WIJZIGINGSNOTIE EFFECTEN WKO-SYSTEEM

Laar 8 Nistelrode

12-10-2026

Samenvatting

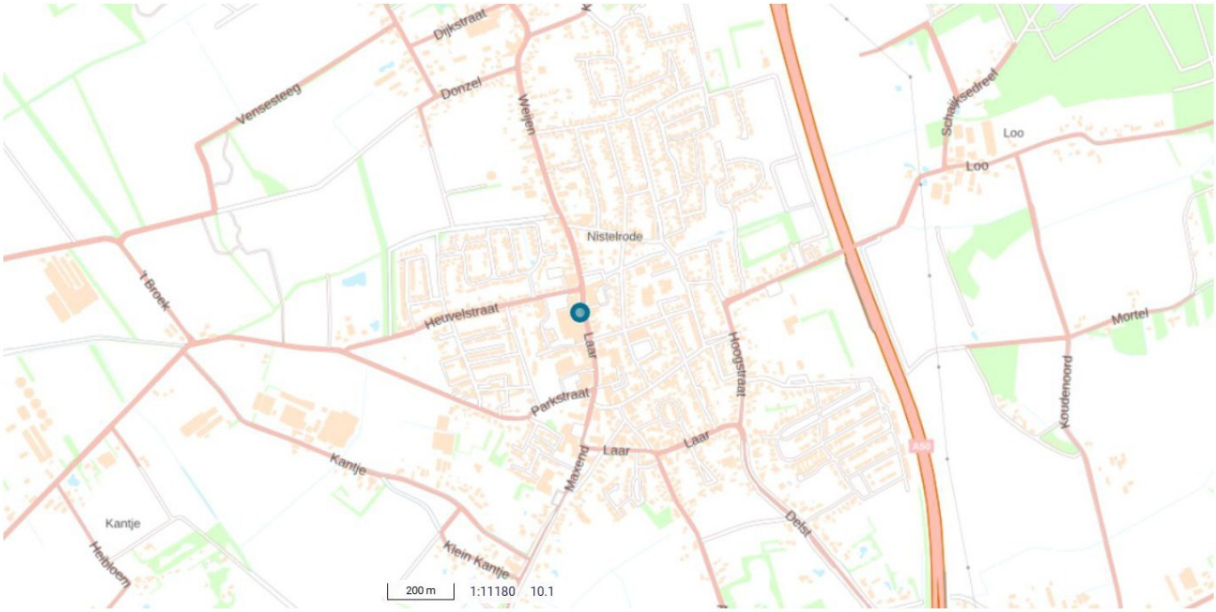
Duratherm Nederland heeft in opdracht van Duratherm Service het volgende document opgesteld na aanleiding van een toezicht controle waarin aangetoond is dat de verlaging in de bron hoger is dan vergund.

Ing. [redacted]

[redacted]@duratherm.nl

Inleiding

Aan de Laar 8 in Nistelrode is in 2008 een doublet WKO-systeem gerealiseerd onder vergunning nummer 1476002. Dit open bodemenergiesysteem is vergund voor een debiet van 26 m³/uur in de winter en 35 m³/uur in de zomer en maakt gebruik van bronfilters in het tweede watervoerende pakket (WVP2C) op een diepte van 58 tot 78 meter minus maaiveld. Omdat er tijdens een recente controle van de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant geconstateerd werd dat de resultaten van een hydrologische veldproef ontbraken, is deze proef alsnog uitgevoerd. Uit de resultaten blijkt dat de opgetreden stijghoogteverandering in de bronnen groter is dan de in de oorspronkelijke vergunning berekende 2,2 meter. In deze notitie wordt op basis van de vigerende BUM BE deel 1 (bijlage 3) aangetoond dat de effecten op de omgeving, ondanks deze afwijking in stijghoogte, niet meer impact hebben dan destijds is beoordeeld en vergund.



Figuur 1 locatie

Onderwerp
Grondwaterwet.
Vergunning energieopslag.

