



Herbestemming & hergebruik



Oriënterend doorlatendheidsonderzoek

Jan van Eijckstraat (Ong.) te Boxmeer

Opdrachtgever: Oude Egberink & Partners





Oriënterend doorlatendheidsonderzoek

Jan van Eijckstraat (Ong.) te Boxmeer

Projectnummer 2022-0096

11 februari 2022

Versie 1.0

Erik (H.) Pit

Adviseur Bodem

e.pit@lycens.nl

M 06 823 054 17

Bjorn Franke

Projectleider Bodem

b.franke@lycens.nl

M 06 194 445 72



Inhoud

1. Inleiding	4
2. Vooronderzoek.....	5
2.1. Locatie.....	5
2.2. Toekomstige situatie.....	6
2.3. Bodemkundige en geohydrologische informatie	6
3. Uitvoering onderzoek	9
3.1. Onderzoeksstrategie	9
3.2. Uitvoering veldwerk.....	9
3.3. Resultaten	9
4. Samenvatting en conclusie.....	11
4.1. Resultaten	11
4.2. Conclusies en aanbevelingen	11
5. Betrouwbaarheid onderzoek.....	12

Bijlagen

- Bijlage 1: Locatiekaart
- Bijlage 2: Situatiekening
- Bijlage 3: Boorprofielen
- Bijlage 4: Berekening k-waarden
- Bijlage 5: Onderzoeksstrategieën

1. Inleiding

In opdracht van Oude Egberink & Partners heeft Lycens B.V. een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd op de locatie aan de Jan van Eijckstraat (Ong.) te Boxmeer. Voor de ligging van deze locatie wordt verwezen naar bijlage 1, de locatiekaart.

De aanleiding voor het onderzoek is de geplande herontwikkeling van de locatie.

Het doel van het onderzoek is het bepalen van de doorlatendheid van de bodem op basis waarvan bepaald kan worden of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater en er eventueel consequenties kunnen zijn voor de geplande herontwikkeling van de locatie. Hiervoor zijn de fysische eigenschappen van de grond boven en onder het grondwaterniveau beoordeeld door het verrichten van een aantal boringen en metingen.

De resultaten van dit onderzoek vormen de basis voor een op te stellen afweging met betrekking tot de mogelijkheden van afkoppeling van het hemelwater en de eventuele dimensionering van een (ondergronds) bergings- en afvoersysteem.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de door Stichting RIONED opgestelde Leidraad, module C2510.
“Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage”

In hoofdstuk 2 wordt het onderzoeksgebied en de resultaten van het vooronderzoek beschreven. De opzet van het onderzoek wordt in hoofdstuk 3 beschreven en de verrichte veldwerkzaamheden, de veldmetingen en eventuele laboratoriumwerkzaamheden worden in hoofdstuk 4 beschreven. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de resultaten en conclusies van het uitgevoerde onderzoek weergegeven en worden aanbevelingen geformuleerd.

2. Vooronderzoek

2.1. Locatie

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de leidraad riolering, stichting Rioned, module C2510

‘Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage’, hoofdstuk 1.3.2.1 van het doorlatendheidsonderzoek.



Afbeelding 1. : Onderzoeksgebied (bron: www.pdok.nl)

Op basis van de door de opdrachtgever beschikbaar gestelde gegevens verklaart Lycens B.V. dat de onderzoekslocatie geen eigendom is van Lycens B.V. of een aan Lycens B.V. gerelateerd bedrijf.

De onderzoekslocatie bevindt zich binnen de kern van Boxmeer. De onderzoekslocatie betreft een momenteel onbebouwd en onverhard terrein. De Jan van Eijckstraat bevindt zich direct ten zuiden van de onderzoekslocatie. In de directe omgeving bevinden zich voornamelijk woonpercelen. In tabel 2.1 zijn de algemene locatiegegevens weergegeven.

Tabel 2.1: Locatiegegevens

Locatie	Jan van Eijckstraat (Ong.) te Boxmeer
Ligging locatie	Circa 450 meter ten noorden van het centrum van Boxmeer
Kadastrale gegevens	Kadastrale gemeente Boxmeer, sectie L, nummers 3293, 3297 en 3563
Oppervlakte	Circa 2.300 m ²
Topografische aanduiding	Coördinaten: X: 193.373, Y: 407.176
Gebruik locatie - voormalig	Braakliggend
- huidig	Braakliggend
- toekomstig	Wonen met tuin
Opdrachtgever	Oude Egberink & Partners
Overige belanghebbenden	Initiatiefnemers

Onderstaand is een overzicht gegeven van de geraadpleegde bronnen. Er is van uitgegaan dat de geleverde informatie juist en volledig is. Lycens B.V. is niet aansprakelijk voor onjuiste of onvolledige informatie die door derden is verstrekt.

Bron:

- Verkennend bodemonderzoek J. van Eijckstraat (ong.) Boxmeer, 2021-0690, d.d. 11 februari 2022, Lycens
- Boringen en grondwaterputten van het DINOloket, TNO-GDN, 2015
- www.BROloket.nl (REGIS II/ GeoTop, TNO)
- www.grondwatertools.nl (TNO-Geologische Dienst)
- Grondwaterkaart van Nederland van TNO
- AHN3 Viewer
- <https://waterinfo.rws.nl/#!/kaart/Waterbeheer/>
- www.bodemloket.nl
- <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>

2.2. Toekomstige situatie

Door de opdrachtgever is aangegeven dat de locatie zal worden herbestemd tot Wonen. Waarbij er een zorgcomplex zal worden gerealiseerd. Gezien het gebruik van de locatie door ouderen al of niet met een beperking is het wenselijk een ondergronds afwateringssysteem te hebben. Er zijn nog geen concrete plannen bekend geworden ten aanzien eventuele infiltratie.

2.3. Bodemkundige en geohydrologische informatie

Maaiveldhoogte

De locatie is gelegen aan de Jan van Eijckstraat (Ong.) in Boxmeer. Het perceel zelf heeft een gemiddelde maaiveldhoogte van ongeveer 13,9 m+NAP.

Bodemopbouw

Uit de gegevens van het BRO-loket blijkt dat ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat de bodem tot circa 3 m-mv uit een zandige deklaag. De bodemlaag tot circa 23 m-mv bestaat uit het eerste watervoerende pakket. Dit pakket bestaat voornamelijk uit matig fijn tot uiterst grof zand. Tot circa 225 m-mv is vervolgens een zandige laag met aanwezig bestaande uit fijn tot matig zand en soms kleiig zand.

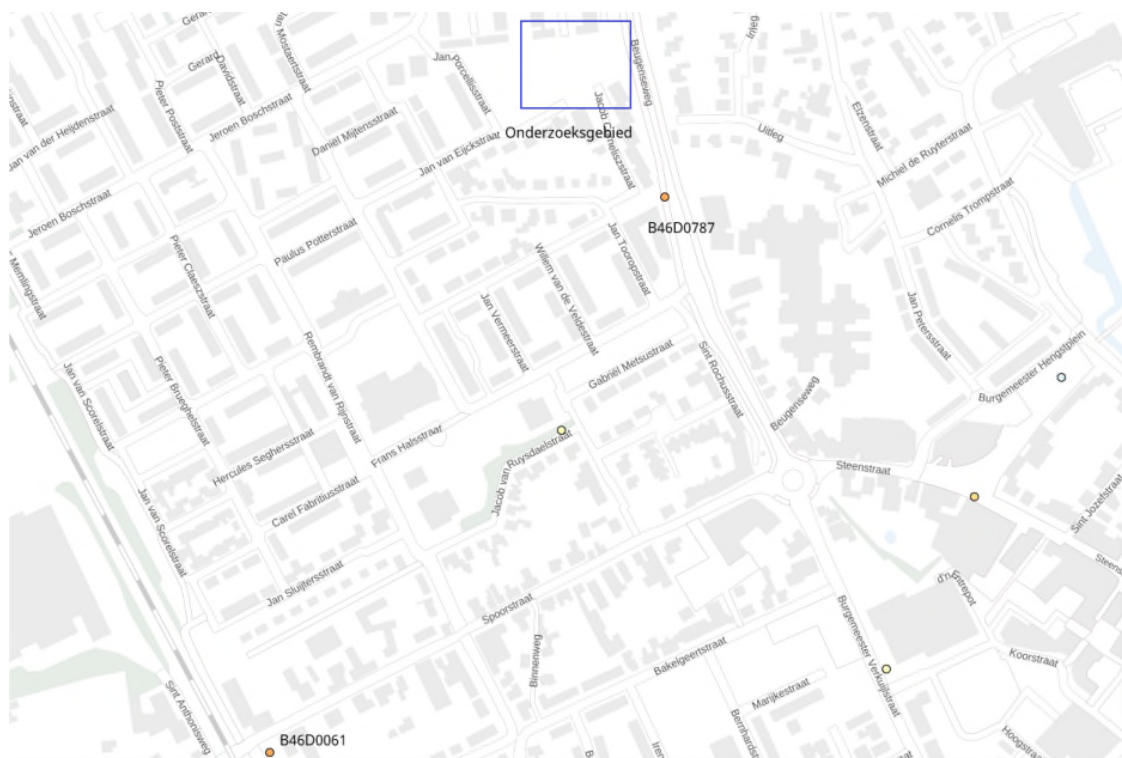
Uit de boorprofielen van het verkennend bodemonderzoek blijkt dat de boven- en ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, zeer fijn zand. Tot de einddiepte van boring 1 (4,0 m-mv) wordt zeer fijn zand aangetroffen. Een storende laag wordt in het verkennende bodemonderzoek niet waargenomen.

