

Watertoets

Project Appartementengebouw aan de Rijksweg 179 te Malden

Projectnummer 220102

Opdrachtgever Samenwerking Vastgoed B.V.

Constructeur conStabel

Datum Velp, 14 december 2022

Opgesteld door

Collegiale check

Documentnr. 220103

Versie 2

Bezoekadres Reinaldstraat 93, 6883 HL Velp

Telefoon (026) 36 900 30

Email b.spikker@koops-romeijn.nl

Website www.koops-romeijn.nl

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	1
1.1	Projectomschrijving	1
2.	Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid	2
2.1	Bodemopbouw	2
2.2	Grond- en oppervlaktewater	2
3.	ORIENTEREND BERGINGS- EN INFILTRATIEADVIES	3
3.1	Samenstelling bergings- en infiltratiemedia	3
3.2	Voorbeeld dimensionering en ontwerp bergings- en infiltratiesysteem	4
4.	SLOTOPMERKINGEN	5

Bijlagen

1	situering met peilbuisgegevens TNO
2	ontwerp planlocatie
3	boorgegevens Montferland Milieu
4	archief sondeer- en boorgegevens TNO
5	geohydrologisch profiel
6	peilbuisgegevens TNO
7	principe voorstel bergings- en infiltratiesysteem

1. INLEIDING

In mei 2022 ontving ASC Sports & Water via ConStabiel van Samenwerking Vastgoed B.V. de opdracht voor het opstellen van een geohydrologische analyse en een watertoets voor het realiseren van een appartementengebouw met parkeergelegenheid aan de Rijksweg 179 te Malden.

Voor het beoordelen van de bodemopbouw en het functioneren van de grondwaterhuishouding op de planlocatie zijn de onderstaande bronnen benut:

1. verkennend bodemonderzoek Montferland Milieu met kenmerk MM22078 d.d. 10-6-2022;
2. terreinindeling door ConStabiel met kenmerk 201384-BD100-2 d.d. 19-07-2021;
3. diverse gegevens Dinoloket 2022.

Door de gemeente Heumen wordt een aantal eisen gesteld aan de omgang met grond- en hemelwater. In het kader van grondwaterneutraal bouwen dient voor de watertoets uit te worden gegaan van een statische bergingseis van $T=100+10\%$, overeenkomend met ca. $66,4 \text{ mm/m}^2$ voor verharde arealen van een inbreidingsplan.

Op basis hiervan zijn adviezen opgesteld voor een structureel goed functioneren van de grondwaterhuishouding voor de toekomstige bestemming op de planlocatie. Daarbij zijn de mogelijkheden voor de berging en infiltratie van neerslag in de ondiepe bodem beoordeeld.

1.1 Projectomschrijving

Het plan omvat de aanleg van een appartementengebouw met parkeergelegenheid (zie ook bijlage 2).

De huidige maaiveldhoogte van het planterrein is globaal afgeleid tussen ca. 11,4 en 11,7 m + NAP (o.b.v. AHN). De as van de omliggende wegen is afgeleid tussen 11,4 à 11,6 m + NAP. Voor de omliggende parkeerplaats wordt uitgegaan van een maaiveldhoogte op 11,4 m + NAP.

De verharde oppervlakken bestaan uit de daken van het appartementengebouw, de bergingen, de parkeerplaatsen en de toegangsweg (zie ook bijlage 2). Het gezamenlijk verharde areaal is aangegeven op 701 m^2 .

2. BODEMKUNDIGE EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID

De bodemopbouw is gebaseerd op de archief sondeer- en boorgegevens van TNO alsook het booronderzoek uitgevoerd voor dit project (zie bijlagen 3 t/m 5).

2.1 Bodemopbouw

De gemiddelde maaiveldhoogte op locatie is afgeleid op ca. 11,5 m + NAP.

- Freatisch pakket/topzandlagen

Vanaf het maaiveld wordt een doorgaand zandpakket aangetroffen tot de maximaal verkende boordiepte (ca. 5,5 m – maaiveld). Tot 1,0 m – maaiveld zijn matig fijne silthoudende zandlagen aangetroffen. Hieronder komen matig grove zandlagen voor. Deze zandlagen behoren tot de formatie van Kreftenheye en bezitten een waterdoorlatendheid van 50 à 100 m/dag. De doorlaatfactor van de zandlagen tot ca. 1 m - maaiveld is mede op basis van de boringen en literatuur aangehouden op 1 à 3 m/dag, de onderliggende grove en schone zandlagen op >5 m/dag.

In geohydrologische zin kan de bodemopbouw als volgt worden geschematiseerd:

Tabel 2: Geohydrologische schematisatie

geohydrologische eenheid	diepte m - NAP	formatie	samenstelling	kD [m ² /d]	c [dagen]
freatisch pakket A	mv tot 18	Kreftenheye, Sterksel, Drente	zand , matig grof tot grof	1.500	-
scheidende laag ^{*)}	18 tot 19	Kreftenheye	klei, leem	-	100

^{*)} o.b.v. grondmodel GeoTOP v1.3

2.2 Grond- en oppervlaktewater

Informatie betreffende de stijghoogte van het grondwater is opgevraagd bij het DINO loket van TNO. In de bijlagen 1 en 6 zijn de resultaten gepresenteerd.

Uit de langjarige peilbuisgegevens van TNO kan uit de peilbuizen B46A0091 en B46A1600 een grondwaterstandsfluctuatie worden afgeleid tussen circa 8,5 en 7,5 m + NAP, overeenkomend met ca. 3,0 à 4,0 m - maaiveld.

Door Montferland Milieu is tijdens het booronderzoek in april jl. een peilbuis geplaatst waarin een momentane grondwaterstand is ingemeten op 3,8 m – maaiveld, overeenkomend met ca. 7,7 m + NAP. Op basis van deze meting worden de langjarige meetreeksen representatief geacht voor de planlocatie.

In de directe omgeving van de planlocatie wordt geen oppervlaktewater aangetroffen.

3. ORIENTEREND BERGINGS- EN INFILTRATIEADVIES

3.1 Samenstelling bergings- en infiltratiemedi

Middels de beschouwing in paragraaf 2 is aangetoond dat het mogelijk is om het hemelwater dat op eigen terrein valt ook op eigen terrein te bergen en te infiltreren. Als ontwerpen van bergings- en infiltratiemedi zijn ondergrondse en oppervlakkige varianten mogelijk. Bij oppervlakkige varianten kan gedacht worden aan een daktuin en/of wadi's.

Vanwege een voldoende ontwateringsniveau van minimaal 3,0 m – maaiveld is in deze rapportage uitgegaan van een combinatie van een waterbergende daktuin met een ondergronds infiltrerend bergingssysteem. Als mogelijke ontwerpen van een bergings- en infiltratiemedium zijn onder meer de onderstaande oplossingen in de markt beschikbaar:

1. geprefabriceerde betonnen riool- of duikerelementen ($\varnothing$ 2,0 of 1,5 m) welke aan de onderzijde open zijn, waarvan zowel geperforeerde als gesloten opzetstukken ($h=0,75$ m) leverbaar zijn en welke middels een putdeksel toegankelijk zijn. Een bovenbelasting van het systeem is mogelijk (druksterkte naar raming >80 kN/m²);
2. het stardrain-principe van de firma Drain Products Benelux bestaat uit zogenaamde “honingraat” elementen met afmetingen van $l \times b \times h = 1,00 \times 0,40 \times 0,60$ m³ welke alzijdig open zijn en onbeperkt zijn te koppelen. Dit product kan een hoge druksterkte opnemen, heeft een poriënvolume van 95 % en is licht van gewicht. Het systeem is niet te reinigen/inspecteren. Een bovenbelasting van het systeem is mogelijk (druksterkte naar raming >80 kN/m²);
3. het Azura-infiltratiesysteem van Wavin bestaat uit een cilindervormige infiltratietank $\varnothing$ 355 of $\varnothing$ 470 mm met een variabele lengte van 4 tot 6 m. Het systeem is niet te reinigen/inspecteren. Een bovenbelasting van het systeem is mogelijk (druksterkte volgens opgave 4 kN/m²);
4. het D-Raintank systeem van de firma Beuker bestaat uit polypropyleen kubusvormige elementen met afmetingen van $l \times b \times h = 0,61 \times 0,41 \times 0,90$ m³ welke alzijdig open en onbeperkt koppelbaar zijn. Dit product kan een hoge druksterkte opnemen, heeft een beschikbaar volume van 95 % en is licht van gewicht. Het systeem is niet te reinigen/inspecteren. Een bovenbelasting van het systeem is mogelijk (druksterkte volgens opgave >80 kN/m²);
5. toepassing berging en infiltratie in wegcunet middels zogenaamde betonnen permeobuizen of pvc-infiltratiebuizen $\varnothing$ 200 tot 900 mm en een minimale gronddekking van 0,6 à 0,8 m – maaiveld. Een dergelijk stelsel kan als hemelwaterriolering in het plangebied worden aangelegd.
6. De prefab steenwol elementen van Rockflow. Daar waar mogelijk waterbergingen maken met flexibele afmetingen welke als lego-elementen kunnen worden opgesteld. Met enige dekking kan dit enige belastingen opvangen. Is niet reinig- of inspecteerbaar.
7. Waterbergingskelders van WaterBlock (Watershell). Toepasbaar onder verharding met grote belastingen. Deze toepassing heeft een goede reinig- en inspecteerbaarheid.

3.2 Dimensionering

Mede vanwege een voldoende onverzadigde zone kan de ondergrondse buffer aan worden gelegd op bijv. 2,0 à 2,5 m – maaiveld (= 0,5 à 1,0 + GHG) waardoor voldoende dekking tevens mogelijk is.

De benodigde dimensionering van de bergings- en infiltratievoorziening is afgeleid van de in paragraaf 2 beschreven gemeentelijke bergingseis van 66,4 mm en een ledigingstijd van ca. 24 uur. De berging van de daktuin is in deze benadering niet meegenomen vanwege het ontbreken van technische specificaties in deze fase. Het voornemen blijft om dit te realiseren.

Aan de hand van de volgende formules wordt de bergings- en infiltratiecapaciteit afgeleid:

- P (maatgevende neerslag) $\times A_1$ (af te koppelen oppervlak) = B_1 (afvoer in m^3/dag)
- A_2 (infiltratieoppervlak) $\times k$ (waterdoorlatendheid) $\times 0,50$ (veiligheid van 2 vanwege afname waterdoorlatendheid) = I_2 (mogelijke infiltratie in m^3/dag).

Bij een maatgevende bui van 70 mm zal voor het dakoppervlak en verhardingsareaal een bergingscapaciteit moeten worden gerealiseerd van $701 \times 0,0664 = 46,5 \text{ m}^3$. Voor het ondergrondse systeem is derhalve een statische berging nodig van $46,5 \text{ m}^3$.

3.3 Ontwerp en situering

Op aangeven van de opdrachtgever bestaat de voorkeur voor een situering van het bergingsmedium onder de parkeervakken (zie ook bijlage 6). Derhalve is in deze analyse gekozen voor een HWA-IT stelsel onder de parkeervakken in combinatie met een daktuin op het woongebouw en de bergingen.

Uitgaande van een b.o.b. niveau op 3,0 m – maaiveld en een minimale dekking van 0,8 m kan een infiltratieriool $\varnothing 1.000 \text{ mm}$ worden toegepast. De lengte van het stelsel zoals voorgesteld in bijlage 7 bezit een lengte van ca. 30 m^1 en een bergingscapaciteit van $23,6 \text{ m}^3$. Om tot voldoende bergingscapaciteit te komen dient derhalve een dubbele buis te worden toegepast. Hiermee wordt een berging gecreëerd van $47,2 \text{ m}^3$.