Nummer
1476002
Directie
Ecologie

BESLISSING van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, bevoegd gezag in het kader van de vergunningverlening krachtens de Grondwaterwet, ten aanzien van de aanvraag van Van Tilburg Mode en Sport BV te Nistelrode voor het onttrekken en injecteren van grondwater in de gemeente Bernheze.

Figuur 2 Vergunning

Hydrologische veldproef en uitgangspunten

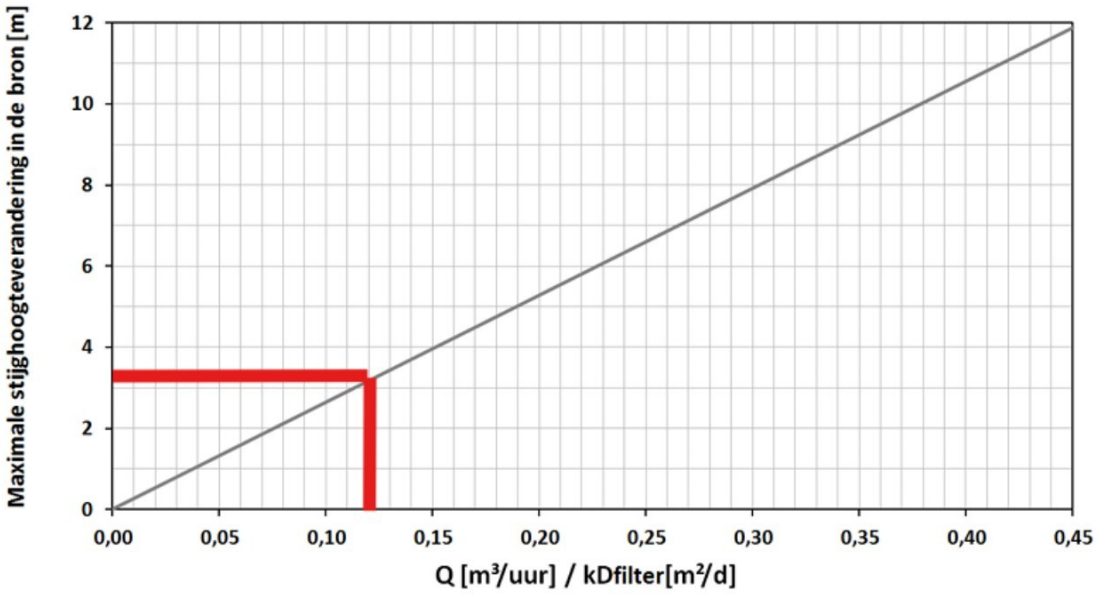
Op 23 september 2025 zijn de hydrologische veldproeven succesvol uitgevoerd voor zowel de warme als de koude bron (zie bijlage). Bij de warme bron daalde de waterstand ten opzichte van de ruststand met 3,20 meter bij een constant onttrekkingsdebiet van 29,70 m³/uur gedurende twee uur. Bij de koude bron werd een daling van 2,29 meter gemeten bij een onttrekkingsdebiet van 24,60 m³/uur.

In een eerdere toelichting is aangegeven dat deze toegenomen verlaging waarschijnlijk het gevolg is van reguliere veroudering of lichte verstopping van de bronnen, wat leidt tot een verhoogde putweerstand. Om richting het bevoegd gezag echter elke discussie en onzekerheid over de invloed op de omgeving weg te nemen, is in deze notitie gekozen voor een worst-case benadering. Hierbij wordt er rekenkundig van uitgegaan dat de extra verlaging volledig wordt veroorzaakt door een lagere doorlatendheid (kD-waarde) van het watervoerende pakket zelf. Op deze manier wordt het uiterste hydrologische effect op de omgeving berekend.