Geohydrologische en grondwatergegevens

Uit de Grondwaterkaart van Nederland (Dienst Grondwaterverkenning TNO) zijn de volgende (hydro)geologische gegevens afkomstig:

De stroming van het freatische grondwater in het eerste watervoerende pakket is globaal in noordoostelijke richting, richting Maas. Lokaal kan de grondwaterstroming van deze richting afwijken. De onderzoekslocatie bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied, waterwingebied en/of boringvrije zone.

De lokale grondwaterstand van circa 2,4 m-mv is vastgesteld bij het eerder uitgevoerde bodemonderzoek op de locatie. In de directe omgeving van het onderzoeksgebied bevinden zich geen meetpunten. Het dichtstbijzijnde BRO-meetpunt bevindt zich op 140 meter ten zuidzuidoosten van het onderzoeksgebied. In onderstaande tabel zijn de kerngegevens van het gebruikte meetpunt opgenomen.



Afbeelding 2. : ligging BRO-meetpunten t.o.v. locatie (bron: www.broloket.nl)

Tabel 2.2: Meetpuntgegevens

Meetpunt	Registratiedatum		Filterstelling (cm-mv)		Gemiddelde grondwaterstand (cm-mv)	
	Startdatum	Einddatum	Bovenkant	Onderkant	GHG	GLG
B46D0787	24-12-1992	27-12-2000	616	1316	147,6	232,3
B46D0061	31-12-1992	31-12-2000	825	1650	224,0	305,9

Waterstanden rivier

Op een afstand van circa 1,5 km ten oosten van de onderzoekslocatie stroomt de Maas. Uit de waterstandentool van Rijkswaterstaat blijkt dat ten tijde van het onderzoek de waterstand van de Maas “Normaal” is. De waterstand ten tijde van het onderzoek was 811 cm+NAP.

Conclusie

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt de horizontale doorlatendheid van de bodem ingeschat op 2,5 à 5,0 m/d. Waarbij de GHG op de locatie wordt geschat op een diepte van circa 1,75 à 2,0 m-mv.

3. Uitvoering onderzoek

3.1. Onderzoeksstrategie

Het onderzoek is er opgericht om ter plaatse van het onderzoeksgebied de doorlatendheid van de meest voorkomende bodemlagen in de onverzadigde dan wel de verzadigde zone (infiltratiemogelijkheden) te bepalen. De opdrachtgever heeft nog geen concrete plannen met betrekking tot waterberging. Hierdoor is gekozen voor de strategie van een oriënterend doorlatendheidsonderzoek waarbij zes boringen tot een diepte van 4,0 m-mv worden verricht. In vier van deze boringen zullen op wisselende dieptes metingen worden verricht volgens de “omgekeerde Hooghoudt-methode”. Hierbij wordt het boorgat met water gevuld en wordt de zakkende waterstand per 30 seconden gemeten.

Uit het vooronderzoek blijkt dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand op de onderzoekslocatie circa 1,75 m-mv bedraagt. Deze waarde vormt het uitgangspunt bij het vaststellen van de onderzoeksstrategie.

3.2. Uitvoering veldwerk

Het onderzoek is op dinsdag 28 december 2021 uitgevoerd door de heer N. Ruiter. Op basis van de gehanteerde strategie en diepte van het grondwater zal het onderzoek worden uitgevoerd in de onverzadigde zone.

Het onderzoeksgebied heeft een oppervlakte van circa 2.300 m². Op basis van de gehanteerde strategie zijn in totaal zijn zes boringen tot circa 4,0 m-mv verricht. In vier van de geboorde gaten wordt per grondsoort of op wisselende dieptes een doorlatendheidsmeting uitgevoerd. Waarbij alle vier in de onverzadigde zone moeten worden uitgevoerd. De posities van de onderzoekpunten zijn op de tekening in bijlage 2 weergegeven.

Het vrijkomende materiaal is zintuiglijk beoordeeld op samenstelling en overige eigenschappen die de doorlatendheids capaciteit van de bodem kunnen beïnvloeden. De uitgetekende bodemprofielen zijn opgenomen in bijlage 3.

3.3. Resultaten

De resultaten van het onderzoek worden getoetst aan de classificatie uit het Cultuurtechnisch vademecum, 1988. De classificaties zijn weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: classificaties

K-waarde (m/dag)	Classificatie
< 0,01	Zeër slecht doorlatend
0,01 - 0,1	Slecht doorlatend
0,1 – 0,5	Matig doorlatend
0,5 – 1,0	Vrij goed doorlatend
1,0 – 10	Goed doorlatend
>10	Zeër goed doorlatend

In tabel 3.2 is een overzicht weergegeven van de meetresultaten van de doorlatendheidsmetingen. De meetgegevens en berekeningen van de k-waarde is opgenomen in bijlage 4.

Tabel: 3.2: Overzicht meetresultaten en doorlatendheidsmetingen

Boornummer	Meting	Diepte boring (m-mv)	Meettraject (m-mv)		K-waarde (m/24 uur)
			Van	Tot	
K02	1	2,0	1,0	2,0	23,14
K02	2	2,0	1,0	2,0	3,61
Gemiddelde k-waarde K02					13,37
K03	1	1,5	0,50	1,50	16,14
K03	2	1,5	0,50	1,50	2,66
Gemiddelde k-waarde K03					9,40
K05	1	2,0	1,0	2,0	14,56
K05	2	2,0	1,0	2,0	5,41
Gemiddelde k-waarde K05					9,99
K06	1	2,0	1,0	2,0	1,08
K06	2	2,0	1,0	2,0	0,60
Gemiddelde k-waarde K06					0,84

Bespreking resultaten

Uit de boorprofielen van de zes boringen blijkt dat bovengrond(0,0-0,5 m-mv) hoofdzakelijk bestaat uit zeer fijn zand, matig siltig. Tot een diepte van circa 2,50 m-mv wordt zwak siltig, matig fijn zand, aangetroffen. In de bodemlaag hieronder wordt tot de einddiepte van 4,0 m-mv weer zwak siltig, zeer fijn zand, aangetroffen met sporen van grind. In de boringen K01 en K04 is in het traject van 0,6 tot 1,2 m-mv een sterk zandige leemlaag aangetroffen.

Uit de meetresultaten blijkt dat de gemiddelde k-waarde ter plaatse van boring 06 op het zuidoostelijk terreindeel sterk achterblijft ten opzichte van de overige (gemiddelde) k-waarden. Een directe oorzaak hiervoor is op basis van de bodemopbouw niet te geven.

Verder blijkt dat de k-waarden uit de eerste metingen sterk hoger liggen dan de k-waarden uit de tweede metingen. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat er enkel in de onverzadigde zone metingen zijn verricht en dat de bodem gedurende de tweede meting meer verzadigd is geraakt met water.

De gemiddelde k-waarden van de metingen van K02, K03 en K05 bedragen 10,91 meter per 24 uur. Op basis van deze meetwaarden kan de doorlatendheidscapaciteit als 'Zeer goed doorlatend' worden bestempeld. De doorlatendheidscapaciteit van meting in boring K06 kan als 'Vrij goed doorlatend' worden beschouwd.

Op basis van de gemiddelde doorlatendheidscapaciteit wordt geconcludeerd dat de locatie goed geschikt is voor de infiltratie van hemelwater.

De (plaatselijk aanwezige) leemlagen in de ondiepe ondergrond kunnen ter plaatse zorgen voor een negatieve invloed op de infiltratiecapaciteit.

4. Samenvatting en conclusie

In opdracht van Oude Egberink & Partners heeft Lycens B.V. een oriënterend doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd op de locatie aan de Jan van Eijckstraat (Ong.) te Boxmeer. Voor de ligging van deze locatie wordt verwezen naar bijlage 1, de locatiekaart.

De aanleiding voor het onderzoek is de geplande herontwikkeling van de locatie.

Het doel van het onderzoek is het bepalen van de doorlatendheid van de bodem en of deze consequenties kunnen hebben voor de geplande herontwikkeling van de locatie. Hiervoor zijn de fysische eigenschappen van de bodemlagen boven en onder het grondwaterniveau beoordeeld door het verrichten van een aantal boringen.

4.1. Resultaten

Uit de meetresultaten blijkt dat de gemiddelde k-waarde ter plaatse van boring 06 op het zuidoostelijk terreindeel sterk achterblijft ten opzichte van de overige (gemiddelde) k-waarden. Een directe oorzaak hiervoor is op basis van de bodemopbouw niet te geven.

Verder blijkt dat de k-waarden uit de eerste metingen sterk hoger liggen dan de k-waarden uit de tweede metingen. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat er enkel in de onverzadigde zone metingen zijn verricht en dat de bodem gedurende de tweede meting meer verzadigd is geraakt met water.

De gemiddelde k-waarden uit de metingen van K02, K03 en K05 geven aan dat de doorlatendheidscapaciteit als 'Zeer goed doorlatend' kan worden bestempeld. De doorlatendheidscapaciteit van meting in boring K06 kan als 'Vrij goed doorlatend' worden beschouwd.