Het infiltrerend oppervlak van het stelsel zoals voorgesteld in bijlage 7 is berekend op 120 m^2 . Uitgaande van een doorlatendheid van $5 \text{ m}/\text{dag}$ wordt een infiltratiecapaciteit van $300 \text{ m}^3/\text{dag}$ verkregen, overeenkomend met ca. $12,5 \text{ m}^3/\text{uur}$. Hiermee is tevens aangetoond dat het stelsel binnen 24 uur weer leeg is.

Hiermee voldoet het bergings- en infiltratiemedium aan de eisen van de gemeente Heumen en het waterschap Rivierenland voor het bergen van hemelwater op eigen terrein van 66,4 mm en een ledigingstijd van 24 uur.

De ligging van de aan- en afvoerleidingen wordt opgenomen in het waterhuishoudkundig plan.

4. SLOTOPMERKINGEN

Voor de start van de daadwerkelijke uitvoering dient de gekozen bergings- en infiltratie-oplossing technisch nog te worden uitgewerkt en definitief te worden bepaald. Gezien de aanwezige bodemopbouw en de aanwezigheid van (ondiepe) silt- en humushoudende zandlagen in de bodem dient er aandacht te worden besteed aan de technische uitwerking om een goede doorlatendheid van de bodem rondom bergings- en infiltratiemedia te borgen.

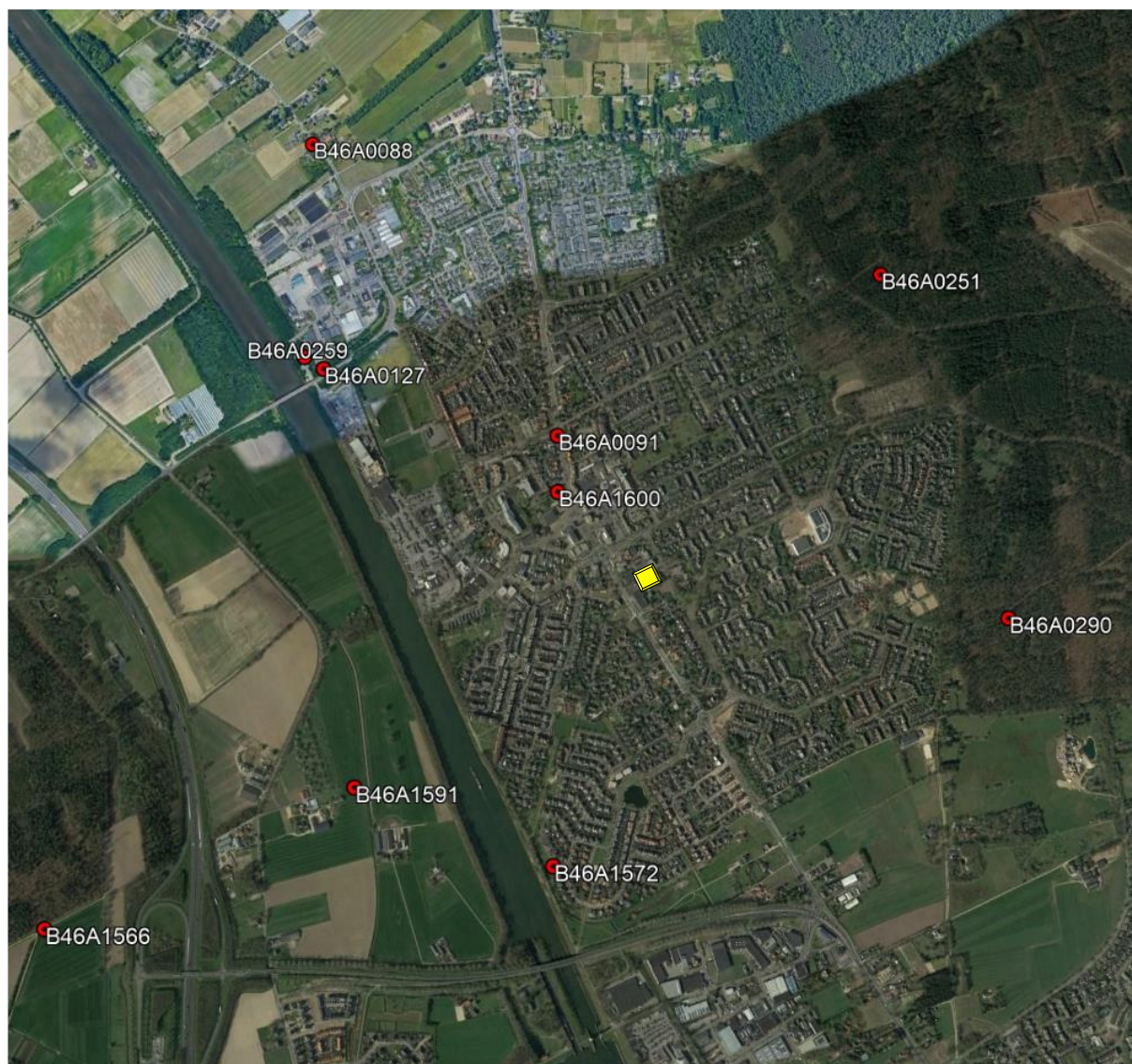
Bij de aanleg van het IT-stelsel dient gelet te worden op het voorkomen van vermenging van de waterremmende lagen (evt. silt- en humushoudende lagen) tot 1,0 m – mv met de onderliggende schone zandlagen. Indien ten tijde van de ontgravingswerkzaamheden ook waterremmende lagen worden aangetroffen in het tracé van het stelsel, dan dienen deze vervangen te worden door goed waterdoorlatend zand met de onderstaande samenstelling:

- M50-cijfer : > 250 μ m;
- percentage leem : < 3%;
- percentage organische stof : < 1%;
- vrij van vreemde bestanddelen;
- k-waarde van >10 m/dag.

De onderstaande adviezen worden voor het ontwerp en een langjarig goed functioneren van bergings- en infiltratiemedia tot slot relevant geacht:

1. Voor de dakafvoer zal, door de toepassing van een groendak, geen uitgebreide voorfiltratie nodig zijn. Mede door het plaatsen van opzetstukken in de goten en bladafscheiders in de regenpijpen en het frequent reinigen daarvan, dient een vervuiling van het HWA-IT stelsel zoveel mogelijk te worden voorkomen.
2. Door bijvoorbeeld jaarlijkse inspecties en reinigingen uit te voeren dient een goede bergings- en infiltratiecapaciteit duurzaam in stand te worden gehouden.
3. Om een negatieve beïnvloeding van kelders- en kruipruimten te voorkomen dient een medium op voldoende afstand tot dergelijke arealen te worden aangelegd (>3 m);
4. Geadviseerd wordt een overstort vanuit het HWA-IT stelsel op de tuin te realiseren om ongewenste wateroverlast te voorkomen bij extreme neerslagsituaties >66,4 mm/uur (zie ook bijlage 7). Hiermee dient bij het tuinontwerp rekening te worden gehouden door aldaar een maaiveldverlaging te ontwerpen. Geadviseerd wordt de capaciteit van deze verlaging aan te houden op ca. 10 m³.

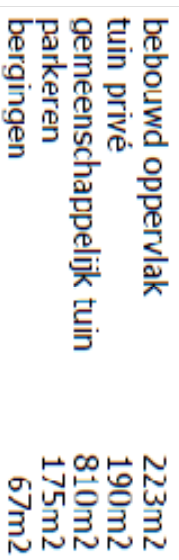
Situering met peilbuislocaties TNO



Planlocatie



Peilbuislocatie TNO

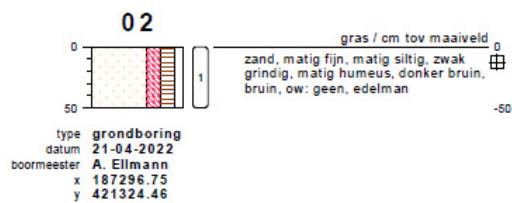
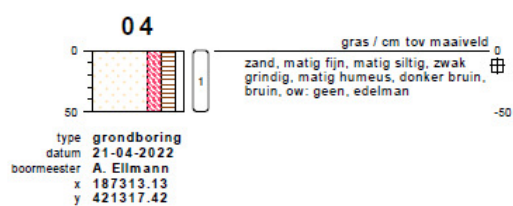
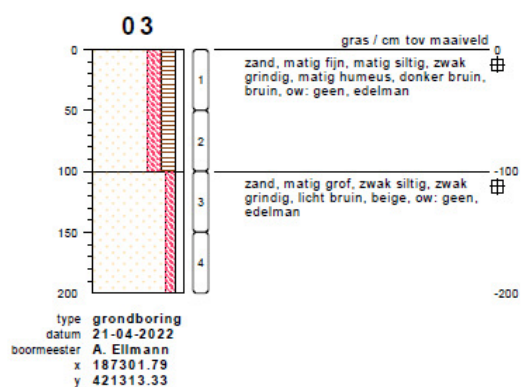
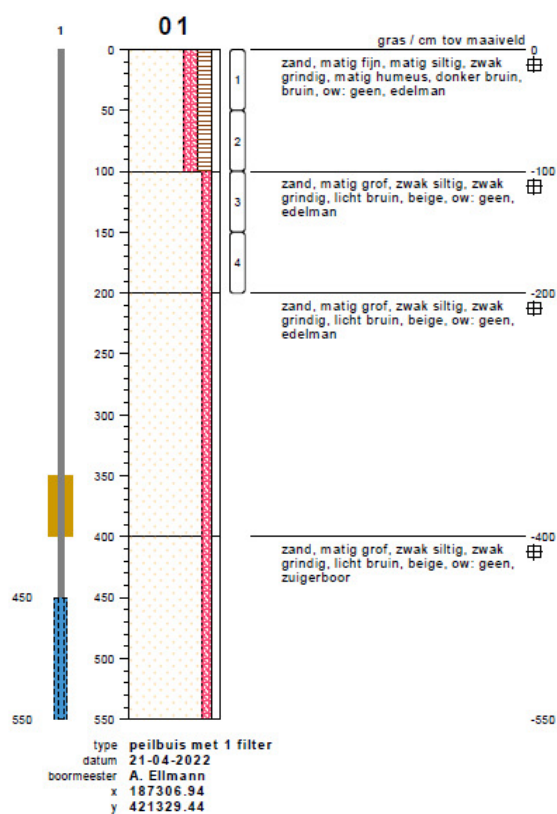




