Geo-Supporting bv

BEMALINGSADVIES
Dorpsstraat 25
Landsmeer

GEOTECHNIEK





Bedrijvenpark Nieuw-Vennep Zuid
Schillingweg 103
2153 PL Nieuw-Vennep

T 0252 – 416 132
E info@geosupporting.nl
I www.geosupporting.nl

Geo-Supporting bv

BEMALINGSADVIES

Aanleg parkeerkelder aan de

Dorpsstraat 25 te Landsmeer

Opdrachtnummer	:	300.32.553622
Opdrachtgever	:	Residentie Landsmeer b.v.
		Keizersgracht 391 A
		1016 EJ Amsterdam
Telefoonnummer	:	06-53 37 97 82
Datum rapport	:	16 mei 2022

Inhoudsopgave

1. Inleiding 1
2. Gegevens en uitgangspunten 2
   2.1 Constructie 2
   2.2 Tijdsplanning 2
3. Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid 3
   3.1 Bodemopbouw 3
   3.2 Grond- en oppervlaktewater 4
4. Bronbemaling 5
   4.1 Bouwputontwerp en vereiste verlaging grondwaterstand 5
   4.2 Bemalingsmethode 5
   4.3 Waterbezwaar 6
   4.4 Lozing bemalingswater 7
   4.5 Monitoring 7
5. Gevolgen in de omgeving 8
   5.1 Zettingen 8
   5.2 Grondwateronttrekkingen derden en beschermingsgebieden 9
   5.3 Natuurwaarden en beplantingen 9
   5.4 Grondwaterverontreinigingen 10
   5.5 Monitoring 10
6. Regelgeving onttrekking en lozing 11
   6.1 Onttrekking 11
   6.2 Lozing 11

Bijlagen

1 ligging projectlocatie met peilbuislocaties TNO
2 ontwerptekeningen
3 sondeer- en boorgegevens Geo-Supporting
4 boorgegevens TNO
5 geohydrologisch profiel
6 peilbuisgegevens en isohypsenkaart TNO
7 Opbarstberekeningen
8 modelopbouw MicroFEM
9 invloedssfeer bemaling
10 grondwateronttrekkingen derden
11 bodemverontreinigingen

1. INLEIDING

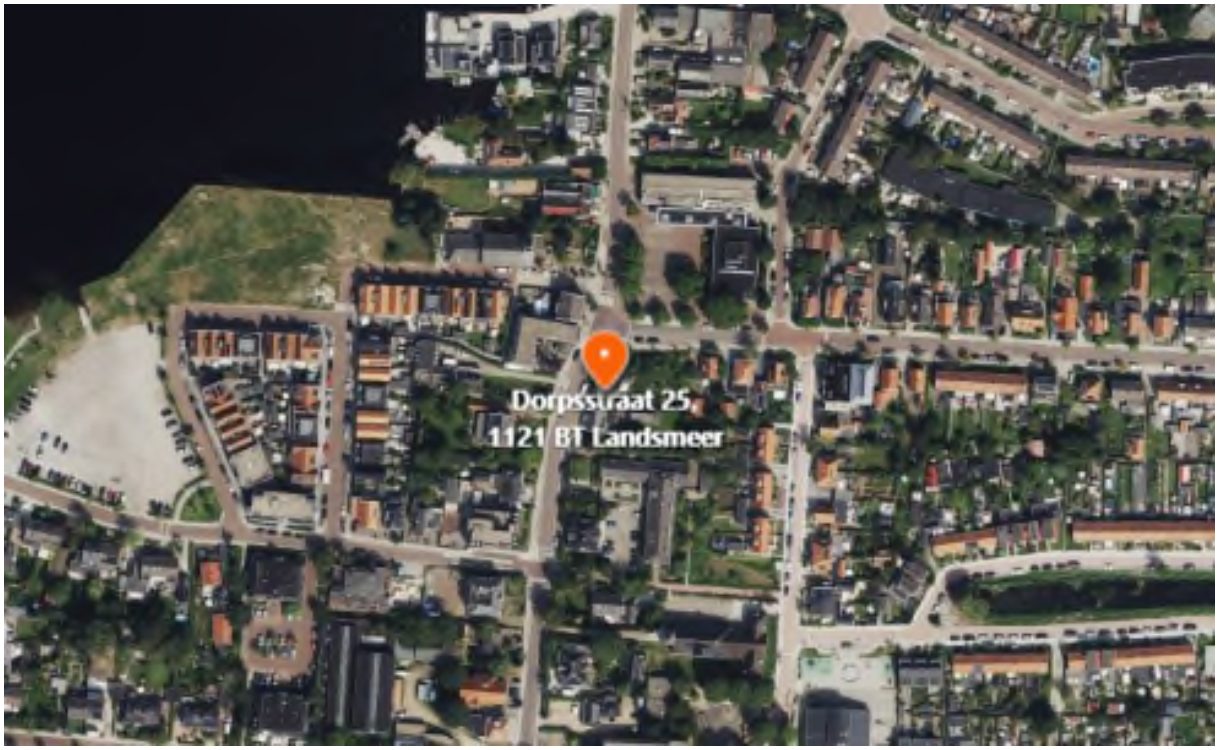
In februari 2022 ontving Geo-Supporting de opdracht voor het uitbrengen van geotechnisch onderzoek en advies voor de bouw van een appartementencomplex met parkeerkelder aan de Dorpstraat 25 te Landsmeer.

Voorliggend rapport bevat het bemalingsadvies voor de bouw van de parkeerkelder. Dit advies dient mede ter onderbouwing van de melding bij het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Paragraaf 2 geeft de beschrijving van de uitgangspunten van het project voor wat betreft de geplande fasering van de bemaling. De geohydrologische gesteldheid is beschreven in paragraaf 3. In paragraaf 4 wordt de toe te passen bemaling beschreven alsmede het waterbezwaar. Paragraaf 5 beschrijft de gevolgen van de bemaling op de omgeving. De toepasselijke regelgeving wordt beschreven in paragraaf 6.

2. GEGEVENS EN UITGANGSPUNTEN

De regionale ligging van het project is weergegeven in afbeelding 1.



Afbeelding 1. Regionale ligging projectlocatie

2.1 Constructie

Bij het sondeerwerk op de planlocatie zijn maaiveldhoogtes ingemeten op 0,7 à 1,1 m - NAP. Een straatpeil is ingemeten op ca. 0,5 m - NAP. Het bouwpeil is aangegeven op 0,3 m - NAP.

In bijlage 2 is het ontwerp weergegeven. In tabel 1 zijn de afmetingen van de kelder opgenomen.

Tabel 1: Afmetingen parkeerkelder

constructie	afmetingen in m	niveau in m – bouwpeil	niveau in m - NAP
keldervloer	34 x 15	3,30	3,60
poeren	34 x 15	3,60	3,90
liftput	3 x 2	4,10	4,40

2.2 Tijdsplanning

De bemalingsduur is aangehouden op 12 weken met een geplande start uitvoering in het najaar/winter van 2023. Voor de poeren is een bemalingsduur van 4 weken aangehouden, voor de liftput 1 week.

3. BODEMKUNDIGE EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID

Op basis van specifiek voor dit project uitgevoerde sonderingen door Geo-Supporting (zie bijlage 3) en de literatuur (zie bijlage 4) is in deze paragraaf de bodemopbouw geschematiseerd.

3.1 Bodemopbouw

Het maaiveld werd tijdens het sondeeronderzoek aangetroffen op circa 0,9 m - NAP.

- Deklaag
  Vanaf het maaiveld wordt veelal een topzandlaag aangetroffen (zie ook bijlagen 2 en 3) tot ca. 1 à 3 m - maaiveld. Hieronder wordt een afdekkende klei- en veenlaag aangetroffen tot 6 m – maaiveld, tussen 6 en 13 m – maaiveld bestaat het afdekkend pakket met name uit sterk silthoudend zand en klei. Deze afzettingen behoren tot de formaties van Nieuwkoop, Naaldwijk en Echteld. De verticale doorlaatfactor zal gering zijn. De weerstand is aangehouden op >700 dagen. De doorlaatfactor van de topzandlagen is aangehouden op 1 à 5 m/dag.

- 1e Watervoerend pakket
  Vanaf 13 m – maaiveld wordt het 1e watervoerend pakket aangetroffen bestaande uit grove rivierafzettingen behorend tot de formatie van Kreftenheye. De doorlaatfactor van deze grove zandlagen is op basis van de literatuur aangehouden op 50 à 75 m/dag Tussen 15 en 21 m-maaiveld komen waterremmende kleilagen voor. De basis van het watervoerend pakket is afgeleid op ca. 40 m - maaiveld.

Op basis van de verzamelde gegevens is de volgende geohydrologische opbouw vastgesteld.

Tabel 2: Geohydrologische schematisatie

geohydrologische eenheid	diepte m t.o.v. NAP	formatie	samenstelling	kD [m²/d]	c [dagen]
topzandlaag	mv tot 2 à 3	antropogeen	zand, matig fijn/grof	5 - 10	-
deklaag	2 à 3 tot 7	Nieuwkoop, Naaldwijk	veen, klei	-	400
deklaag	7 tot 13	Echteld, Naaldwijk	silt, zand, klei	5 - 10	300
1e watervoerend pakket A	13 à 14 tot 17	Kreftenheye	zand	150	-
storende laag	17 tot 20	Kreftenheye	klei, zand	5	50
1e watervoerend pakket B	20 tot 26*)	Kreftenheye	zand	2.000	

*) Maximaal verkende sondeerdiepte

3.2 Grond- en oppervlaktewater

Informatie betreffende grondwaterstanden is opgevraagd bij het DINO-loket van TNO. In de bijlagen 1 en 5 zijn de peilbuisgegevens vermeld.

Gebaseerd op langjarige peilbuisgegevens van TNO (en met name peilbuizen B25E0349 en B25E0884) wordt een stijghoogtefluctuatie van het grondwater in het 1e watervoerend pakket (zandlagen > 12 m – maaiveld) afgeleid tussen 1,9 en 2,3 m - NAP.

Op basis van dezelfde peilbuizen maar met een filterstelling tussen 8 en 9 m – NAP zijn stijghoogtes in de zandtussenlaag afgeleid tussen 1,6 en 2,0 m – NAP. Aangezien deze laag een beperktere waterdoorlatendheid bezit wordt de afstand tussen de peilbuizen en de planlocatie relatief groot geacht. Geadviseerd wordt een peilbuis te plaatsen in deze laag ter bepaling van de stijghoogte op locatie.

De freatische grondwaterstand in de topzandlaag is met name afhankelijk van de actuele neerslagsituatie, het peil van omliggend oppervlaktewater en lokale ontwateringsmiddelen. Op basis van langjarige peilbuisgegevens kan hier geen uitspraak over worden gedaan omdat deze op te grote afstand zijn gelegen. Ten tijde van de boorwerkzaamheden in januari jl. zijn grondwaterstanden aangetroffen op 1,3 à 1,5 m - NAP.

Het waterpeil van omliggend oppervlaktewater wordt door het hoogheemraadschap beheerd op 1,5 à 1,6 m – NAP.

4. BRONBEMALING

4.1 Bouwputontwerp en vereiste verlaging grondwaterstand

Om de constructie onder de grondwaterstand aan te leggen zijn er mogelijkheden voor uitvoering van de bouwput:

1 open ontgraving
2 ontgraving binnen een grondkerende constructie
3 ontgraving binnen een grond- en waterkerende constructie.

