

Notitie

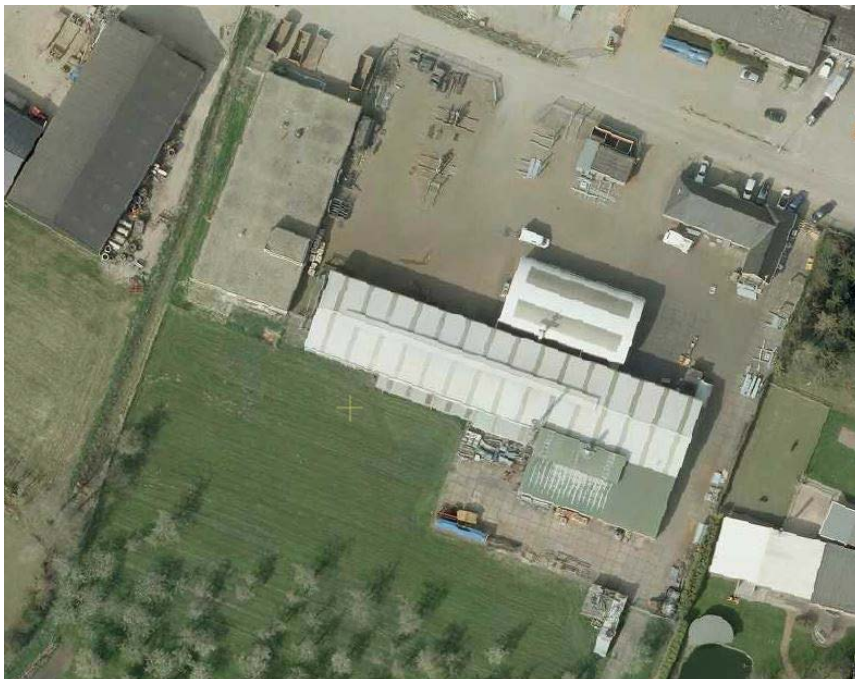
Contactpersoon	Nikki Blaauwbroek/Pedro Aarnink
Datum	30 oktober 2019
Kenmerk	N001-1267185NBL-V01-los-NL

Geohydrologische beschouwing Industrieweg 3 en 7 te Dreumel

1 Inleiding

In opdracht van Roto B.V. heeft Tauw een geohydrologische beschouwing opgesteld met betrekking tot de bodemverontreiniging in relatie tot de herontwikkeling van het voormalige bedrijfsterrein aan de Industrieweg 3 en 7 te Dreumel (zie figuur 1.1 en bijlage 1).

De onderzoeksvraag is te bepalen of er sprake van onacceptabele verspreiding van de zinkverontreiniging richting de Waal.



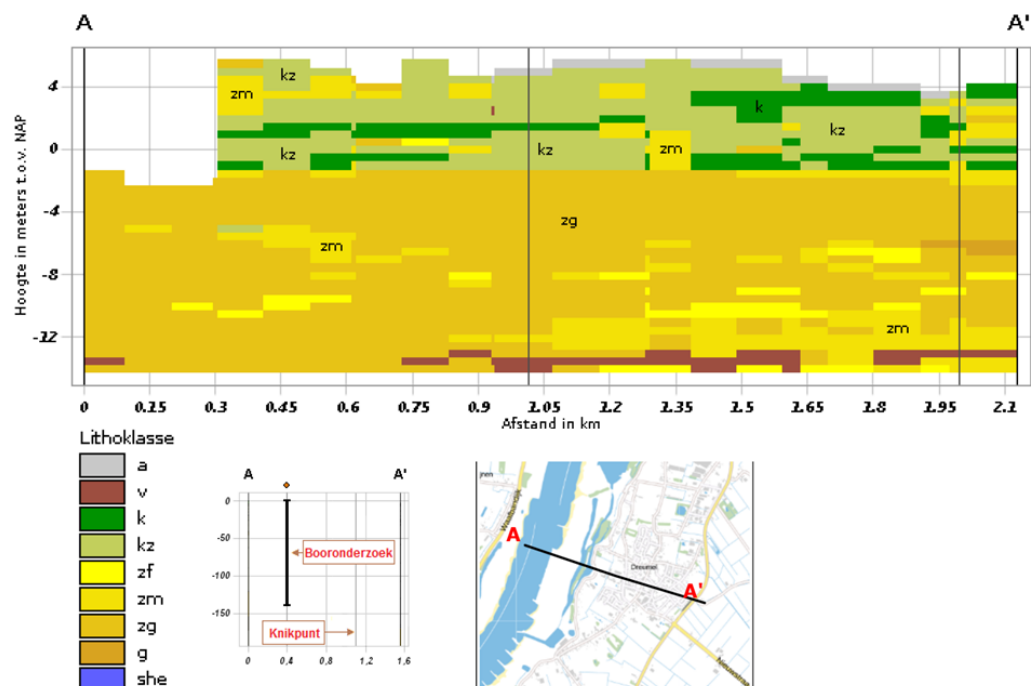
Figuur 1.1 Luchtfoto van de locatie aan de Industrieweg 3 en 7 te Dreumel (bron: Globespotter 2017)

2 Achtergrondinformatie

2.1 Bodemopbouw

De regionale bodemopbouw op basis van GeoTOP v1.3 (bron: DINO-loket) en de grondwaterkaart van Nederland is weergegeven in figuur 2.1 en tabel 2.1. Het maaiveld ligt op ongeveer 5,5 m +NAP.

