

Bodemenergie en een veilige drinkwaterwinning in de stedelijke ondergrond

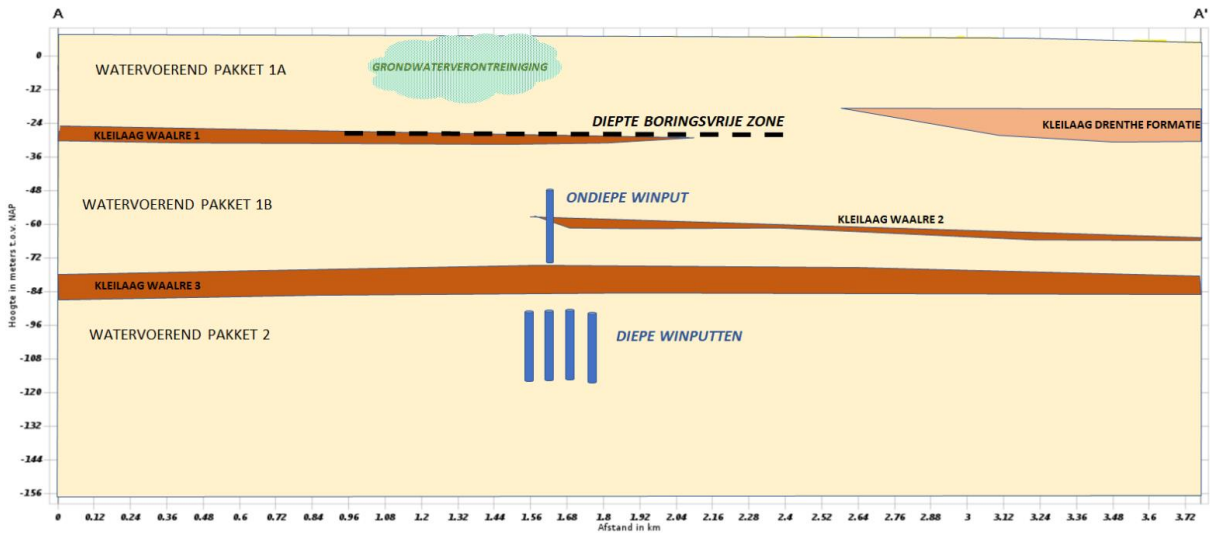
Inge Phernambucq, Leo van Wee (Witteveen+Bos), Arco van Vugt (provincie Utrecht)

Net als in veel andere stedelijke gebieden wordt de drinkwaterwinning in Veenendaal beschermd door een boringsvrije zone. Deze zone beschermt de kwaliteit van het grondwater en zal dat ook in de toekomst moeten blijven doen. Binnen deze zone kan slechts 20 procent van de warmtevraag worden ingevuld door bodemenergiesystemen. Dit maakt de energietransitie een uitdaging. Uit een verkenning blijkt dat na vervanging van een ondiepe drinkwaterwinput door een diepe, de boringsvrije zone verdiept kan worden zonder extra risico voor de drinkwaterwinning. De kosten van deze ingreep zijn beperkt.