Op basis van de gemiddelde doorlatendheidscapaciteit wordt geconcludeerd dat de locatie goed geschikt is voor de infiltratie van hemelwater.

De (plaatselijk aanwezige) leemlagen in de ondiepe ondergrond kunnen ter plaatse zorgen voor een negatieve invloed op de infiltratiecapaciteit.

4.2. Conclusies en aanbevelingen

De gemiddelde k-waarde kan als goed tot zeer goed worden bestempeld. Op basis van de gemiddelde doorlatendheidscapaciteit wordt geconcludeerd dat de locatie goed geschikt is voor de infiltratie van hemelwater. Bij het dimensioneren van de infiltratievoorziening dient echter wel rekening gehouden te worden met de plaatselijk aanwezige leemlagen in de ondiepe ondergrond.

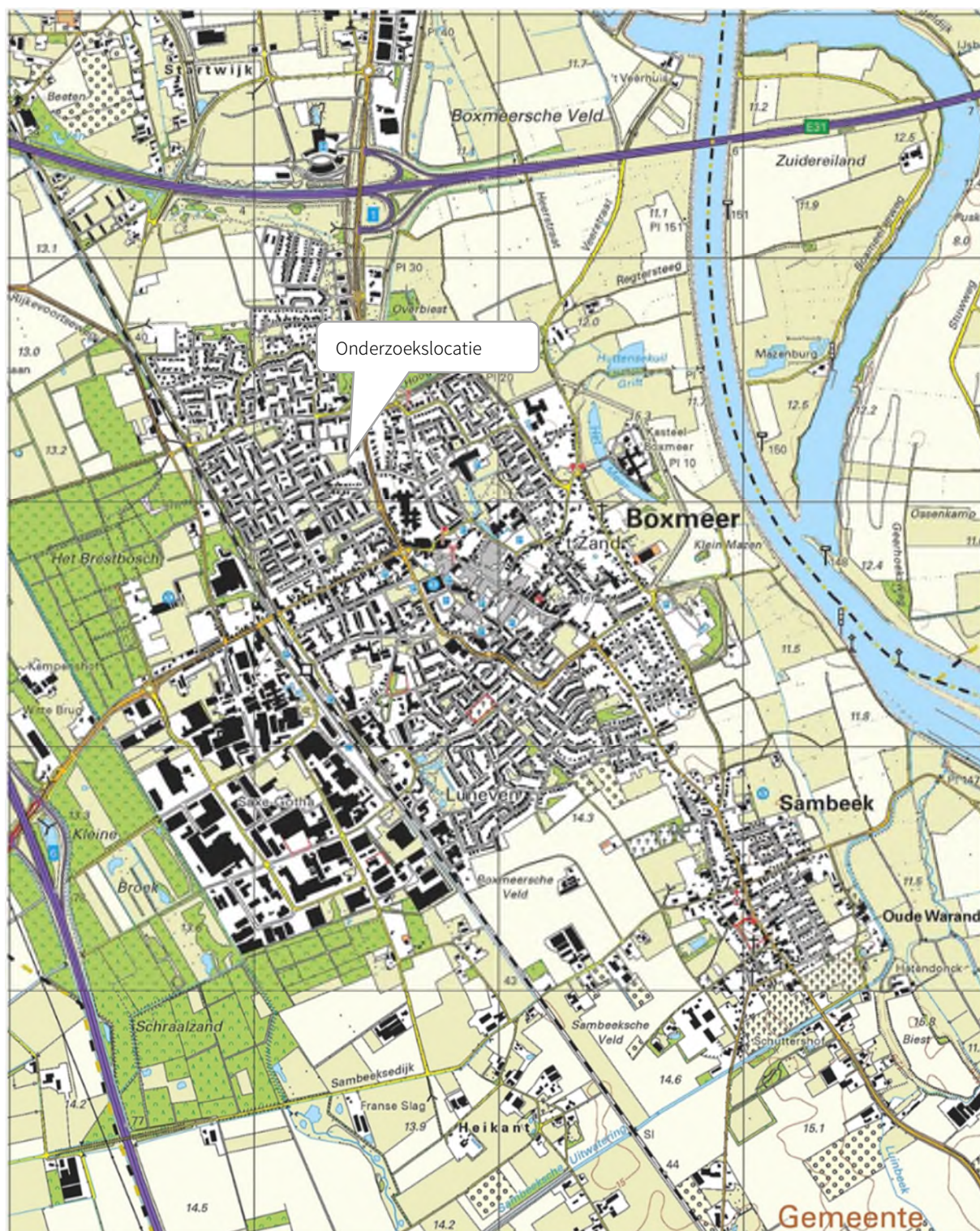
5. Betrouwbaarheid onderzoek

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Lycens B.V. streeft bij elk bodemonderzoek naar een optimale representativiteit.

Hoewel voldaan wordt aan de wettelijke verplichtingen, is onderhavig onderzoek gebaseerd op het verrichten van een beperkt aantal boringen en metingen. Hierdoor blijft het mogelijk dat plaatselijke afwijkingen in de samenstelling van grond aanwezig zijn welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen. Lycens B.V. is niet aansprakelijk voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.

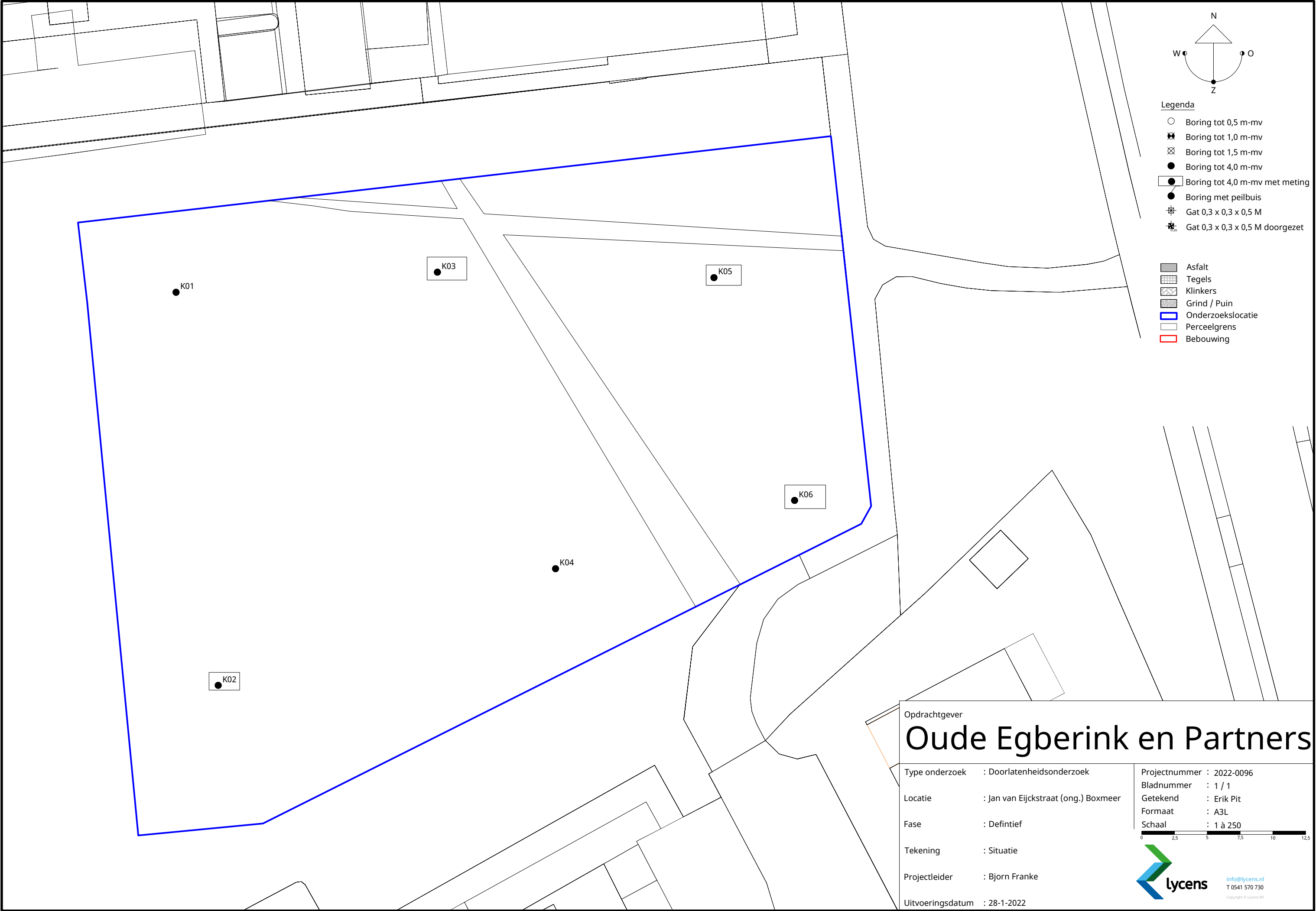
Hierbij wordt er tevens op gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van grondsamenstelling zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek (bijvoorbeeld door bouwrijp maken of aanvoer van grond van elders). Naarmate er een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid/voorbehoud te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.