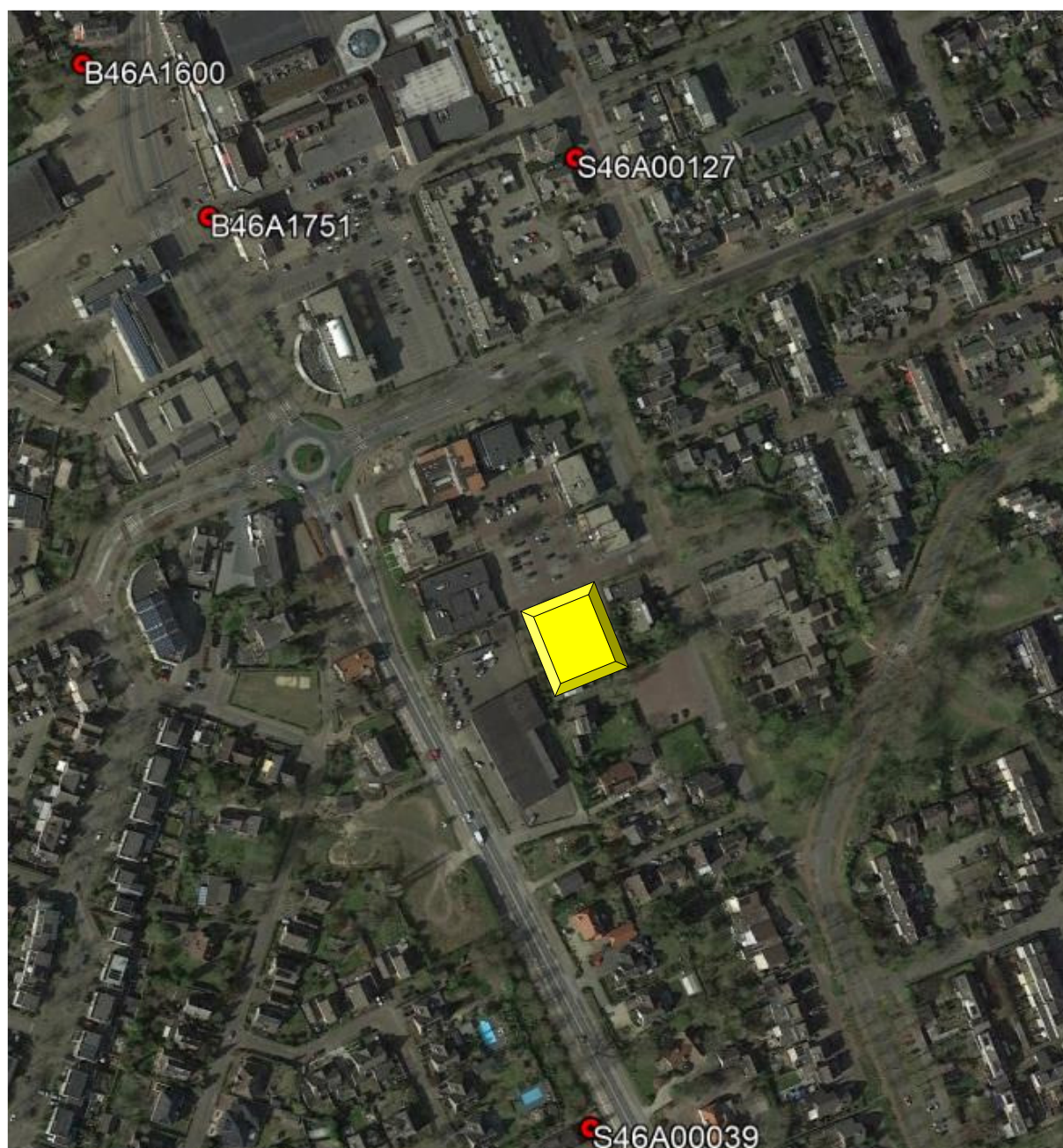
Boorgegevens Montferland Milieu



Boorgegevens Montferland Milieu



Boorgegevens TNO



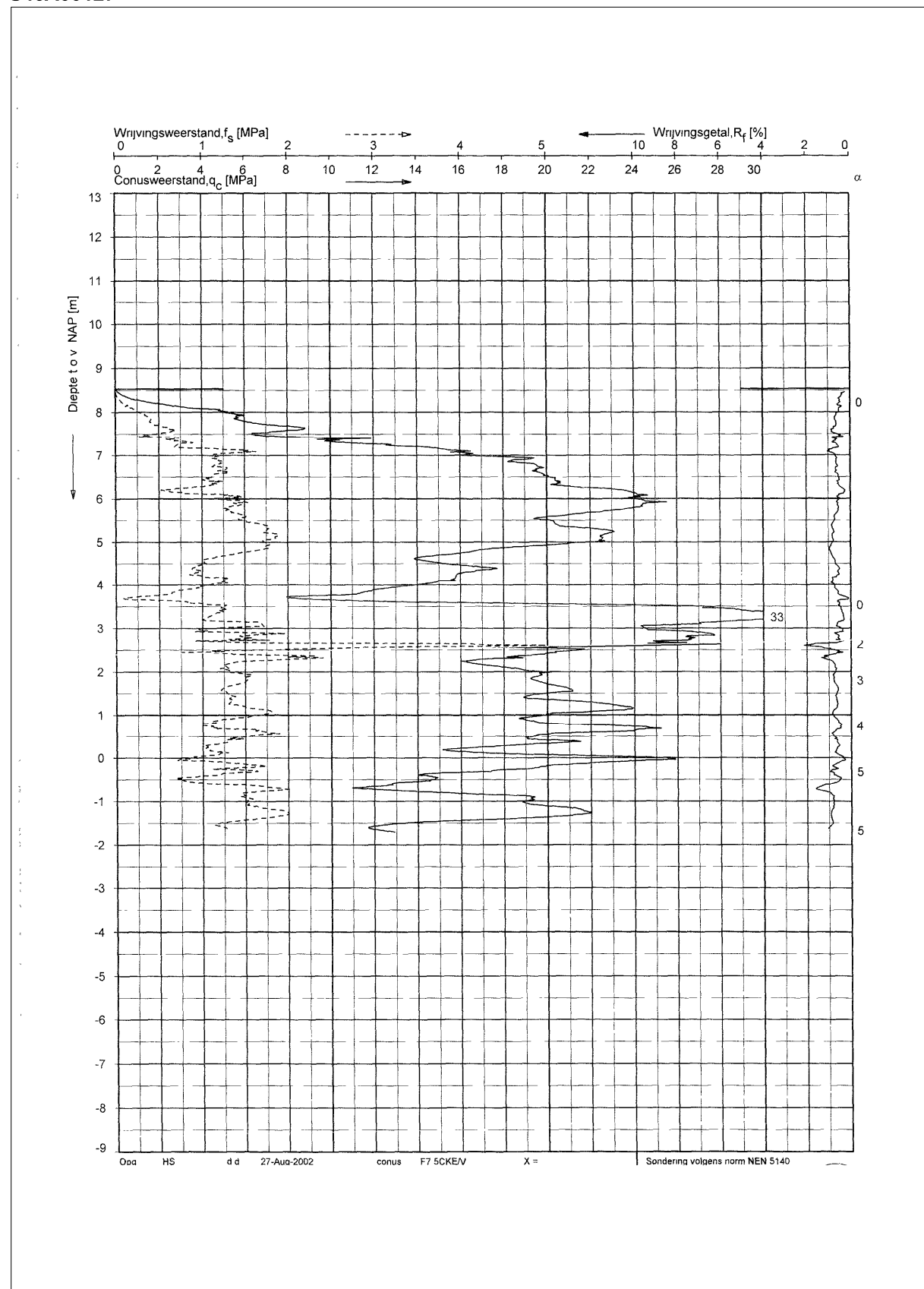
Planlocatie



Boor- en sondeerlocaties TNO

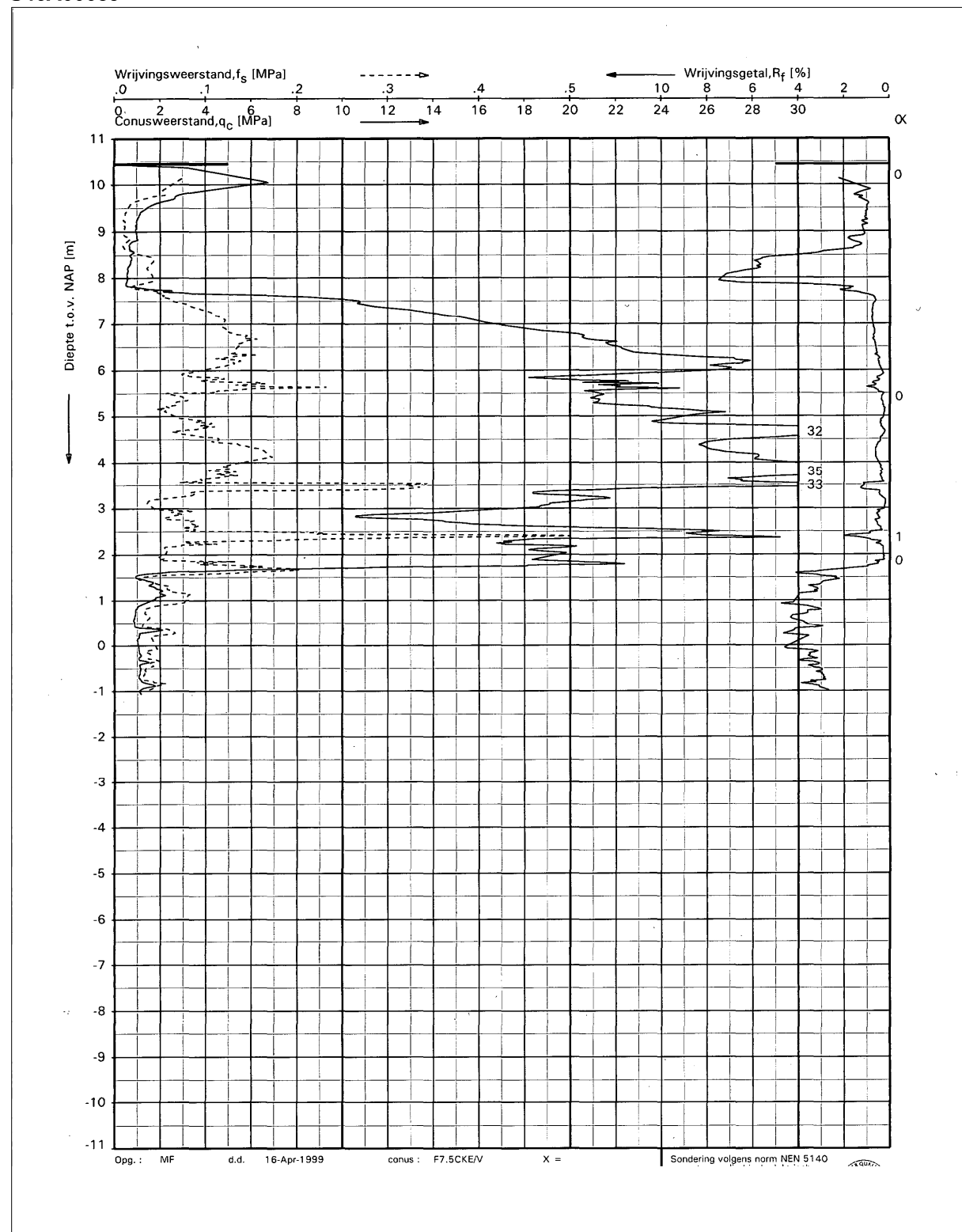
Boorgegevens TNO

S46A00127

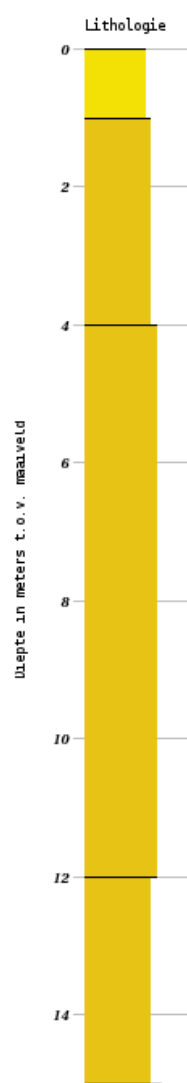


Boorgegevens TNO

