

Trichtergroeven

- Beoordeling van de groevenstabiliteit
in verband met de uitbreiding van
Thermae 2000 met dormaetinis nummers 11 t/m 17 -

van

INGENIEURBÜRO HEITFELD - SCHETELIG GMBH

AUTEUR:

DR.-ING. M. HEITFELD
DIPL.-GEOL. M. MÜHLENKAMP
B. SC. T. GÜNTHER

In opdracht van
Thermae 2000

D-Aken, 18 februari 2026

dit rapport bestaat uit 7 paginas, 3 bijlagen

Inhoudsopgave

1	Aanleiding	1
2	Beschikbare stukken	2
3	Mergelbedekking en NAP-hoogtes	3
4	Invloed pilaarstabiliteit	3
4.1	Pilaarstabiliteit Trichtergroeven	3
4.2	Pilaarstabiliteit Valkenburger Groeven	4
5	Invloed aardpijpen	5
6	Conclusies en aanbevelingen	6

Bijlagen

- Bijlage 1: Plattegrond Valkenburger Groeve en Trichtergroeven met
uitbreidingen Thermae 2000 (dormatins)
(Tekening-Nr.: 935-01-001)
- Bijlage 2: Plattegrond Trichtergroeven
(Tekening-Nr.: 935-01-002)
- Bijlage 3: Tabel met Aardpijpen (dormatins)

1 Aanleiding

Thermae 2000 in Valkenburg, Nederland, is van plan om het bestaande hotelcomplex in zuidelijke, oostelijke en noordelijke richting uit te breiden met in totaal 31 kleine huisjes ('dormatins'); een deel van de geplande dormatins bevindt zich boven de Trichtergroeven en de Valkenburger Groeven.

In dit verband werd al in 2022 een rapport opgesteld door Geo Control [7]. In het kader van de hervatting van het bouwproject heeft de provincie Limburg een evaluatie van de resultaten uit 2022 aangevraagd, met name de invloed van de actuele gesteentemechanische situatie in de Trichtergroeven op de bouw van de dormatins nummer 11 t/m 17.

Het INGENIEURBÜRO HEITFELD-SCHETELIG GmbH (IHS) heeft door Thermae 2000, Nikie Houben, de opdracht gekregen de stabiliteit van de Trichtergroeven in het kader van de bouw van de dormatins Nr. 11 t/m 17 opnieuw te beoordelen.

Op 05.02.2026 werd een inspectie van de Trichtergroeven en van de deelgebieden C5 en C6 van de Valkenburger Groeven uitgevoerd door het IHS. De resultaten van de inspectie en de onderzoeken om de groevenstabiliteit te beoordelen zijn hieronder gedocumenteerd.

Een beoordeling van de stabiliteit van het dak in de Trichtergroeven was niet het onderwerp van dit onderzoek en zal worden uitgevoerd door ervaren blokbrekers van Mergelbouwsteen Kleijnen.

2 Beschikbare stukken

- [1] - BEKENDAM, R.F. (1998): Pillar stability and large-scale collapse of abandoned room and pillar limestone mines in South-Limburg, The Netherlands, PhD thesis, pp 362.
- [2] - BEKENDAM, R.F. (2008): Inventarisatie stabiliteit en milieu-onvriendelijke situaties in de Gemeentegroeve en de Monstergrot, GeoControl rapport M00811, In opdracht van de Gemeente Valkenburg, pp 107.
- [3] - BEKENDAM, R.F. (2013): Inventarisatie van de pilaarstabiliteit en het gevaar voor een grootschalige instorting van de Trichtergrubbe, GeoControl rapport M01316, In opdracht van de Provincie Limburg, pp 25.
- [4] - BEKENDAM, R.F. (2017): De stabiliteit van gangenstelsels in verband met uitbreidingen van Thermae 2000, GeoControl rapport M01703, In opdracht van Thermae 2000 B.V., pp 39.
- [5] - BEKENDAM, R.F. (2018): *Stabiliteit pilaren en aardpijpen Trichtergroeve*, GeoControl rapport M01824, In opdracht van Thermae 2000 BV, pp 49.
- [6] - BEKENDAM, R.F. (2019): *Stabiliteit vrijgekomen aardpijpen Trichtergroeve*, GeoControl notitie M01906, In opdracht van Thermae 2000 BV, pp 2.
- [7] - BEKENDAM, R.F. (2022): De stabiliteit van gangenstelsels in verband met uitbreidingen van Thermae 2000_Versie 2022, GeoControl rapport M02203, In opdracht van Thermae 2000 B.V., pp 39.