Op basis van het geotechnisch advies van Geo-Supporting bv, projectcode 300.16.553622, wordt de kelder aangelegd in 4-zijdig gesloten bouwput vanwege de nabij gelegen belendingen en samendrukbare bodem. Het installatieniveau van de damwanden is op basis van deze rapportage aangehouden op 12,5 m – NAP.

Bij de aanwezige bodemopbouw in combinatie met het vermelde ontgravingsniveau en de afgeleide stijghoogte is opbarsting van de bouwputbodem vanuit het 1e watervoerend pakket niet aan de orde (zie ook bijlage 6).

Voor het tegengaan van eventuele (tijdelijke) welvorming vanuit de zandtussenlaag (zandlagen tussen 7 en 9 m – NAP) wordt een mogelijke ontlasting van dit pakket wel wenselijk geacht (zie ook bijlage 6). De maximaal toegestane stijghoogten zijn weergegeven in onderstaande tabel. Bij een goed functionerend damwandsysteem zal de ongewenste overdruk in de zandtussenlaag slechts eenmalig behoeven te worden afgebouwd.
Geadviseerd wordt om vroegtijdig een peilbuis te plaatsen in de zandtussenlaag om voor aanvang van de werkzaamheden inzicht te hebben in de benodigde verlaging en de effecten op de stijghoogte buiten het damwandsysteem gedurende de bouwwerkzaamheden.

Tabel 3. Maximaal toegestane stijghoogte in zandtussenlaag

ontgraving	afmetingen in m	constructieniveau in m - NAP	verlagingsniveau in m - NAP
keldervloer	34 x 15	3,60	2,6
poeren	34 x 15	3,90	2,9
liftput	3 x 2	4,40	3,4

4.2 Bemalingsmethode

Voor de verlaging van de stijghoogte in de zandtussenlaag kan gebruik worden gemaakt van ontspanningsfilters met een h.o.h. afstand van ca. 2 m rondom de ontgraving in de damwandkassen vanaf het maaiveld. De filterstelling dient af te worden gesteld tussen 7 en 9 m – NAP. Het

overloopniveau van deze filters kan worden voorzien op 2,9 m – NAP. Ter plaatse van de liftput kan met enkele ontspanningsfilters vanaf de bouwputbodem de stijghoogte kortstondig worden verlaagd in de zandtussenlaag.
Aanvullend zal een horizontaal drainagesysteem nodig zijn voor een werkbare bouwput. Dit stelsel dient verdiept aan te worden gebracht onder de bouwputbodem in een zandwerkvloer met dikte van ca. 0,3 m. De horizontale drainage kan bestaan uit pvc-ribbeldrains met een diameter van 80 mm en omwikkeld met cocosvezel of een pp-doek. De drains dienen in een zandwerkvloer op een onderlinge afstand van ca. 4 m en op 0,3 à 0,5 m – ontgravingsdiepte te worden aangebracht.

Voor de lokaal verdiepte delen zoals de liftput kan de grondwaterstand aanvullend worden verlaagd door middel van klokpompen.

Geadviseerd wordt om de keuze, nadere uitwerking en verantwoording van de toe te passen bemalingsmethode aan de uitvoerende partij over te laten. De bemalingsmethode dient hierbij te worden uitgewerkt in een bemalingsplan.

4.3 Waterbezwaar

Het waterbezwaar is berekend met Microfem door op de knooppunten van de bouwput de vereiste grondwaterstand te fixeren en het waterbezwaar te berekenen. Het model maakt gebruik van de parameters zoals gegeven in bijlage 8.

In tabel 4 is het berekende waterbezwaar weergegeven. Voor deze berekening is uitgegaan van een worst-case stijghoogte op 1,6 m – NAP.

Tabel 4. Waterbezwaar bouwput- en spanningsbemaling

constructie	afmetingen	verlaging m	debiet m^3/dag	bemalingsduur dagen	waterbezwaar **) m^3
keldervloer	34 x 15	1,0	15	49	735
poeren	34 x 15	1,3	25	35*)	875
liftput	3 x 2	1,7	25	7	175

*) bemalingsduur is incl. 1 week aanbrengen zandwerkvloer waarvoor extra verlaging nodig is

**) het waterbezwaar zal na afbouw druk in zandtussenlaag binnen het damwandsysteem met name bestaan uit neerslag en lekkage door het damwandsysteem

Het maximale waterbezwaar benodigd voor de bouw van de parkeerkelder is berekend op 50 m^3/dag (ca. 2 m^3/uur).

Door de toepassing van een gesloten damwandsysteem met een installatieniveau op 12,5 m –NAP worden mogelijk zandig ontwikkelde bodemlagen in het dieptetraject van 4 tot 7 m –NAP dichtgezet.

4.4 Lozing bemalingswater

Het onttrokken water kan naar verwachting worden geloosd op nabijgelegen hemelwaterriool. Hiertoe dient vroegtijdig afstemming plaats te vinden met de gemeente Landsmeer en het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Alvorens het water te lozen kan, afhankelijk van de kwaliteit van het water, de toepassing van een zuiveringsinstallatie op voorhand niet worden uitgesloten.

4.5 Monitoring

Ten tijde van de bemalingswerkzaamheden dient de hiertoe te plaatsen peilbuizen gedurende bemalingswerkzaamheden dagelijks te worden gemonitord zodat tijdig kan worden ingegrepen bij overdadige grondwaterstandsverlagingen (>0,3 m – ontgravingsniveau). Ook kan hieruit voortijdig een grondwatermonster worden genomen ter analyse van de kwaliteit.

De hoeveelheid water die wordt onttrokken, moet worden gemeten met een aantoonbaar recentelijk geijkte watermeter.

5. GEVOLGEN IN DE OMGEVING

Ten gevolge van de bemaling zal ook in de omgeving de freatische grondwaterstand dalen. Noemenswaardige grondwaterstandsverlagingen worden door de toepassing van een grond- en waterkerend scherm tot 12,5 m - NAP buiten de locatie niet verwacht bij een deugdelijke installatie van de damwanden. Voor onderstaande analyse is uitgegaan van een invloedssfeer van de bemaling in de omgeving tot 10 à 30 m voor lek- en kwel door de damwandsloten en onderliggende waterremmende veen- en kleilagen.

5.1 Zettingen

Binnen het door de bemaling beïnvloede gebied is sprake van een effectieve korrelspanningsverhoging als gevolg van het verlagen van de grondwaterstand. Door het verhogen van de korrelspanning kunnen zettingen optreden. De grootte van de zetting wordt bepaald door de grondsoort en de mate van voorbelasting hiervan in het verleden door bijvoorbeeld eerdere verlagingen van de grondwaterstand.

Vanwege de toepassing van een grond- en waterkerende damwand tot 12,5 m – NAP worden grondwaterstands- en stijghoogteverlagingen meer dan GLG niet aan de orde geacht buiten de planlocatie. Voor een worst-case benadering wordt in onderstaande analyse uitgegaan van een verlaging op 0,1 m – GLG op 10 m van de planlocatie.

Gedurende de bemalingswerkzaamheden wordt de grondwaterstand gedurende 8 weken verlaagd tot ca. 0,1 m – GLG (is afgeleid op 2,0 m - NAP). Door het samendrukbare karakter van het veenpakket tussen 2 en 7 m - NAP worden eindzettingen als gevolg van de grondwaterstandsverlaging in de omgeving berekend tot maximaal 30 mm nabij de bouwput. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van ingeschatte bodemparameters en ervaringscijfers overeenkomstig de theorie van Terzaghi, waarbij gebruik gemaakt is van de navolgende formule:

$$z = \frac{h}{\mathrm{C}} \ln \frac{\mathrm{p} + \Delta\mathrm{p}}{\mathrm{p}}$$

z = zetting in mm
h = dikte samendrukbare laag
C = samendrukkingsconstante
ln = natuurlijk logaritme
p = korrelspanning
∆p = korrelspanningsverhoging

Op een afstand van meer dan 10 m tot de bouwput zullen de grondwaterstandsverlagingen daarbij minder zijn, dan de reeds van nature optredende lage grondwaterstanden (zie ook bijlage 9). Bij een bemalingsduur van 12 weken kan ca. 35 % consolidatie van het veenpakket optreden (zie ook bijlage 10). Voor het berekenen van de consolidatietijd is gebruik gemaakt van onderstaande vergelijking:

$$\Delta t_e = \frac{2 * (a * h)^2}{C_v}$$

△te = tijdsduur tot het praktische einde van de consolidatie (s)

a = afstromingsconstante (-)

h = dikte van de laag (m)

Cv = verticale-consolidatiecoëfficiënt (m^2/s)

Op basis van bovenstaande analyse worden maximale zettingen als gevolg van lek door damwanden berekend op ca. 10 mm. Opstallen in de omgeving zullen gezien de bodemopbouw gefundeerd zijn op palen waarvoor dergelijke zettingen niet schadelijk worden geacht.

Voor funderingen op staal (denk aan verhardingen, kabels- en leidingen) worden dergelijke maaiveldzakkingen over het algemeen ook niet schadelijk geacht. Wel kunnen hiervoor naderhand herstelacties nodig zijn omdat enige vervormingen tot ca. 5 m van de bouwput als gevolg van dergelijke werkzaamheden niet geheel kunnen worden uitgesloten.

Een expertise en monitoring van belendingen worden vanwege onzekere funderingsontwerpen en de kritische bodemopbouw noodzakelijk geacht.

5.2 Grondwateronttrekkingen derden en archeologie

De planlocatie bevindt zich in een archeologisch aandachtsgebied (zie ook bijlage 11). Aangezien de tijdelijke onttrekking plaatsvindt binnen een horizontaal en verticaal gesloten bouwput wordt beïnvloeding van dit gebied niet aan de orde geacht.

Overige grondwateronttrekkingen of geothermiebronnen worden binnen de invloedssfeer niet aangetroffen.

5.3 Natuurwaarden en beplantingen

In de directe omgeving van de te bemalen bouwput zijn beplantingen in de vorm van onder meer bomen en heesters aanwezig binnen een afstand van ca. 10 à 20 m. Binnen de invloedssfeer van de bemaling bevinden zich geen landbouwgronden of natuurgebieden.

De bemaling staat gepland voor het groeiseizoen. Indien in de directe omgeving van de planlocatie (ca. 30 m) monumentale bomen aanwezig zijn die droogtegevoelig zijn dan kunnen hiertoe, bij een uitvoering in het groeiseizoen, aanvullende bewateringsmaatregelen worden overwogen. Op basis van het landelijk bomen register is dit niet aan de orde.

5.4 Grondwaterverontreinigingen

Uit de informatie verkregen van het bodemloket (zie ook bijlage 12) blijken er geen grondwaterverontreinigingen binnen de invloedssfeer van de bemaling aanwezig te zijn. Mitigerende maatregelen hieromtrent worden derhalve niet aan de orde geacht.

5.5 Barrièrewerking

Als gevolg van het dichtzetten van de topzandlaag met een kelder kan dit leiden tot obstakelvorming waardoor enerzijds wateroverlast en anderzijds wateronderlast kan ontstaan.

Mede vanwege de beperkte aanwezigheid van topzandlagen zal horizontale stroming in dergelijke gebieden met name plaatsvinden in de weglichamen. Geadviseerd wordt om na het realiseren van de parkeerkelder de ruimte tussen de kelderwand en damwand op te vullen met zand met een minimale waterdoorlatendheid van 5 m/dag. Hierdoor kan opstuwend grondwater (als gevolg van neerslag) worden afgevoerd naar de Dorpsstraat en Raadhuisstraat.

