



Infiltratieadvies nieuwbouw Aldi
aan de Buitensingel te
Dieren

Opdrachtnummer : 16-3171/160114

Opdrachtgever : Rho Adviseurs B.V.
Delftseplein 27b
3013 AA Rotterdam

Contactpersoon : R. Schram

Opgesteld door : B. Spikker
Gecontroleerd door: P. Kranendonk

Datum : 7 september 2016

Koops & Romeijn grondmechanica

Reinaldstraat 93 6883 HL Velp
tel 026 3690030



Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	2
2.	PROJECTOMSCHRIJVING	3
3.	BODEMKUNDIGE EN GEOHYDROLOGISCHE SCHEMATISERING	4
3.1	Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid	4
3.2	Grond- en oppervlaktewaterstroming	4
4.	INFILTRATIEADVIES	5
4.1	Dimensionering bergings- en infiltratiemedia	6
5.	SLOTOPMERKINGEN	7

Bijlagen

1	ligging project met peilbuislocaties NITG-TNO
2	inrichtingstekening planlocatie Aldi terrein
3	boor- en infiltratieonderzoek Koops & Romeijn
4	geohydrologisch profiel
5	peilbuisgegevens
6	grondwaterbeschermingsgebied provincie Gelderland
7	voorstel situering bergings- en infiltratiesysteem
8	principeschets ontwerp bergings- en infiltratiesysteem



1. INLEIDING

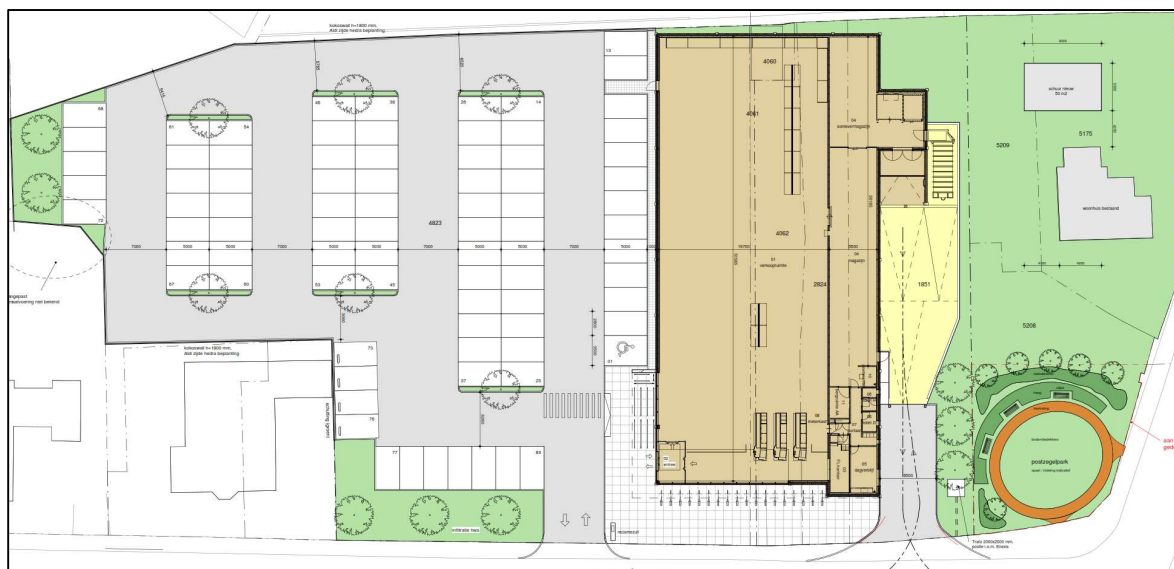
In juni 2016 ontving Koops & Romeijn van RHO Adviseurs te Rotterdam de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek en het uitbrengen van geotechnische analyses in het kader van het nieuwbouwplan van een Aldi supermarkt aan de Buitensingel te Dieren.

Voorliggend rapport bevat het infiltratieadvies voor het afkoppelen van het dakoppervlak en de parkeergelegenheden, zoals weergegeven in bijlage 2.

Paragraaf 2 geeft de beschrijving van de uitgangspunten van het project voor wat betreft de inrichting van de projectlocatie. De bodemgesteldheid en geohydrologie zijn beschreven in paragraaf 3. In paragraaf 4 wordt ingegaan op de infiltratiemedia en de dimensionering van de te ontwerpen infiltratievoorziening. De slotopmerkingen worden gegeven in paragraaf 5.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

De planlocatie is gelegen aan de Buitensingel te Dieren. Het plan omvat de herinrichting en uitbreiding van een supermarkterrein met parkeergelegenheid zoals weergegeven in afbeelding 1.



Afbeelding 1. Ontwerptekening supermarkttrein Buitensingel

Het huidige gebruik van de locatie is tevens een supermarkterrein met parkeergelegenheid. Met het bevoegd gezag is overeengekomen dat het bijkomend verhard oppervlak dient te worden afgekoppeld van de riolering. Het bijkomend dak- en verhard oppervlak is op basis van de tekening met het kenmerk 13-073 blad 27 d.d. 26-01-2015 afgeleid op 2.148 m².

Het project gaat van start in het najaar van 2016 en dient begin 2017 te worden opgeleverd.

De huidige maaiveldhoogte van het planterrein bedraagt globaal 17,4 à 17,5 m + NAP op basis AHN.



3. BODEMKUNDIGE EN GEOHYDROLOGISCHE SCHEMATISERING

Om berekeningen ten behoeve van de infiltratiecapaciteit van de bodem te kunnen bepalen, dient de bodemopbouw geohydrologisch te worden geschematiseerd. Hiertoe is een boor- en infiltratieonderzoek uitgevoerd door Koops & Romeijn (zie bijlage 3). De infiltratieproeven zijn uitgevoerd ter afleiding van de waterdoorlatendheid van de maatgevende zandlagen.

3.1 Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid

De maaiveldhoogte is op basis van AHN aangehouden op circa 17,4 à 17,5 m + NAP.

Vanaf het maaiveld wordt een doorgaand zandpakket tot een basis op 5 à 10 m – maaiveld verwacht. Het betreft voornamelijk grof zand onder een silt- en puinhoudende toplaag van circa 1,2 m dikte. Voor de onderliggende (gestuwde) lagen dient rekening te worden gehouden met waterremmende lagen, zoals klei en leem. De doorlaatfactor van de grove zanden, zoals aangetroffen tot 4 m – maaiveld, zijn op basis van een drietal infiltratieproeven afgeleid op 14 à 37 m/etm.

3.2 Grond- en oppervlaktewaterstroming

Op basis van langjarige peilbuisgegevens (2004 - 2013) en de isohypsenkaart van NITG-TNO wordt globaal een zuidoostelijke stromingsrichting van het grondwater verwacht. Uit de beschikbare peilbuisgegevens van NITG-TNO, en met name peilbuis B33G0398, is een freatische grondwater afgeleid tussen circa 9,7 en 8,0 m +NAP, overeenkomend met circa 10 m –maai veld. In de bijlagen 1 en 5 zijn de peilbuisgegevens van NITG-TNO gepresenteerd.

Tijdens het booronderzoek van Koops en Romeijn Grondmechanica is op 10 juni 2016 zijn actuele grondwaterstanden binnen de verkende boordiepte tot 4,0 m – maaiveld waargenomen op 3,8 à 3,9 m –maai veld, overeenkomend met 13,7 à 13,6 m + NAP. De afgeleide grondwaterstanden van peilbuis B33G0398, met een ontwateringsniveau van 10 m –maai veld, worden in dit verband, en na afstemming met de gemeente, niet betrouwbaar geacht.

Oppervlaktewater is in de directe omgeving niet aanwezig.



4. BERGINGS- EN INFILTRATIEADVIES

De herinrichting van het supermarkttrein bevindt zich grotendeels in een grondwaterbeschermingsgebied van de provincie Gelderland. Hierdoor ligt een verbod op infiltratie aan de westzijde van de projectlocatie (parkeergelegenheden). Derhalve is gezocht naar bergings- en infiltratiemogelijkheden aan de oostzijde van de projectlocatie.