Bijlage 1: Locatiekaart



Onderdeel : Locatiekaart
 Schaal : 1:25.000 (Bron: Topografische kaart van Nederland)
 Projectnummer : 2022-0096

Bijlage 2: Situatietekening



Opdrachtgever
Oude Egberink en Partners

Type onderzoek : Doorlatenheidsonderzoek
Locatie : Jan van Eijckstraat (ong.) Boxmeer
Fase : Definitief
Tekening : Situatie
Projectleider : Bjorn Franke
Uitvoeringsdatum : 28-1-2022

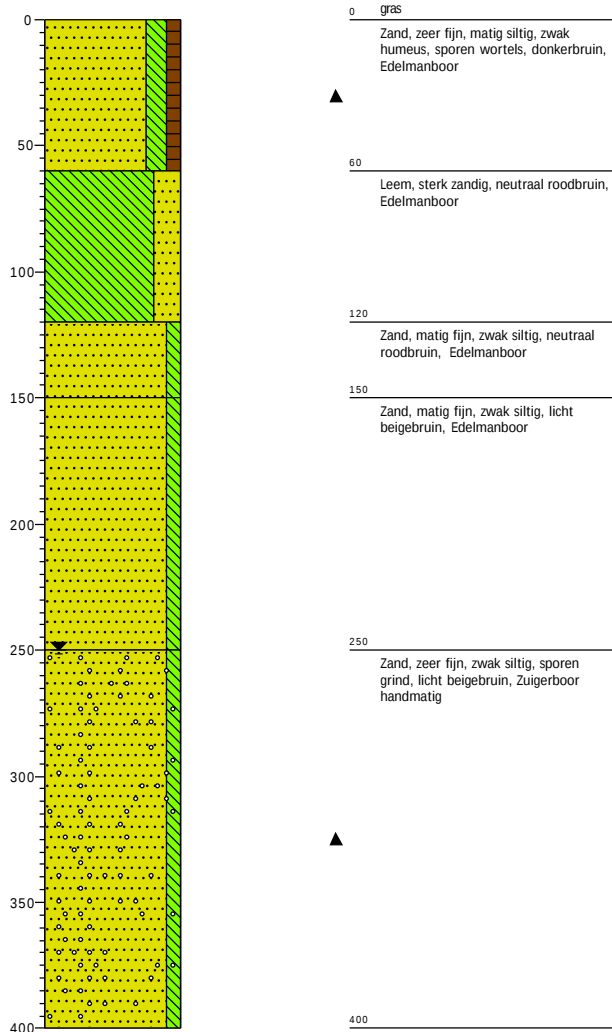
Projectnummer : 2022-0096
Bladnummer : 1 / 1
Getekend : Erik Pit
Formaat : A3L
Schaal : 1 à 250

0 2,5 5 7,5 10 12,5

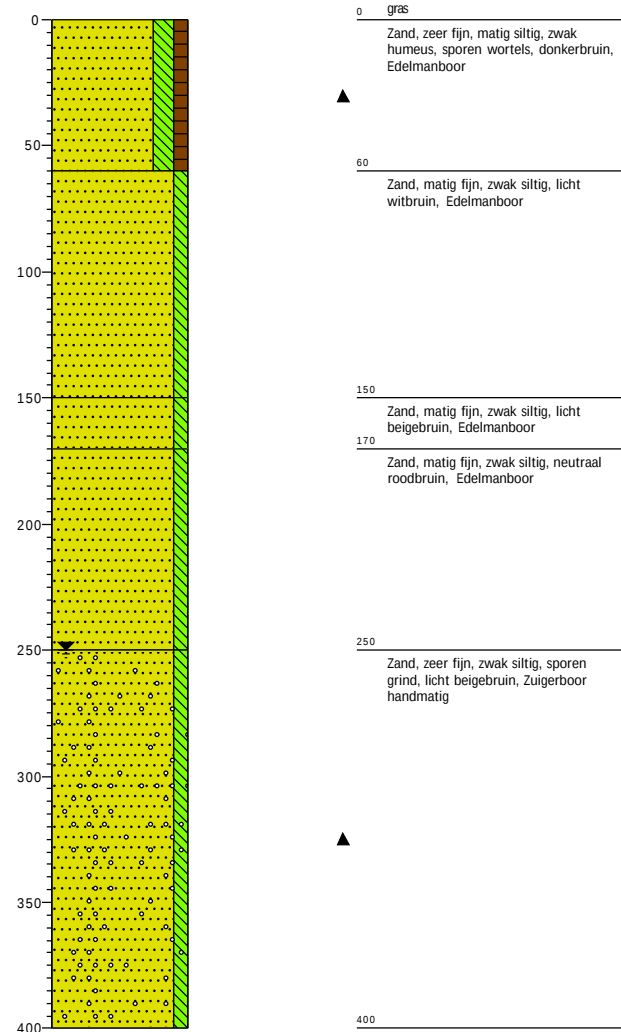
lycens
info@lycens.nl
T 0541 570 730
Copyright © Lycens BV

Bijlage 3: Boorprofielen

Boring: K01



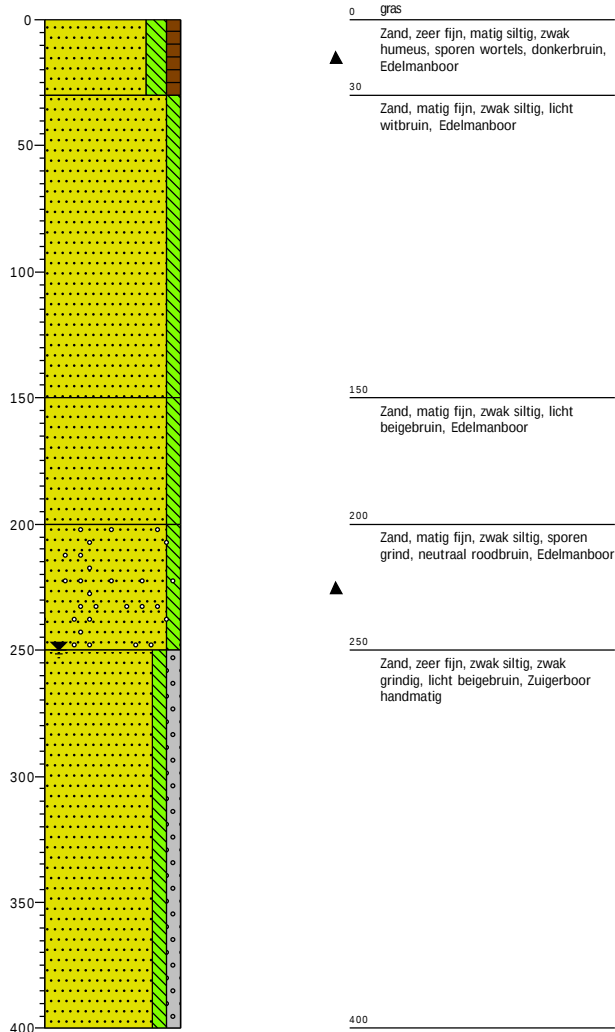
Boring: K02



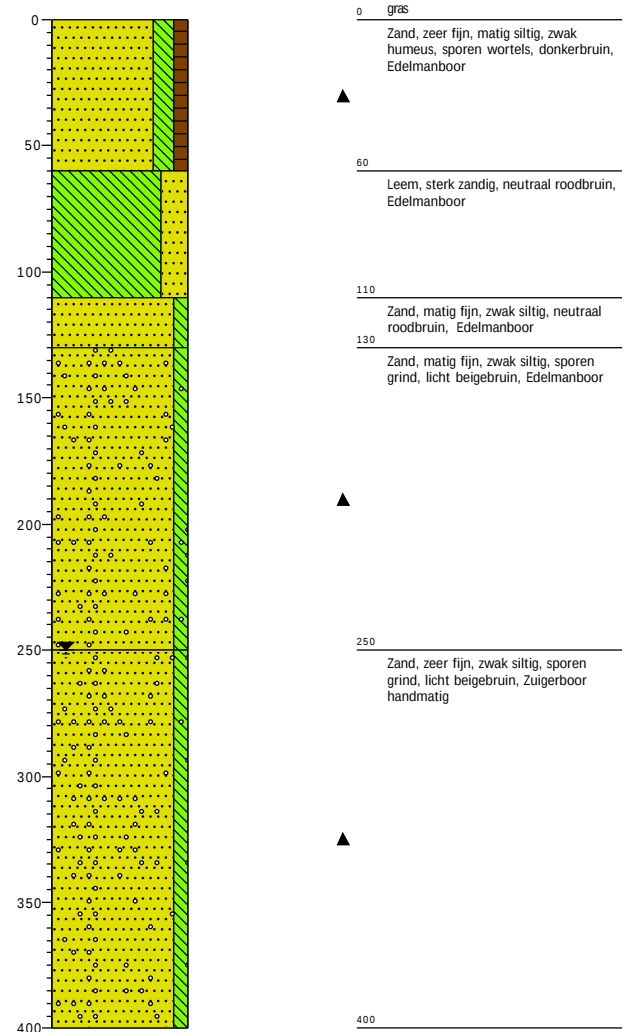
Projectcode: 2022-0096
 Opdrachtgever: Oude Egberink & Partners
 Projectnaam: Jan van Eijckstraat (ong.) Boxmeer