Bergings- en infiltratiemedia welke toegepast gaan worden om waterneutraal te bouwen kunnen worden voorzien aan de voorzijde (Raadhuisstraat) in de groenstrook, hierdoor worden geen lokale grondwaterverhogingen geïntroduceerd ter plaatse van de naastgelegen woningen.

5.6 Monitoring

<u>Monitoringspeilbuizen</u>

Geadviseerd wordt om een peilbuis te plaatsen in de topzandlaag en zandtussenlaag ter monitoring en beheersing van de benodigde verlagingen en monstername ter afleiding van de grondwaterkwaliteit.
Ook ter beoordling van de nulsituatie voorafgaande aan de start van de werkzaamheden wordt door het hoogheemraadschap geadviseerd om de freatische grondwaterstand alsmede de stijghoogte van het diepe grondwater te monitoren.
Aanvullend wordt geadviseerd om 4-zijdig monitoringspeilbuizen in de topzandlaag en zandtussenlaag aan te brengen rondom de bouwput ter controle van de waterdoorlatendheid van de damwandsloten. Hiermee kan tijdig gereageerd worden op grote lekkages door middel van waterlasinjecties of het nader afdichten met bentoniet.

6. REGELGEVING ONTTREKKING EN LOZING

6.1 Onttrekking

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Voor het onttrekken van grondwater dient in het kader van de Waterwet een vergunning te worden aangevraagd bij het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier als de onttrekking meer bedraagt dan 150 m^3/uur, 50.000 m^3/maand of de bemaling langer duurt dan 6 aaneengesloten maanden.

Bij het verwachte maximale waterbezwaar van circa 5 m^3/uur gedurende 12 weken is de bemaling bij het waterschap meldingsplichtig.

6.2 Lozing

Het lozen van het onttrokken water zal in overleg met het bevoegd gezag, zijnde de gemeente Landsmeer en het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, naar verwachting op omliggend hemelwaterstelsel kunnen plaatsvinden. Hiervoor kan een lozingsvergunning nodig zijn met daaraan verbonden leges- en lozingskosten. Hiertoe dient vroegtijdig afstemming plaats te vinden.

Symbolen en definities

symbool	omschrijving	**eenheid**
y_n	volumieke gewicht van de grond in verzadigde toestand	kN/m^3
c	effectieve cohesie	kPa
φ	effectieve hoek van inwendige wrijving	^{o}
C'_p	primaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C'_c	secundaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C_c	primaire samendrukkingsindex	-
C_α	secundaire samendrukkingsindex	-
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 t.o.v. ref niveau