4.1 Mogelijkheden bergings- en infiltratiemedië

Als mogelijke ontwerpen van een bergings- en infiltratiemedium zijn onder meer de onderstaande oplossingen op 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 alzijds 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 alzijds 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 $\varnothing$ 400 mm en een minimale gronddekking van 0,60 m –maaiveld. Een dergelijk stelsel kan als hemelwaterriolerings in het plangebied worden aangelegd.

Alle beschreven systemen worden over het algemeen omhuld met een grond- en wortelwerend en waterdoorlatend geotextiel.

Vanwege de beperkt beschikbare ruimte aan de oostzijde van de projectlocatie en de gunstige grondwaterstand en waterdoorlatendheid van de bodem wordt geadviseerd om een bergings- en infiltratiemedium samen te stellen met een open bodem dat relatief eenvoudig te onderhouden is.



In verband met mogelijke calamiteiten wordt geadviseerd om het medium middels een overstort aan te sluiten op het HWA riool in de Buitensingel zodat bij eventuele calamiteiten geen schade ontstaat. Vanuit de gemeente Rheden wordt voorgeschreven dat alleen bovengronds mag worden overgestort. Dit dient in het ontwerp van de buitenruimte te worden uitgewerkt en ter accordering aan de gemeente te worden voorgelegd.

4.2 Dimensionering bergings- en infiltratiemedia

Uitgaande van de in paragraaf 2 beschreven af te koppelen arealen en de gehanteerde gemeentelijke eis van 23 mm neerslag in 1 uur en een ledigingstijd van 24 uur is de dimensionering van de bergings- en infiltratievoorzieningen afgeleid.

Het af te koppelen verhard oppervlak van de projectlocatie bedraagt 2.148 m².

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 m³/etm)
- A_2 (infiltratieoppervlak) $\times k$ (waterdoorlatendheid) $\times 0,5$ (veiligheid van 2) = I_2 (mogelijke infiltratie in m³/etm).

Bij een maatgevende bui van 23 mm en een ledigingstijd van het infiltratiemedium van 24 uur zal voor de verhardingen een berging- en infiltratiecapaciteit moeten worden gerealiseerd van $0,023 \times 2.148 = 50 \text{ m}^3$. In bijlage 6 is een voorstel gegeven voor een mogelijk ontwerp van de bergings- en infiltratiemedia in de beschikbare ruimte.

Uitgaande van een toegepaste lengte van 12 m, een effectieve hoogte van 1,5 m en een breedte van 2,5 m kan 45 m³ worden geborgen. De infiltratiecapaciteit door de bodem (zie ook bijlage 8) is daarbij (zie bovenstaande formule met uitkomst I_2) afgeleid op 9 m³/uur ($30 \times 15 \times 0,5 : 24$) bij een aangehouden waterdoorlatendheid van 15 m/etm van de onderliggende zandlagen. Dit ontwerp voldoet daarmee aan de gestelde eis van de gemeente.

De situering en een principe ontwerp van het medium zijn weergegeven in bijlage 7 en 8.

Met de voorgestelde (indicatieve) afmetingen kan worden voldaan aan de eisen van de gemeente. In de verdere planvoorbereiding kan het nadere ontwerp van de betonbak met open bodem met scheidingswand nader worden uitgekristalliseerd. Daarbij is van belang dat aan de bovenzijde bijvoorbeeld aanliggende stelconplaten met hijsogen worden toegepast, die periodiek (1x per 1 à 2 jaar) terzijde kunnen worden gesteld om het zandfilter te kunnen reinigen, danwel vervangen. Met deze werkwijze kan de gewenste infiltratiecapaciteit van het medium langjarig in stand worden gehouden.



4.3 Onderhoud en levensduur infiltratiesysteem

Het onderhoud van de zand- en slibvangen in de kolken en opzetstukken op de dakgoten dient periodiek plaats te vinden en deze dienen derhalve goed bereikbaar te zijn.

De periodiciteit van het onderhoud is mede afhankelijk van het uiteindelijk gekozen ontwerp en van de hoeveelheid slib die vanuit de verharde arealen de bergings- en infiltratiemedië vervuult.

Voor de dakafvoer zal geen noemenswaardige voorfiltratie mogelijk zijn, vanwege de snelle afstroming van neerslag vanaf het dakareaal naar het bergings- en infiltratiemedium. Door het plaatsen van opzetstukken in de goten en het frequent reinigen daarvan dient een vervuiling van het bergings- en infiltratiemedium zoveel mogelijk te worden voorkomen.

In de straatverharding kunnen putten met zandvang worden geplaatst om een vervuiling van de bergings- en infiltratiemedië in de openbare ruimte zoveel mogelijk te worden voorkomen.

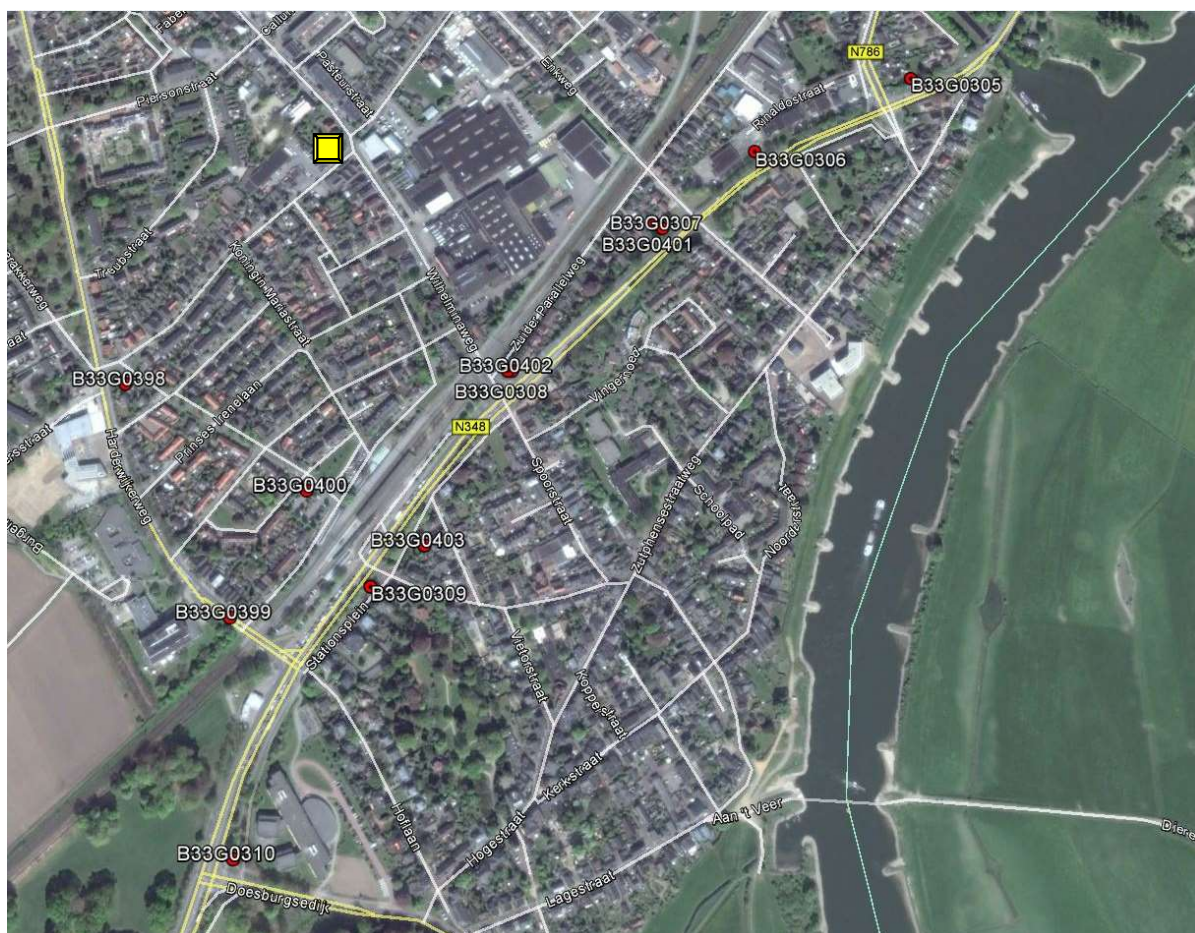
Het zandfilter in het woelbakdeel dient jaarlijks te worden geïnspecteerd en gereinigd. Het resterende medium zal naar verwachting minder frequent behoeven te worden gereinigd, bijvoorbeeld eens per 2 à 3 jaar.