Hydrologische en hydrothermische effecten

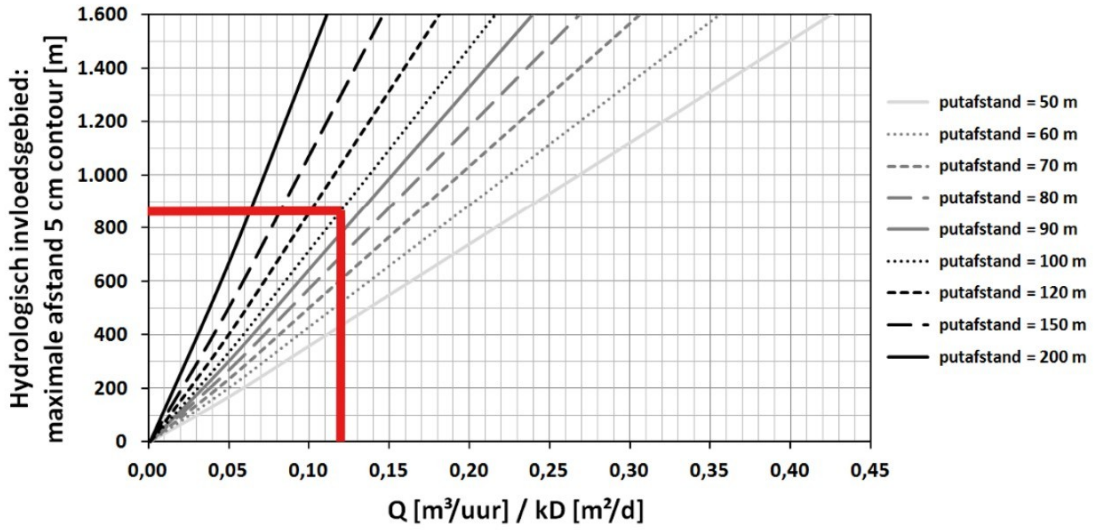
Voor het bepalen van het actuele hydrologische invloedsgebied is gebruikgemaakt van de opzoekgrafieken uit Bijlage 3 van de BUM BE deel 1. De verhouding tussen het debiet en het doorlaatvermogen (Q/kD) is afgeleid uit de zojuist genoemde gemeten verlagingen. Op basis van Grafiek 1 voor doubletsystemen leidt de gemeten daling van 3,20 meter bij 29,70 m³/uur tot een Q/kD verhouding van circa 0,12 voor de warme bron. Voor de koude bron resulteert de daling van 2,29 meter bij 24,60 m³/uur in een verhouding van circa 0,085. Met een werkelijke putafstand van ongeveer 95 meter is voor de bepaling van de contouren veiligheidshalve de 100 meter-lijn uit Grafiek 3 aangehouden. Het snijpunt van de berekende Q/kD verhoudingen met deze lijn levert een theoretisch hydrologisch invloedsgebied op van circa 870 meter rondom de warme bron en circa 600 meter rondom de koude bron. Zelfs als we rekenen met het absoluut maximaal vergunde debiet van 35 m³/uur, stijgt de Q/kD verhouding naar hooguit 0,14, wat resulteert in een uiterste 5 cm-verlagingscontour van 1000 meter.

Grafiek 1. Maximale verlaging dan wel verhoging van de stijghoogte in de bron voor doubletsystemen (opslag en recirculatie)



Figuur 3 Grafiek 1 ingevuld voor de Warme bron

Grafiek 3. Hydrologisch invloedsgebied voor doubletsystemen (opslag en recirculatie)