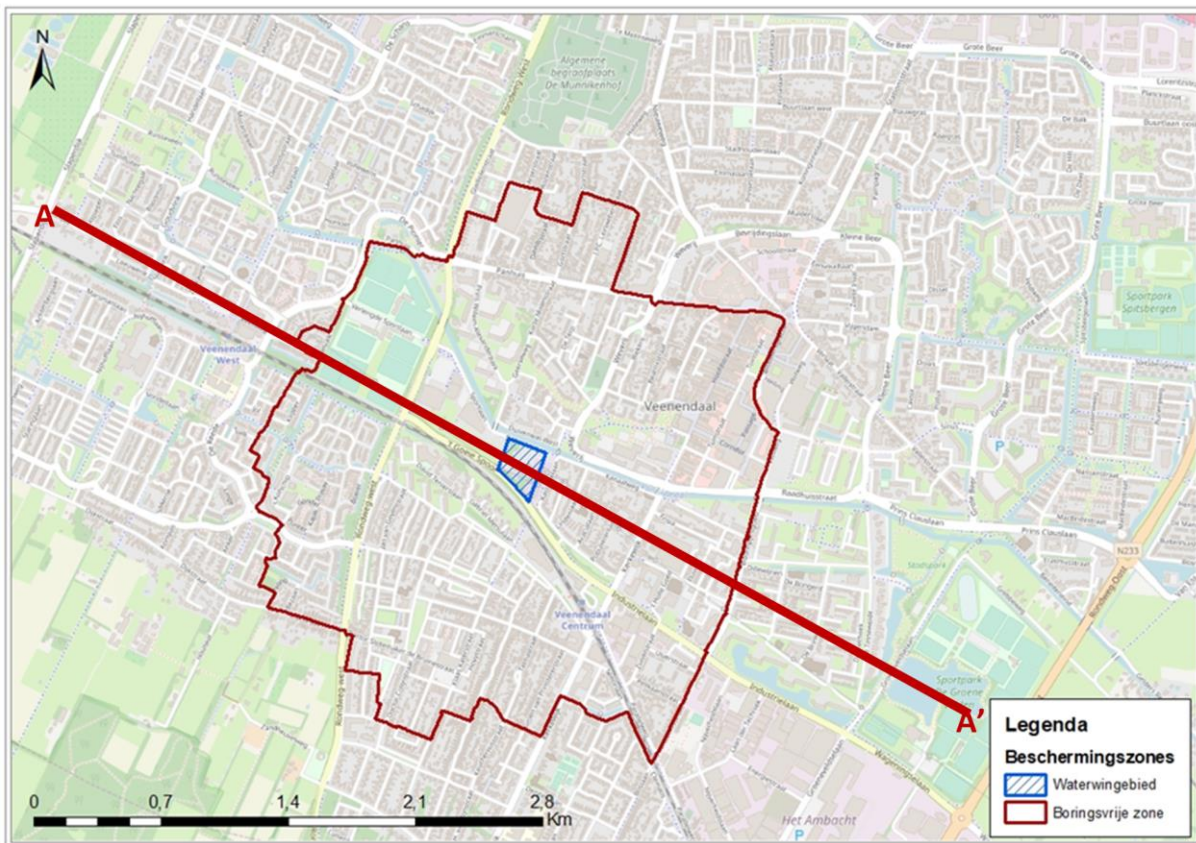
Nederland moet in 2050 compleet 'van het gas af' zijn. Gemeenten zijn volop bezig met hun 'Transitievisie Warmte' om de omschakeling naar een duurzame warmtevoorziening voor woningen, kantoren en andere panden in goede banen te leiden. Uit de Transitievisie Warmte van de gemeente Veenendaal blijkt dat de gemeente onder andere in wil zetten op bodemenergiesystemen.

Wel is er, net als in veel andere gemeenten, een drinkwaterwinning aanwezig in de ondergrond. Al sinds 1930 bevindt zich een drinkwaterwinning in de bebouwde kom, die de stad Veenendaal en omstreken van drinkwater voorziet. In het verleden werd het grondwater uit het ondiepe watervoerend pakket (WVP 1B) gewonnen, maar om de winputten beter te kunnen beschermen zijn de meeste winputten verplaatst naar het diepere watervoerend pakket (WVP 2). Er staat nog één winput in het ondiepe watervoerend pakket, die als reserveput wordt gebruikt. De situatie is schematisch weergegeven in afbeelding 1. Het opgepompte grondwater is enkele honderden jaren oud en van dusdanige kwaliteit dat er met eenvoudige zuivering drinkwater van te maken is. Om de winning te beschermen tegen activiteiten die de waterkwaliteit kunnen beïnvloeden, en zo ook in de toekomst nog schoon grondwater voor drinkwater te kunnen winnen, heeft de provincie Utrecht een boringsvrije zone aangewezen, waarin alleen geboord mag worden tot een diepte van 30 meter onder maaiveld. De boringsvrije zone beslaat een groot deel van de bebouwde kom (zie afbeelding 2).

Bodemenergiesystemen zijn over het algemeen rendabel wanneer ze dichtbij de warmtevraag geplaatst worden, dus binnen de bebouwde kom. De dieptebeperking van de boringsvrije zone betekent dat er meerdere bodemlussen geplaatst moeten worden, maar de ruimte hiervoor op de eigen percelen is in dit gebied zeer beperkt. Dit betekent dat er in de huidige situatie niet genoeg ondergrondse ruimte is om alle duurzame warmtevraag op te vangen met bodemenergiesystemen.