Boormeester: Nick Ruiter
 Projectleider: Erik Pit
 Schaal: 1: 30

Boring: K03



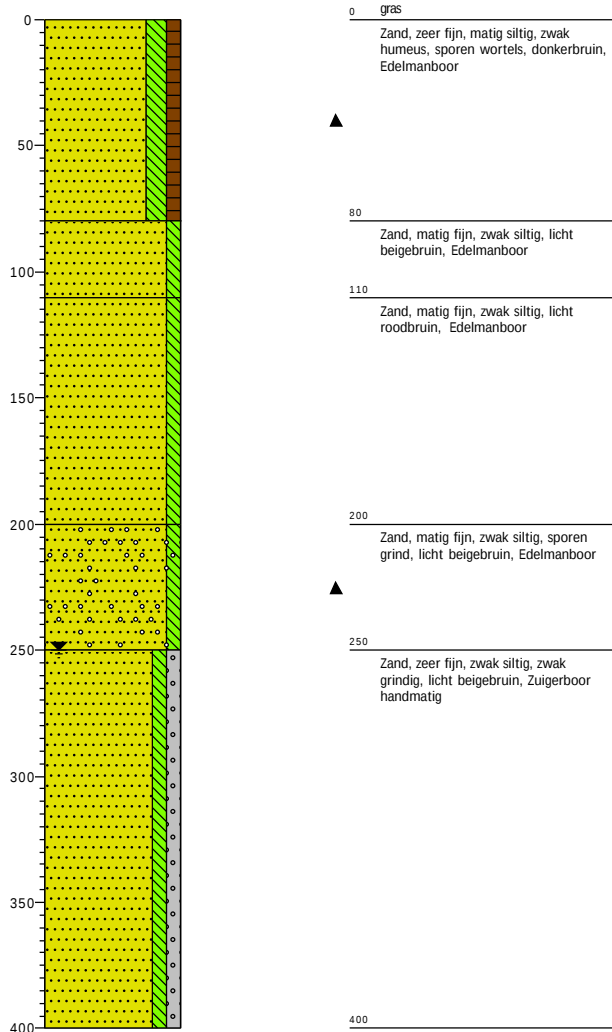
Boring: K04



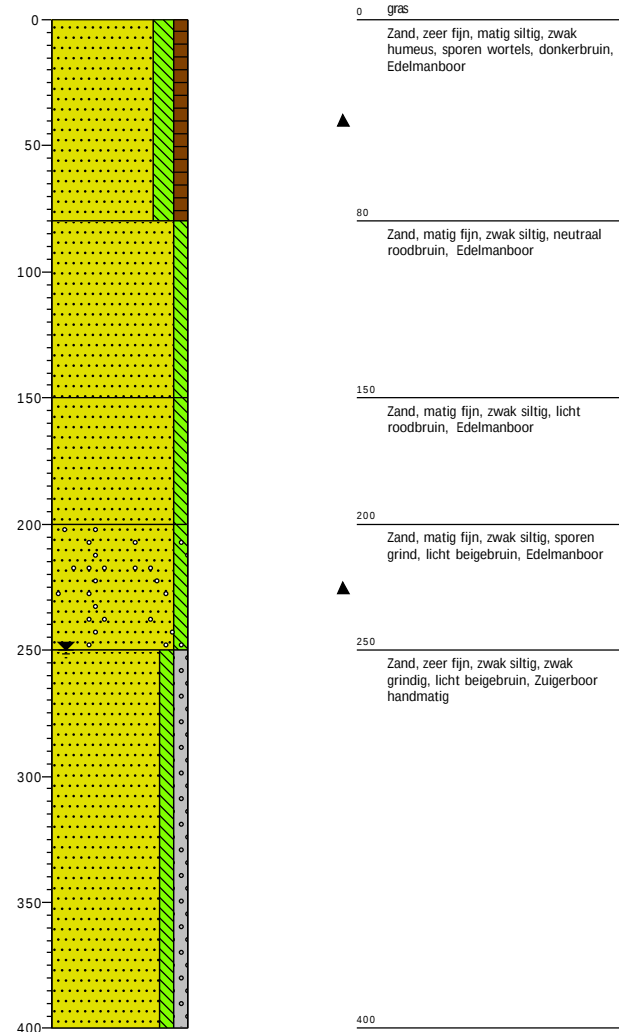
Projectcode: 2022-0096
 Opdrachtgever: Oude Egberink & Partners
 Projectnaam: Jan van Eijckstraat (ong.) Boxmeer

Boormeester: Nick Ruiter
 Projectleider: Erik Pit
 Schaal: 1: 30

Boring: K05



Boring: K06



Projectcode: 2022-0096
 Opdrachtgever: Oude Egberink & Partners
 Projectnaam: Jan van Eijckstraat (ong.) Boxmeer

Boormeester: Nick Ruiter
 Projectleider: Erik Pit
 Schaal: 1: 30

Legenda (conform NEN 5104)

grind

- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

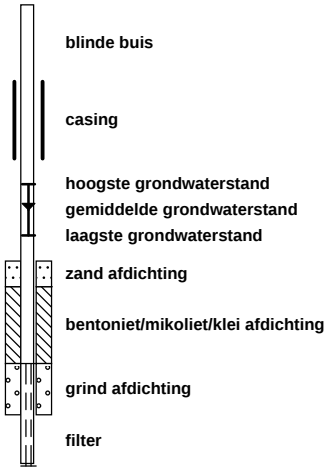
zand

- Zand, kleiig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleiig
- Veen, sterk kleiig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

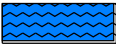
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage 4: Berekening k-waarden

K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

project	2022-0096
datum	2 februari 2022

Boring nr	Meting nr	Boordiepte cm	Bovenkant peilbuis cm + mv	Buis lengte cm	Grondwaterstan d m -mv	K-waarde m/24 uur
K02	1	200	0	200	2,5	23,14
K02	2	200	0	200	2,5	3,61
K03	1	150	0	150	2,5	16,14
K03	2	150	0	150	2,5	2,66
K05	1	200	0	200	2,5	14,56
K05	2	200	0	200	2,5	5,41
K06	1	200	0	200	2,5	1,08
K06	2	200	0	200	2,5	0,60

formule:

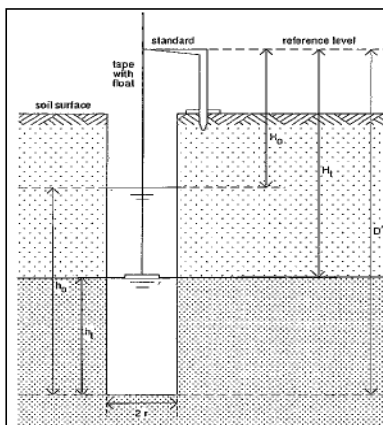
$$K = 1,15 \cdot R \cdot \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(ht + R/2)}{t}$$

2,50

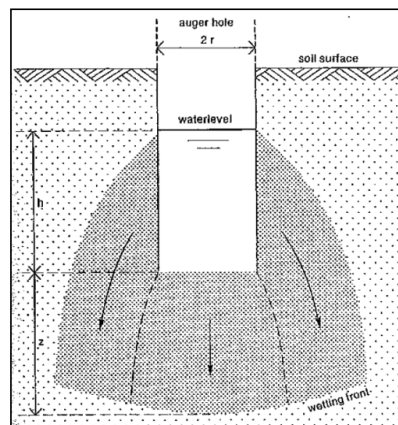
8,40

$ht = D - H_t$

Technische doorsnede



Omgekeerde Hooghoudt methode



K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

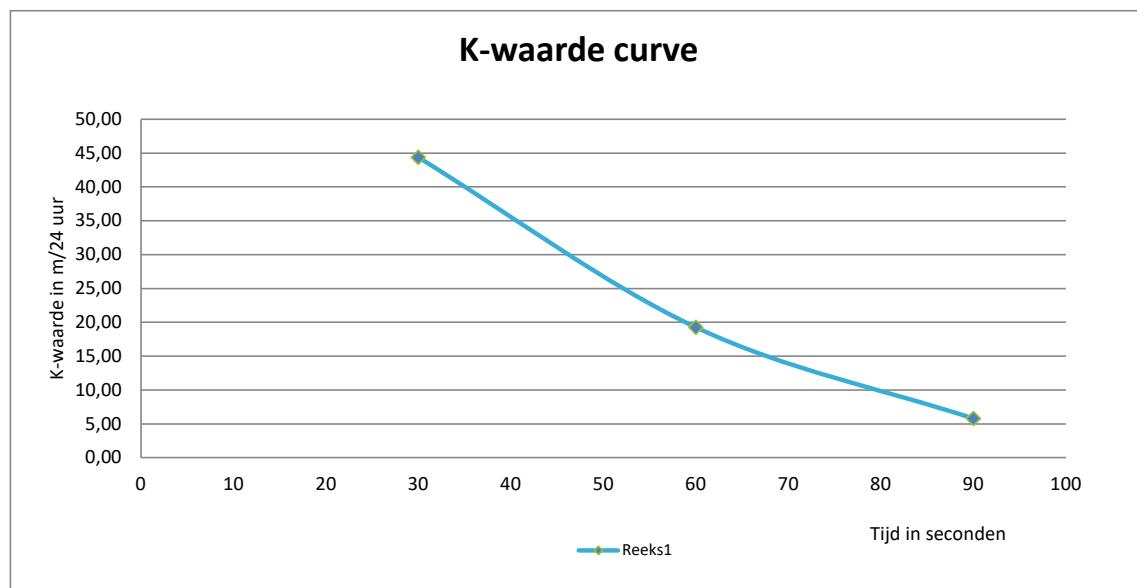
boring	K02
Meting	1
project	2022-0096
datum	2-2-2022