3 Mergelbedekking en NAP-hoogtes

In verband met [5] werden opwaartse boringen en metingen uitgevoerd om de NAP-hoogtes van het dak en de vloer van de Trichtergroeven en de dikte van de mergelbedekking boven de groeven nauwkeurig te bepalen. Hieruit blijkt dat de mergelbedekking aan de westkant van de Trichtergroeven onder de dormaetinis 11 t/m 17 ongeveer 6,5 m dik is.

De ontwerphoogte van de funderingen van de dormaetinis is sinds 2022 niet gewijzigd en is daarom overgenomen uit [7]. Daarom kan worden uitgegaan van een dikte van de grondlaag ter plaatse van ongeveer 18 m.

De NAP-hoogtes van het groevedak van de Valkenburger Groeven zijn ontleend aan [2]. In deelgebied C5 en C6 bevindt dit zich op ongeveer 77 m NAP; de mergeldikte onder de geplande bebouwing bedraagt dus tussen 24,5 m en 25,5 m.

4 Invloed pilaarstabiliteit

4.1 Pilaarstabiliteit Trichtergroeven

Op Bijlage 1 is te zien dat de dormaetinis 11 t/m 17 boven de westelijke deel van trichtergroeven liggen. Ten opzichte van de vaststellingen met betrekking tot de stabiliteit van de pilaren in [7], zijn er geen veranderingen geconstateerd bij de huidige inspectie van de Trichtergroeven.

Zoals beschreven in eerdere rapporten [3; 7] vertonen de pilaren in de Trichtergroeven geen tot zeer geringe drukschade (pilaarklasse 0-1); de algemene pilaarstabiliteit is dus in de gehele groeven voldoende.

Volgens [1] kan de boogwerking van het mergeldak met een dikte van > 6 m aan de westelijke kant van de groeve en een maximale overspanning van 25 m als ruim voldoende worden beoordeeld. Daardoor is ook het risico op instorting van het groevedak laag.

Het ontwerp en daarmee de in [7] aangenomen bouwlasten zijn in de tussentijd niet gewijzigd. De berekeningen met betrekking tot de invloed van de bebouwing op de pilaarstabiliteit van de Trichtergroeve kunnen daarom worden bevestigd.

De druktoename op het ondergrondse gangenstelsel is volgens deze berekeningen zeer gering, zodat de kans op een verslechtering van de pilaarstabiliteit door de extra belastingen aan de oppervlakte gering is [7, Bijlage 2].

4.2 Pilaarstabiliteit Valkenburger Groeve

Op 5 februari 2026 werden de deelgebieden C5 en C6 van de Valkenburger Groeve, die onder de dormaetinis 11 t/m 17 liggen, geïnspecteerd.

Er werden geen afwijkingen vastgesteld ten opzichte van de resultaten uit 2022; zowel het totale draagvermogen van de pilaren als de boogwerking van de mergelbedekking in deze deelgebieden is voldoende [7].

Het gevaar voor de bebouwing door pilaarinstabiliteit in de genoemde delen van de Valkenburger Groeve kan daarom als gering worden beschouwd.

Het ontwerp en daarmee de in [7] aangenomen bouwlasten zijn in de tussentijd niet gewijzigd. De berekeningen met betrekking tot de invloed van de bebouwing op de pilaarstabiliteit van de Valkenburger Groeve kunnen daarom worden bevestigd.

De druktoename op het ondergrondse gangenstelsel is volgens deze berekeningen zeer gering, zodat de kans op een verslechtering van de pilaarstabiliteit door de extra belastingen aan de oppervlakte gering is [7, Bijlage 3].

5 Invloed aardpijpen

In kader met de inventarisatie van aardpijpen in de Trichtergroeve werden in eerste instantie 30 aardpijpen geregistreerd en hun risico op leeglopen beoordeeld [5]. Na het verwijderen van puin om twee gedeeltes beter te kunnen bereiken, werden in 2019 nog twee aardpijpen achter een muur waargenomen en geëvalueerd [6].

Tijdens de inspectie van de groeve op 5 februari 2026 zijn de gegevens uit de eerdere onderzoeken gecontroleerd en indien nodig bijgewerkt en aangevuld (zie Bijlage 2).

In [5] en [6] wordt geconstateerd dat er binnen een afstand van 10 m van de infrastructuur van Thermae 2000 in totaal 10 aardpijpen voorkomen, waarvan er 7 zijn beoordeeld met een leegloopgevaar van 4 of 5; het gaat om aardpijpen 11, 13, 15 t/m 17, 31 en 32.