Afbeelding 1. Schematische west-oostdoorsnede ondergrond Veenendaal met daarin de belangrijkste kenmerken in de ondergrond



Afbeelding 2. Ligging winning Veenendaal met beschermingszones (waterwingebied en boringsvrije zone). Ook de ligging van het schematische dwarsprofiel is aangegeven

Integraliteit is sleutel tot succes

In de ondergrond van het stedelijk gebied zijn de betrokken taken en opgaven sterk verdeeld over een aantal (semi)publieke partijen. De provincie Utrecht heeft in haar rol als beschermer van de grondwaterkwaliteit en aanjager van de energietransitie het initiatief genomen om een verkenning uit te voeren naar de mogelijke combinatie van zowel de drinkwater- als warmteopgave in de gemeente Veneendaal. Met de provincie, Vitens (als drinkwaterleverancier), gemeente Veenendaal (met als belang de warmtetransitie, maar ook in relatie tot historische grond(water)verontreinigingen) en het waterschap (als beheerder van het (grond)watersysteem en in relatie tot aquathermie). Om samen tot een oplossing te komen die voor iedereen voordeel oplevert, is het belangrijk gebleken dat alle partijen in een vroeg stadium ook bestuurlijk betrokken zijn, en dat partijen bereid zijn met elkaar mee te denken en over formele taken en thema's heen te stappen. Uiteindelijk gaat het over dezelfde ondergrond, welke activiteit er ook moet worden ingepast. Een helder vertrekpunt is belangrijk: de definitie van de schematisatie en de werking van de ondergrond, de betrokken randvoorwaarden en de omvang van de opgaven. Openheid over belangen en transparantie in het proces zijn nodig om tot win-winoplossingen te komen. Daarom is bij de start van het project onder leiding van adviesbureau Wesselink Van Zijst een inventarisatie gemaakt van belangen en wensen van alle partijen.

Werking van de ondergrond en omvang van de opgaven

Inzicht in de systeemwerking en de omvang van de opgaven is de basis geweest voor deze verkenning. Dit is verkregen via twee hoofdvragen:

1. Hoe robuust is de drinkwaterwinning? Wordt deze nog goed beschermd, of is de verwachting dat deze op termijn verplaatst of aangepast zal moeten worden? Hoe wordt omgegaan met de stijgende drinkwatervraag?

De natuurlijke bescherming van de diepe en ondiepe drinkwaterputten is onderzocht via meerdere analyses: een analyse van de dikte en weerstand van de kleilaag (literatuur, REGIS, modellen, boorstaten), een analyse van verblijftijden, stijghoogtemeetreeksen en waterkwaliteit (macrochemisch en microverontreinigingen). Na deze analyses kon eenduidig geconcludeerd worden dat er geen 'gaten' zitten in de beschermende kleilaag (Waalre 3 in afbeelding 1), de kleilaag voldoende dik is en de diepe winputten daarmee goed beschermd zijn. De toenemende drinkwatervraag zal worden opgevangen door omringende winningen, volgens de drinkwaterstrategie 2040 van de provincie en Vitens. Wel is soms sprake van putverstopping in de diepe winputten. In zo'n geval kan de ondiepe winput bijgeschakeld worden. Alleen de ondiepe winput blijkt minder goed beschermd, omdat de put boven de beschermende kleilaag ligt. Dit kan een risico vormen in een stedelijke omgeving waar de komende jaren boven- en ondergrondse ontwikkelingen voor extra belasting kunnen zorgen en waar diverse historische grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn.

2. Wat is de warmtevraag van de gemeente, in 2030 en 2050? Is het potentieel voor bodemenergiesystemen in de ondergrond voldoende om aan de warmtevraag te voldoen?

De 'Transitievisie Warmte' van Veenendaal wijst met name het gebied binnen de boringsvrije zone aan als kansrijk voor de implementatie van bodemenergiesystemen, omdat een significant deel van de huidige warmtevraag van de gemeente Veenendaal zich daar bevindt. Hoewel de verwachting is dat

die warmtevraag de komende jaren gaat dalen als gevolg van de voortschrijdende isolatie van gebouwen en woningen, wordt die daling getemperd door de geplande nieuwbouw.