R	2	straal boorgat in cm
H	200	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	0	hoogte waterkolom start meting in cm

Grondwaterstand - mv	2,5 [m -mv]
Bovenkant peilbuis	0 [cm + mv]
Diepte boorgat	200 [cm]
Lengte buis	200 [cm]

Straal schutbuis R cm	Diepte meting H cm	Waterstand onder bkpb H0 cm	Waterstand tov bodem Ht cm	Tijd begin t sec	Tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
2	200	0	200	0	0	
2	200	158	42	30	30	<u>44,36</u>
2	200	179	21	60	30	<u>19,28</u>
2	200	183	17	90	30	<u>5,77</u>

K-waarde	23,14
----------	-------



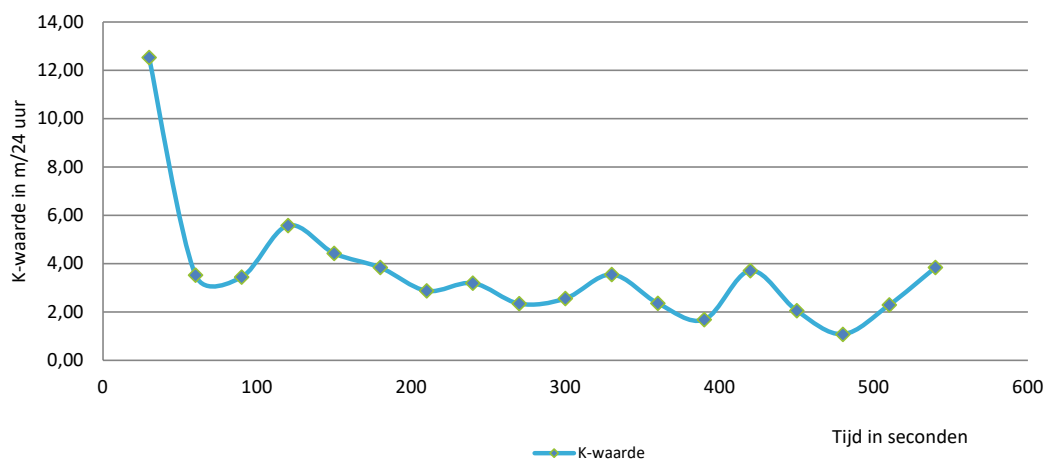
K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

boring	K02	R	2	straal boorgat in cm
Meting	2	H	200	diepte van het boorgat + opstelling in cm
project	2022-0096	H0	0	hoogte waterkolom start meting in cm
datum	2-2-2022			
Grondwaterstand - mv	2,5 [m -mv]			
Bovenkant peilbuis	0 [cm + mv]			
Diepte boorgat	200 [cm]			
Lengte buis	200 [cm]			

Straal schutbuis R cm	Diepte meting H cm	Waterstand onder bkpb H0 cm	Waterstand tov bodem Ht cm	Tijd begin t sec	Tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
2	200	0	200	0	0	
2	200	71	129	30	30	<u>12,54</u>
2	200	86	114	60	30	<u>3,53</u>
2	200	99	101	90	30	<u>3,45</u>
2	200	117	83	120	30	<u>5,59</u>
2	200	129	71	150	30	<u>4,43</u>
2	200	138	62	180	30	<u>3,84</u>
2	200	144	56	210	30	<u>2,88</u>
2	200	150	50	240	30	<u>3,20</u>
2	200	154	46	270	30	<u>2,35</u>
2	200	158	42	300	30	<u>2,56</u>
2	200	163	37	330	30	<u>3,56</u>
2	200	166	34	360	30	<u>2,37</u>
2	200	168	32	390	30	<u>1,69</u>
2	200	172	28	420	30	<u>3,72</u>
2	200	174	26	450	30	<u>2,06</u>
2	200	175	25	480	30	<u>1,09</u>
2	200	177	23	510	30	<u>2,30</u>
2	200	180	20	540	30	<u>3,84</u>

K-waarde	3,61
----------	------

K-waarde curve



K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

boring	K03
Meting	1
project	2022-0096
datum	2-2-2022

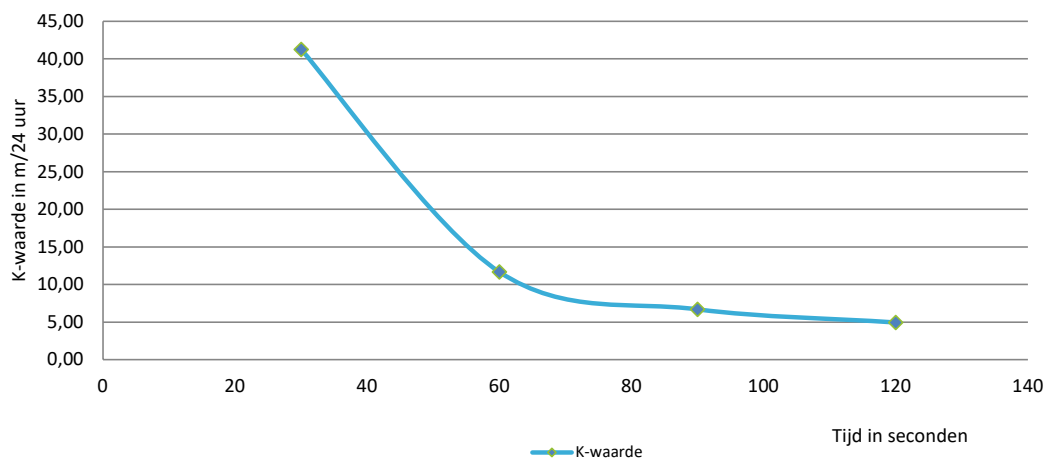
R	2	straal boorgat in cm
H	150	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	0	hoogte waterkolom start meting in cm

Grondwaterstand - mv	2,5 [m -mv]
Bovenkant peilbuis	0 [cm + mv]
Diepte boorgat	150 [cm]
Lengte buis	150 [cm]

Straal schutbuis R cm	Diepte meting H cm	Waterstand onder bkpb H0 cm	Waterstand tov bodem Ht cm	Tijd begin t sec	Tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
2	150	0	150	0	0	
2	150	115	35	30	30	<u>41,25</u>
2	150	127	23	60	30	<u>11,66</u>
2	150	132	18	90	30	<u>6,72</u>
2	150	135	15	120	30	<u>4,94</u>

K-waarde 16,14

K-waarde curve



K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

boring	K03
Meting	2
project	2022-0096
datum	2-2-2022

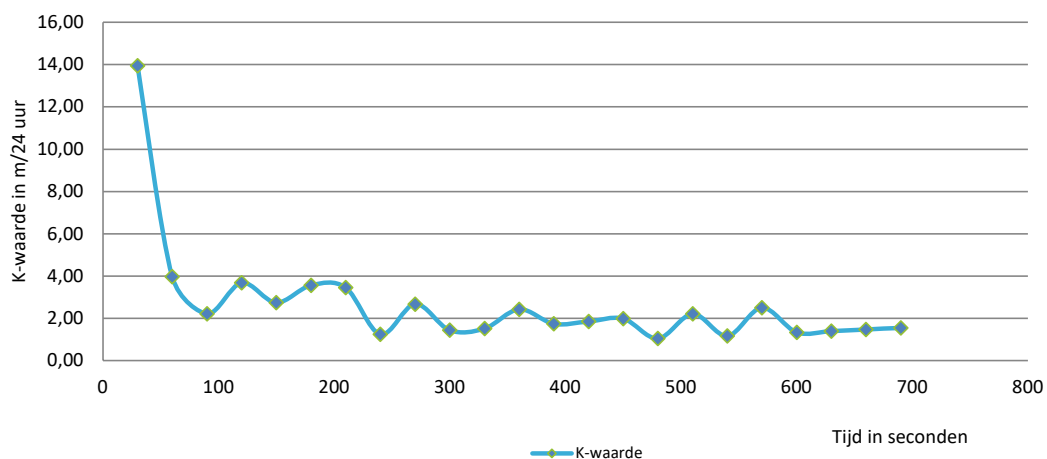
R	2	straal boorgat in cm
H	150	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	0	hoogte waterkolom start meting in cm

Grondwaterstand - mv	2,5 [m -mv]
Bovenkant peilbuis	0 [cm + mv]
Diepte boorgat	150 [cm]
Lengte buis	150 [cm]

Straal schutbuis R cm	Diepte meting H cm	Waterstand onder bkpb H0 cm	Waterstand tov bodem Ht cm	Tijd begin t sec	Tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
2	150	0	150	0	0	
2	150	58	92	30	30	<u>13,94</u>
2	150	70	80	60	30	<u>3,97</u>
2	150	76	74	90	30	<u>2,21</u>
2	150	85	65	120	30	<u>3,68</u>
2	150	91	59	150	30	<u>2,74</u>
2	150	98	52	180	30	<u>3,57</u>
2	150	104	46	210	30	<u>3,46</u>
2	150	106	44	240	30	<u>1,25</u>
2	150	110	40	270	30	<u>2,68</u>
2	150	112	38	300	30	<u>1,44</u>
2	150	114	36	330	30	<u>1,51</u>
2	150	117	33	360	30	<u>2,43</u>
2	150	119	31	390	30	<u>1,74</u>
2	150	121	29	420	30	<u>1,86</u>
2	150	123	27	450	30	<u>1,98</u>
2	150	124	26	480	30	<u>1,05</u>
2	150	126	24	510	30	<u>2,21</u>
2	150	127	23	540	30	<u>1,17</u>
2	150	129	21	570	30	<u>2,50</u>
2	150	130	20	600	30	<u>1,34</u>
2	150	131	19	630	30	<u>1,40</u>
2	150	132	18	660	30	<u>1,48</u>
2	150	133	17	690	30	<u>1,56</u>