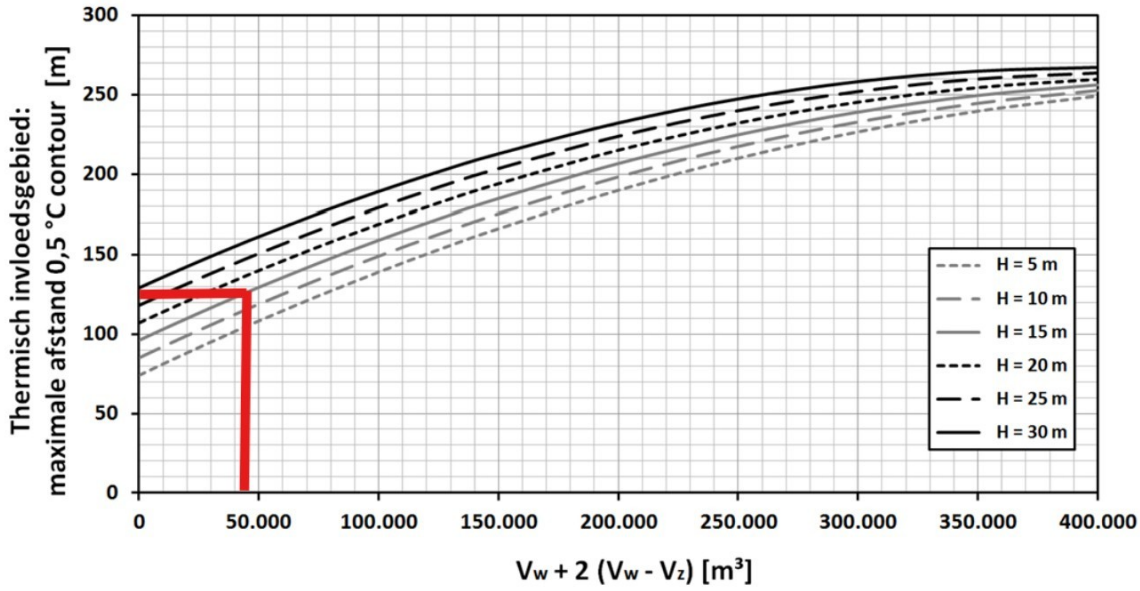


Figuur 4 Grafiek 3 ingevuld voor de warme bron

De berekening van het hydrothermische invloedsgebied (de thermische bel) volgt uit Grafiek 5 van de BUM BE deel 1 voor opslagsystemen met een koudeoverschot. Dit effect is vooral afhankelijk van de verplaatste volumes en de filterlengte en is ongevoelig voor een eventueel lagere kD-waarde. In de uitgangspunten is vastgelegd dat de maximale jaarlijkse verplaatste waterhoeveelheid 39.250 m³ bedraagt voor de koude bron (V_w) en 36.250 m³ voor de warme bron (V_z). Dit geeft een rekenwaarde voor het totaal verplaatste volume ($V_w + 2(V_w - V_z)$) van 45.250 m³.

De aanwezige bronnen hebben een filterlengte van circa 15 meter. Dit resulteert in een berekende maximale straal van de thermische 0,5 °C contour van om en nabij de 125 meter. Deze uitkomst valt binnen de 80 tot 130 meter die in de oorspronkelijke effectenstudie uit 2008 was berekend, wat bevestigt dat de thermische effecten ongewijzigd blijven.

Grafiek 5. Thermisch invloedsgebied voor opslagsystemen (doublet en monobron) met energiebalans én koudeoverschot in de ondergrond bij verschillende filterlengtes (H)



Omgevingsbelangen

Het hydrologische invloedsgebied valt met de huidige geteste debieten dus ruimer uit (tot maximaal 1000 meter in een worst-case scenario). Er is zorgvuldig getoetst of dit consequenties heeft voor de belangen in de omgeving. Wat betreft andere WKO-systemen zijn er geen belemmeringen. Het dichtstbijzijnde en enige open bodemenergiesysteem ligt op circa 450 meter afstand. Met behulp van de formule berekening van De Glee is een worst case hydrologische invloed op dit WKO systeem berekend van 8-12 cm (zie bijlage). De Glee berekend de stijghoogte verandering op basis van een enkele punt onttrekking in een afgesloten watervoerend pakket. Binnen het hydrologische invloedsgebied bevinden zich verder wel een ondiepe bronnering en een ondiepe grondwaterverontreiniging met zink, maar deze ondervinden geen nadelige invloed. De onttrekking en infiltratie vinden namelijk plaats in het diepe WVP2C pakket, dat door meerdere stevige kleilagen (scheidende lagen 1, 2 en 3) veilig is gescheiden van het freatische grondwater. Ook de instandhoudingsdoelen in het beschermde gebied op 450 meter afstand komen niet in het geding, aangezien het doublet netto een gesloten waterbalans heeft en er geen structurele peilverschuivingen of verdroging optreedt.