S46A00039



Boorgegevens TNO



Lithologie

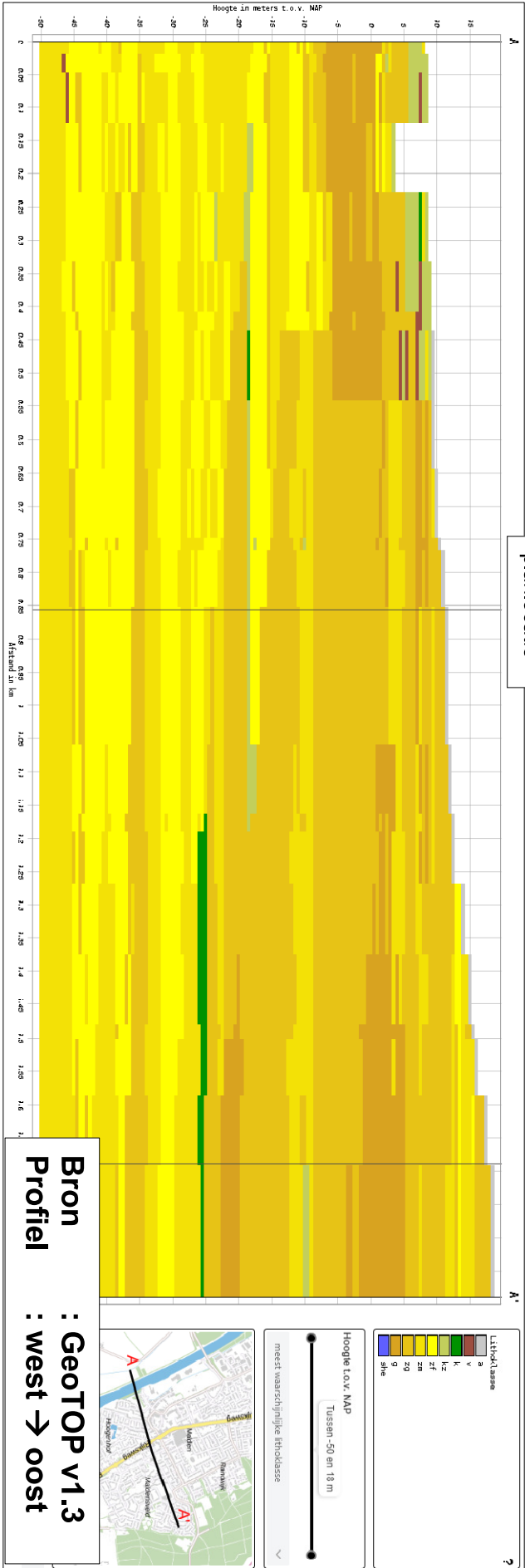
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie

Identificatie : B46A1751

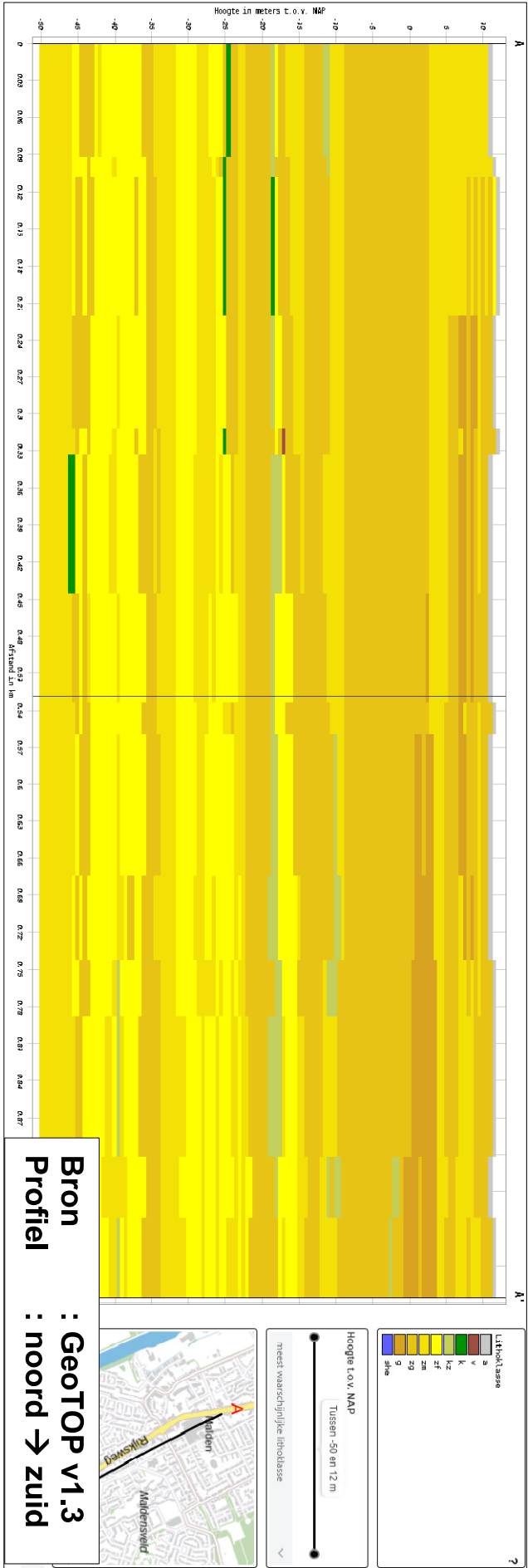
Coördinaten : 187118 , 421509

Maaiveld: Onbekend

planlocatie

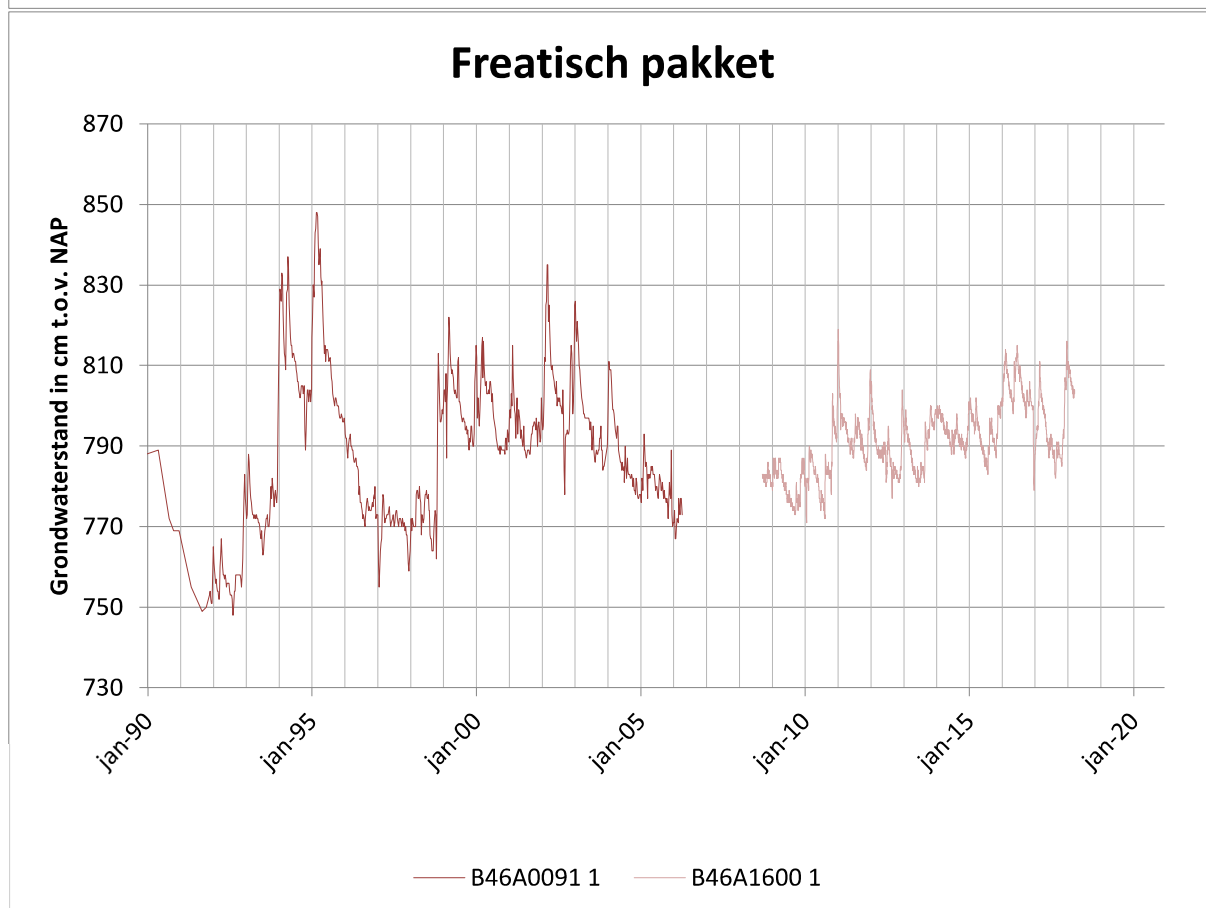
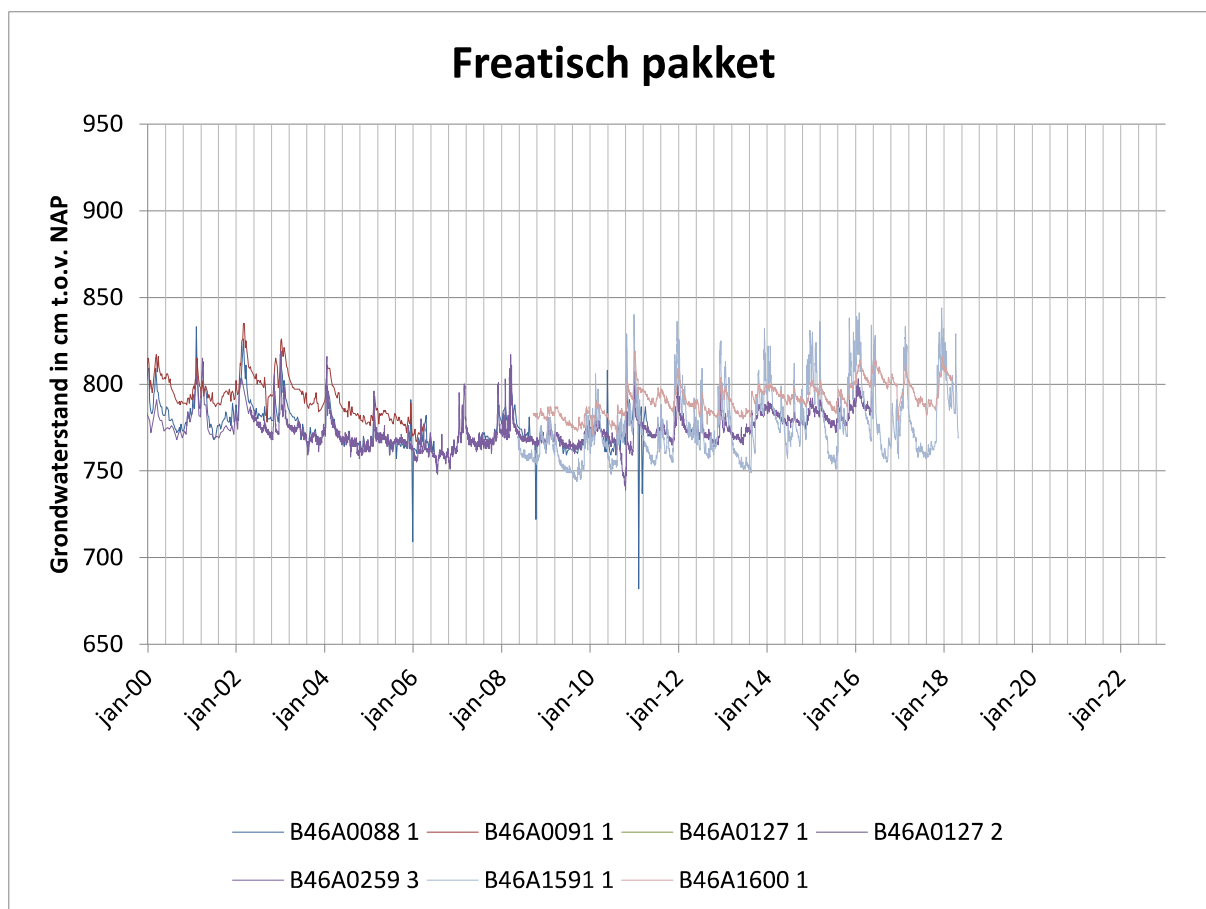