Symbolen en definities

symbool	OMSCHRIJVING	eenheid
γ_n	volumieke gewicht van de grond in verzadigde toestand	kN/m ³
c	effectieve cohesie	kPa
φ	effectieve hoek van inwendige wrijving	°
C'_p	primaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C'_c	secundaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C_c	primaire samendrukkingindex	-
C_α	secundaire samendrukkingindex	-
kD	doorlaatvermogen, product van k en D	m ² /d
k	doorlaatfactor	m/d
D	laagdikte	m
c	weerstand van waterremmende lagen	dag
wvp	watervoerend pakket	
zetting	verticale verplaatsing van een funderingselement of het maaiveld ten opzichte van het niveau in onbelaste situatietoestand	mm
grondwaterstand	hoogte van een punt waar het grondwater een drukhoogte gelijk aan nul heeft ten opzichte van de atmosferische druk	m tov ref niveau

Ligging project met peilbuislocaties NITG-TNO



Planlocatie Aldi te Dieren



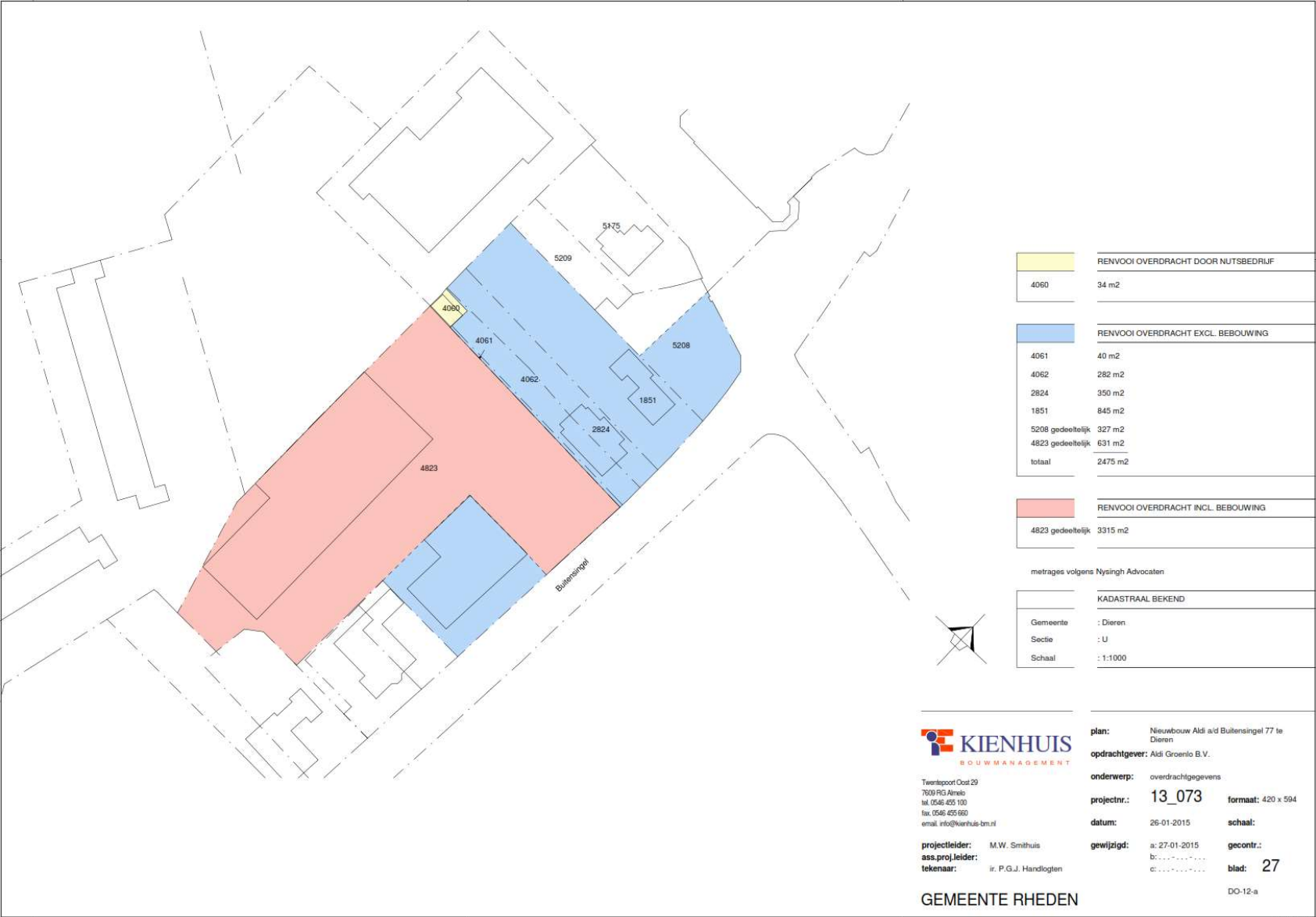
Peilbuislocatie NITG-TNO

Put 12										
Selector...	Id put	Maaiveld	Filters (NAP)	Filters (mv)	Begin ST	Eind ST	Begin SA	Eind SA	#GWST	#GWSA
☒	B33G0305	14,05 m	5,91 - 4,91 m	8,14 - 9,14 m	04-01-1978	28-12-1988			1	0
☒	B33G0306	14,90 m	6,82 - 5,82 m	8,08 - 9,08 m	18-01-1978	03-11-1988			1	0
☒	B33G0307	15,45 m	7,31 - 6,31 m	8,14 - 9,14 m	18-01-1978	28-12-1988			1	0
☒	B33G0308	16,23 m	8,09 - 7,09 m	8,14 - 9,14 m	04-01-1978	28-12-1988			1	0
☒	B33G0309	16,00 m	7,86 - 6,86 m	8,14 - 9,14 m	18-01-1978	28-12-1988			1	0
☒	B33G0310	14,37 m	10,22 - 9,22 m	4,15 - 5,15 m	18-01-1978	06-06-1984			1	0
☒	B33G0398	18,36 m	7,18 - 6,18 m	11,18 - 12,18 m	17-01-2003	01-07-2013			1	0
☒	B33G0399	17,20 m	7,09 - 6,09 m	10,11 - 11,11 m	17-01-2003	03-01-2011			1	0
☒	B33G0400	17,11 m	7,42 - 6,42 m	9,69 - 10,69 m	17-01-2003	03-01-2011			1	0
☒	B33G0401	15,41 m	6,16 - 5,16 m	9,25 - 10,25 m	16-01-2003	03-01-2011			1	0
☒	B33G0402	16,50 m	6,26 - 5,26 m	10,24 - 11,24 m	17-01-2003	03-01-2011			1	0
☒	B33G0403	16,20 m	6,92 - 5,92 m	9,28 - 10,28 m	10-01-2003	03-01-2011			1	0