Verticale Doorsnede GeoTOP v1.3



Figuur 2.1 Regionale bodemopbouw GeoTOP v1.3. A: antropogeen; V: veen; K: klei; Kz: zandige klei; Zf: fijn zand; Zm: matig fijn/grof zand; Zg: grof zand; G: grind; She: schelpen (bron: Dinoloket)

Tabel 2.1 Regionale bodemopbouw

Diepte (M -mv)	Diepte (m t.o.v. NAP)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid	Doorlaatfactor (m/dag)
0 - 5	+5,5 - +0,5	Zandige klei- en veenlagen	Deklaag	0,1 - 1
5 - 25	+0,5 - -19,5	Grof zand	1 ^e watervoerend pakket	45*
> 25	>-19,5	Klei en slibhoudend fijn zand	Scheidende laag	

*Grondwaterkaart van Nederland



De deklaag, met een dikte van 5 m, bestaat uit zandige klei met lokaal veenlagen. Het eerste watervoerend pakket bestaat uit grof zand.

Lokaal zijn grondboringen uitgevoerd. De gegevens zijn weergegeven in tabel 2.2. Enkele boorbeschrijvingen zijn als bijlage 2 opgenomen. Hieruit blijkt dat de bovengrond tot 2,5 m -mv met name bestaat uit fijn zandige klei. Lokaal komen in de eerste halve meter ook zandlagen voor die waarschijnlijk antropogeen zijn (vermoedelijk cunetzand). De top van het eerste watervoerend pakket bestaat uit matig grof zand. Het maaiveld ligt op 5,5 m +NAP.

Tabel 2.2 Lokale bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Diepte (m t.o.v. NAP)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
0 - 2,5	5,5 - 3,0	Zandige klei	Deklaag
2,5 - 6	3,0 - -0,5	Matig grof zand, grindig	1 ^e watervoerend pakket

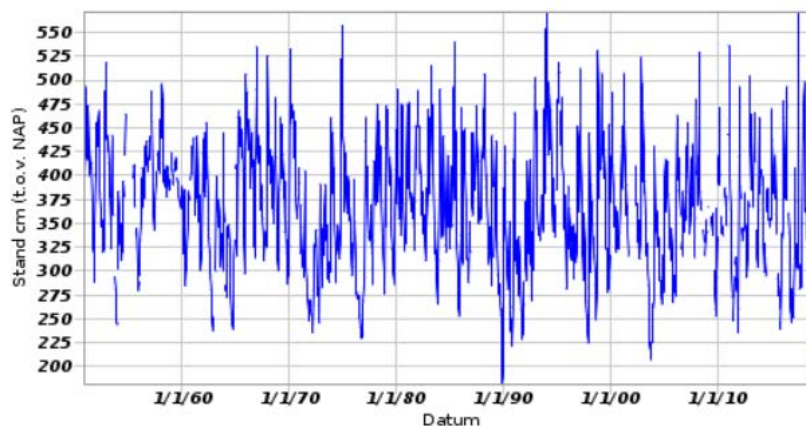
2.2 Grondwaterstanden en -stroming

2.2.1 Grondwaterstanden

Peilbuis B39D0307 staat circa 200 m ten noorden van de Industrieweg in Dreumel aan de Vluchtheuvelstraat. Het maaiveld ligt ter hoogte van deze peilbuis op 6,07 m NAP. Gegevens van de peilbuis zijn opgenomen in tabel 3 en de gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in figuur 2.3.

Tabel 2.3 Meetgegevens grondwaterstand

Peilbuis	Meetperiode	Filterstand (m t.o.v. NAP)	Maaiveld (m t.o.v. NAP)	Minimale grondwaterstand (m t.o.v. NAP)	Gemiddelde grondwaterstand (m t.o.v. NAP)	Maximale grondwaterstand (m t.o.v. NAP)
B39D0307	14-12-1950 / 28-02- 2019	-1,18 tot - 28,13	6,07	1,75	3,75	5,75