Bron : GeoTOP v1.3
Profiel : west → oost

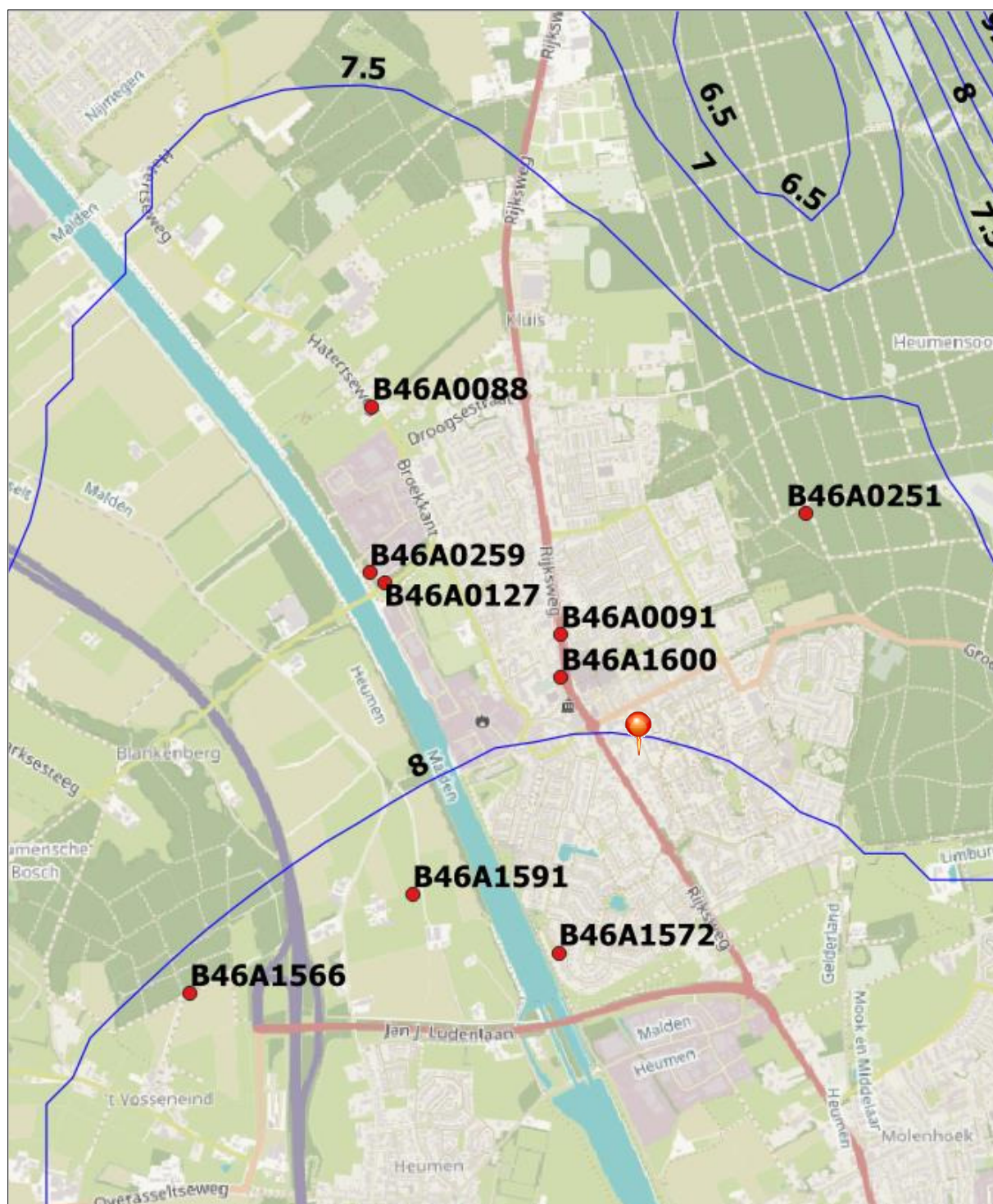


Bron : GeoTOP v1.3
Profiel : noord → zuid

Peilbuisgegevens en isohypsenkaart TNO



Peilbuisgegevens en isohypsenkaart TNO



Bron: Grondwaterkaart van Nederland, provincie Gelderland TNO: Isohypsenspatroon eerste watervoerend pakket 1995



Planlocatie



Lijn van gelijke stijghoogte in m t.o.v. NAP



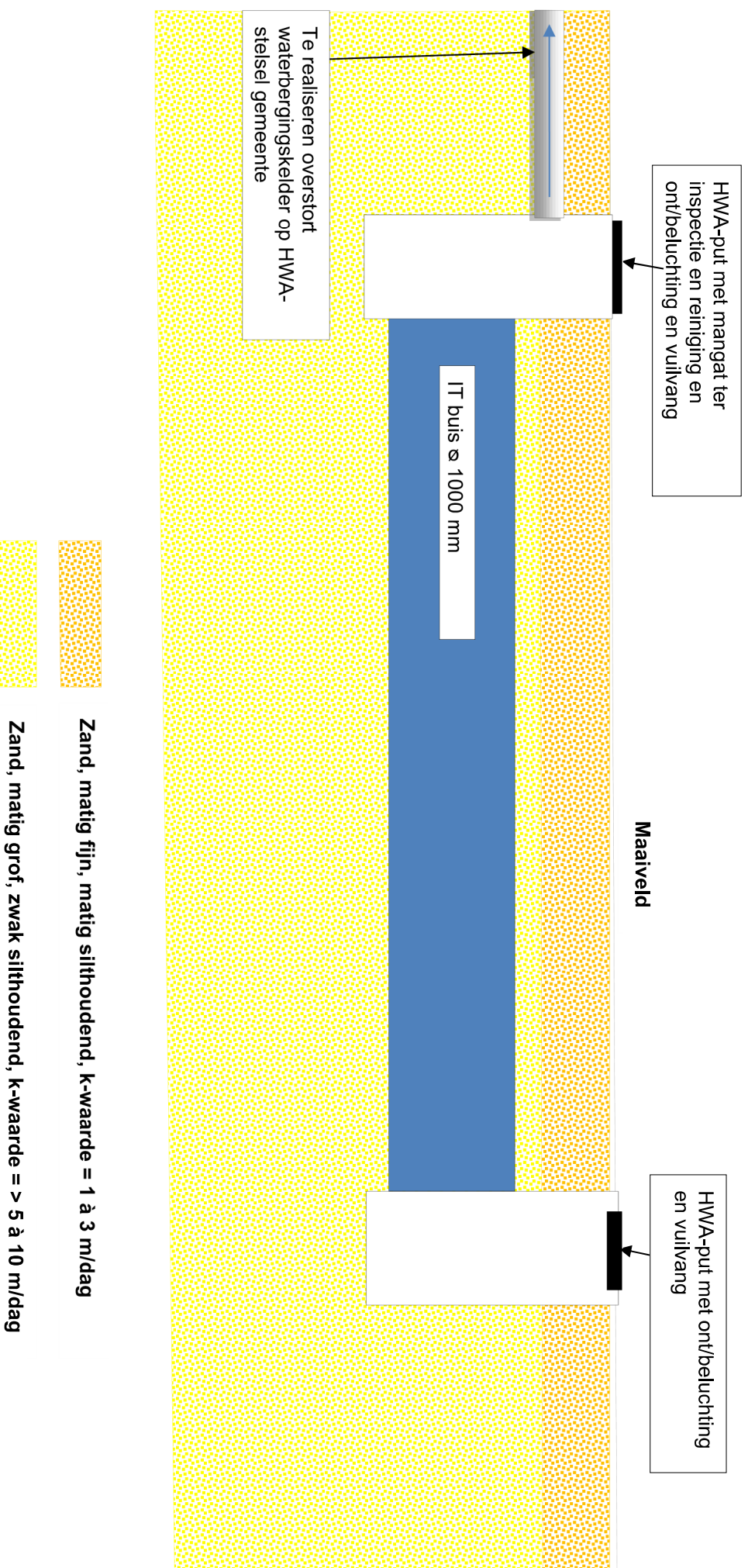
Peilbuislocatie TNO



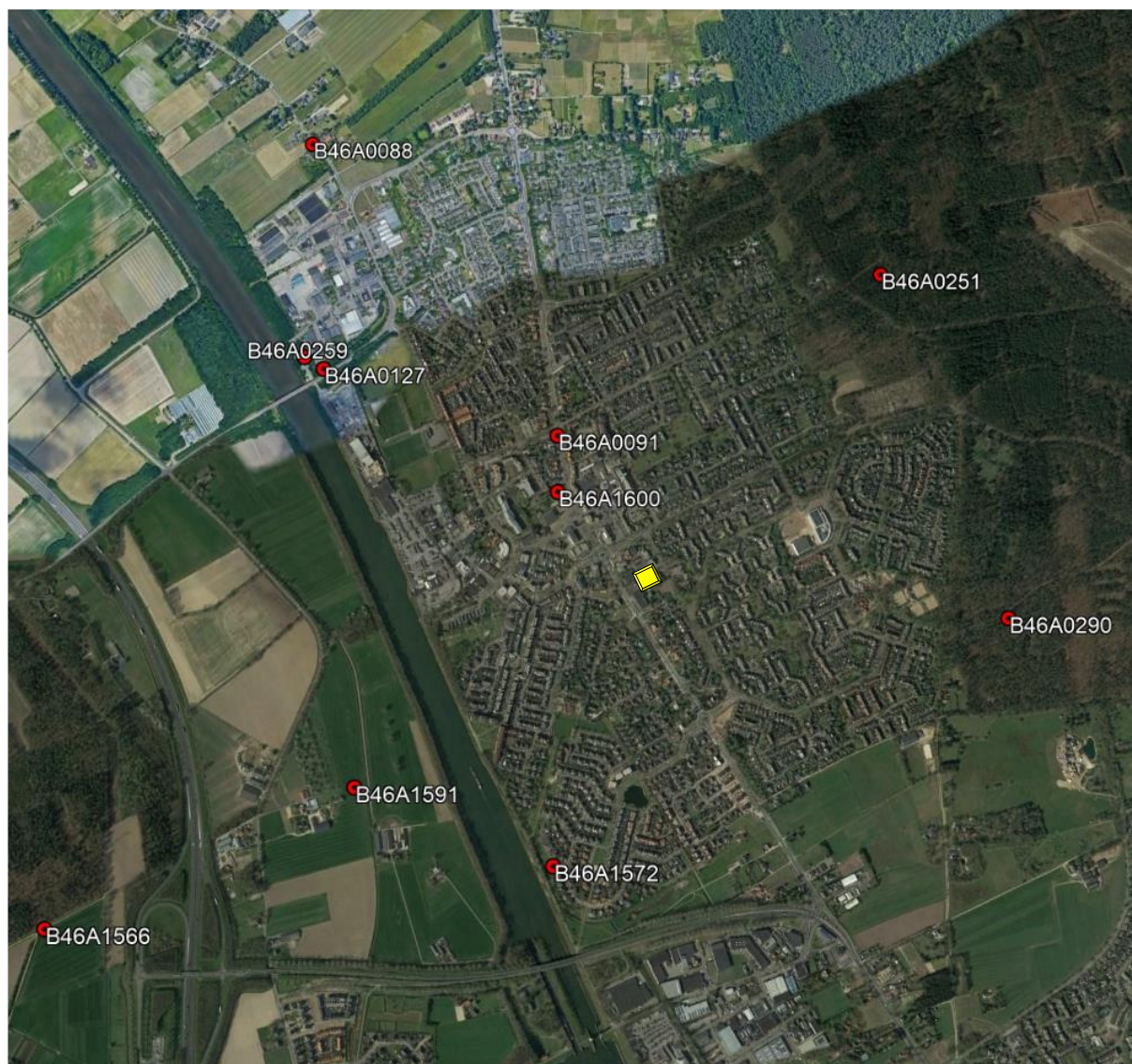
	Overstort op tuin
	HWA-IT stelsel ø 800 mm
	HWA put met vuilvang en overtortdrempel
	HWA put met mangat, reinigings en inspectie mogelijkheden