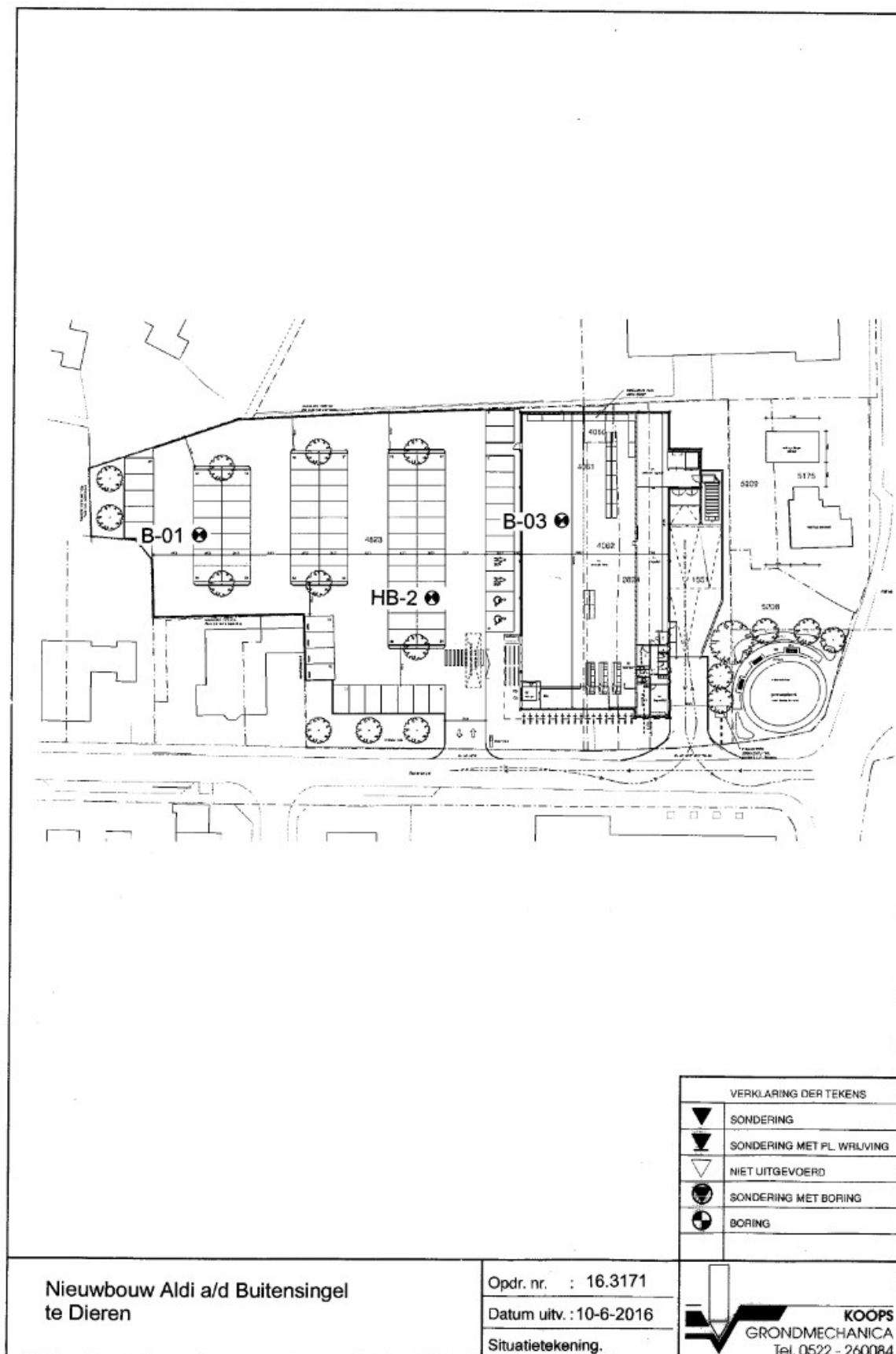
Inrichtingstekening planlocatie



Inrichtingstekening planlocatie



Boor- en infiltratieonderzoek Koops & Romeijn



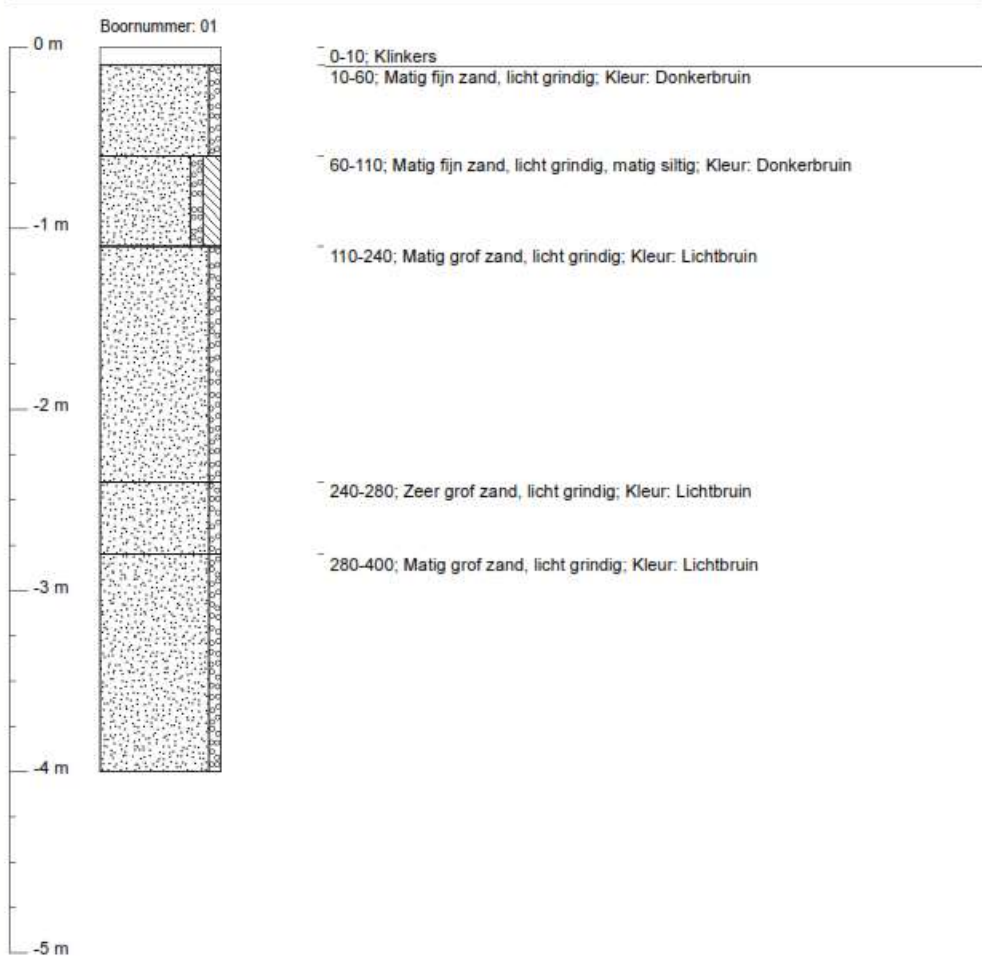
Boor- en infiltratieonderzoek Koops & Romeijn



Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

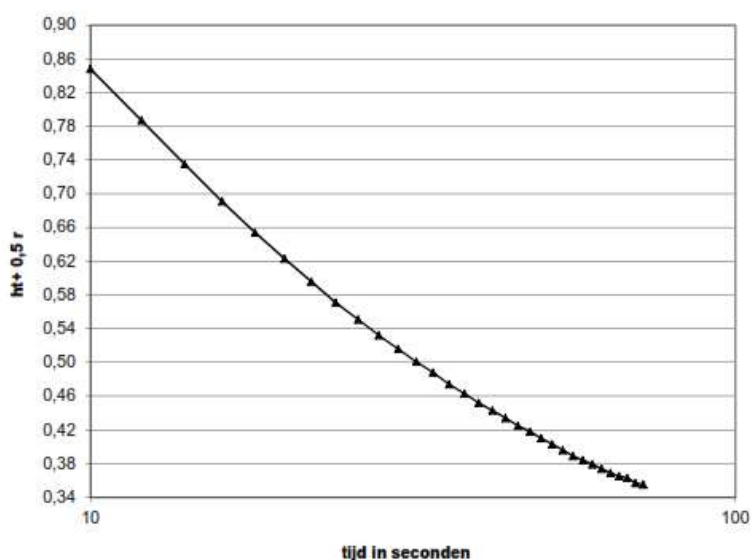
Projectcode: 16-3171
 Projectnaam: Dieren
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Avegaar
 Globale grondwaterstand: 392 cm-mv

Locatie: Buitensingel
 Boordatum: 10-6-2016
 Maaiveld: 0 cm t.o.v. Vast Punt



Koops & Romeijn grondmechanica

Boor- en infiltratieonderzoek Koops & Romeijn



boring	HB-1
meettraject	1,8 - 2,8 [m -mv]
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	3,00 [m]
k waarde	14,7 [m/d]
	1,70E-04 [m/s]