Het opvangen van deze aardpijpen is noodzakelijk om het gevaar voor de bestaande en toekomstige bebouwing door bodemdaling aan het maaiveld uit te sluiten en werd daarom al in [5] en [6] aanbevolen.

In tegenstelling tot wat in [7] wordt vermeld, werd bij de huidige inspectie van de groeve vastgesteld dat de aardpijpen 11, 13 en 15 t/m 17 niet opgevangen zijn. De beveiliging van de aardpijpen 31 en 32 is tot nu toe ook nog niet uitgevoerd.

In de Valkenburger Groeve komen in het invloedgebied van Thermae 2000 geen aardpijpen of boorgaten voor [2].

Volgens de uitleg van GeoControl in eerdere rapporten [5, 7], wordt opgemerkt dat er *"een geringe kans op verzakkingen aan maaiveld bestaat ten gevolge van nazakking van grond in zich in aardpijpen of andere karstholtes gevormde open ruimtes, die op "natuurlijke" wijze, zonder instroming van grond in een gangenstelsel, zijn ontstaan. Dit geringe gevaar is overal aanwezig op de plateaus in Zuid-Limburg met mergel in de ondiepe ondergrond, ook waar geen ondergrondse mergelgroeven zijn"*.

6 Conclusies en aanbevelingen

Uit de uitgevoerde inspectie is gebleken dat er sinds de laatste beoordeling in 2022 geen significante veranderingen zijn opgetreden met betrekking tot de pilaarstabiliteit in de Trichtergroeven. Ook de boogwerking is voldoende. Beide factoren leiden tot een gering risico op een grootschalige instorting van de pilaren in de Trichtergroeven op middellange termijn; de algemene groevenstabiliteit is ruim voldoende.

In de deelgebieden C5 en C6 van de Valkenburger Groeven, die onder de 'dormactinis' 11 t/m 17 liggen, is zowel het totale draagvermogen van de pilaren als de boogwerking van de mergelbedekking voldoende [2]. Er bestaat eveneens geen gevaar voor een grootschalige instorting.

Uit de berekeningen van de druktoename door de extra belasting van de geplande gebouwen op het gangenstelsel van de Trichtergroeven en de Valkenburger Groeven

kan worden vastgesteld dat de invloed van de bouw van de 'dormaetinis' 11 t/m 17 op de pilaarstabiliteit in beide groeven zeer gering is [7].

In Bijlage 2 is te zien dat in een afstand van 10 m van het bouwproject de aardpijpen 11, 13, 15 t/m 17, 31 en 32 liggen die allemaal zijn beoordeeld met een leegloopgevaar van 4 of 5 [5, 6].

Het wordt aanbevolen om deze aardpijpen in verband met de bouw van de dormaetinis 11 t/m 17 op te vangen, om het risico van het leeglopen van de aardpijpen en het daarmee samenhangende gevaar van bodemdaling aan het maaiveld (,sinkholes') te verminderen.

De resultaten uit [7] en de inzichten uit de huidige inspectie leiden tot de conclusie dat de bouw van de 'dormaetinis' 11 t/m 17 met inachtneming van de bovengenoemde maatregelen mogelijk is.