Principe voorstel bergingssysteem

BIJLAGE 7



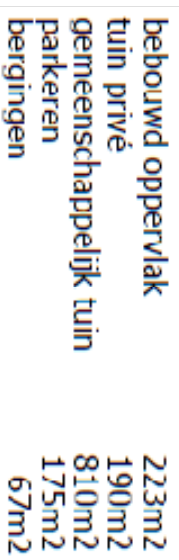
Situering met peilbuislocaties TNO



Planlocatie



Peilbuislocatie TNO

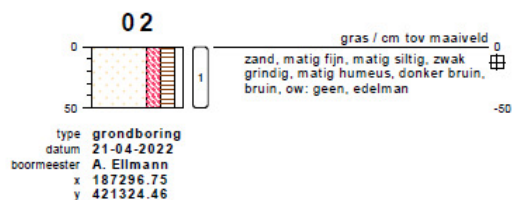
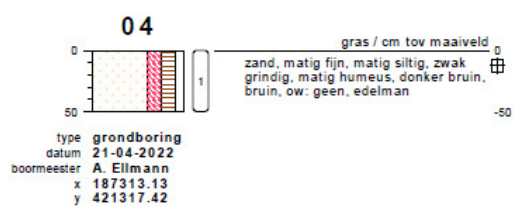
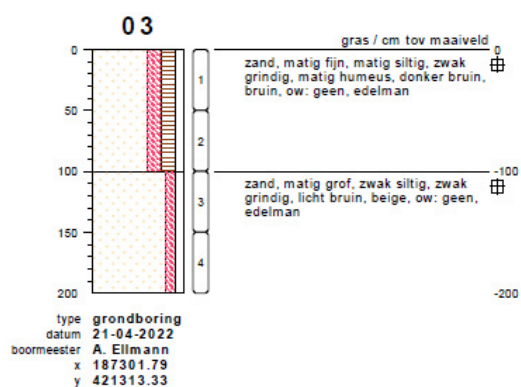
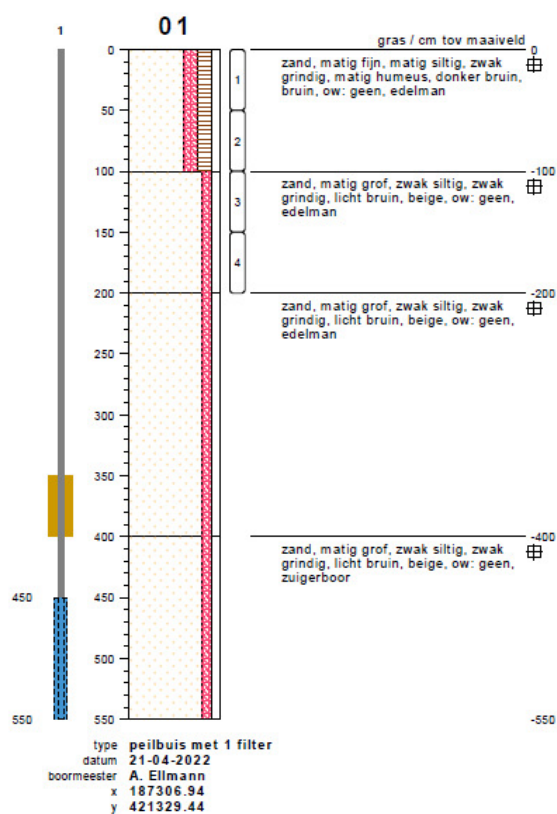