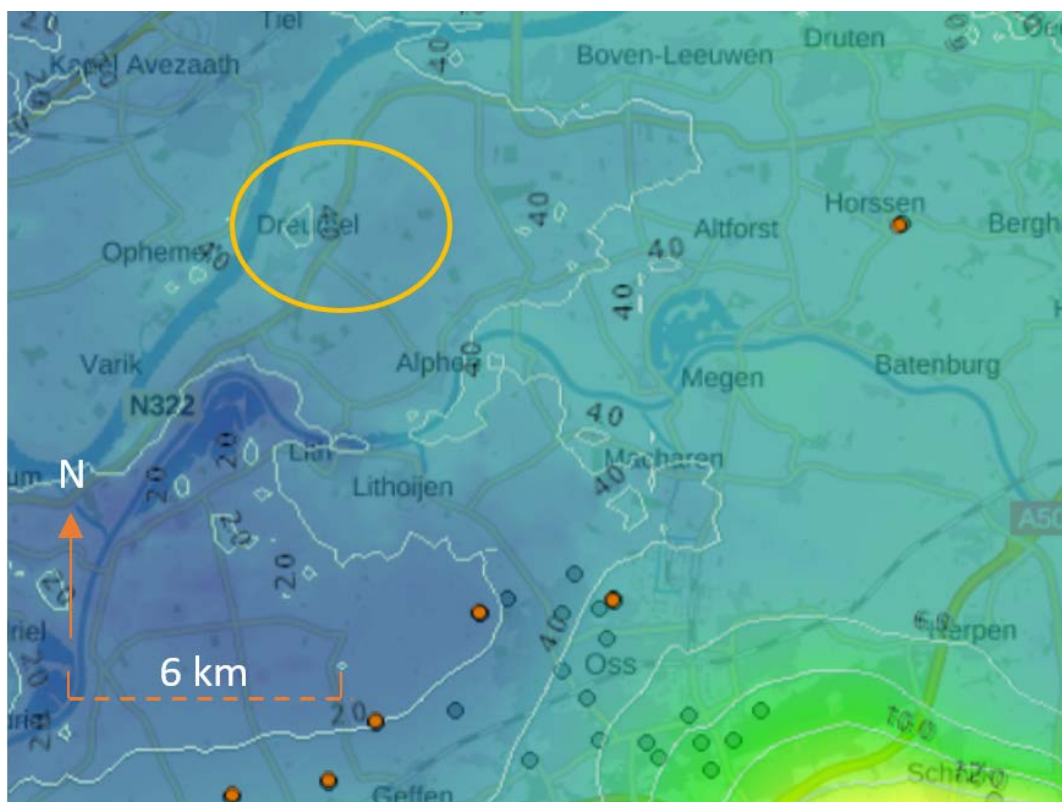
Figuur 2.2 Gemeten grondwaterstanden van TNO-peilbuis B39D0307

Uit figuur 2.2 blijkt dat de grondwaterstand, onder invloed van de waterstand in de Waal, fluctueert van 1,75 m +NAP tot 5,75 m +NAP. Dit betekent ook dat de grondwaterspiegel regelmatig in het eerste watervoerend pakket staat en dat daarmee de kleiige deklaag in de droge perioden 'droog' valt (zie figuur 7).

2.2.2 Grondwaterstroming

Horizontale stroming

Uit de grondwaterkaart van Nederland is afgeleid dat de regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket het grootste gedeelte van het jaar noordwestelijk-westelijk is gericht (zie figuur 2.3). Bij hogere waterstand in de Waal zal de stromingsrichting veranderen en kan het zelfs tijdelijk oostelijk zijn.



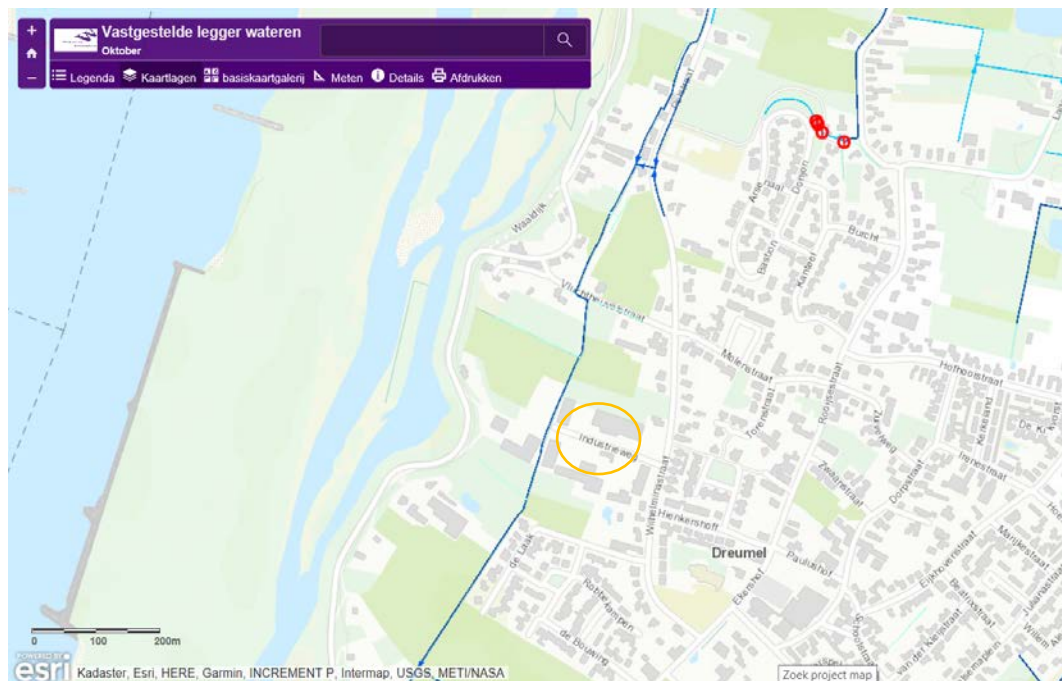
Figuur 2.3 Grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket in april 2018 (bron: grondwatertools.nl)

Zoals hierboven al is aangegeven zijn de horizontale grondwaterstromingsrichting en stroomsnelheid afhankelijk van het waterpeil in de Waal. De stroomsnelheid van het grondwater in het eerste watervoerende pakket, bij een gemiddelde waterpeil in de Waal, is berekend met behulp van de wet van Darcy: een doorlatendheid van 45 m/d, een gemiddelde porositeit van 0,3 m/m en een stijghoogteverhang van 1/2000 m/m, afgeleid van de isohypsenpatroon in figuur 2.3, geeft een stroomsnelheid van ongeveer 25 m/jaar.