D-Aken, 18 Februari 2026

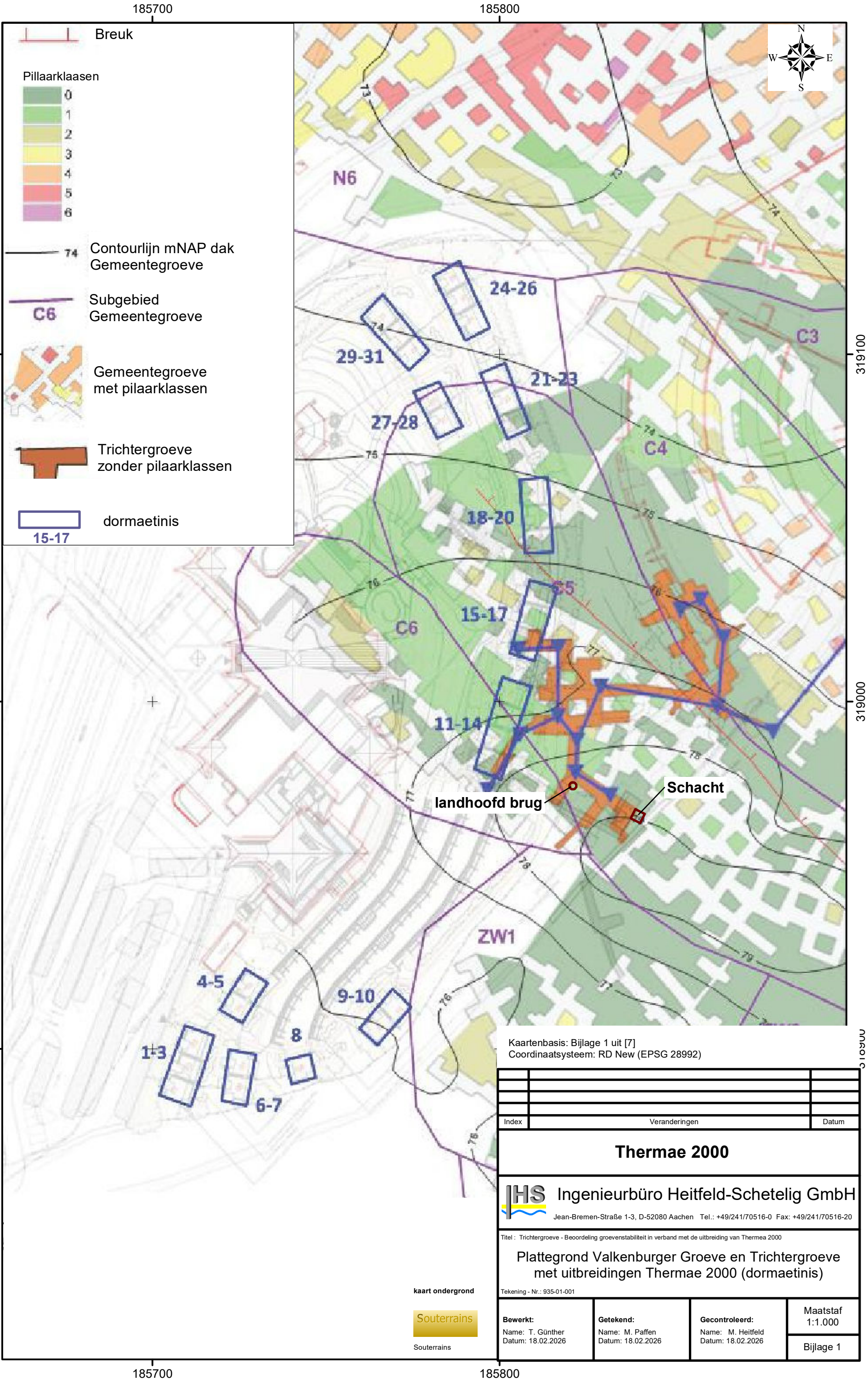


(Dipl.-Geol. M. Mühlenkamp)



(Dr.-Ing. M. Heitfeld)

Y:\GIS3_Langzeitprojekte\Mergelgruben\Valkenburg\Thermae_2000\Anlagen\Anl_01_827_09_001_Thermae.mxd

