringsvrije zones grondwater
- intrekgebieden
- waterwingebieden
- grondwaterbeschermingsgebieden 2009
- beschermde natuurmonumenten
- EHS 2009
- Natura 2000
- Drinkwater/industriële winningen

Rijksdienst voor Cultureel erfgoed:

- Archeologische monumentenkaart

Meer informatie

De gehanteerde parameters en kentallen om tot de energievraag en potentie te komen zijn kort en bondig samen gevat in onderstaande tabel.

Concept

Kennmerk N001_1214288B11_V01

Tabel 1 Gehanteerde kentallen en parameters

Parameter	Waarde	Eenheid
Energetische waarde van gas	31,65	kWh/m ³
Aandeel verwarming gas zakelijk	70%	-
Aandeel verwarming gas particulier	60%	-
Rendement verwarmingsketel	95%	-
Aantal vollast uren gesloten BES	1.500	Uur
Aandeel koeling elektra zakelijk	50%	-
COP compressie koeling	3	-
In bodem beschikbare ruimte open BES	50%	-
dT tussen bronnen open BES	4	°K
Inpassing gesloten BES	10%	-