Verticale stroming

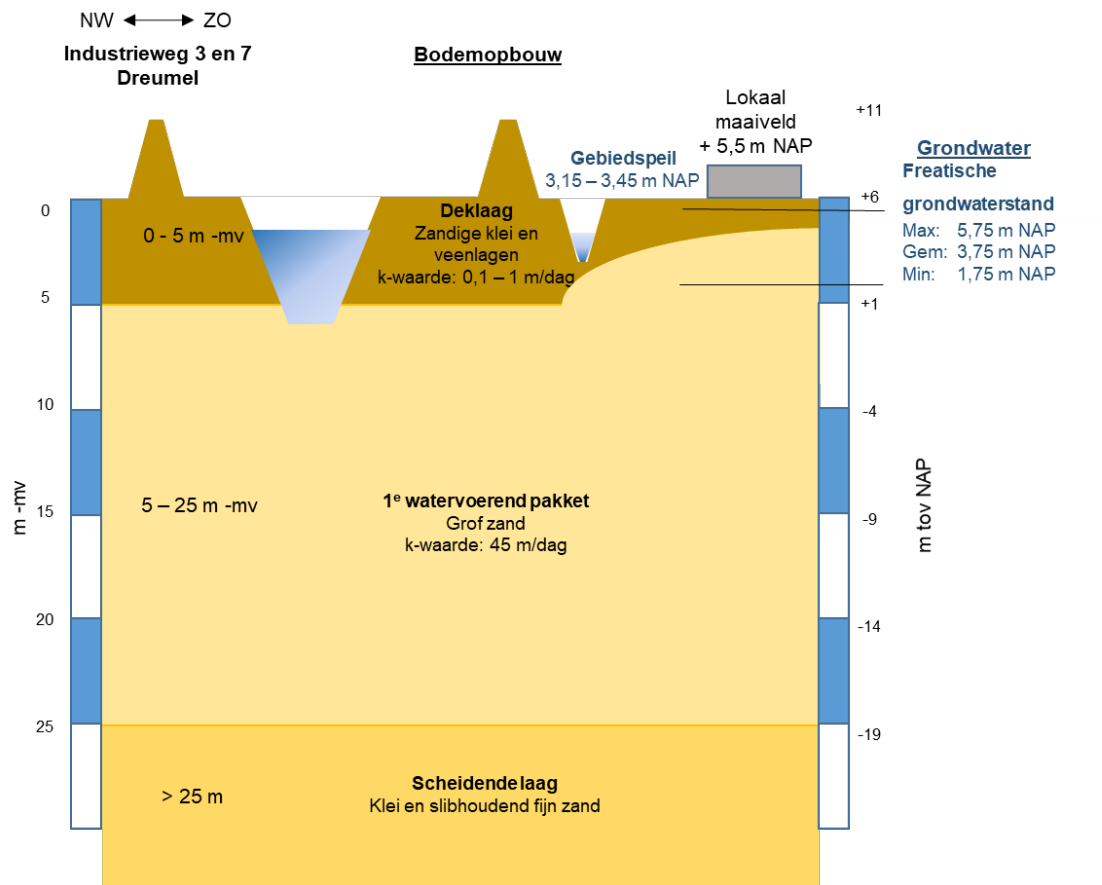
Volgens het waterschap Rivierenland is de omgeving van Dreumel gevoelig voor kwel tijdens een hoogwater periode (> 5 mm/d) en in mindere mate gevoelig voor infiltratie tijdens een laagwater periode (-3 - -1 mm/d).

Tussen de Waal en de Industrieweg ligt een waterloop met een afwateringsrichting in zuid-oost-zuidelijke richting (zie figuur 5). Het zomer gebiedspeil ligt op 3,45 m NAP en het wintergebiedspeil ligt op 3,15 m NAP (bron: Peilbesluit Waterschap Rivierenland).



Figuur 2.4 Legger informatie. Oranje cirkel: locatie Industrieweg 3 en 7 (bron: waterschap Rivierenland)

Figuur 2.5 geeft een weergave van de geohydrologische situatie bij een gemiddeld waterpeil in de Waal.



Figuur 2.5 Overzicht schematische uitgangspunten geohydrologische situatie

2.3 Verontreinigingssituatie

In het meest recente vooronderzoek uit 2019¹ zijn de verschillende onderzoeken uit het verleden (1989-2017) samengevat. Een overzicht van de deellocaties is weergegeven in bijlage 1.

2.3.1 Grond

In de bovengrond (0-1 m -mv) komt met name zink boven de interventiewaarde voor. Lokaal in de buurt van het zinkbad is zink boven de interventiewaarde gevonden tot een maximale diepte van 3,5 m -mv (2005). Bij vergelijking van de eindsituatie (2015) met de nulsituatie (2005) is geconcludeerd dat er geen sprake is van een significante verslechtering van de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Op de overige deellocaties beschreven in het vooronderzoek uit 2019 zijn achtergrondwaarde-overschrijdingen van zware metalen, PAK en minerale olie aangetroffen.

¹ Vooronderzoek Industrieweg 3 en 7 te Dreumel, R001-1267185MMN-V02-aqb-NL, 29 januari 2019

2.3.2 Grondwater

Uit het vooronderzoek van 2019 komt naar voren dat het grondwater ter plaatse van de verzinkerij en ter plaatse van het voorterrein is verontreinigd met zink ($> I$ - waarde) (situatie 2015-2017). De bron van de grondwaterverontreiniging is hoogstwaarschijnlijk het voorbehandelingsbad en het zinkbad. Op de overige locaties is enkel de streefwaarde van zink, nikkel, minerale olie per en chroom overschreden.