De aanwezigheid van de boringsvrije zone (en in mindere mate de aanwezige verontreinigingen) hebben tot gevolg dat de potentie voor open bodemenergie binnen de zone niet voldoende is om de huidige en toekomstige warmtevraag in dat gebied in te vullen. Daarom is globaal gekeken naar alternatieven:

- Een bodemenergiesysteem buiten de boringsvrije zone in combinatie met een warmtenet voor woningen binnen de boringsvrije zone is wel mogelijk, maar waarschijnlijk zo duur en complex in de uitvoering dat het resulteert in een onhaalbare businesscase.
- Voor gesloten bodemenergiesystemen (bodemplussen) geldt dat lokale tekorten niet kunnen worden gecompenseerd door aanvoer vanuit andere gebieden waar een overschot is, omdat een warmtenet bij deze techniek ontbreekt. Daarmee lijken de buurten in het centrum niet geschikt voor de toepassing van bodemplussen, wat met name voor de geplande nieuwbouw een belemmering vormt.
- Daarnaast zijn er mogelijkheden met alternatieve energiebronnen, zoals luchtwarmtepompen, biogas, zonthermie, aquathermie en restwarmte. Daarbij moet worden opgemerkt dat deze technieken vooral geschikt zijn voor het leveren van lage- of middentemperatuur-warmte. Deze vorm is minder geschikt voor de oudere woningen in het centrum. Daarnaast zijn er bij zon- en aquathermie aanvullend bronnen voor warmte-koudeopslag (WKO) nodig voor de (tijdelijke) opslag van warmte.

Ook alternatieve warmtebronnen maken dus vaak gebruik van de ondergrond. Ruimte in de ondergrond blijft dus cruciaal voor de warmtetransitie.

Randvoorwaarden

De kernvraag is of en hoe twee belangrijke opgaven te combineren zijn in gemeente Veenendaal: de drinkwatervoorziening en de duurzame energievoorziening voor warmte. Deze twee opgaven komen samen in de ondergrond van Veenendaal, zoals gevisualiseerd in afbeelding 3. Bij deze twee opgaven dient wel rekening te worden gehouden met de randvoorwaarden in de ondergrond, zoals verontreinigingen.



Afbeelding 3. Opgaven en randvoorwaarden voor de ondergrond van Veenendaal

De meeste aanwezige grond- en grondwaterverontreinigingen komen voor in het gebied rondom het centrum. De grondwaterverontreinigingen zijn allemaal in de bovenste 25 meter aanwezig en lijken te stagneren op de eerste slechtdoorlatende laag (op circa 25 m -mv). Dat betekent dat ondiepe bodemenergiesystemen (<25 m -mv) mogelijk negatief worden beïnvloed door de aanwezige grondwaterverontreinigingen. Ook is het ongewenst dat bodemenergiesystemen de mobiele grondwaterverontreiniging verpompen of verspreiden. Daarom moeten bodemenergiesystemen minimaal buiten de hydrologische invloedssfeer liggen. Bodemenergiesystemen kunnen gebruikt worden om saneringen uit te voeren, maar dit is alleen wenselijk als vooraf duidelijke afspraken worden gemaakt tussen de betrokken stakeholders en grondeigenaren, er geen grote combinaties van bodemenergiesystemen en andere onttrekkingen plaatsvinden en er geen sprake is van flinke interventiewaarde-overschrijdingen (in verband met mogelijke verspreiding). In deze inventarisatie is globaal in kaart gebracht waar bodemenergiesystemen in het eerste watervoerende pakket mogelijk zijn en waar deze beperkt worden door aanwezige grond(water)verontreinigingen. Dit betreft maximaal 7 procent van het bovenste watervoerend pakket (WVP 1A) over de hele gemeente.

Varianten

Na de definitie van de Ausgangssituatie en de opgaven heeft de ambtelijke stuurgroep vijf varianten opgesteld, die variëren van de huidige situatie tot de situatie waarbij de gehele drinkwaterwinning verdwijnt uit de gemeente, waardoor deze vol kan inzetten op bodemenergie (afbeelding 4). Tussenvarianten betreffen het weghalen van de ondiepe drinkwaterput om zo het WVP1 vrij te maken voor bodemenergie. Omdat de drinkwatervoorziening niet minder robuust mag worden, dient in deze varianten de put gecompenseerd te worden.

Minder invloed beschermingszones
Meer benutting potentie bodemenergie

Variant 1	Variant 2	Variant 3a	Variant 3b	Variant 4
huidige winning handhaven	ondiepe put weg opvangen door naburige winningen (Rhenen of Woudenberg, vergunning vergroten, eventueel transportleiding aanpassen)	ondiepe put weg opvangen door nieuwe winput dichtbij huidig winveld (<150 m)	ondiepe put weg opvangen door nieuwe winput verder weg van huidig winveld (binnen gemeente Veenendaal)	gehele winning vervangen door een winning buiten de bebouwde kom (en buiten gemeente) Veenendaal