Nieuwbouw Aldi a/d Buitensingel te Dieren
Omgekeerde Hooghoudtmethode

Opdracht nr 16.3171
Bijlage 1

Koops & Romeijn grondmechanica

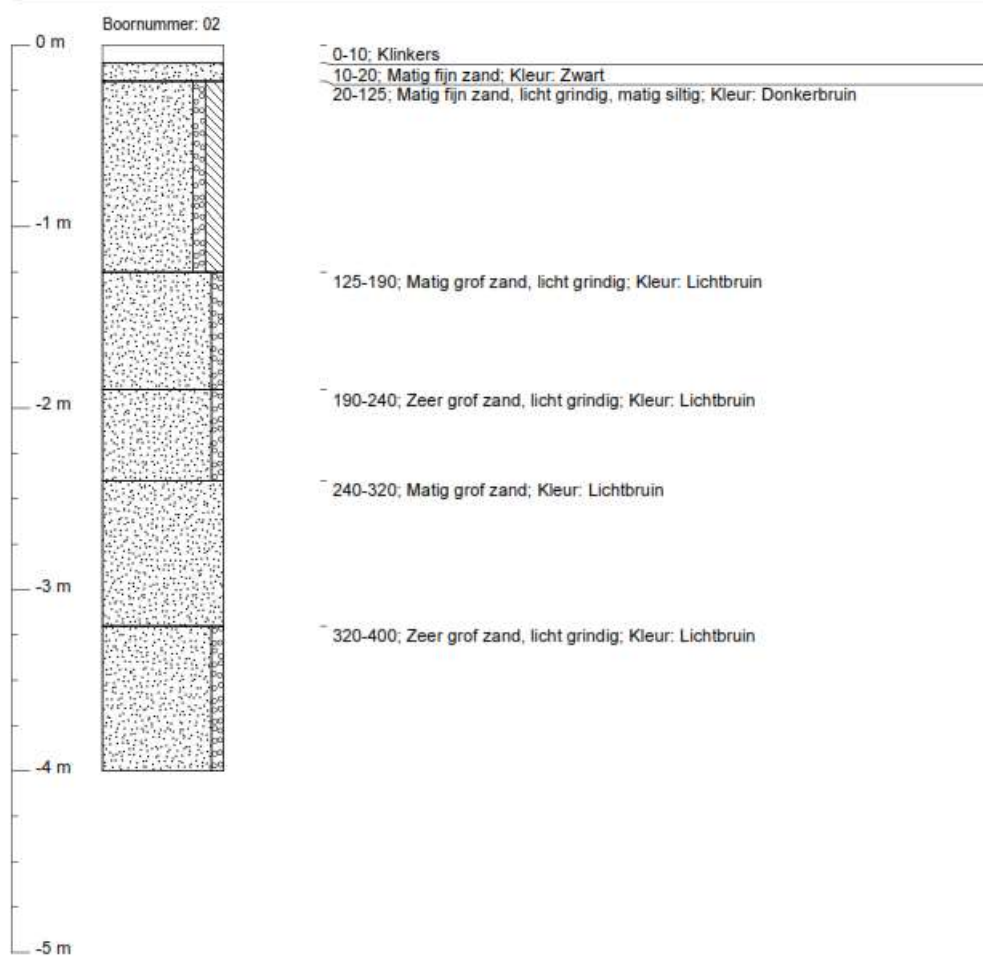
Boor- en infiltratieonderzoek Koops & Romeijn



Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

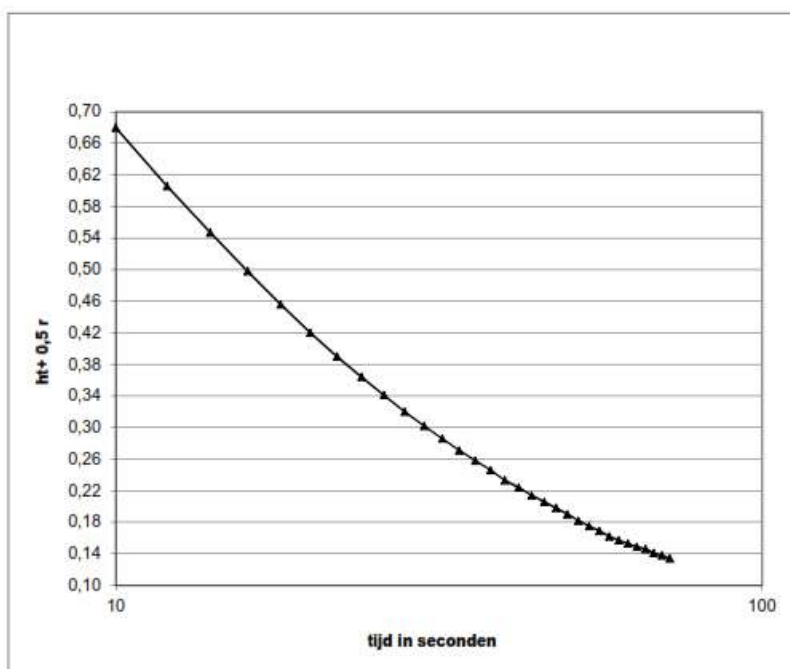
Projectcode: 16-3171
 Projectnaam: Dieren
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Avegaar
 Globale grondwaterstand: 385 cm-mv

Locatie: Buitensingel
 Boordatum: 10-6-2016
 Maaiveld: 0 cm t.o.v. Vast Punt



Koops & Romeijn grondmechanica

Boor- en infiltratieonderzoek Koops & Romeijn



boring	HB-2
meettraject	1,5 - 2,5 [m - mv]
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,50 [m]
k waarde	34,7 [m/d]
	4,02E-04 [m/s]

Nieuwbouw Aldi a/d Buitensingel te Dieren
Omgekeerde Hooghoudtmethode

Opdracht nr 16.3171
Bijlage 2

Koops & Romeijn grondmechanica

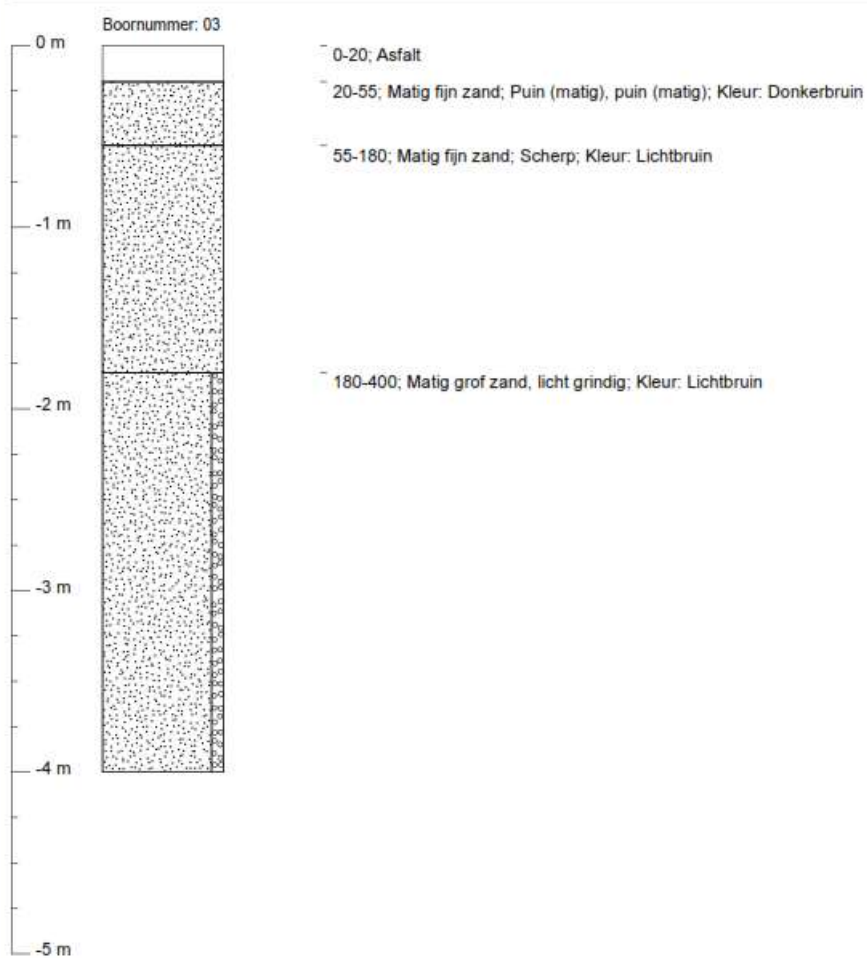
Boor- en infiltratieonderzoek Koops & Romeijn



Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

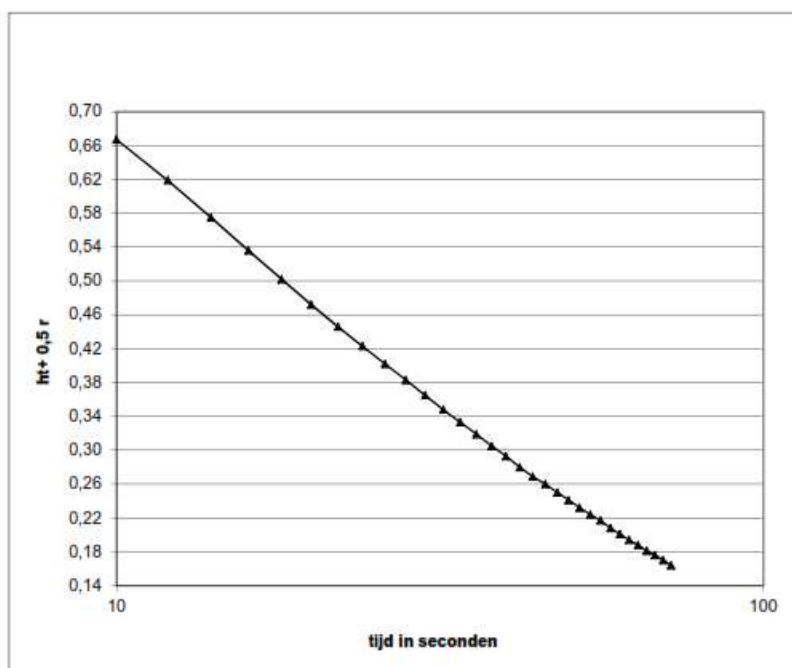
Projectcode: 16-3171
 Projectnaam: Dieren
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Avegaar
 Globale grondwaterstand: 378 cm-mv

Locatie: Buitensingel
 Boordatum: 10-6-2016
 Maaiveld: 0 cm t.o.v. Vast Punt



Koops & Romeijn grondmechanica

Boor- en infiltratieonderzoek Koops & Romeijn



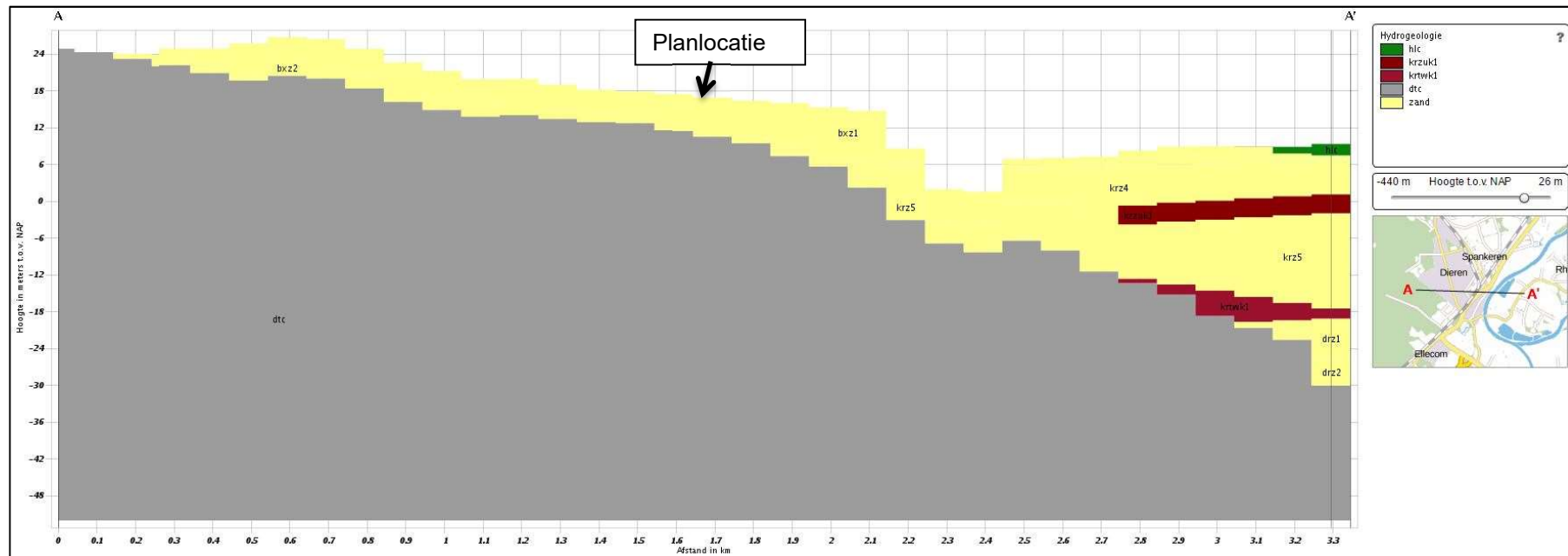
boring	HB-3
meettraject	1,5 - 2,5 [m -mv]
diameter	0,1 [m]
diepte boorgat	2,20 [m]
k waarde	37,9 [m/d]
	4,38E-04 [m/s]