K-waarde 2,66

K-waarde curve



K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

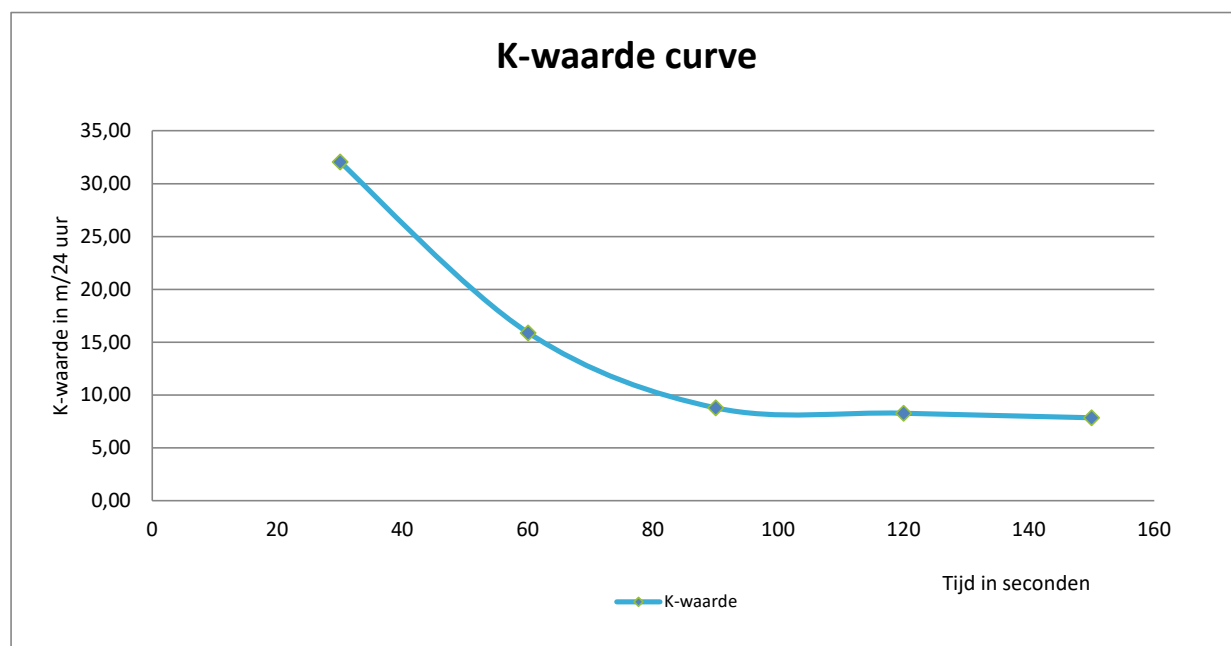
boring	K05
Meting	1
project	2022-0096
datum	2-2-2022

Grondwaterstand - mv	2,5 [m -mv]
Bovenkant peilbuis	0 [cm + mv]
Diepte boorgat	200 [cm]
Lengte buis	200 [cm]

R	2	straal boorgat in cm
H	200	diepte van het boorgat + opstelling in cm
H0	0	hoogte waterkolom start meting in cm

Straal schutbuis R cm	Diepte meting H cm	Waterstand onder bkp H0 cm	Waterstand tov bodem Ht cm	Tijd begin t sec	Tijdstraject delta t sec	K-waarde K m/24 uur
2	200	0	200	0	0	
2	200	135	65	30	30	<u>32,04</u>
2	200	163	37	60	30	<u>15,88</u>
2	200	173	27	90	30	<u>8,79</u>
2	200	180	20	120	30	<u>8,28</u>
2	200	185	15	150	30	<u>7,82</u>

K-waarde	14,56
----------	-------

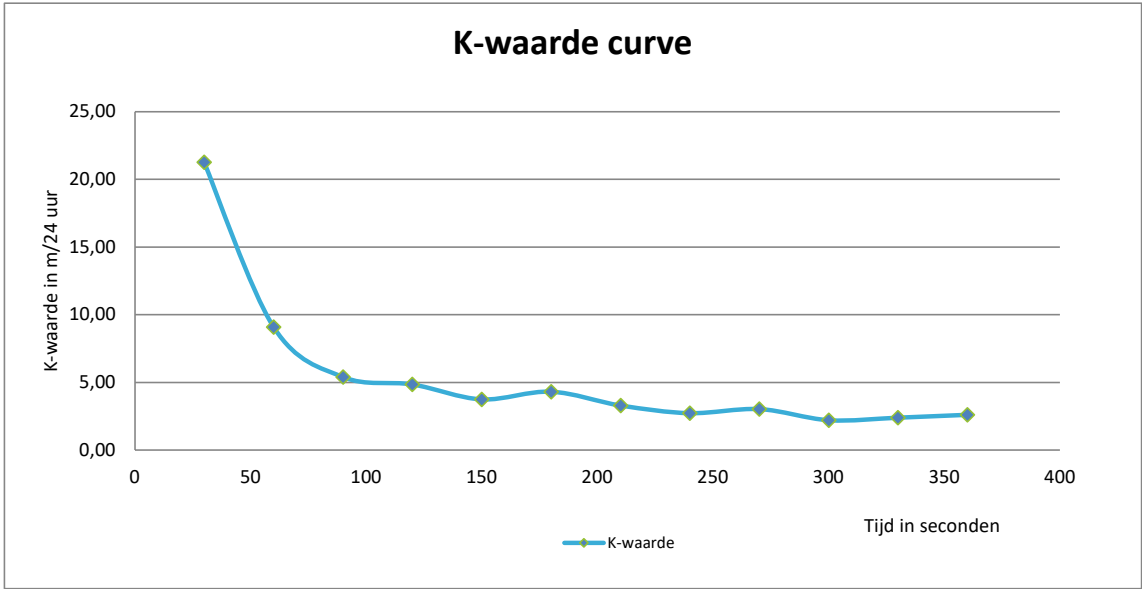


K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

boring	K05	R	2	straal boorgat in cm
Meting	2	H	200	diepte van het boorgat + opstelling in cm
project	2022-0096	H0	0	hoogte waterkolom start meting in cm
datum	2-2-2022			
Grondwaterstand - mv	2,5 [m -mv]			
Bovenkant peilbuis	0 [cm + mv]			
Diepte boorgat	200 [cm]			
Lengte buis	200 [cm]			

Straal schutbuis	Diepte meting	Waterstand onder bkpb	Waterstand tov bodem	Tijd begin	Tijdstraject	K-waarde
R cm	H cm	H0 cm	Ht cm	t sec	delta t sec	K m/24 uur
2	200	0	200	0	0	
2	200	105	95	30	30	<u>21,26</u>
2	200	131	69	60	30	<u>9,09</u>
2	200	143	57	90	30	<u>5,41</u>
2	200	152	48	120	30	<u>4,85</u>
2	200	158	42	150	30	<u>3,76</u>
2	200	164	36	180	30	<u>4,32</u>
2	200	168	32	210	30	<u>3,29</u>
2	200	171	29	240	30	<u>2,74</u>
2	200	174	26	270	30	<u>3,03</u>
2	200	176	24	300	30	<u>2,21</u>
2	200	178	22	330	30	<u>2,40</u>
2	200	180	20	360	30	<u>2,62</u>

K-waarde	5,41
----------	------



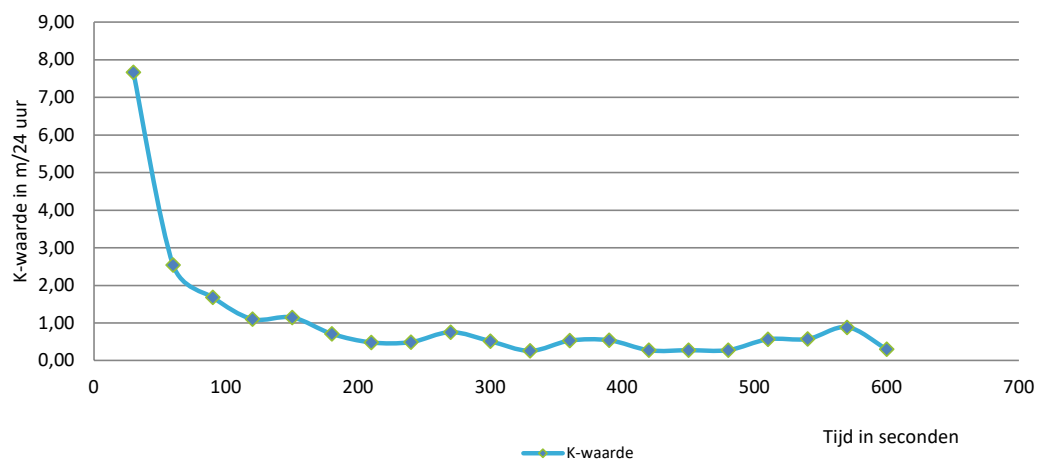
K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

boring	K06	R	2	straal boorgat in cm
Meting	1	H	200	diepte van het boorgat + opstelling in cm
project	2022-0096	H0	0	hoogte waterkolom start meting in cm
datum	2-2-2022			
Grondwaterstand - mv			2,5 [m -mv]	
Bovenkant peilbuis			0 [cm + mv]	
Diepte boorgat			200 [cm]	
Lengte buis			200 [cm]	