3 Ontwikkeling grondwaterverontreiniging

3.1 Ontwikkeling van de grondwaterverontreiniging in tijd

In het grondwateronderzoek uit 2010², waarin het grondwater tot 7 m -mv is geanalyseerd, wordt vermeld dat de contourlijn van de verontreinigingspluim in het eerste watervoerend pakket kleiner is geworden aan de noord- en westkant van het terrein. Dit duidt op een verkleining van de verontreinigingspluim ten opzichte van de situatie in 2005. Dit wordt toegeschreven aan het natuurlijk proces van adsorptie van zink aan de bodem.

De adsorptie van zink aan de bodem is sterk pH afhankelijk; hoe hoger de pH, hoe sterker de adsorptie van zink. In het nader bodemonderzoek uit maart 2005³ is een zuurgraad van 2 gemeten in het grondwater in de buurt van het zinkbad. Op het overige deel van het terrein heeft het grondwater pH-waardes tussen 6 en 6,5 (2005). In het eindsituatie bodemonderzoek uit 2015³ werden waardes gemeten in het grondwater tussen de 6,7 en 7,6 over het gehele terrein.

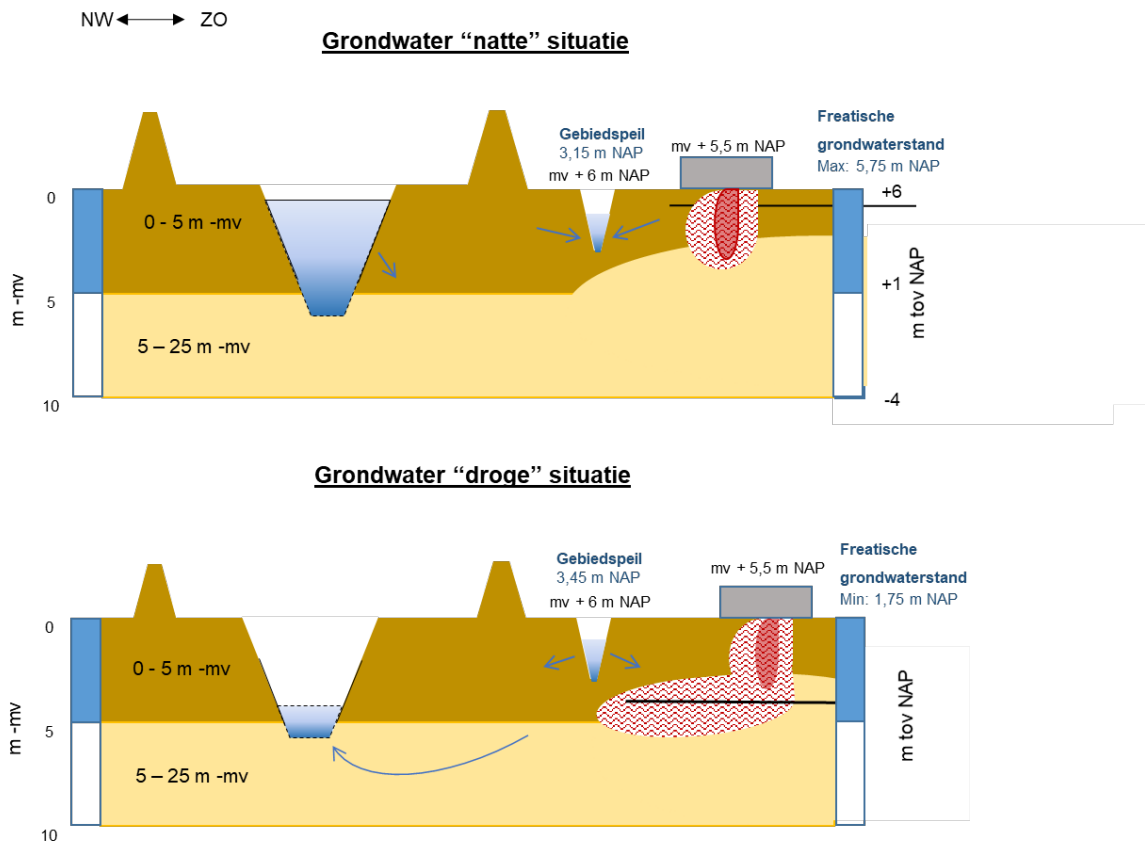
3.2 Ontwikkeling grondwaterverontreiniging door fluctuatie waterpeil in de Waal

In figuur 2.6 is de situatie van het grondwater weergegeven voor een situatie met een hoog waterpeil in de Waal en een situatie met een laag waterpeil in de Waal. Het gebied is gevoelig voor kwel in periodes met een hoog waterpeil in de Waal en gevoelig voor infiltratie tijdens periodes met een laag waterpeil in de Waal. Dit geeft een variatie in stromingsrichting: vanaf de Waal richting de polder (periode met hoog waterpeil in de Waal) of vanaf de polder naar de Waal (periode met laag waterpeil in de Waal). Vanwege deze wisselingen wordt de zinkverontreiniging met het aanwezige zoete water gemengd, waardoor het in contact komt met de hogere (natuurlijke) pH, wat de algehele adsorptie ten goede komt.