BIJLAGE 1

Ligging projectlocatie met peilbuislocaties TNO



Planlocatie

Peilbuislocatie TNO

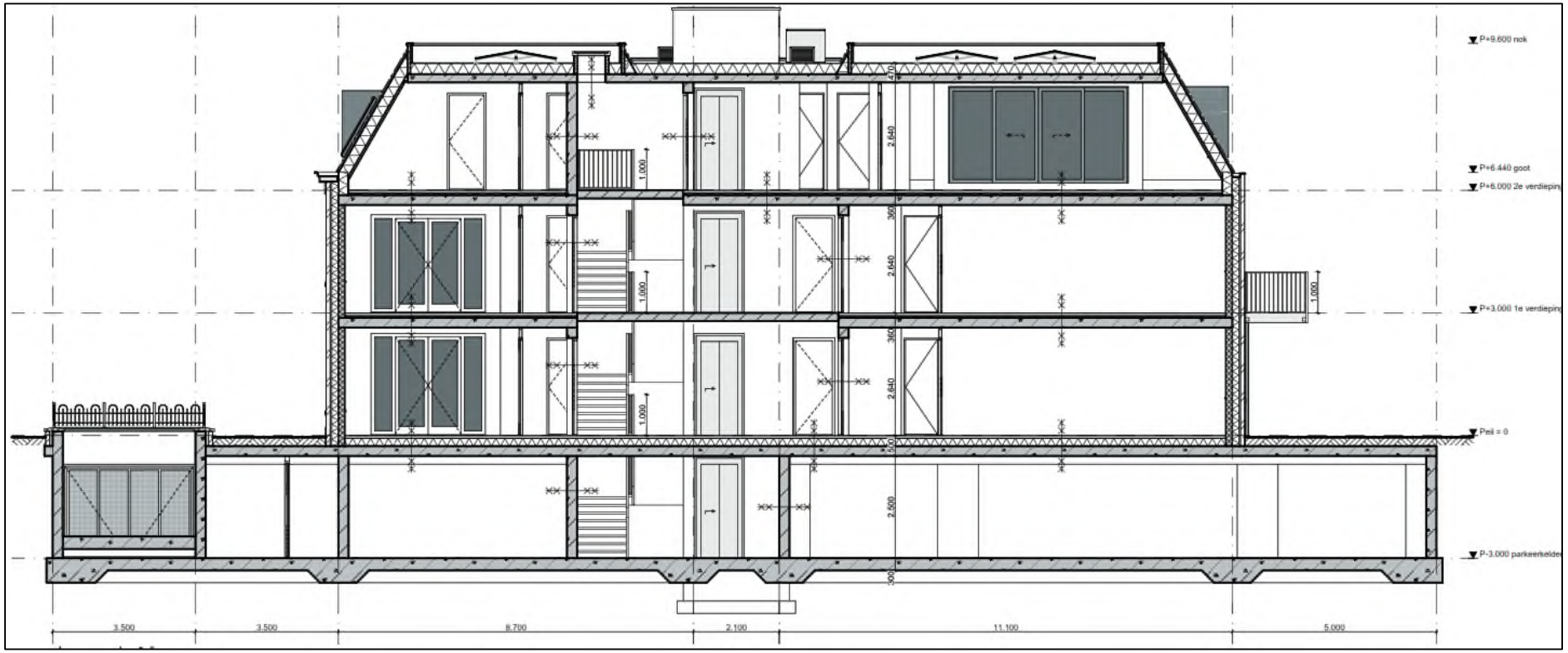
BIJLAGE 2

Ontwerptekeningen



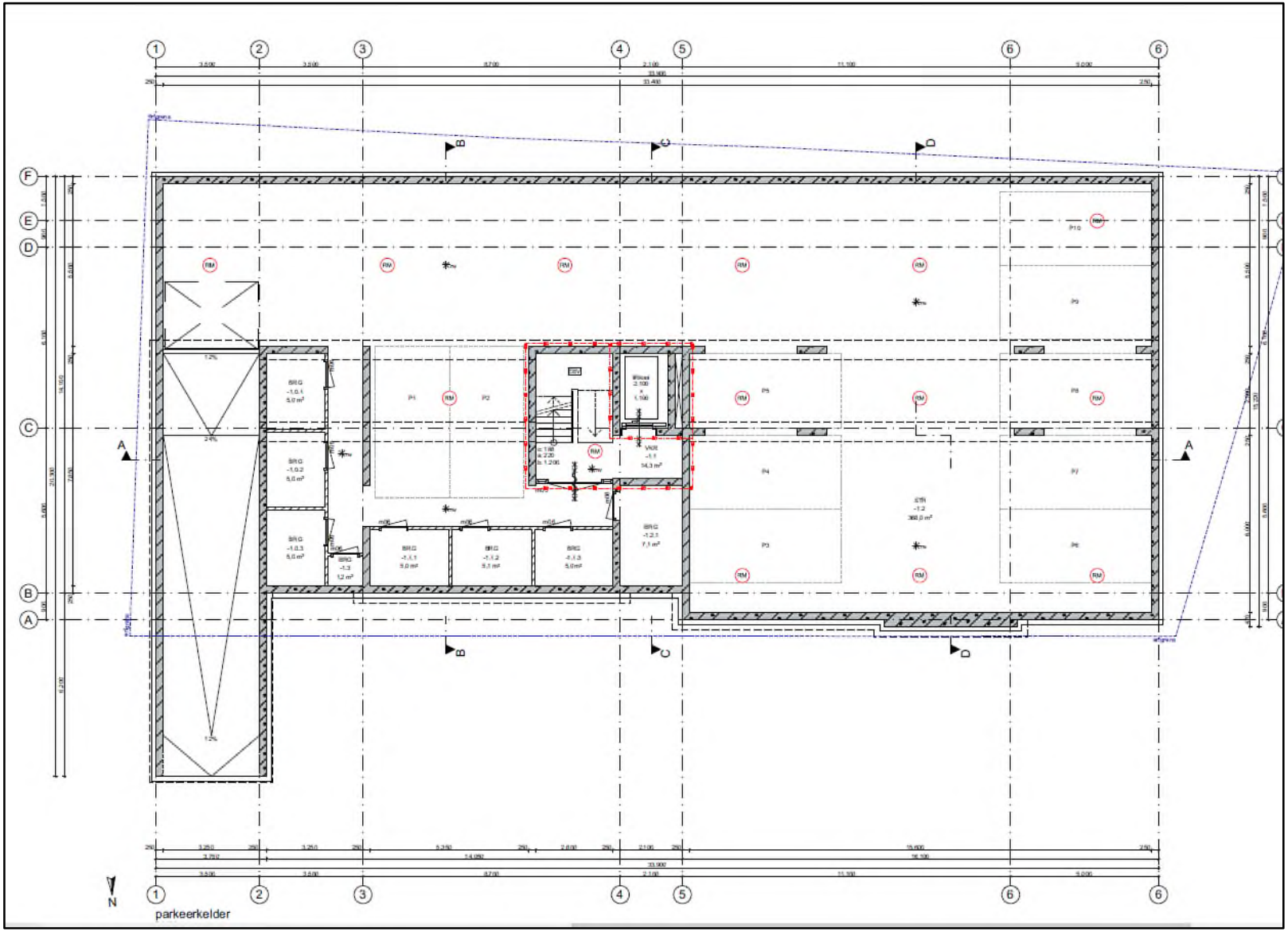
BIJLAGE 2

Ontwerptekeningen



BIJLAGE 2

Ontwerptekeningen

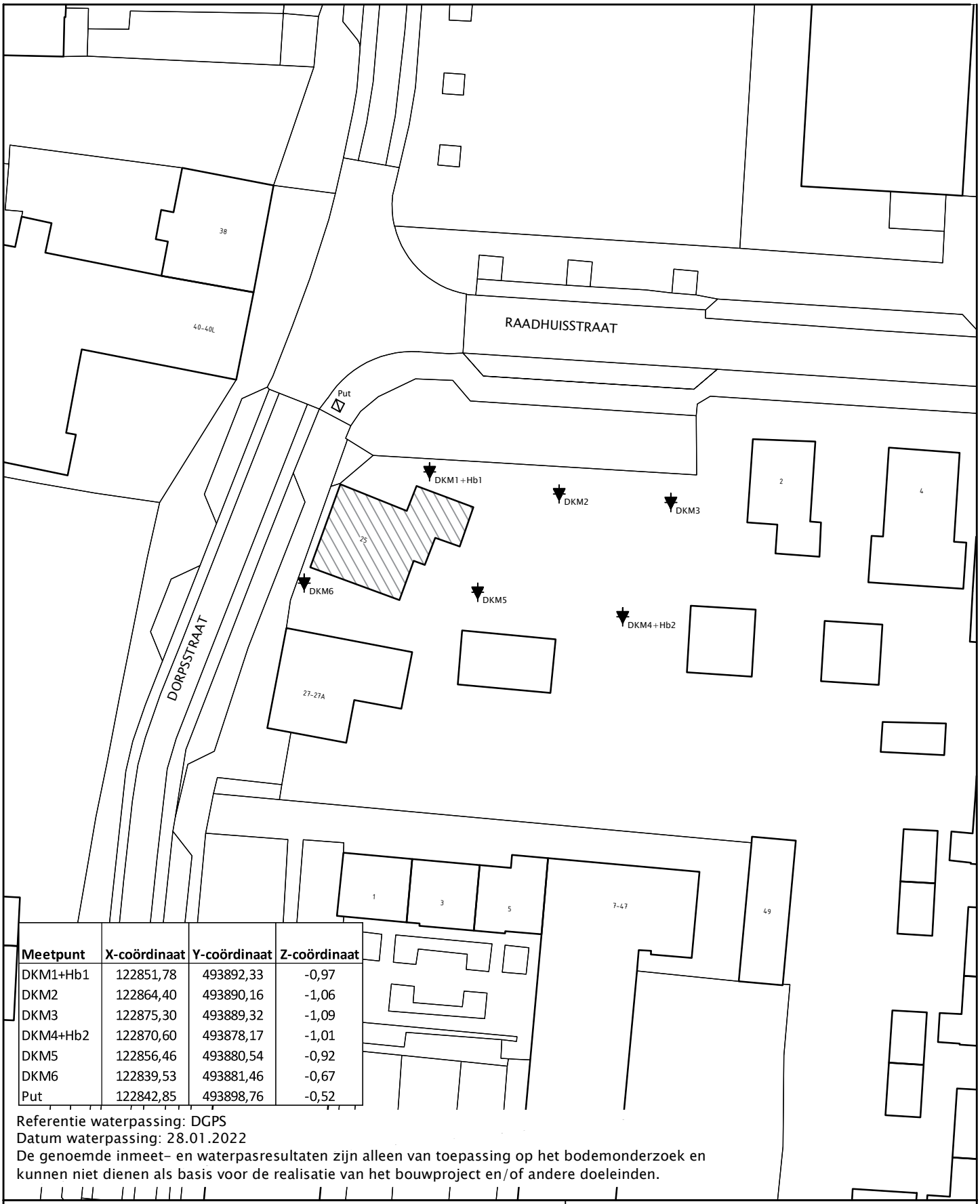


BIJLAGE 4

Geotechnisch veldwerk Geo-Supporting bv - 300.03.553622

Dorpsstraat 25

Landsmeer



Meetpunt	X-coördinaat	Y-coördinaat	Z-coördinaat
DKM1+Hb1	122851,78	493892,33	-0,97
DKM2	122864,40	493890,16	-1,06
DKM3	122875,30	493889,32	-1,09
DKM4+Hb2	122870,60	493878,17	-1,01
DKM5	122856,46	493880,54	-0,92
DKM6	122839,53	493881,46	-0,67
Put	122842,85	493898,76	-0,52

Referentie waterpassing: DGPS
Datum waterpassing: 28.01.2022
De genoemde inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen van toepassing op het bodemonderzoek en kunnen niet dienen als basis voor de realisatie van het bouwproject en/of andere doeleinden.

SITUATIETEKENING:
Dorpsstraat 25
Landsmeer
PROJECTNR: 300.03.553622
Bijlage: 1
Schaal: 1:500 (A4)
Datum: 28.01.2022

0 5 10 15 20 25

Geo-Supporting bv
Bedrijvenpark Nieuw-Vennep Zuid
Schillingweg 103
2153 PL Nieuw-Vennep
Telefoon: 0252-416132
Email: info@geosupporting.nl

Conusweerstand (qc) in MPa ⟶

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

M.V. : -0,97 m NAP

⟵ Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %

10 8 6 4 2

⟵ Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking

| | | |

Conusweerstand (qc) in MPa ⟶

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

M.V. : -1,06 m NAP

⟵ Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %

10 8 6 4 2

-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 -21 -22 -23 -24 -25 -26 -27 -28 -29 -30 -31 -32 -33 -34 -35 -36 -37 -38

1,6 1,4 1,5 1,5 1,7 1,8 2,0 2,2 2,5 2,9 3,3 3,6 3,8 4,3 4,6 4,9 5,2 5,9 6,2 6,9 7,4 7,8 7,9 8,1 8,4

⟵ Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking

L 225 cm²
15 cm²

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50

Wrijvingsweerstand (fs) in MPa ⟶

x Helling (I) in graden

Geo-Supporting bv

Test according NEN-EN-ISO22476-1

Project : **Dorpsstraat 25**

Locatie : **Landsmeer**

Datum : **28-1-2022**

Conusnr. : **P15-CFPTxy.70084**

Projectnr. : **300.03.553622**

Sondeernr.: **02** **1/1**

1.47

Conusweerstand (qc) in MPa ⟶

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

M.V. : -1,09 m NAP

⟵ Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %

10 8 6 4 2

⟵ Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking

| | | |

Conusweerstand (qc) in MPa ⟶

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

M.V. : -1,01 m NAP

⟵ Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %

10 8 6 4 2

-1	1,6
-2	1,6
-3	1,7
-4	1,8
-5	1,8
-6	1,7
-7	1,8
-8	1,9
-9	2,0
-10	2,2
-11	2,4
-12	2,4
-13	2,6
-14	3,2
-15	3,8
-16	4,1
-17	4,4
-18	4,5
-19	4,6
-20	4,8
-21	5,2
-22	5,4
-23	5,4
-24	5,6
-25	5,7
-26	
-27	
-28	
-29	
-30	
-31	
-32	
-33	
-34	
-35	
-36	
-37	
-38	

⟵ Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking

225 cm²
15 cm²

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50

Wrijvingsweerstand (fs) in MPa ⟶

x Helling (I) in graden

Geo-Supporting bv

Test according NEN-EN-ISO22476-1

Project : **Dorpsstraat 25**

Locatie : **Landsmeer**

Datum : **28-1-2022**

Conusnr. : **P15-CFPTxy.70084**

Projectnr. : **300.03.553622**

Sondeernr.: **04** **1/1**

1.47

Conusweerstand (qc) in MPa ⟶

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

M.V. : -0,92 m NAP

⟵ Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %

10 8 6 4 2

0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 -21 -22 -23 -24 -25 -26 -27 -28 -29 -30 -31 -32 -33 -34 -35 -36 -37

0,4 0,1 0,4 0,5 0,6 0,8 0,9 1,2 1,5 1,8 2,0 2,2 2,7 3,1 3,4 3,8 4,5 4,8 4,9 5,3 5,5 5,8 6,0 6,4 7,0 7,3

⟵ Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking

225 cm²
15 cm²

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50

Wrijvingsweerstand (fs) in MPa ⟶

[x] Helling (I) in graden

Geo-Supporting bv

Test according NEN-EN-ISO22476-1

Project : **Dorpsstraat 25**

Locatie : **Landsmeer**

Datum : **28-1-2022**

Conusnr. : **P15-CFPTxy.70084**

Projectnr. : **300.03.553622**

Sondeernr.: **05** **1/1**

1.47

Conusweerstand (qc) in MPa ⟶

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

M.V. : -0,67 m NAP

⟵ Wrijvingsgetal (Rf=fs/qc) in %

10 8 6 4 2

0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 -21 -22 -23 -24 -25 -26 -27 -28 -29 -30 -31 -32 -33 -34 -35 -36 -37

0,4 2,6 2,9 3,0 3,2 3,3 3,3 3,6 3,8 4,0 4,2 4,5 4,7 5,2 5,6 5,8 6,0 6,1 6,0 6,4 6,6 6,8 7,1 7,2 7,4 7,5

⟵ Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking

L 225 cm²
15 cm²

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50

Wrijvingsweerstand (fs) in MPa ⟶

x Helling (I) in graden

Geo-Supporting bv

Test according NEN-EN-ISO22476-1

Project : **Dorpsstraat 25**

Locatie : **Landsmeer**

Datum : **28-1-2022**

Conusnr. : **P15-CFPTxy.70084**

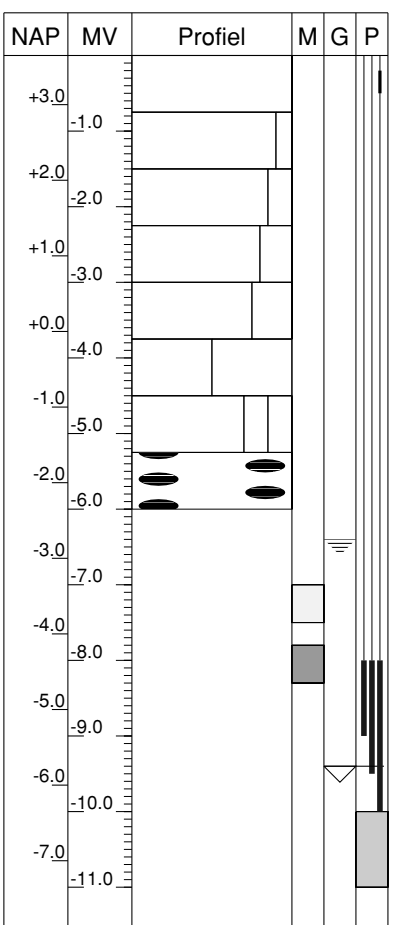
Projectnr. : **300.03.553622**

Sondeernr.: **06** **1/1**

1.47

Aanduiding grondsoorten en gelaagdheid op boorstaat

Zand	Mergel	Baggerspecie
Klei	Kalk/kalksteen	Schelpen
Veen	Stol	Schelpenbank
Grind	Mijnsteen	Verharding
Zandsteen	Graszode	Kruipruimte
Silt	Teelaarde	Puin
Leem	Humus	Sintels
Loss	Plantenresten	Huisvuil
Keileem	Hout/houtresten	Kunststofresten
Leisteen	Bruinkool	Onbekend
Schalie	Slib	Diversen



M= monster, G= grondwaterstand, P= peilbuis

hoofdbestanddeel

zwak houdend

matig houdend

sterk houdend

uiterst houdend

gelijke delen

hoofdbestanddeel met 2 bijbestanddelen

hoofdbestanddeel met lenzen

grondwaterstand in boorgat

geroerd monster

ongeroerd monster

peilbuis in boorgat met lengte filter en kleiafdichting op schaal

stijghoogte grondwater in peilbuis

verloren casing op schaal in boorgat

Hb1 28-01-2022
bij DKM1

Maaiveldhoogte: **-0.97** t.o.v. **NAP**
Grondwaterniveau: **-1.47** t.o.v. **NAP**

Coordinaten:

NAP	MV	Profiel	M	G	P	Omschrijving bodemprofiel	Opmerkingen
-1.0						0.00m Zand, matig fijn bruin/zwart, zwak puinhoudend.	
-2.0	-1.0						
-3.0	-2.0					2.70m Veen, bruin, zwak puinhoudend.	
-4.0	-3.0						
-5.0	-4.0					4.00m Einde boring.	
	-5.0						

Hb2 28-01-2022
bij DKM4

Maaiveldhoogte: **-1.01** t.o.v. **NAP**
Grondwaterniveau: **-1.31** t.o.v. **NAP**

Coordinaten:

NAP	MV	Profiel	M	G	P	Omschrijving bodemprofiel	Opmerkingen
						0.00m Zand, matig grof bruin, zwak puinhoudend, matig humushoudend.	
-2.0	-1.0					1.00m Zand, matig grof bruin/zwart, matig humushoudend.	
						1.50m Veen, bruin.	
-3.0	-2.0						
-4.0	-3.0						
-5.0	-4.0					4.00m Einde boring.	
-6.0	-5.0						

Geo-Supporting bv

Project: **Dorpsstraat 25**
Locatie: **Landsmeer**

Rapportnr: **300.03.553622**
Proj. datum: **28-01-2022**

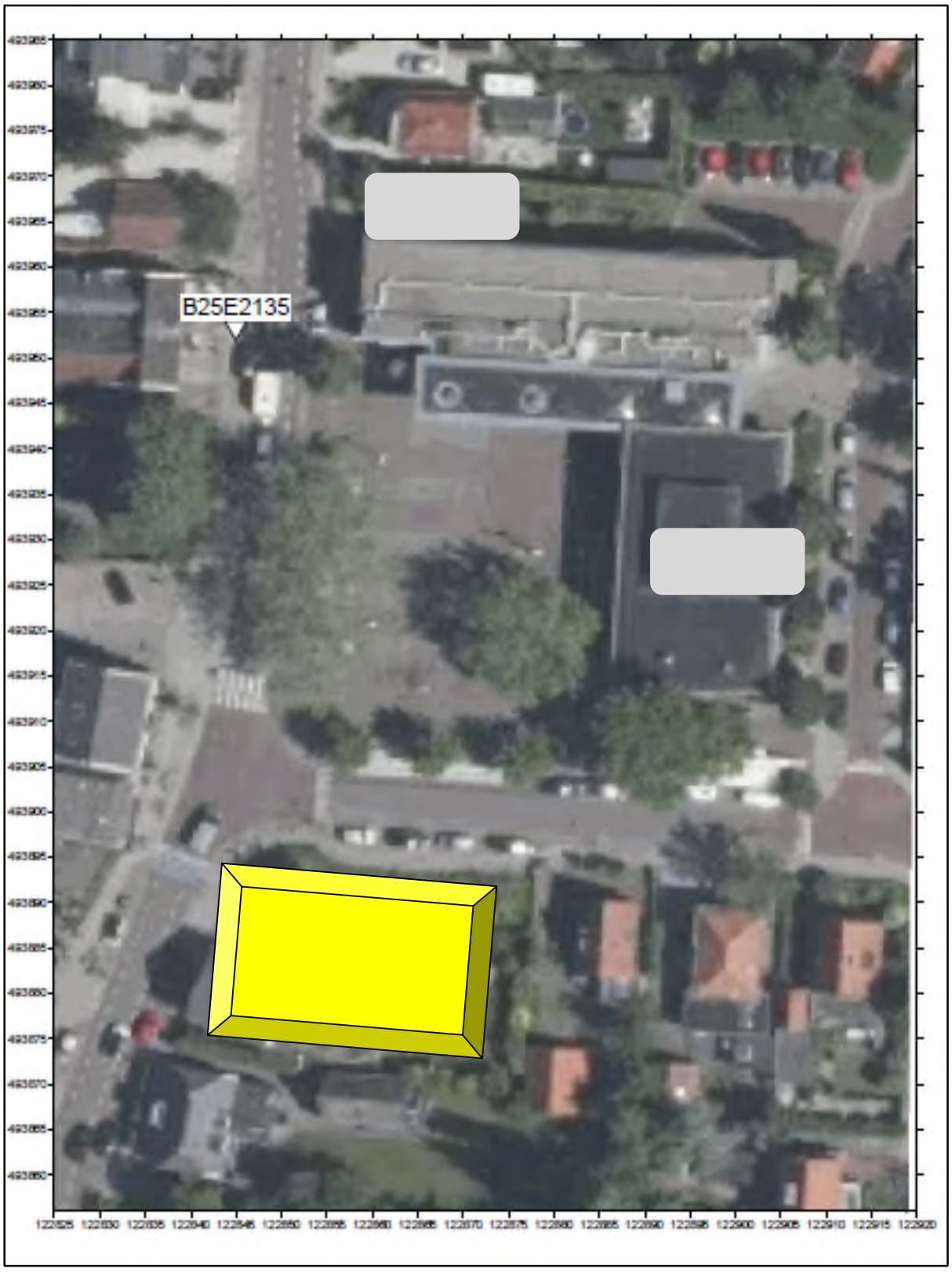
Tabel X-, Y- en Z- coördinaten

Meetpunt	X-coördinaat	Y-coördinaat	Z-coördinaat
DKM1+Hb1	122851,78	493892,33	-0,97
DKM2	122864,40	493890,16	-1,06
DKM3	122875,30	493889,32	-1,09
DKM4+Hb2	122870,60	493878,17	-1,01
DKM5	122856,46	493880,54	-0,92
DKM6	122839,53	493881,46	-0,67
Put	122842,85	493898,76	-0,52

Referentie: DGPS
Datum: 28-01-2022
De genoemde inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen van toepassing op het bodemonderzoek en kunnen niet dienen als basis voor de realisatie van het bouwproject en/of andere doeleinden.

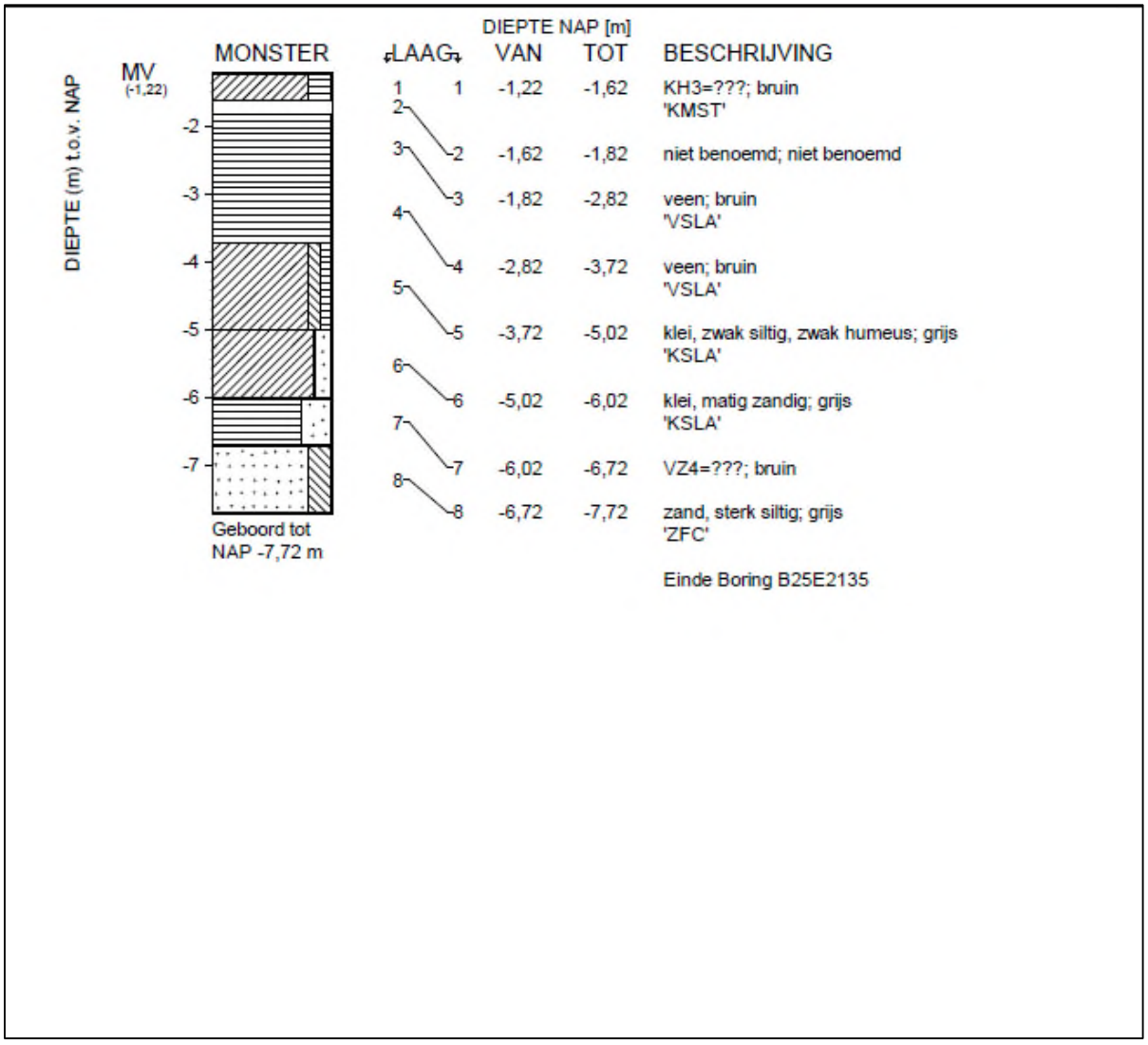
BIJLAGE 4

Boorgegevens TNO



BIJLAGE 4

Boorgegevens TNO



	LAAG	DIEPTE NAP [m] VAN	TOT	BESCHRIJVING
1	1	-1,22	-1,62	KH3=???; bruin 'KMST'
2	2	-1,62	-1,82	niet benoemd; niet benoemd
3	3	-1,82	-2,82	veen; bruin 'VSLA'
4	4	-2,82	-3,72	veen; bruin 'VSLA'
5	5	-3,72	-5,02	klei, zwak siltig, zwak humeus; grijs 'KSLA'
6	6	-5,02	-6,02	klei, matig zandig; grijs 'KSLA'
7	7	-6,02	-6,72	VZ4=???; bruin
8	8	-6,72	-7,72	zand, sterk siltig; grijs 'ZFC'