Afbeelding 4. Varianten

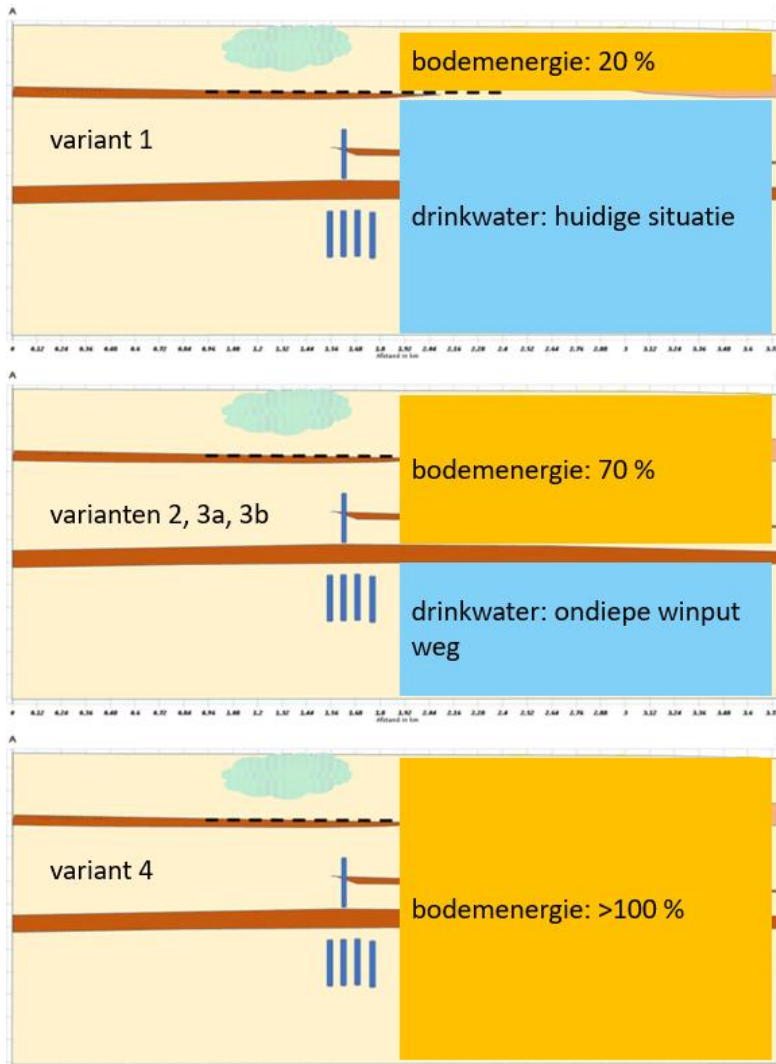
Elk van de varianten is beoordeeld op verschillende aspecten: omgevingseffecten (waterkwaliteit, CO₂-uitstoot, etc.), maatschappelijke kosten, haalbaarheid en procedures, gevolgen voor de beschermbaarheid van de drinkwaterwinning, impact op de uitvoering van de energietransitie en de waarde van de ondergrond. Daarnaast zijn er ‘zachte’ criteria opgesteld om de belangen van de betrokken partijen te waarborgen:

- oplossing is veilig en verantwoord in de ogen van alle belanghebbenden (de kosten zullen uiteindelijk bij de burger of klant terecht komen)
- oplossing is voor alle partijen minstens gelijk of een verbetering ten opzichte van de huidige situatie.

Toename mogelijkheden voor bodemenergie

Pas als er helemaal geen boringsvrije zone meer zou zijn, zou de energievraag van de woningen in die zone geheel kunnen worden ingevuld met bodemenergie in de huidige boringsvrije zone. Vanwege de drinkwateropgave is het verplaatsen van de winning (variant 4) echter een complexe en dure variant met bovendien een lange doorlooptijd. Voor de komende decennia biedt dit dus geen oplossing voor de energietransitie. Vanuit drinkwaterperspectief is er geen noodzaak om de winning te verplaatsen; de zuivering kan zeker nog jaren mee.