Straal schutbuis	Diepte meting	Waterstand onder bkpb	Waterstand tov bodem	Tijd begin	Tijdstraject	K-waarde
R cm	H cm	H0 cm	Ht cm	t sec	delta t sec	K m/24 uur
2	200	0	200	0	0	
2	200	47	153	30	30	<u>7,66</u>
2	200	60	140	60	30	<u>2,54</u>
2	200	68	132	90	30	<u>1,68</u>
2	200	73	127	120	30	<u>1,10</u>
2	200	78	122	150	30	<u>1,15</u>
2	200	81	119	180	30	<u>0,71</u>
2	200	83	117	210	30	<u>0,48</u>
2	200	85	115	240	30	<u>0,49</u>
2	200	88	112	270	30	<u>0,75</u>
2	200	90	110	300	30	<u>0,51</u>
2	200	91	109	330	30	<u>0,26</u>
2	200	93	107	360	30	<u>0,53</u>
2	200	95	105	390	30	<u>0,54</u>
2	200	96	104	420	30	<u>0,27</u>
2	200	97	103	450	30	<u>0,28</u>
2	200	98	102	480	30	<u>0,28</u>
2	200	100	100	510	30	<u>0,56</u>
2	200	102	98	540	30	<u>0,58</u>
2	200	105	95	570	30	<u>0,89</u>
2	200	106	94	600	30	<u>0,30</u>

K-waarde	1,08
----------	------

K-waarde curve

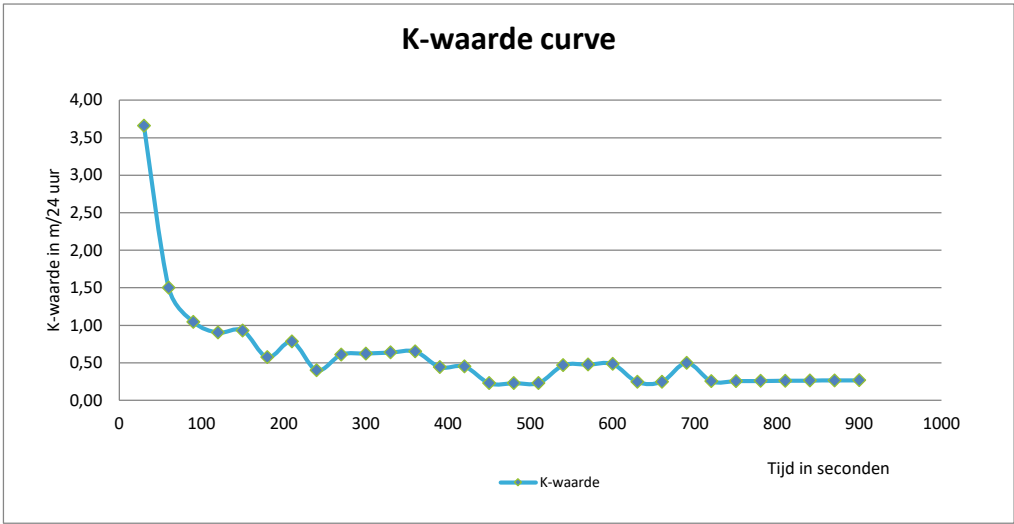


K-waarde berekening Jan van Eijckstraat te Boxmeer

boring	K06	R	2	straal boorgat in cm
Meting	2	H	200	diepte van het boorgat + opstelling in cm
project	2022-0096	H0	0	hoogte waterkolom start meting in cm
datum	2-2-2022			
Grondwaterstand - mv	2,5 [m -mv]			
Bovenkant peilbuis	0 [cm + mv]			
Diepte boorgat	200 [cm]			
Lengte buis	200 [cm]			

Straal schutbuis	Diepte meting	Waterstand onder bkpb	Waterstand tov bodem	Tijd begin	Tijdstraject delta t	K-waarde K
R	H	H0	Ht	t	sec	m/24 uur
cm	cm	cm	cm	sec		
2	200	0	200	0	0	
2	200	24	176	30	30	<u>3,66</u>
2	200	33	167	60	30	<u>1,50</u>
2	200	39	161	90	30	<u>1,05</u>
2	200	44	156	120	30	<u>0,90</u>
2	200	49	151	150	30	<u>0,93</u>
2	200	52	148	180	30	<u>0,57</u>
2	200	56	144	210	30	<u>0,78</u>
2	200	58	142	240	30	<u>0,40</u>
2	200	61	139	270	30	<u>0,61</u>
2	200	64	136	300	30	<u>0,62</u>
2	200	67	133	330	30	<u>0,64</u>
2	200	70	130	360	30	<u>0,65</u>
2	200	72	128	390	30	<u>0,44</u>
2	200	74	126	420	30	<u>0,45</u>
2	200	75	125	450	30	<u>0,23</u>
2	200	76	124	480	30	<u>0,23</u>
2	200	77	123	510	30	<u>0,23</u>
2	200	79	121	540	30	<u>0,47</u>
2	200	81	119	570	30	<u>0,48</u>
2	200	83	117	600	30	<u>0,48</u>
2	200	84	116	630	30	<u>0,24</u>
2	200	85	115	660	30	<u>0,25</u>
2	200	87	113	690	30	<u>0,50</u>
2	200	88	112	720	30	<u>0,25</u>
2	200	89	111	750	30	<u>0,26</u>
2	200	90	110	780	30	<u>0,26</u>
2	200	91	109	810	30	<u>0,26</u>
2	200	92	108	840	30	<u>0,26</u>
2	200	93	107	870	30	<u>0,27</u>
2	200	94	106	900	30	<u>0,27</u>

K-waarde	0,60
----------	------



Bijlage 5: Onderzoeksstrategieën

Onderzoeksstrategieën

De gevolgde strategie voor oriënterend doorlatendheidsonderzoek uit leidraad, module C2510 kent twee strategieën waarbij door Lycens als uitgangspunt is aangenomen dat de ontwatering zich boven of onder een gemiddelde hoogste grondwaterstand van 1,5 m-mv ligt.

In de onderstaande tabellen is per strategie de onderzoek intensiteit weergegeven.

Tabel B5.1: Onderzoek intensiteit GHG > 1,5m-mv

Oppervlakte plangebied	Boringen(tot 4,0 m-mv)		Doorlatendheidsmetingen			Korrelverdeling (NEN 5753)
	Aantal	Formule	Aantal	Formule	Bodemzone	
< 500 m ²	3	-	3	-	Onverzadigd	1
500 – 1.000 m ²	4	-	3	-	Onverzadigd	1
1.000 – 5.000 m ²	6	-	4	-	Onverzadigd	1
5.000 – 10.000 m ²	8	-	5	-	Onverzadigd	2
1 – 5 ha	8 à 15	6,2 + (1,75 x P)	8	-	Onverzadigd	3
5 – 10 ha	15 à 20	10 + P	8 à 12	4 + (0,8 x P)	Onverzadigd	4
10 – 20 ha	20 à 30	10 + P	12 à 16	8 + (0,4 x P)	Onverzadigd	5
20 - 50 ha	30 à 50	16,7 + (0,67 x P)	16 à 25	10 + (0,3 x P)	Onverzadigd	6

Tabel B5.2: Onderzoek intensiteit GHG < 1,5m-mv

Oppervlakte plangebied	Boringen(tot 1,0 m-mv)		Boringen(tot 4,0 m-mv)		Doorlatendheidsmetingen		Bodemzone	Korrelverdeling (NEN 5753)
	Aantal	Formule	Aantal	Formule	Aantal	Formule		
< 500 m ²	2	-	1	-	3	-	2 x Onverzadigd 1 x Verzadigd	1
500 – 1.000 m ²	3	-	1	-	3	-	2 x Onverzadigd 1 x Verzadigd	1
1.000 – 5.000 m ²	5	-	1	-	4	-	3 x Onverzadigd 1 x Verzadigd	1
5.000 – 10.000 m ²	6	-	2	-	6	-	4 x Onverzadigd 2 x Verzadigd	1
1 – 5 ha	6 à 12	4,5 + (1,5 x P)	3	-	7	-	5 x Onverzadigd 2 x Verzadigd	2
5 – 10 ha	12 à 16	8 + (0,8 x P)	4	-	8	-	6 x Onverzadigd 2 x Verzadigd	2
10 – 20 ha	16 à 24	8 + (0,8 x P)	4 à 6	2 + (0,2 x P)	8 à 11	5 + (0,3 x P)	6 à 8 x Onverzadigd 3 x Verzadigd	3
20 - 50 ha	24 à 40	13,3 + (0,53 x P)	6 à 10	3,3 + (0,13 x P)	11 à 16	7,7 + (0,17 x P)	7 à 12 x Onverzadigd 4 x Verzadigd	4

In beide tabellen is P= de oppervlakte van het onderzoeksgebied in ha, afgerond op hele getallen.