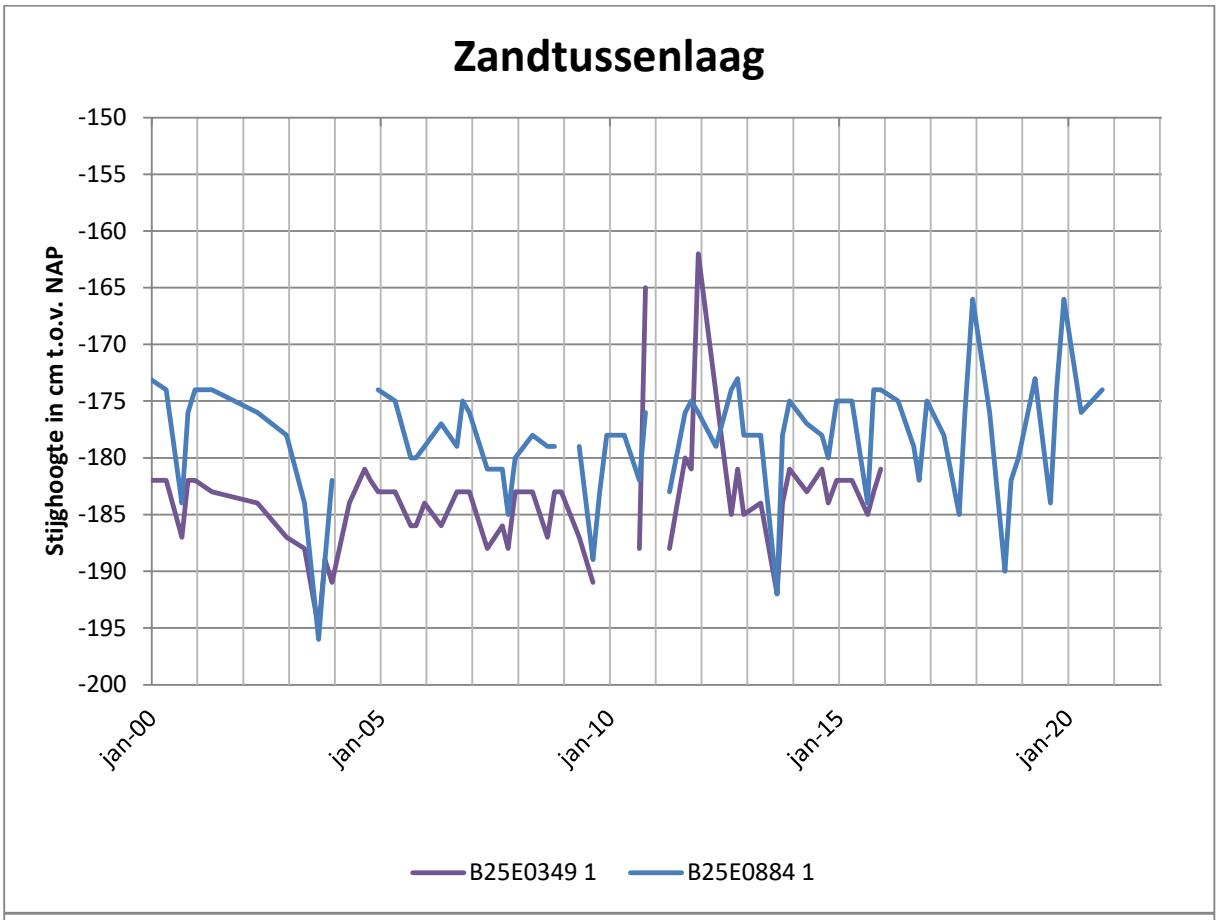
Einde Boring B25E2135

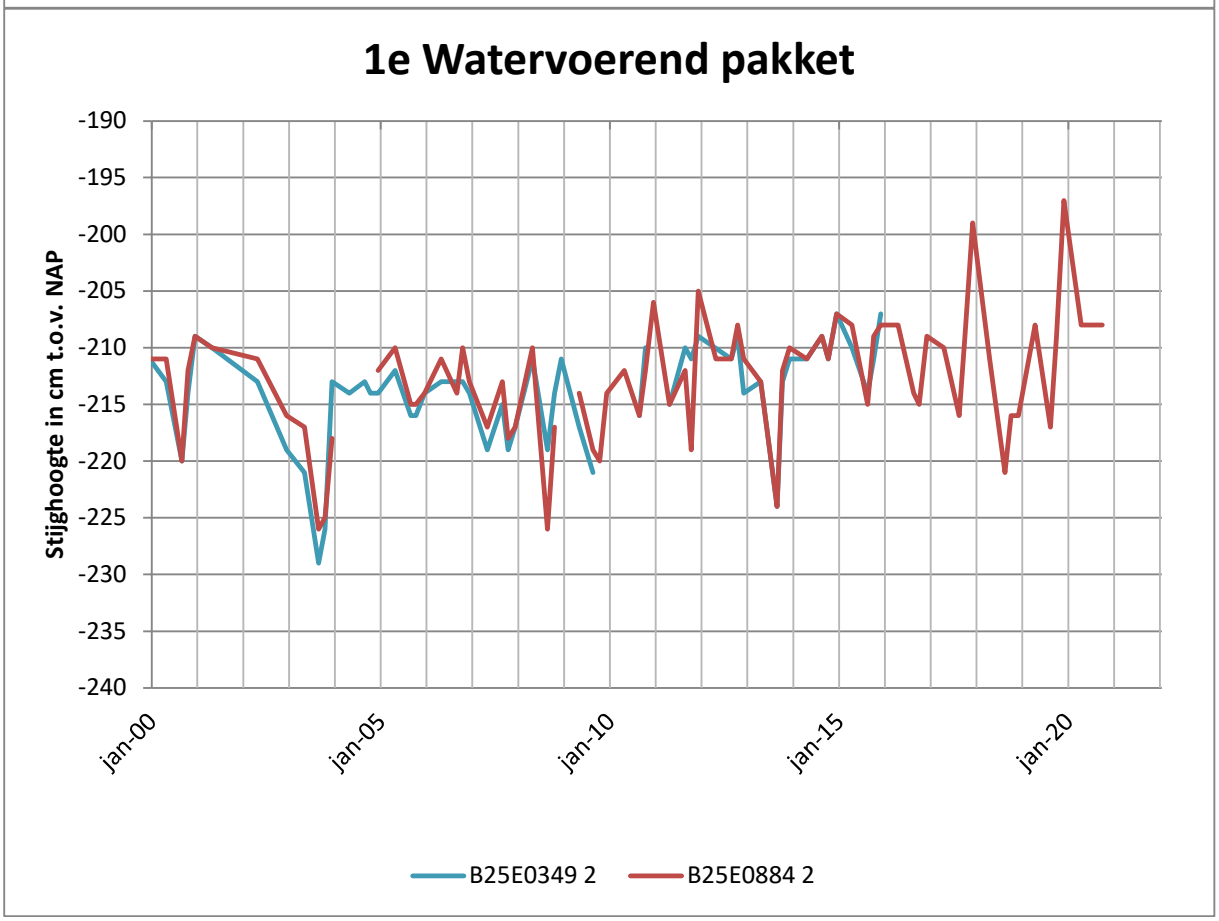
BIJLAGE 3

Geohydrologisch profiel



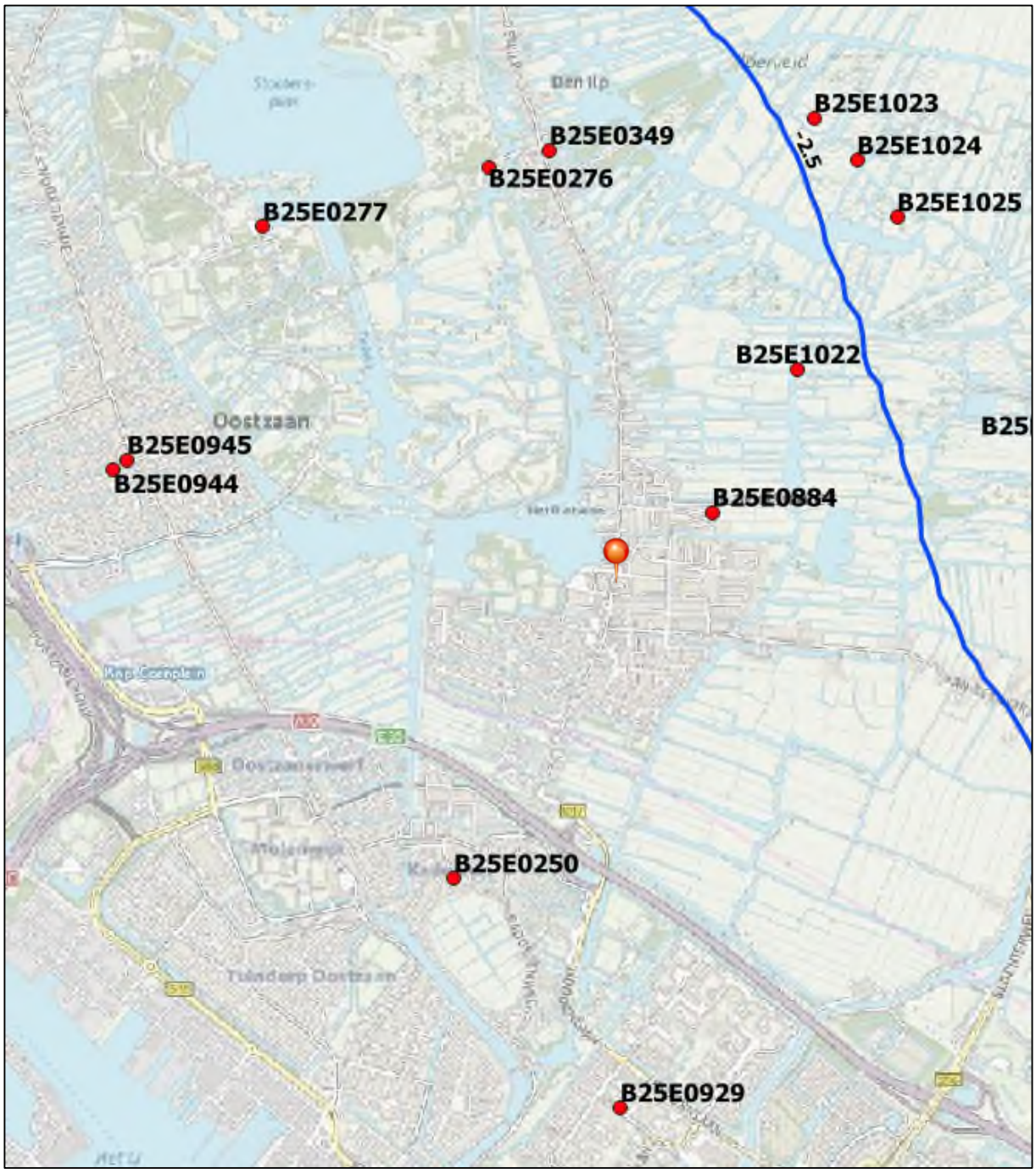
Peilbuisgegevens TNO en isohypsenkaart





BIJLAGE 5

Peilbuisgegevens TNO en isohypsenkaart



Bron: Grondwaterkaart van Nederland 1995, provincie Noord-Holland TNO: Isohypsenpatroon eerste watervoerend pakket

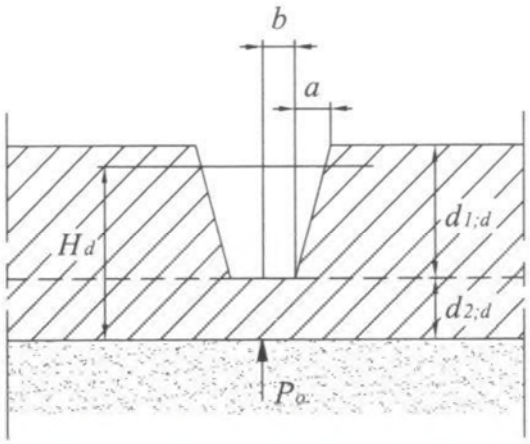
Planlocatie

Lijn van gelijke freatische grondwaterstand in m t.o.v. NAP

Peilbuislocatie TNO

Opbarstberekening watervoerend pakket

Liftput



mvh	maaiveldhoogte	-3,6	[m tov NAP]
Badp	basis afdekkend pakket	-13,3	[m tov NAP]
d1;d	afstand maaiveld - bouwputbodem	0,80	[m]
d2;d	afstand bouwputbodem - onderzijde remmende laag	8,90	[m]
a	horizontale breedte talud	0,05	[m]
b	afstand midden bouwput- teen talud	1,00	[m]
	Stijghoogte actueel wvp	-1,90	[m tov NAP]
	Stijghoogte toelaatbaar wvp	-1,90	[m tov NAP]
Hd	drukhoogte grondwater tov basis afsluitende laag	11,40	[m]
Hw	waterhoogte in sloot	0,00	[m]
Po	opwaartse druk	114,0	[kN/m2}

f	(2/π) * [(1+b/a) * aectan(d2/(a+b)} / (b/a)] * [(arctan(d2/b)]	0,8546	[-]