Het verwijderen van de ondiepe winput (varianten 2, 3a, 3b) is een relatief kleine inspanning met een groot resultaat. De boringsvrije zone kan hiermee verdiept worden van circa 30 naar circa 75 meter onder maaiveld, mits uit verder detailonderzoek de beschermende werking van de Waalre 3-kleilaag wordt bevestigd. Hiermee stijgt de potentie voor bodemenergie binnen de boringsvrije zone van circa 20 naar circa 70 procent van de warmtevraag (afbeelding 5). Daardoor wordt de mogelijkheid om bodemenergie te gebruiken niet meer (of in zeer geringe mate) beperkt door de ondergronds beschikbare ruimte. De ondiepe drinkwaterwinput dient wel gecompenseerd te worden: compensatie door naburige winningen lijkt niet haalbaar. De voorkeur gaat uit naar het vervangen van de ondiepe door een diepe winput, waarmee er water uit een beter beschermd watervoerend pakket gewonnen wordt (variant 3a). Dit vergoot de flexibiliteit van de winning.



Afbeelding 5. Toename potentie bodemenergie (% van de huidige warmtevraag) bij verschillende varianten (buiten de grondwaterverontreinigingen)

Voor de waarde van de ondergrond is zowel het beschermen als het benutten van de ondergrond belangrijk. Het scheiden van functies is hiervoor cruciaal. Het vrijmaken van het bovenste watervoerende pakket voor bodemenergie, door het verwijderen van de reservedrinkwaterwinput, terwijl tegelijkertijd de afsluitende kleilaag boven het diepe watervoerende pakket intact blijft, past hier het beste bij. De watervoerende pakketten kunnen dan optimaal benut worden voor hun eigen toegewezen functie en blijven tegelijkertijd goed beschermd.

Win-win voor alle belangen en partijen

De woningbouw- en warmteopgave vragen net als de andere opgaven in Nederland veel ruimte, ook ondergronds. Dit vraagt om een goede 3D-ordening van de ondergrond, waarbij zowel beschermen als benutten cruciaal is. Een aantal gemeenten heeft een drinkwaterwinning in stedelijk gebied, terwijl ruimte in de ondergrond nodig is om de transitie naar duurzame warmte mogelijk te maken. Ook alternatieve bronnen als zon- of aquathermie worden vaak gekoppeld aan een bodemenergiesysteem. Deze verkenning toont aan dat een logische ordening van de ondergrond en vroegtijdige samenwerking in Veenendaal tot een win-winsituatie voor alle partijen en belangen leidt. De

drinkwaterwinning wordt veiliger doordat niet meer in het ondiepere pakket gewonnen wordt, met meer risico's voor de waterkwaliteit. Bodemenergie krijgt ruimte in de ondergrond, waardoor de warmtetransitie voorgezet kan worden. Zo wordt Veenendaal duurzamer en robuuster.

Afweging van opgaven met een compleet verschillend karakter

In dit project is duidelijk geworden dat de onderzochte opgaven (drinkwatervoorziening en de energietransitie) een verschillend karakter hebben, wat afweging en het maken van keuzes lastig maakt. De drinkwatervoorziening is een gevestigd belang; robuust, met bestaande infrastructuur en regelgeving. De criteria van de impactstudie konden met relatief grote zekerheid ingevuld worden. Daarnaast is het ook de verwachting dat voor drinkwater ook in de toekomst grondwater gebruikt kan worden. Dat maakt de bescherming cruciaal.

Hoe de energietransitie er precies uit gaat zien is echter onzeker. Het daadwerkelijk organiseren van het proces van de energietransitie en de juiste planning en invulling van de ruimte in de ondergrond is een complex proces waar verschillende partijen voor aan de lat staan. Per wijk hangt de transitie af van haalbaarheid, maakbaarheid en betaalbaarheid en de rol van initiatiefnemers. Er moeten nog veel keuzes gemaakt worden, waarbij de gemeente en provincie, als het aankomt op de besluitvorming en uitvoering in de energietransitie, ook afhankelijk zijn van onder andere bewoners, woningcorporaties en vastgoedontwikkelaars. Het verdiepen van de boringsvrije zone is in ieder geval gunstig. Die beschikbare ruimte voor bodemenergie hoeft niet direct compleet gebruikt te worden. De factor tijd is hierbij een belangrijk aspect: niet alles hoeft direct geregeld te worden, de energietransitie is een groeimodel tot 2050. Keuzes maken in de energietransitie kan het meest veilig door opties open te houden. Dit wordt met variant 3a gerealiseerd. De komende tijd werken de betrokken partijen diverse vervolgonderzoeken uit, waaronder een geschikte locatie om de benodigde uitbreiding van het winveld voor de nieuwe winput te kunnen realiseren.

Dankwoord

De auteurs danken Maurick Scholten van Vitens, Frederik Oudman van de gemeente Veenendaal en Almer Bolman van waterschap Vallei en Veluwe.