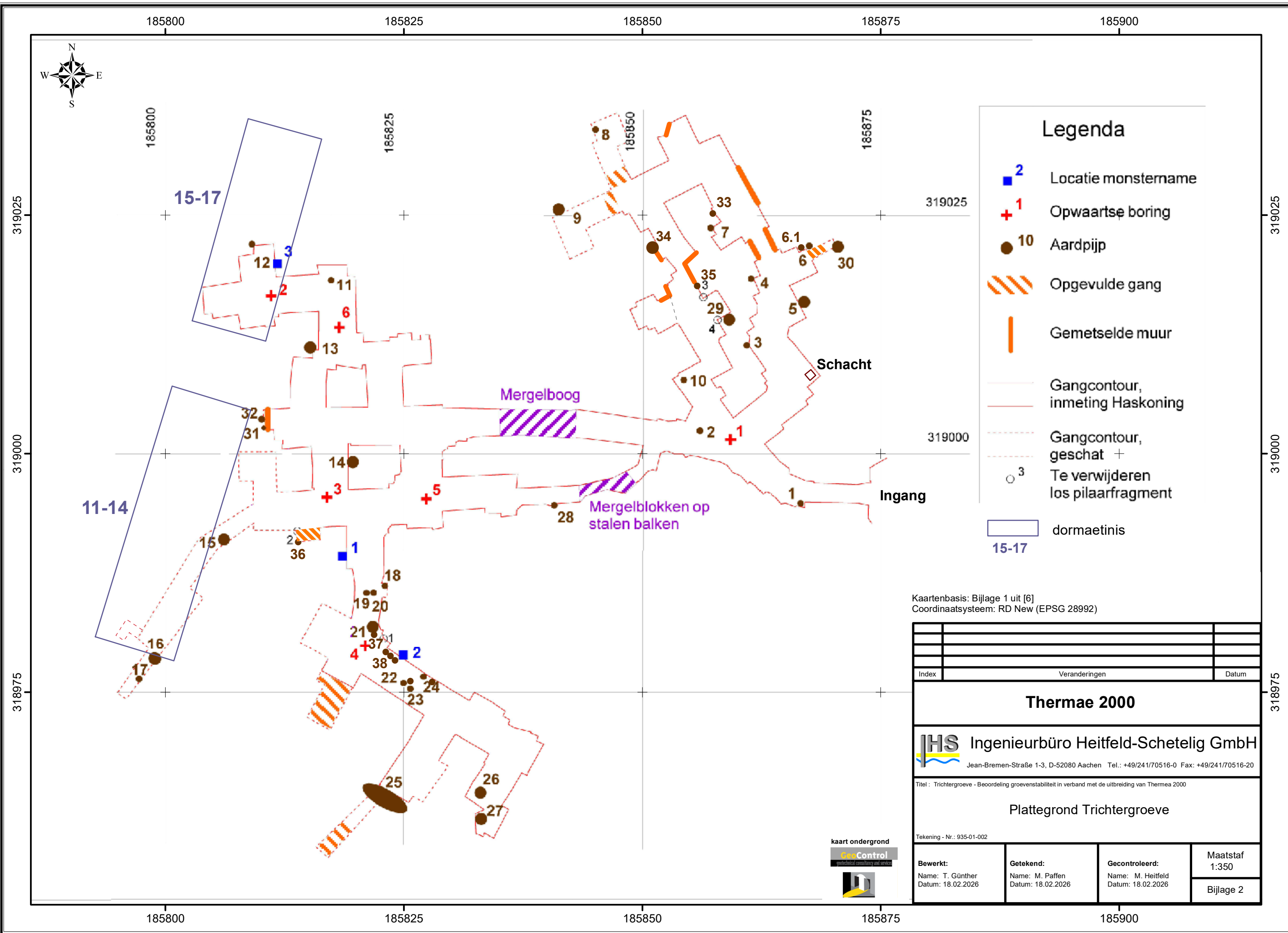


319000

185700

185800

Y:\GIS\3_Langzeitprojekte\Mergelgruben\Thermae_2000\Anlagen\Anl_02_827_09_002_Thermae.mxd



Kaartenbasis: Bijlage 1 uit [6]
Coördinaatsysteem: RD New (EPSG 28992)

Index	Veranderingen	Datum
Thermae 2000		
JHS Ingenieurbüro Heitfeld-Schetelig GmbH Jean-Bremen-Straße 1-3, D-52080 Aachen Tel.: +49/241/70516-0 Fax: +49/241/70516-20		
Titel : Trichtergröve - Beoordeling groevenstabiliteit in verband met de uitbreiding van Thermae 2000		
Plattegrond Trichtergröve		
Tekening - Nr.: 935-01-002		
Bewerkt: Name: T. Günther Datum: 18.02.2026	Getekend: Name: M. Paffen Datum: 18.02.2026	Gecontroleerd: Name: M. Heitfeld Datum: 18.02.2026
		Maatstaf 1:350
		Bijlage 2



Aardpijp		Aardpijp in:		Breedte	Gevaar	Gelegen		Opmerkingen
Nummer	Diameter			opening (in pilaar)	leegloop	onder	Opvangen	
		pilaar	dak	Breedte*Hoogte		gebouw/ weg	nodig	
	[cm]			[cm]				
11	40*50		x		5	ja	ja	over 1 m hoogte leeggestroomd
12	20?	x		15*100	1	ja	nee	
13	100?	x		70*180	4	ja	ja	barstvorming pilaar door druk van de aardpijp
14	100-150	x		10*40 en 30*30	2	ja	nee	
15	180*130		x	hoogte: 200	5	ja	ja	
16	150*70		x		5	ja	ja	
17	80*60		x		5	ja	ja	
31	30		x		4	ja	ja	achter een muur
32	100?	x		70*?	4	ja	ja	achter een muur
36	<10	x		10*35-40	2	ja	nee	