Omdat de hydrothermische effecten binnen de reeds vergunde effecten blijven vallen wordt dit niet opnieuw beoordeeld. Ook niet voor de nabij gelegen gesloten systemen.

Daarnaast is specifiek gekeken naar de risico's op zetting en maaivelddaling als gevolg van de waargenomen stijghoogteverlaging van 3,20 meter. Hoewel dit lokaal een lichte verhoging van de effectieve korrelspanning rond de bron betekent, is zettingsschade uitgesloten. Een WKO kenmerkt zich door seizoensomkering; de cyclische afwisseling van onttrekken in de winter en injecteren in de zomer voorkomt dat er een continue neerwaartse trek ontstaat die tot blijvende compactie van de bodem leidt. Bovendien wees de oorspronkelijke Terzaghi-berekening uit dat een constante verlagingsdruk van 2,2 meter over een aaneengesloten periode van 30 jaar slechts een marginale zetting van 2,1 millimeter zou veroorzaken. Zelfs als deze zetting lineair meegroeit met de momenteel gemeten daling van 3,2 meter, blijft de maximale absolute maaivelddaling beperkt tot hooguit 3 millimeter. Dit is een waarde die in de praktijk niet te onderscheiden is van natuurlijke schommelingen. Aangezien schade aan gebouwen en paalfunderingen pas ontstaat bij een te groot zettingsverhang (ongelijkmatige daling), is ook dit meegewogen. In de initiële studie bedroeg het zettingsverhang $0{,}8 \times 10^{-4}$. Zelfs met een correctie voor de grotere verlaging, blijft dit verhang dermate ver verwijderd van de kritische schadegrens voor bebouwing. Dit betekend dat constructieve schade feitelijk uitgesloten is.

Conclusie

De uitgevoerde veldproeven tonen aan dat de stijghoogteverlaging in de bronnen groter is dan bij de vergunningverlening is voorzien. Hoewel dit prima verklaard kan worden door reguliere bronveroudering, is om aan te sluiten bij de BUM BE deel 1 bewust gekozen voor een conservatieve worst-case berekening. Door de gemeten afwijking volledig toe te schrijven aan een lagere doorlatendheid van de ondergrond, neemt het theorethisch berekende hydrologische invloedsgebied bij de huidige debieten weliswaar toe tot circa 600 à 850 meter, maar het thermische invloedsgebied blijft zeer lokaal met een straal van ongeveer 110 meter. Omdat de installatie functioneert in een diep watervoerend pakket dat door kleilagen is afgesloten, en dankzij de wisselende hydrologische pompwerking van het doublet, heeft de theorethisch grotere drukverlaging geen enkele nadelige impact op zetting, ondiepe verontreinigingen, nabijgelegen bronneringen of beschermde natuur. De conclusie is dan ook dat het bodemenergiesysteem onverminderd veilig functioneert en de invloed op de omgeving niet groter is dan beoordeeld bij de afgifte van de originele beschikking.

Bijlage

Hydrologische veldproef Ontladen

project:	Van Tilburg	Geteste bron:	Koudebron
Plaats:	Nistelrode	Datum:	23-9-2025
adres:	De Laan 8		