Dit houdt in dat verwacht mag worden dat de zinkverontreiniging de Waal niet zal bereiken, vanwege de variatie in stromingsrichting van het grondwater, wat de verplaatsing vermindert, en vanwege de menging met hoge (natuurlijke) pH-waarde, waardoor de zinkverontreiniging in de bodem wordt vastgelegd en immobiel wordt. Daarnaast mag verwacht worden dat de zinkverontreiniging de sloot niet zal bereiken, vanwege de aanwezigheid van de kleilaag onder de sloot en de wisselen drainerende en infiltrerende werking van de sloot.

² Aanvullend grondwateronderzoeken OG Dreumel, L002-4723486HFV-hgm-V01-NL, 7 juli 2010

³ Nader bodemonderzoek bij de verzink rij aan de Industrieweg 3 te Dreumel, R001-4361677HFV-jmm-V01-NL, 14 maart 2005



Figuur 2.6 Schematische uitgangspunten rondom bedrijventerrein aan de Industrieweg 3 en 7

De verwachting, ten aanzien van verspreiding van de verontreiniging met zink per jaar, is dat het spreidingsvolume onder de toetsingsnorm van spoedeisendheid (100 m³/jaar) valt. Deze indicatie is gebaseerd op de huidige uitgangspunten en geohydrologische beschouwing.

4 Conclusie

In opdracht van Roto B.V. heeft Tauw een geohydrologische beschouwing opgesteld met betrekking tot de bodemverontreiniging voor de Industrieweg 3 en 7 te Dreumel.

Doel van de geohydrologische onderbouwing te bepalen of sprake van onacceptabele verspreiding van de grondwaterverontreiniging richting de Waal.

Op basis van de bodemopbouw en geohydrologie blijkt het volgende:

- De regionale bodemopbouw geeft een matig doorlatende deklaag van zandige klei met een dikte van 5 m. Op de locatie heeft de kleilaag een dikte van ongeveer 2,5 m
- Het gebied is gevoelig voor kwel in periodes met een hoog waterpeil in de Waal en infiltratie tijdens periodes met een laag waterpeil in de Waal
- In periodes met een laag waterpeil in de Waal staat, lokaal, de grondwaterspiegel onder de kleilaag



Op basis van de bodemonderzoeksgegevens blijkt dat:

- De grondverontreiniging met zink boven de interventiewaarde is gemeten tot 1 m -mv en lokaal rond het zinkbad tot 3,5 m -mv in het watervoerend pakket (situatie 2015-2017)
- Verwacht mag worden dat de verontreinigingspluim met zink in het grondwater zich niet of nauwelijks meer verplaatst. Door de lage pH rondom het zinkbad in het verleden is het zink mobiel geworden, wat een verplaatsing van zink door de kleilaag naar de zandlaag heeft veroorzaakt. In de zandlaag komt de zinkverontreiniging in aanraking met grondwater met een hogere pH, waardoor de mobiliteit van het zink minder is. Dit veroorzaakte een vastlegging in de zandlaag, waardoor er sprake is een geringe verspreiding van zink

Op basis van het bovenstaande wordt geen onacceptabele verspreiding van de zinkverontreiniging verwacht en wordt verwacht wordt dat de zinkverontreiniging zowel de Waal als de sloot niet zal bereiken.