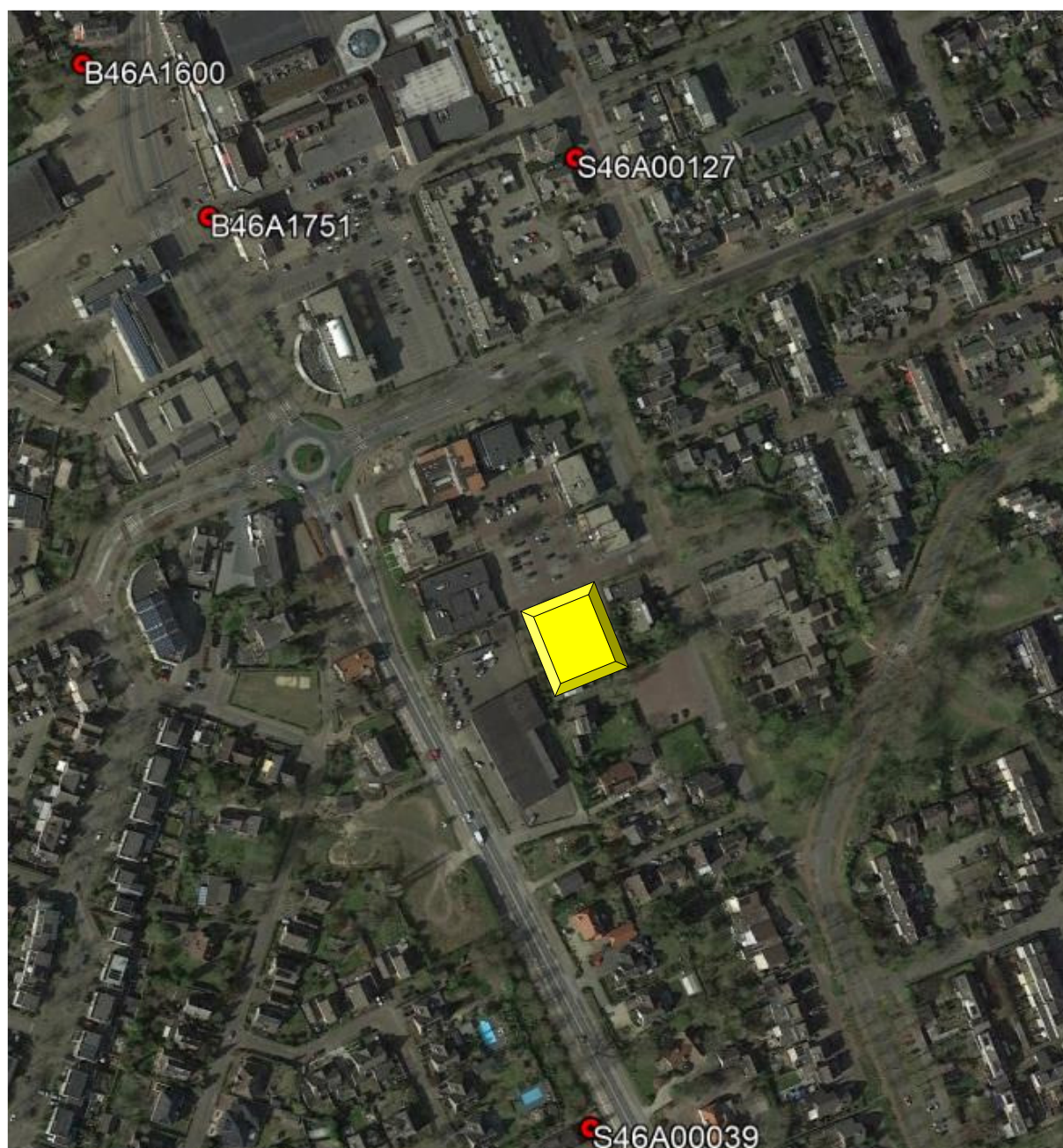
Boorgegevens Montferland Milieu



Boorgegevens Montferland Milieu



Boorgegevens TNO



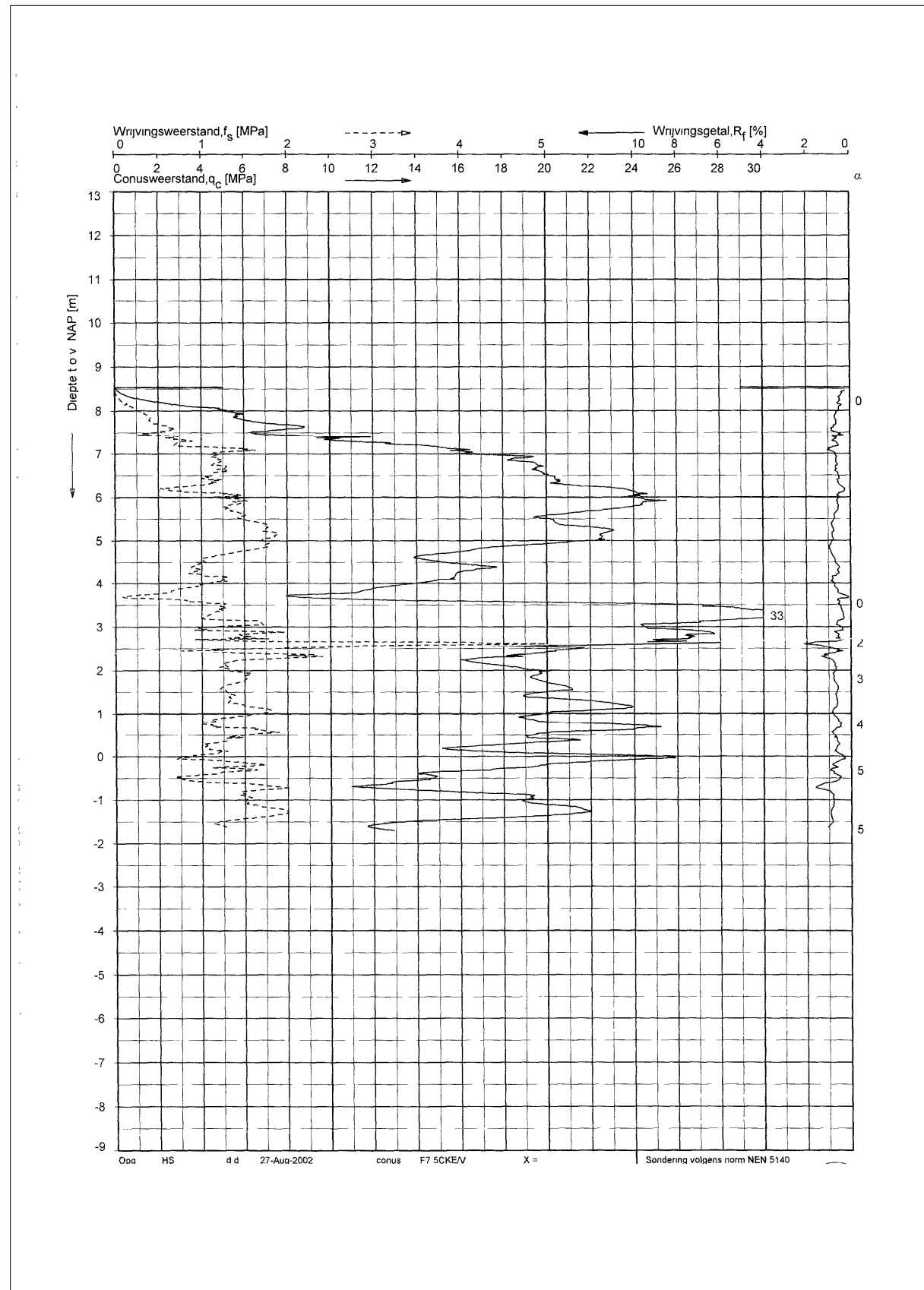
Planlocatie



Boor- en sondeerlocaties TNO

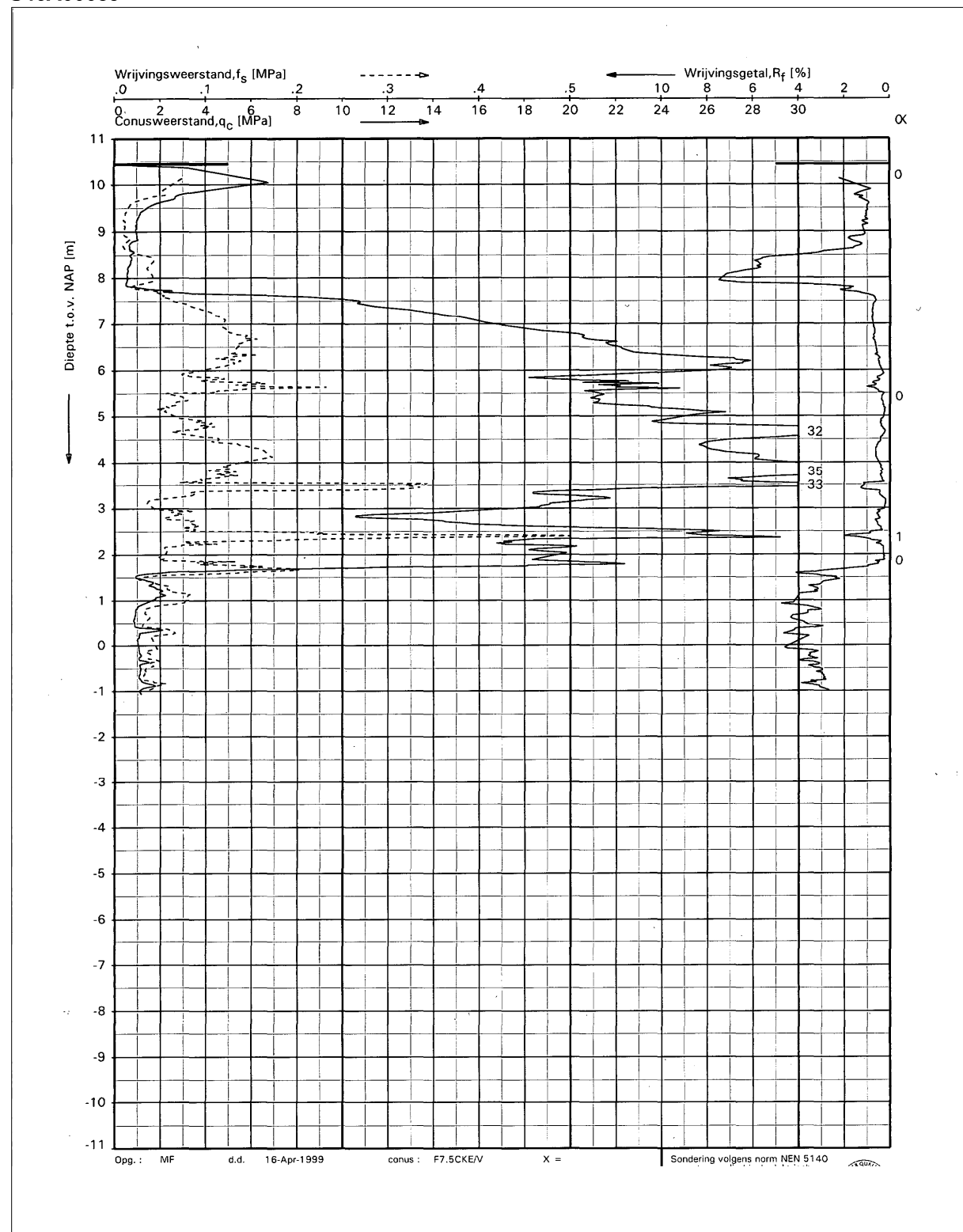
Boorgegevens TNO

S46A00127

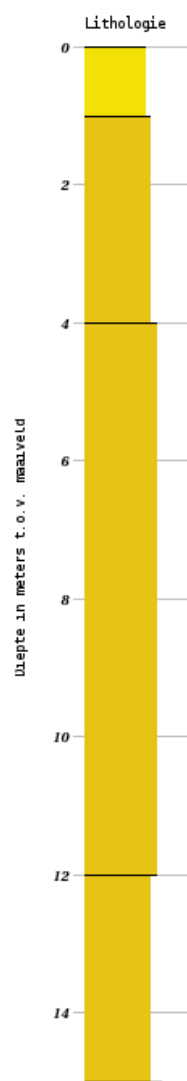


Boorgegevens TNO

S46A00039



Boorgegevens TNO



Lithologie

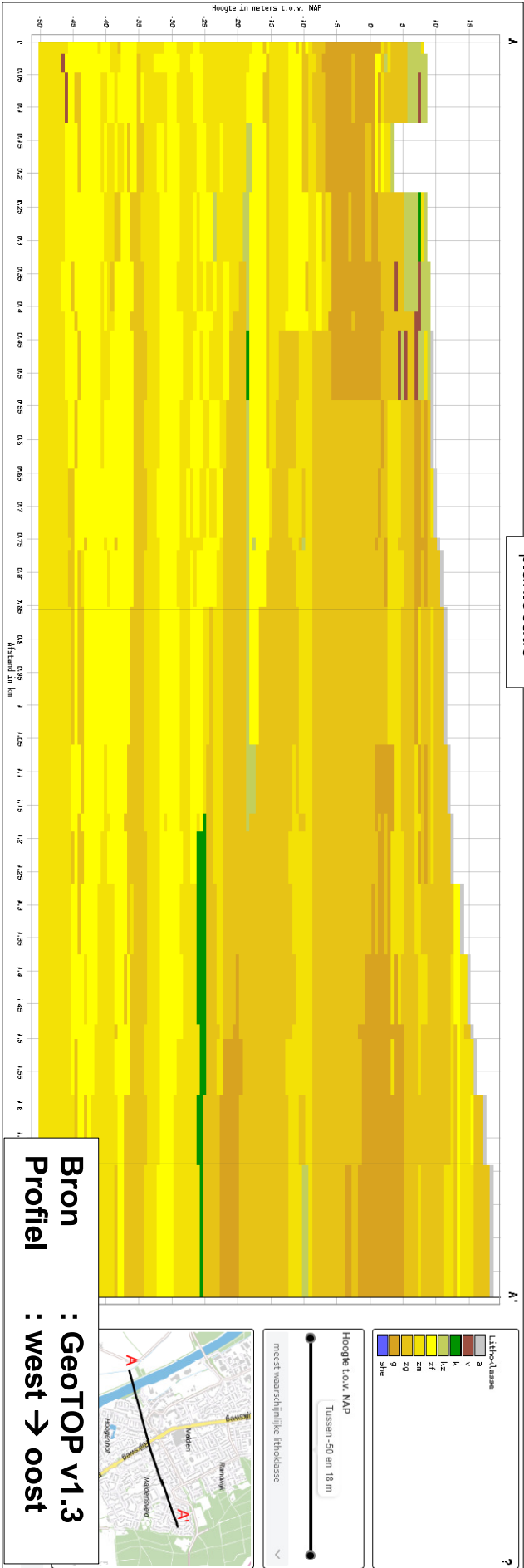
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie

Identificatie : B46A1751

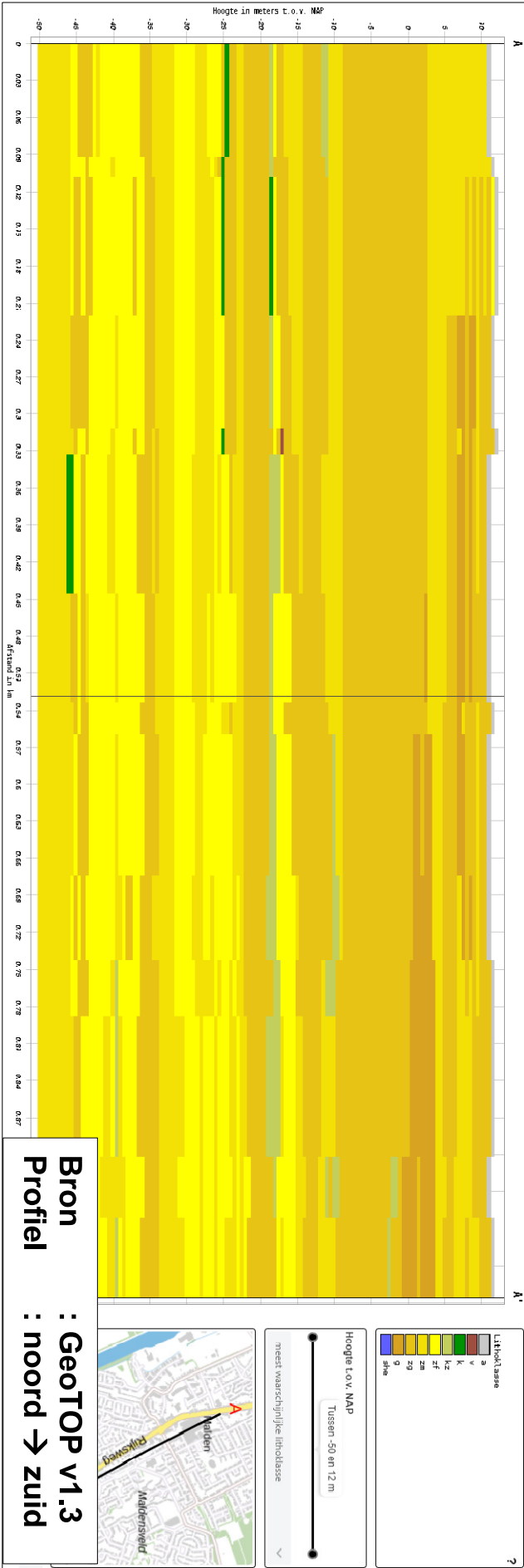
Coördinaten : 187118 , 421509

Maaiveld: Onbekend

planlocatie

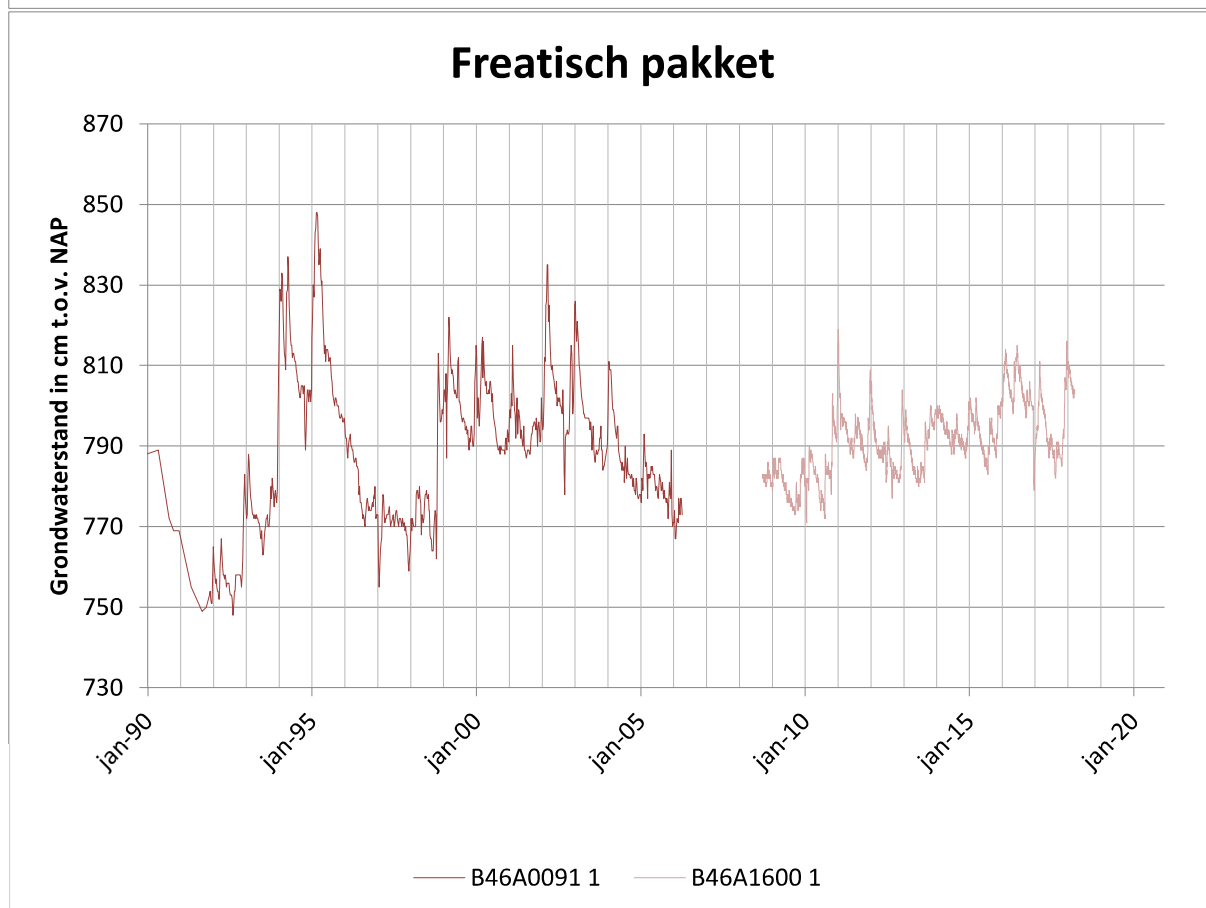
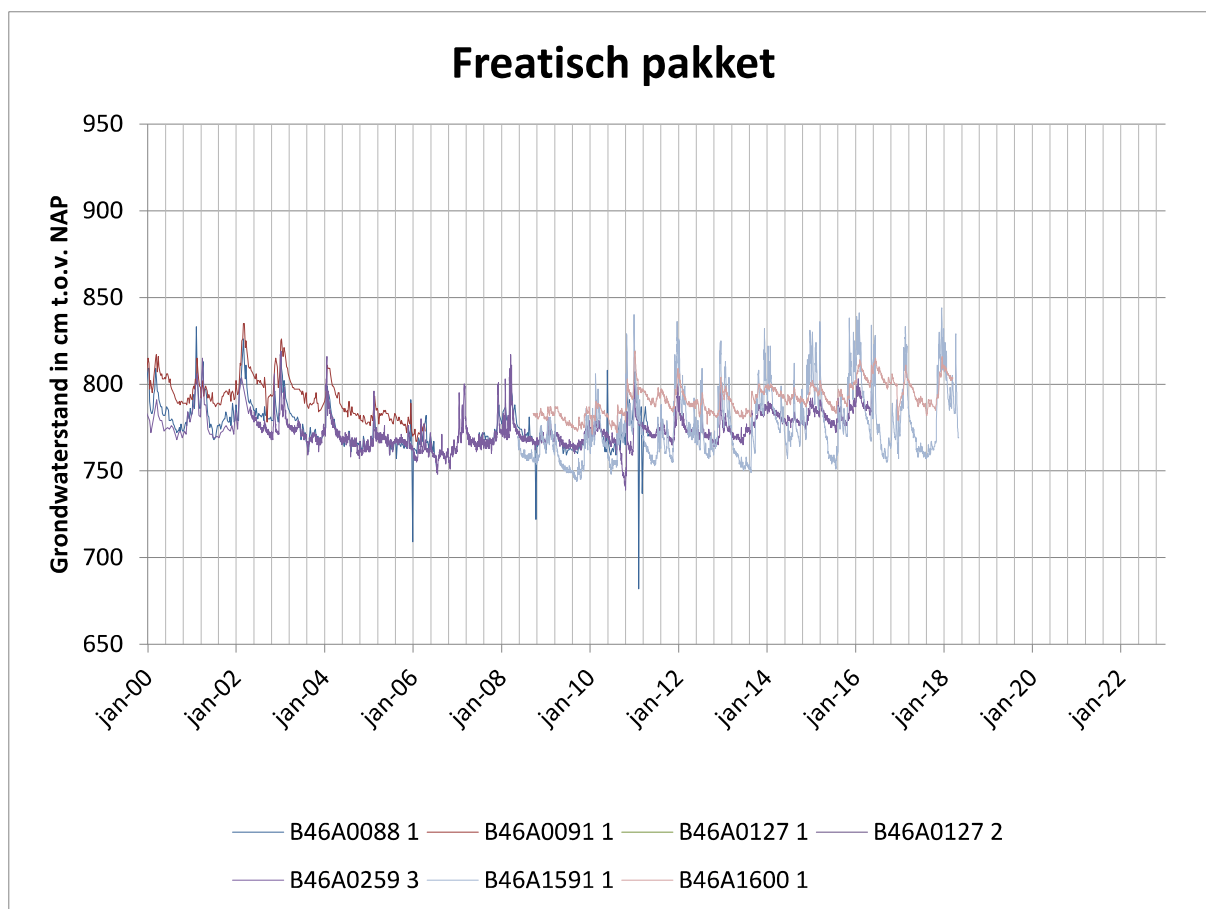


Bron : GeoTOP v1.3
Profiel : west → oost

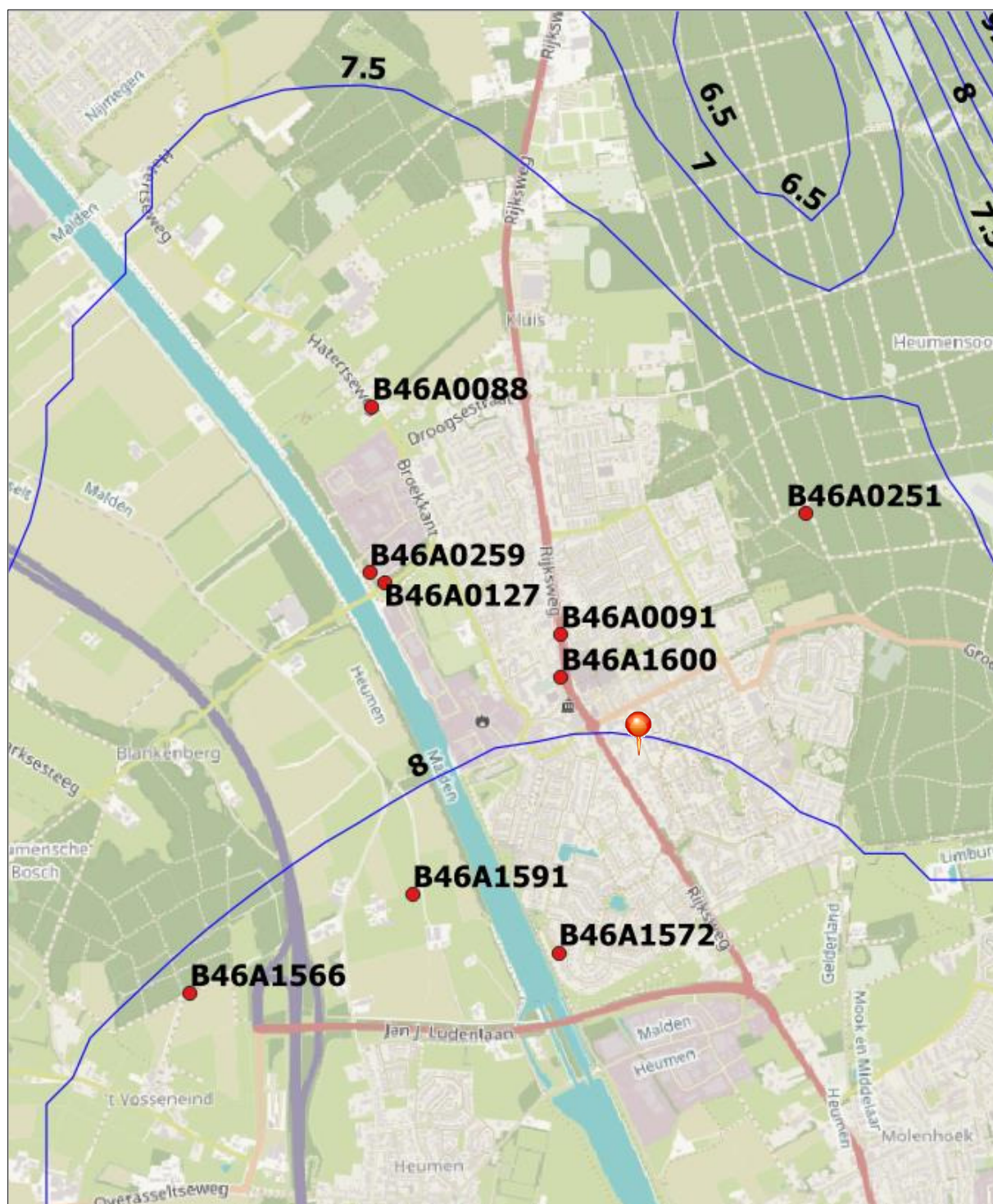


Bron : GeoTOP v1.3
Profiel : noord → zuid

Peilbuisgegevens en isohypsenkaart TNO



Peilbuisgegevens en isohypsenkaart TNO



Bron: Grondwaterkaart van Nederland, provincie Gelderland TNO: Isohypsenvoerend pakket 1995



Planlocatie



Lijn van gelijke stijghoogte in m t.o.v. NAP



Peilbuislocatie TNO



Principe voorstel bergingssysteem

BIJLAGE 7