Nieuwbouw Aldi a/d Buitensingel te Dieren
Omgekeerde Hooghoudtmethode

Opdracht nr 16.3171
Bijlage 3

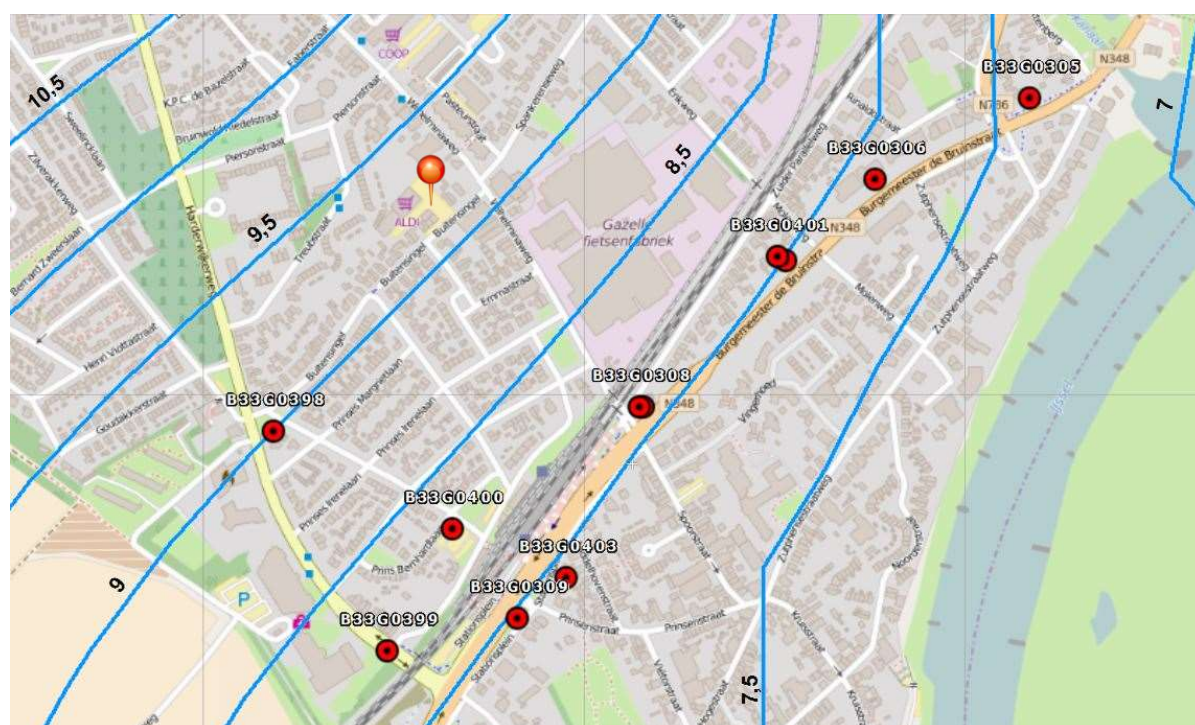
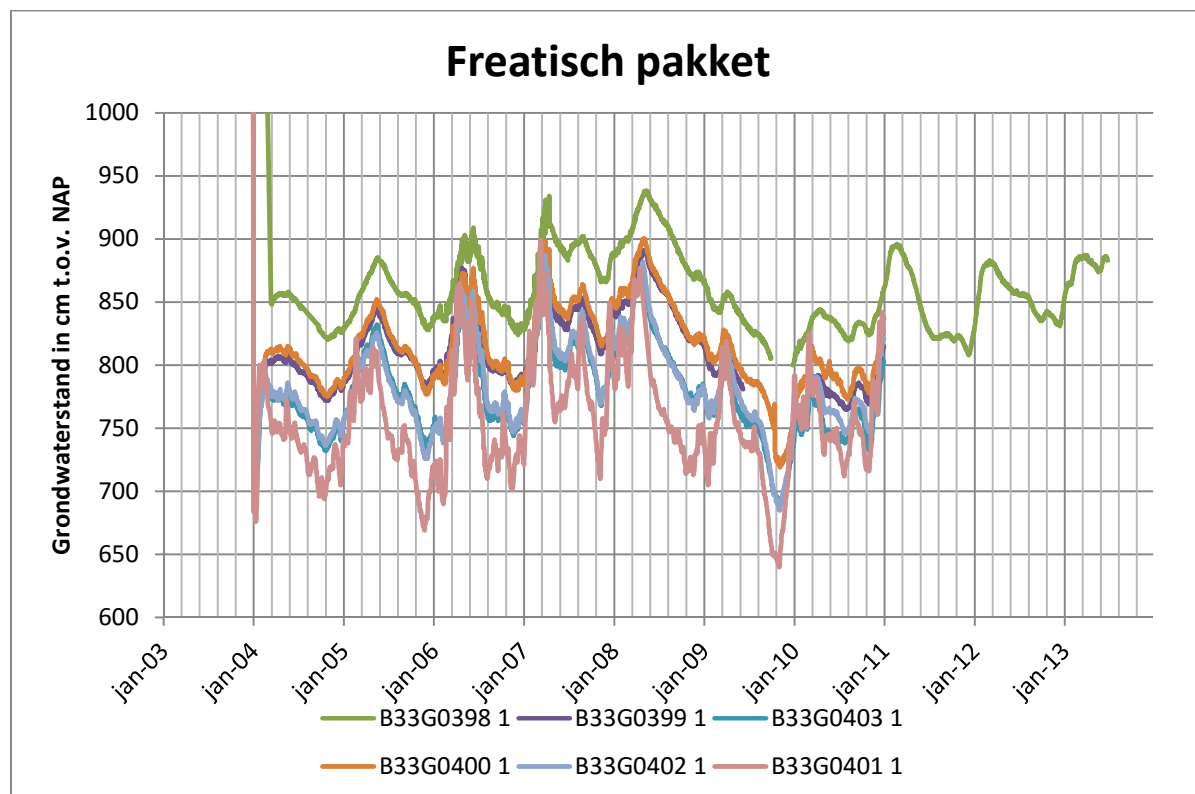
Koops & Romeijn grondmechanica