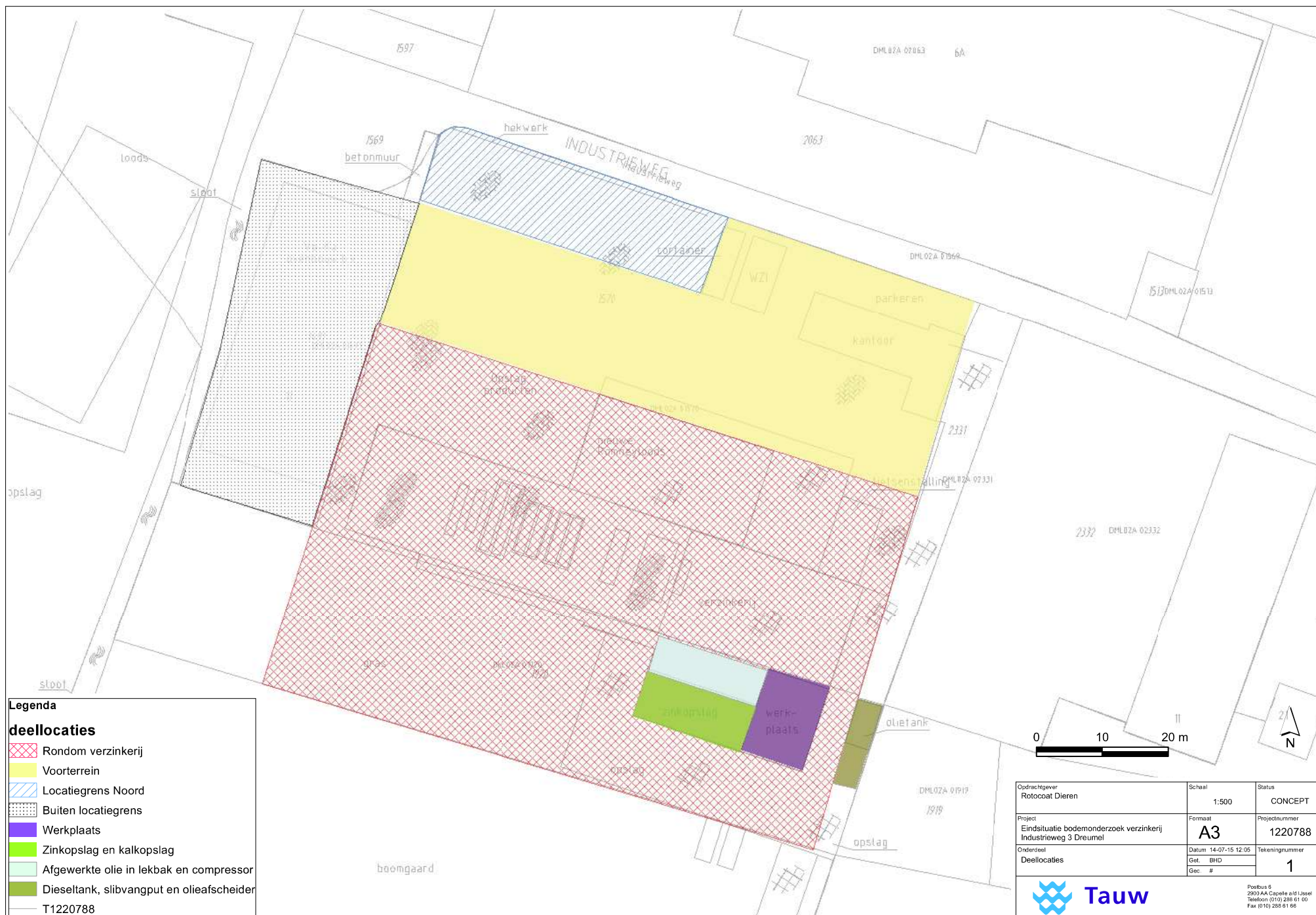
Tauw

Kenmerk

N001-1267185NBL-V01-los-NL

Bijlage 1

**Deellocaties Industrieweg 3 en 7
Dreumel**



Legenda

deellocaties

- Rondom verzinkerij
- Voorterrein
- Locatiegrens Noord
- Buiten locatiegrens
- Werkplaats
- Zinkopslag en kalkopslag
- Afgewerkte olie in lekbak en compressor
- Dieseltank, slibvangput en olieafscheider
- T1220788

Opdrachtgever Rotocoat Dieren	Schaal 1:500	Status CONCEPT
Project Eindsituatie bodemonderzoek verzinkerij Industrieweg 3 Dreumel	Formaat A3	Projectnummer 1220788
Orderdeel Deellocaties	Datum 14-07-15 12:05 Get. BHD Gec. #	Tekeningnummer 1

Postbus 6
2900 AA Capelle a/d IJssel
Telefoon (010) 288 61 00
Fax (010) 288 61 66