	Koudebron				Warmebron				
tijd	bron	PF1	PF2	PF3	bron	PF1	Pf2	PF3	Debiet
rust	-2,64	-2,04	-2,12		-1,82	-1,27	-1,33		24,60
5 min	-4,90	-2,04	-4,37		0,70	-1,27	1,16		24,60
10 min	-4,91	-2,04	-4,38		0,73	-1,27	1,16		24,60
15 min	-4,91	-2,04	-4,38		0,76	-1,27	1,16		24,60
20 min	-4,91	-2,04	4,38		0,78	-1,27	1,21		24,60
25 min	-4,91	-2,04	-4,38		0,81	-1,27	1,21		24,60
30 min	-4,92	-2,04	-4,39		0,81	-1,27	1,21		24,60
35 min	-4,92	-2,04	-4,39		0,81	-1,27	1,23		24,60
40 min	-4,92	-2,04	-4,39		0,82	-1,27	1,23		24,60
45 min	-4,92	-2,04	-4,39		0,82	-1,27	1,23		24,60
50 min	-4,92	-2,04	-4,40		0,82	-1,27	1,25		24,60
55 min	-4,92	-2,04	-4,40		0,82	-1,27	1,28		24,60
60 min	-4,93	-2,04	-4,40		0,83	-1,27	1,28		24,60
65 min	-4,93	-2,04	-4,40		0,83	-1,27	1,28		24,60
70 min	-4,93	-2,04	-4,40		0,83	-1,27	1,31		24,60
75 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
80 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
85 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
90 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
95 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
100 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
105 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
110 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
115 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
120 min	-4,93	-2,04	-4,42		0,83	-1,27	1,31		24,60
verschil	**2,29**	**0,00**	**2,30**	**0,00**	**-2,65**	**0,0**	**-2,64**	**0,00**	

De waterstanden van de koudebron zijn gemeten ten opzichte van de meetopeningen van de bovenkant van de peilbuis.
De waterstanden van de warmebron zijn gemeten ten opzichte van de meetopeningen van bron, let op, gemeten met behulp van een peilbuis vanwege pluswater

peilopeningen	lengte peilbuis
bron	166cm
Peilfilter 1	164cm
Peilfilter 2	164cm
Peilfilter 3	

Hydrologische veldproef Laden

project:	Van Tilburg	Geteste bron:	Warmebron
Plaats:	Nistelrode	Datum:	23-9-2025
adres:	De Laan 8		

	Warmebron				Koudebron				
tijd	bron	PF1	PF2	PF3	bron	PF1	Pf2	PF3	Debiet
rust	-1,82	-1,27	-1,33		-2,64	-2,04	-2,12		29,70
5 min	-4,97	-1,27	-4,47		0,13	-2,04	0,77		29,70
10 min	-4,98	-1,27	-4,48		0,17	-2,04	0,77		29,70
15 min	-4,99	-1,27	-4,48		0,15	-2,04	0,78		29,70
20 min	-5,00	-1,27	-4,49		0,16	-2,04	0,78		29,70
25 min	-5,01	-1,27	-4,49		0,16	-2,04	0,78		29,70
30 min	-5,01	-1,27	-4,50		0,17	-2,04	0,81		29,70
35 min	-5,01	-1,27	-4,50		0,18	-2,04	0,85		29,70
40 min	-5,01	-1,27	-4,50		0,17	-2,04	0,82		29,70
45 min	-5,01	-1,27	-4,51		0,17	-2,04	0,82		29,70
50 min	-5,01	-1,27	-4,51		0,17	-2,04	0,83		29,70
55 min	-5,01	-1,27	-4,52		0,17	-2,04	0,83		29,70
60 min	-5,01	-1,27	-4,52		0,18	-2,04	0,84		29,70
65 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,18	-2,04	0,83		29,70
70 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,18	-2,04	0,83		29,70
75 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,18	-2,04	0,83		29,70
80 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
85 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
90 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
95 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
100 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
105 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
110 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
115 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
120 min	-5,02	-1,27	-4,52		0,19	-2,04	0,83		29,70
verschil	3,20	0,00	3,19	0,00	-2,83	0,00	-2,95	0,00	

De waterstanden van de koudebron zijn gemeten ten opzichte van de meetopeningen van de bovenkant van de peilbuis. LET OP: vanwegen het vele pluswater is een extra peilbuis op de bron en peilfilter 2 toegepast, bovenkant van eerste peilbuis word gezien als 0.00cm

De waterstanden van de warmebron zijn gemeten ten opzichte van de meetopeningen van bron.

peilopeningen	lengte peilbuis
bron	166cm
Peilfilter 1	164cm
Peilfilter 2	164cm
Peilfilter 3	