Geohydrologisch profiel



Bron: *Regis*
 Richting: *West naar Oost*

Peilbuisgegevens NITG-TNO



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



Planlocatie

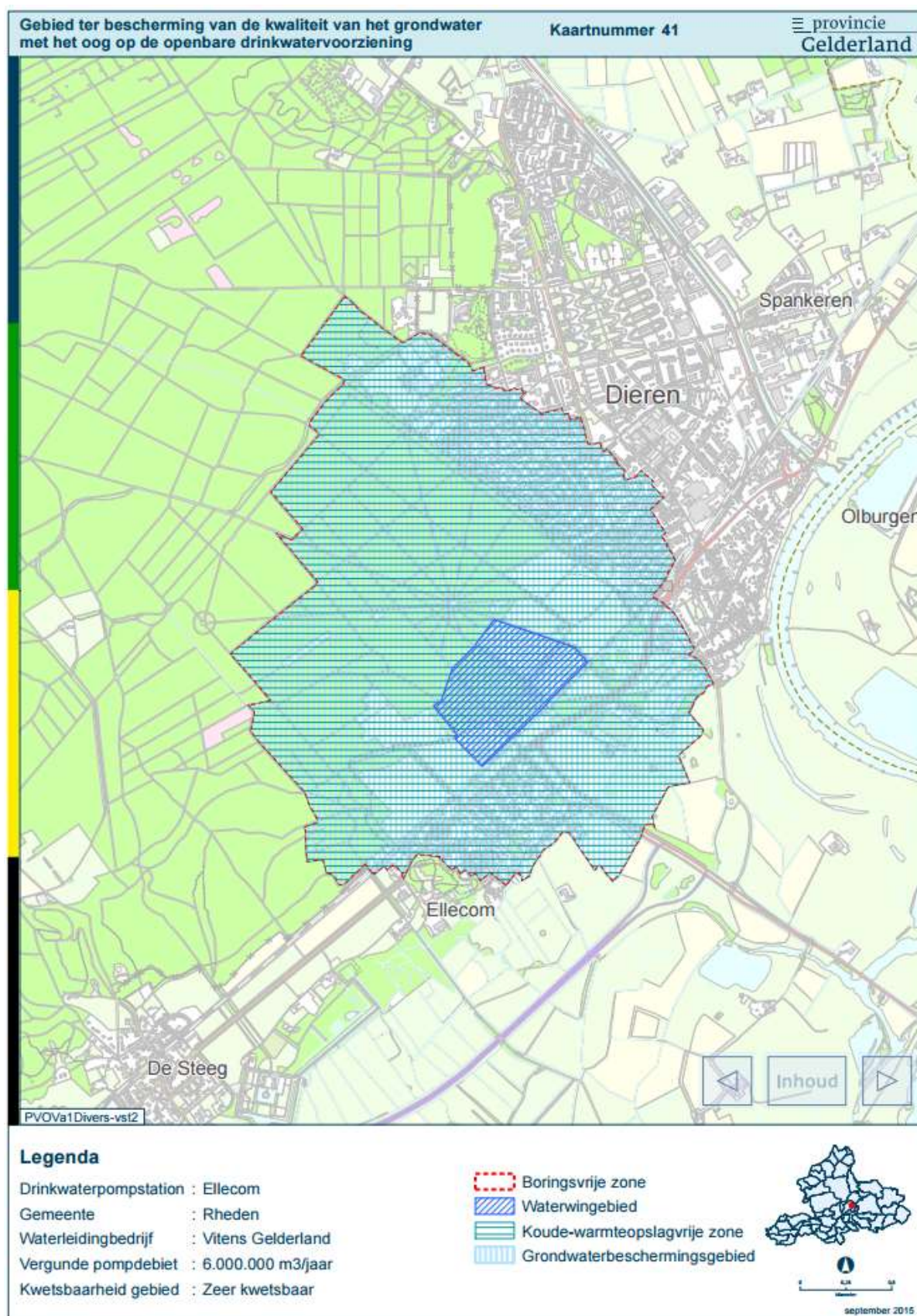


Lijn van gelijke stijghoogte grondwater eerste watervoerend pakket in m tov NAP

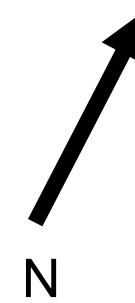
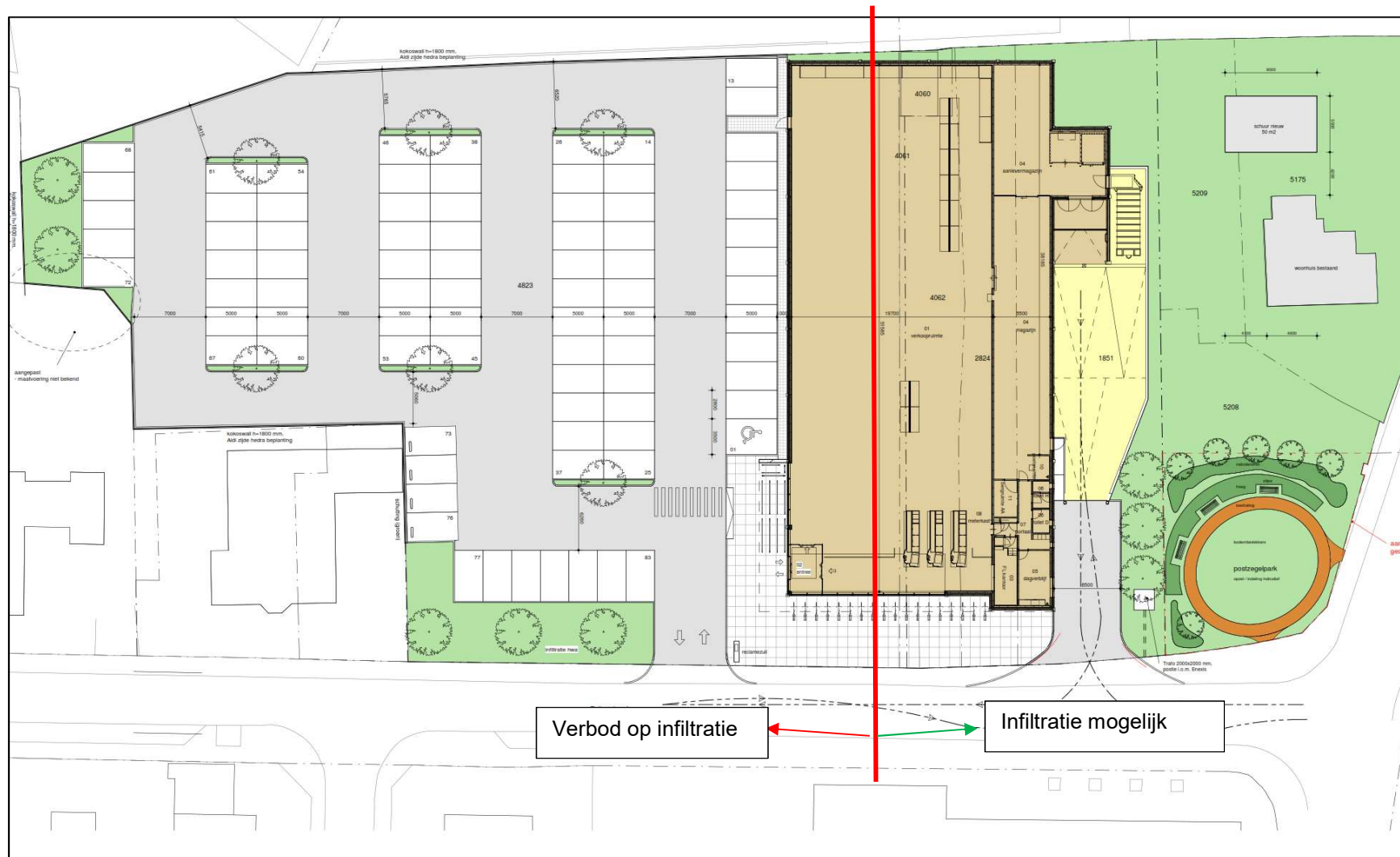


Peilbuislocatie NITG-TNO

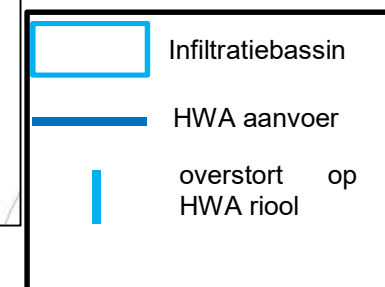
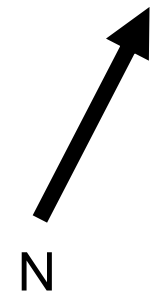
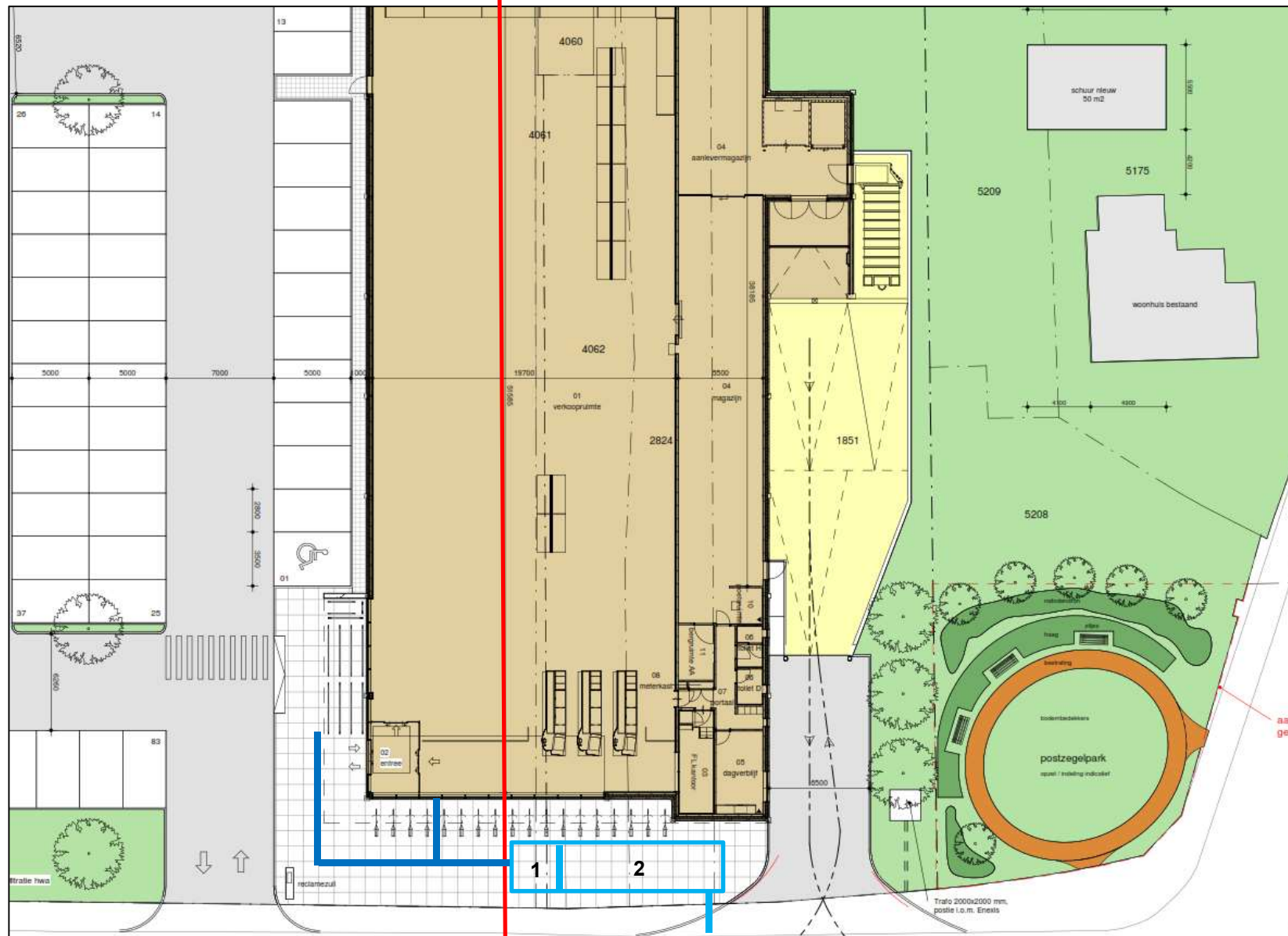
Grondwaterbeschermingsgebied provincie Gelderland



Grondwaterbeschermingsgebied provincie Gelderland



Voorstel situering bergings- en infiltratiesysteem



Principeschets ontwerp bergings- en infiltratiebassin

Zijaanzicht met voorgestelde breedte bassin van 2,5 m