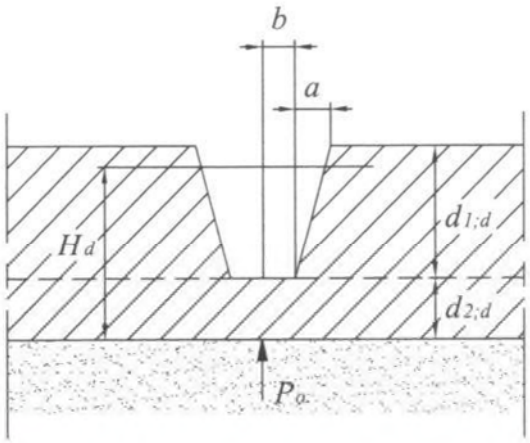
gewicht neerwaarts boven bouwputbodem				Omschrijving	gewicht neerwaarts onder bouwputbodem				Omschrijving
laag	d1:d	γ1:d	P		laag	d2:d	γ2:d	P	
1	0,80	18,0	14,4	veen	1	0,20	10,0	2	veen
2	0,00	0,0	0		2	1,50	10,0	15	veen, slap
2	0,00	0,0	0		3	2,70	18,0	48,6	silt, zand
3	0,00	0,0	0		4	3,00	15,0	45	silt, klei
4	0,00	0,0	0		5	1,50	14,0	21	klei, silt
totaal	0,80		14,4		totaal	8,90		131,6	

F neerwaarts	137,07	[kN/m2]
Toetsing		
Fneerwaarts/Po	1,20	[-]
>= 1.1		
conclusie	**geen gevaar voor opbarsten**	

BIJLAGE 7

Opbarstberekening zandtussenlaag

Keldervloer met grondverbetering



mvh	maaiveldhoogte	-0,9	[m tov NAP]
Badp	basis afdekkend pakket	-7,0	[m tov NAP]
d1;d	afstand maaiveld - bouwputbodem	3,00	[m]
d2;d	afstand bouwputbodem - onderzijde remmende laag	3,10	[m]
a	horizontale breedte talud	0,05	[m]
b	afstand midden bouwput- teen talud	1000,00	[m]
	Stijghoogte actueel ztl	-1,60	[m tov NAP]
	Stijghoogte toelaatbaar ztl	-2,90	[m tov NAP]
Hd	drukhoogte grondwater tov basis afsluitende laag	4,10	[m]
Hw	waterhoogte in sloot	0,00	[m]
Po	opwaartse druk	41,0	[kN/m2}

f	(2/π) * [(1+b/a) * aectan(d2/(a+b)} / (b/a)] * [(arctan(d2/b)]	0,0000	[-]

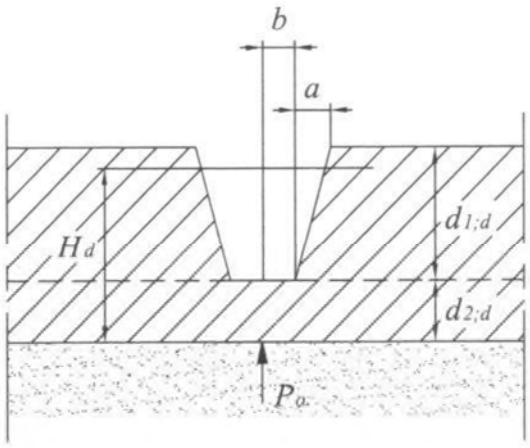
gewicht neerwaarts boven bouwputbodem				Omschrijving
laag	d1:d	γ1:d	P	
1	1,00	18,0	18	zand
2	2,00	10,0	20	veen, droog
2	0,00	0,0	0	
3	0,00	0,0	0	
4	0,00	0,0	0	
totaal	3,00		38	

gewicht neerwaarts onder bouwputbodem				Omschrijving
laag	d2:d	γ2:d	P	
1	0,50	10,0	5	veen, nat
2	0,80	10,0	8	veen, slap
3	1,80	18,0	32,4	silt, zand
4	0,00	0,0	0	
5	0,00	0,0	0	
totaal	3,10		45,4	

F neerwaarts	45,40	[kN/m2]
Toetsing		
Fneerwaarts/Po	1,11	[-]
>= 1.1		
conclusie	**geen gevaar voor opbarsten**	
bij	**1,30**	m grondwaterstandsverlaging WVP1

Opbarstberekening zandtussenlaag

Poeren



mvh	maaiveldhoogte	-3,6	[m tov NAP]
Badp	basis afdekkend pakket	-7,0	[m tov NAP]
d1;d	afstand maaiveld - bouwputbodem	0,30	[m]
d2;d	afstand bouwputbodem - onderzijde remmende laag	3,10	[m]
a	horizontale breedte talud	0,10	[m]
b	afstand midden bouwput- teen talud	1,00	[m]
	Stijghoogte actueel ztl	-1,60	[m tov NAP]
	Stijghoogte toelaatbaar ztl	-2,90	[m tov NAP]
Hd	drukhoogte grondwater tov basis afsluitende laag	4,10	[m]
Hw	waterhoogte in sloot	0,00	[m]
Po	opwaartse druk	41,0	[kN/m2}

f	(2/π) * [(1+b/a) * aectan(d2/(a+b)} / (b/a)] * [(arctan(d2/b)]	0,5987	[-]

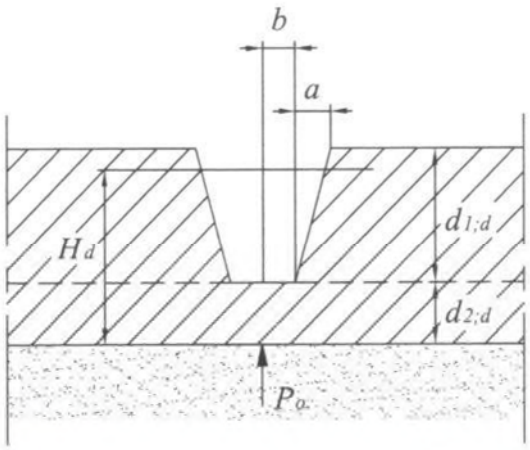
gewicht neerwaarts boven bouwputbodem				Omschrijving
laag	d1:d	γ1:d	P	
1	0,30	18,0	5,4	zand
2	0,00	0,0	0	
2	0,00	0,0	0	
3	0,00	0,0	0	
4	0,00	0,0	0	
totaal	0,30		5,4	

gewicht neerwaarts onder bouwputbodem				Omschrijving
laag	d2:d	γ2:d	P	
1	0,50	10,0	5	veen, nat
2	0,80	10,0	8	veen, slap
3	1,80	18,0	32,4	silt, zand
4	0,00	0,0	0	
5	0,00	0,0	0	
totaal	3,10		45,4	

F neerwaarts	46,84	[kN/m2]
Toetsing		
Fneerwaarts/Po	1,14	[-]
>= 1.1		
conclusie	**geen gevaar voor opbarsten**	
bij	**1,30**	m grondwaterstandsverlaging WVP1

Opbarstberekening zandtussenlaag

Liftput



mvh	maaiveldhoogte	-3,6	[m tov NAP]
Badp	basis afdekkend pakket	-7,0	[m tov NAP]
d1;d	afstand maaiveld - bouwputbodem	0,80	[m]
d2;d	afstand bouwputbodem - onderzijde remmende laag	2,60	[m]
a	horizontale breedte talud	0,10	[m]
b	afstand midden bouwput- teen talud	1,00	[m]
	Stijghoogte actueel ztl	-1,60	[m tov NAP]
	Stijghoogte toelaatbaar ztl	-3,40	[m tov NAP]
Hd	drukhoogte grondwater tov basis afsluitende laag	3,60	[m]
Hw	waterhoogte in sloot	0,00	[m]
Po	opwaartse druk	36,0	[kN/m2}

f	(2/π) * [(1+b/a) * aectan(d2/(a+b)} / (b/a)] * [(arctan(d2/b)]	0,5347	[-]

gewicht neerwaarts boven bouwputbodem				Omschrijving
laag	d1:d	γ1:d	P	
1	0,80	10,0	8	veen
2	0,00	0,0	0	
2	0,00	0,0	0	
3	0,00	0,0	0	
4	0,00	0,0	0	
totaal	0,80		8	

gewicht neerwaarts onder bouwputbodem				Omschrijving
laag	d2:d	γ2:d	P	
1	0,80	10,0	8	veen, slap
2	1,80	18,0	32,4	silt, zand
3	0,00	0,0	0	
4	0,00	0,0	0	
5	0,00	0,0	0	
totaal	2,60		40,4	

F neerwaarts	40,40	[kN/m2]
Toetsing		
Fneerwaarts/Po	1,12	[-]
>= 1.1		
conclusie	**geen gevaar voor opbarsten**	
bij	**1,80**	m grondwaterstandsverlaging WVP1

BIJLAGE 8

Modelopbouw MicroFem

Model
Het onttrekkingsdebiet en de verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn bepaald op basis van superpositie met het numerieke programma Microfem, voor een stationaire situatie.

Modelgrenzen
Het modelgebied is zo gekozen dat de modelgrenzen buiten de invloedssfeer van de bemaling liggen. De invloedssfeer van de bemaling bedraagt circa 60 m. Het modelgebied is rechthoekig met afmetingen van 3 x 3 km.

Netwerk
Een netwerk is gegenereerd dat bestaat uit driehoekige elementen. De gehanteerde knooppuntafstanden zijn:

bouwput	5 m
vanaf bouwput tot modelgrens	oplopend van 5 tot 250 m

Modelopbouw
De volgende opbouw is in het model ingevoerd:

parameter	Waarde	eenheid
ho	0	m + NAP
c1	400	dagen
kD1	10	m2/dag
h2	grondwaterstand te berekenen	m + NAP
c2	800	dagen
kD2	1.000	m2/dag
h3	grondwaterstand te berekenen	m + NAP