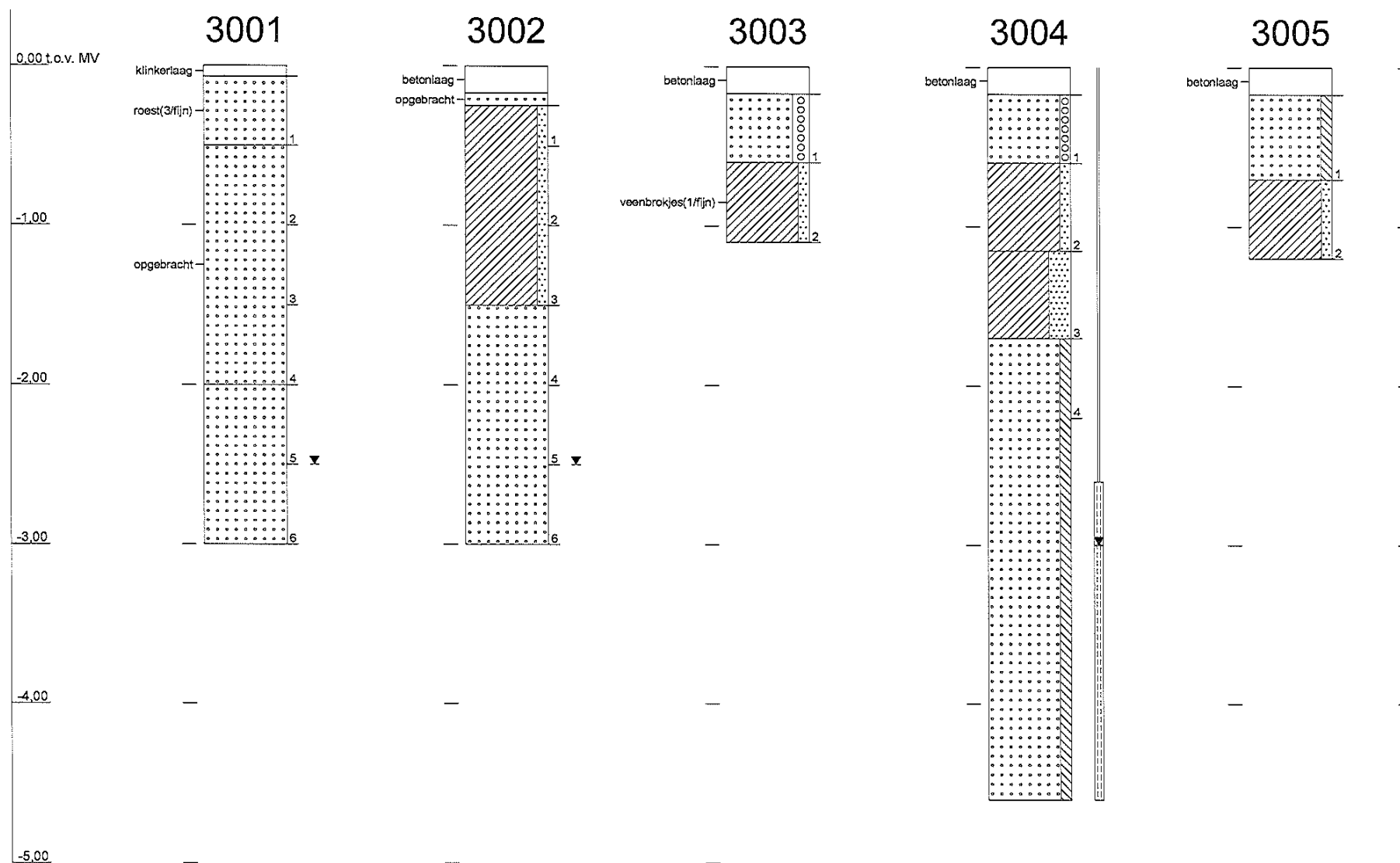
Tauw

Kenmerk

N001-1267185NBL-V01-los-NL

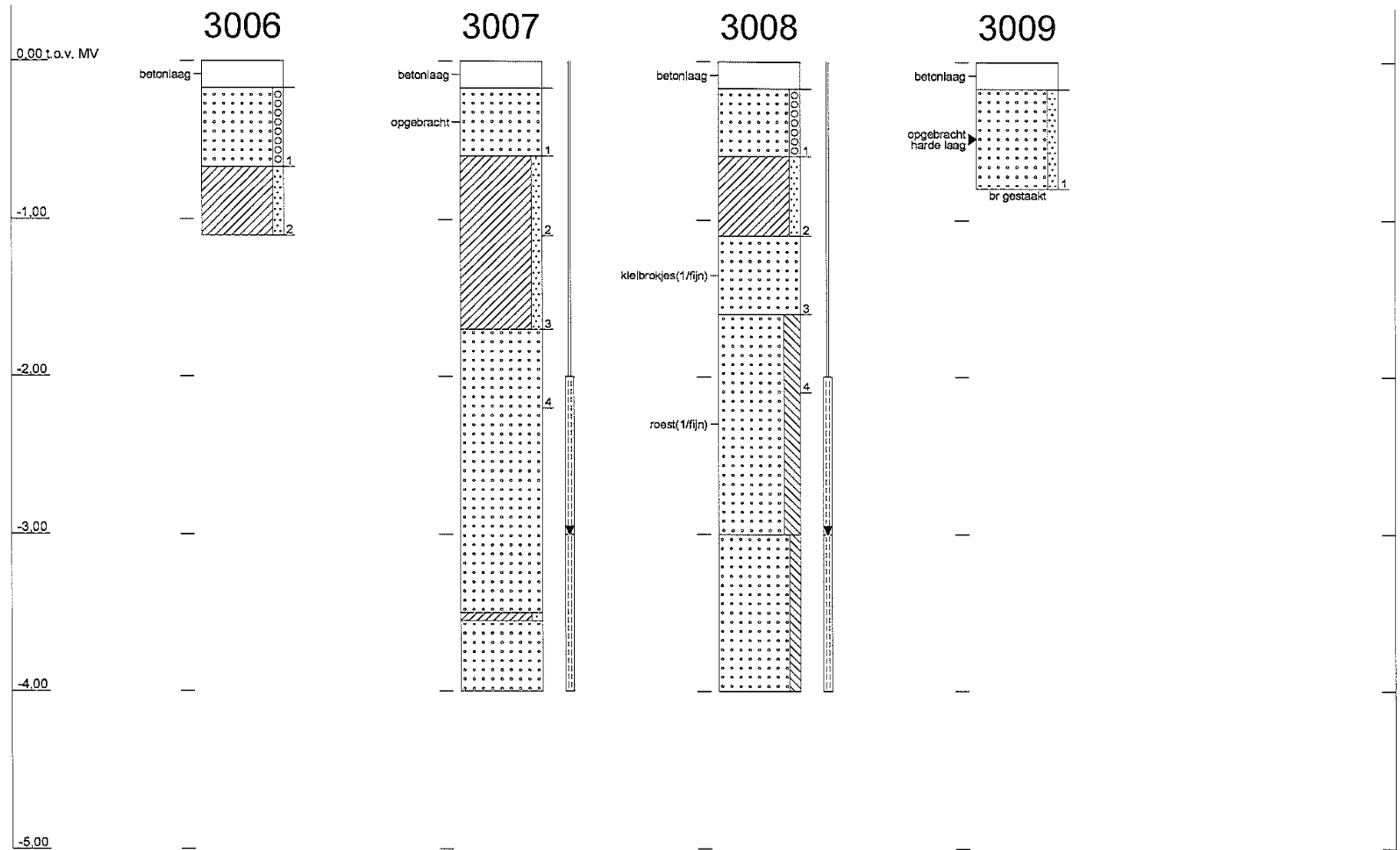
Bijlage 2

Boorprofielen



Profielen conform NEN 5104

4437436 : Dreumel, VBO in pandig verzinkerij



Legenda boorprofielen