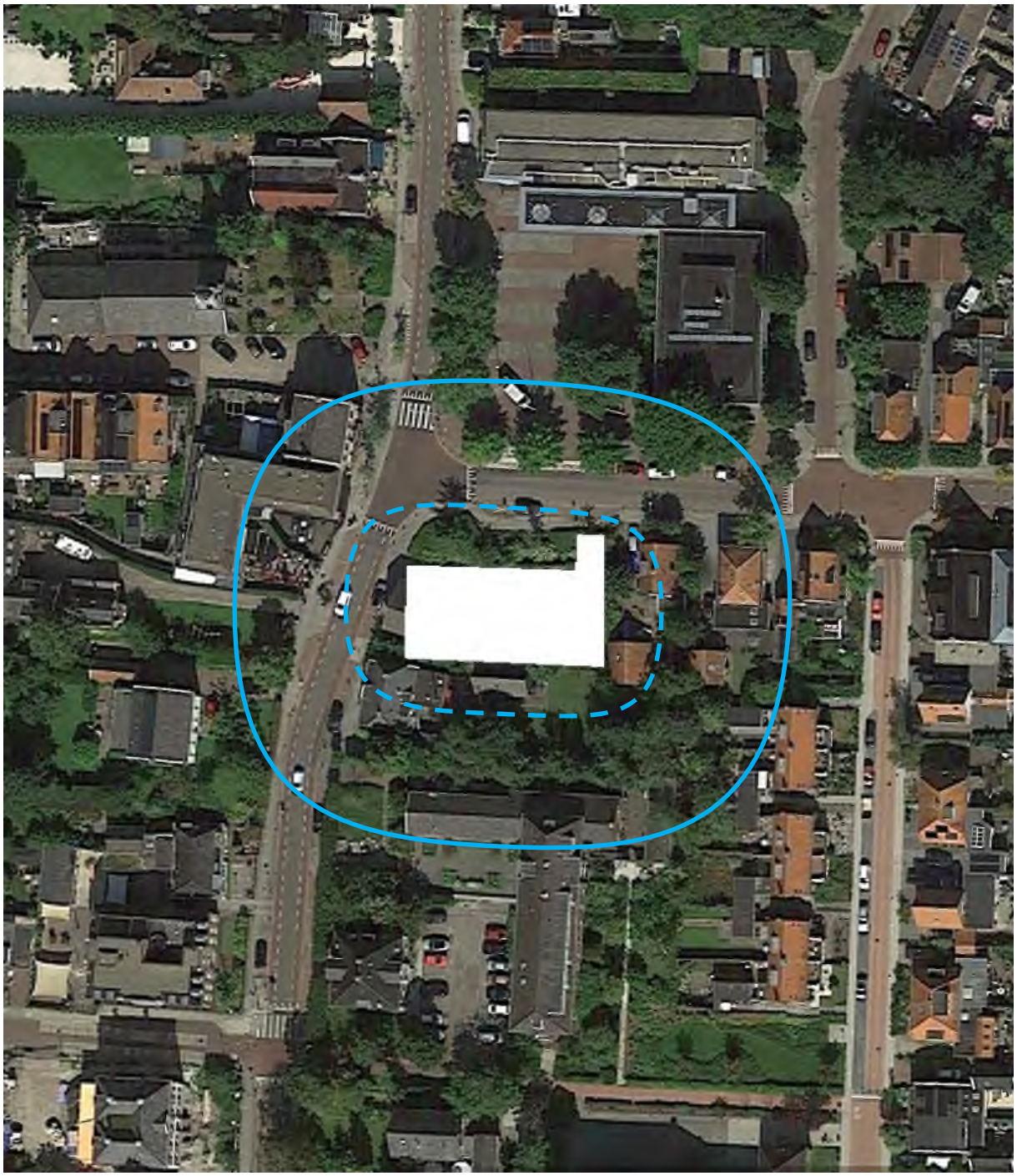
Diversen
Een neerslagoverschot van 300 mm per jaar is toegepast.

Ter plaatse van de damwand is de waterdoorlatendheid aangehouden op 0,1 m/dag.

Waterbezwaar
Het waterbezwaar van de bouwput is berekend door een vaste stijghoogte op de knooppunten van de bouwput op te leggen.

BIJLAGE 9

Invloedssfeer bemaling



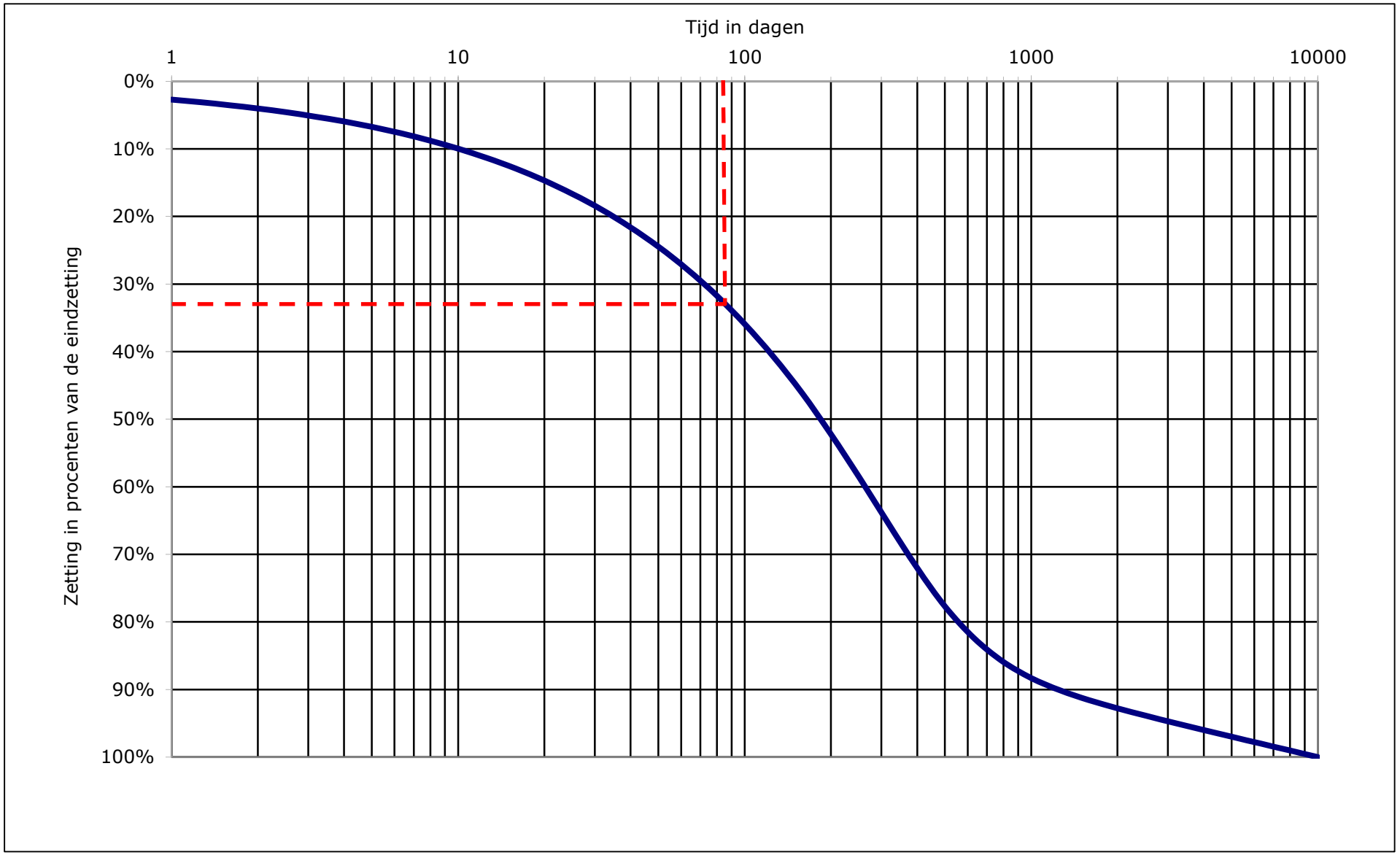
Planlocatie

Verlagingscontour 0,05 m op 30 m tot bouwput

Verlagingscontour 0,1 m op 10 m tot bouwput

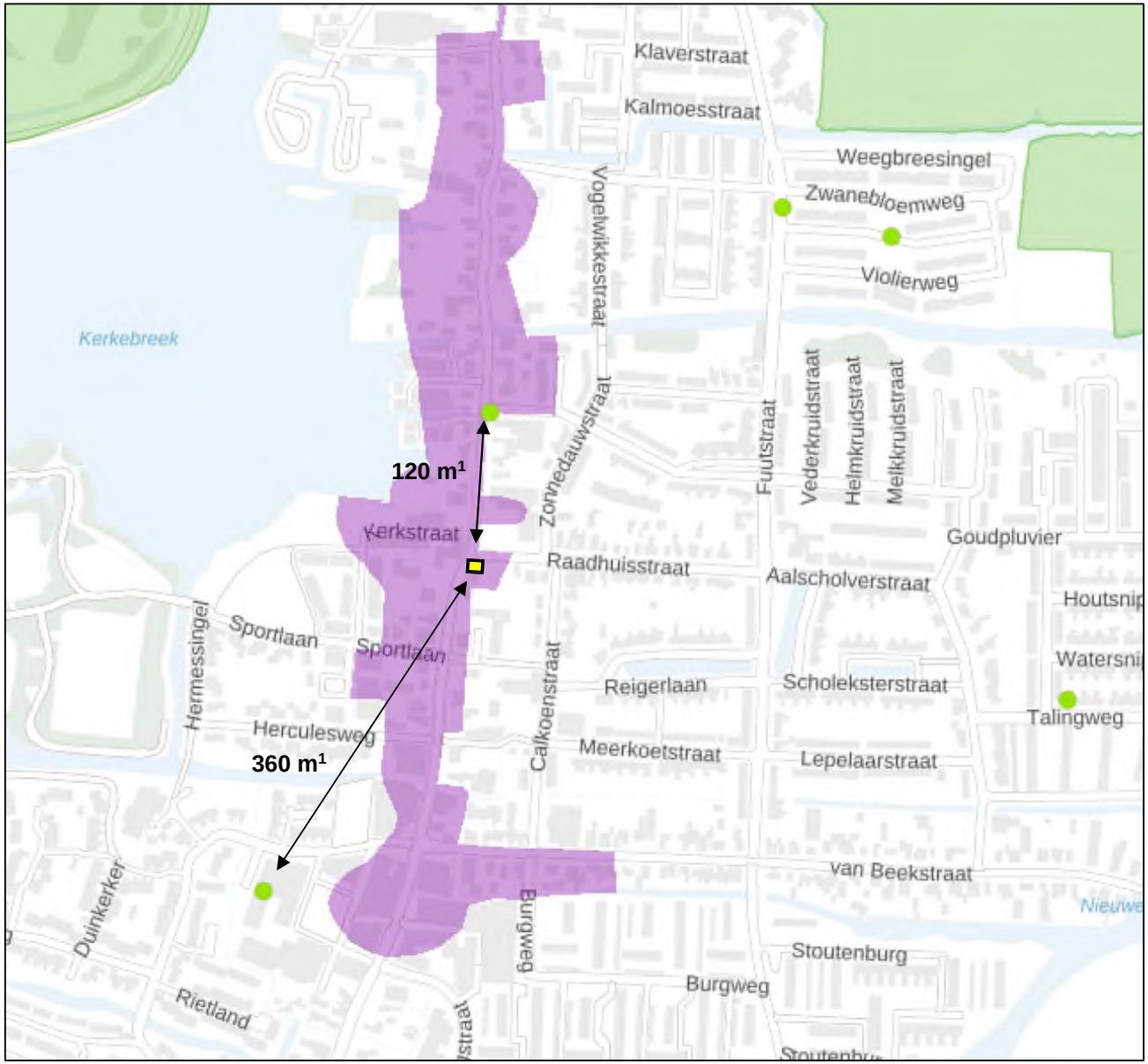
BIJLAGE 10

Tijd-/zettingsgrafiek klei- en veenpakket



BIJLAGE 11

Grondwateronttrekkingen derden en archeologie



Open bodemenergiesystemen

Grondwateronttrekking

Aandachtsgebied Natuur

Aandachtsgebied Archeologie

Planlocatie

BIJLAGE 11

Grondwateronttrekkingen derden en archeologie



Rijksmonumenten

CBSCATEGOR

- Gebouwen, woonhuizen
- Agrarische gebouwen
- Losse objecten, niet eerder genoemd
- Kerkelijke gebouwen
- Openbare gebouwen
- Verdedigingswerken
- Archeologie
- Molens
- Weg- en waterwerken
- Kastelen
- Liefdadige instellingen
- Horeca-instellingen
- Objecten in/delen van kerkelijke gebouwen
- Delen van gebouwen, woonhuizen
- Anders

Planlocatie

BIJLAGE 12

Bodemverontreinigingen

