(ontwerpbestemmingsplan) Woningbouw DEK-Terrein Medemblik

Inhoudsopgave

Bijlagen bij de toelichting 3

Bijlage 1 Gebiedsvisie DEK-terrein Medemblik 4

Bijlage 2 Onderbouwing ladder voor duurzame verstedelijking DEK-terrein 27

Bijlage 3 Advies watersysteemkeuze en bouw- en woonrijp maken 72

Bijlage 4 Effecten peilverhoging watergang langs het voormalige DEK terrein nabij Oostersingel en Vlietsingel 221

Bijlage 5 Bijkomend grondwateronderzoek voormalig DEK-sportterrein en Vlietsingel 249

Bijlage 6 Verkeersanalyse DEK-terrein Medemblik 293

Bijlage 7 Ontsluiting nieuwbouwlocatie DEK-terrein 316

Bijlage 8 Digitale watertoets hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier 348

Bijlage 9 Aanvullende reactie digitale watertoets 352

Bijlage 10 Natuurtoets in het kader van woningbouwproject Medemblik 359

Bijlage 11 Voortoets DEK-terrein in Medemblik 399

Bijlage 12 Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek 427

Bijlage 13 Archeologisch advies 451

Bijlage 14 Vrijgavedocument archeologie 465

Bijlage 15 Akoestisch onderzoek 469

Bijlage 16 Verkennend bodemonderzoek Vlietsingel te Medemblik 480

Bijlage 17 Reactienota Inspraak en Overleg 547

Bijlage 18 Reactienota zienswijzen 661

Bijlagen bij de toelichting

Bijlage 1 Gebiedsvisie DEK-terrein Medemblik

22-05-2017 - Urhahn

Bijlage 2 Onderbouwing ladder voor duurzame verstedelijking DEK-terrein

16-01-2017 - Bureau stedelijke planning

Bijlage 3 Advies watersysteemkeuze en bouw- en woonrijp maken

18-12-2017 - Wareco ingenieurs

Bijlage 4 Effecten peilverhoging watergang langs het voormalige DEK terrein nabij Oostersingel en Vlietsingel

20-07-2016 - Van GEO-enmilieutechniek Van Dijk

Bijlage 5 Bijkomend grondwateronderzoek voormalig DEK-sportterrein en Vlietsingel

19-04-0217 Wareco ingenieurs

Bijlage 6 Verkeersanalyse DEK-terrein Medemblik

17-03-2017 - Witteveen+Bos

Bijlage 7 Ontsluiting nieuwbouwlocatie DEK-terrein

29-11-2017 - Goudappel Coffeng

Bijlage 8 Digitale watertoets hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

1-2-2017 - Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Bijlage 9 Aanvullende reactie digitale watertoets

01-02-2017 - Bericht van D. Kos Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Bijlage 10 Natuurtoets in het kader van woningbouwproject Medemblik

25-07-2018 - Witteveen+Bos

Bijlage 11 Voortoets DEK-terrein in Medemblik

16-01-2018 - Toetsing in het kader van de Wet natuurwetgeving - Natura 2000, GROOT Eco Advies

Bijlage 12 Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

23-05-2016 - West-Friese archeologische notities 10

Bijlage 13 Archeologisch advies

11-05-2017 - Archeologie West-Friesland

Bijlage 14 Vrijgavedocument archeologie

01-09-2016 - Archeologie West-Friesland

Bijlage 15 Akoestisch onderzoek

13-02-2018 - Witteveen+Bos

Bijlage 16 Verkennend bodemonderzoek Vlietsingel te Medemblik

28-07-2016 - Bodemvisie milieu en veiligheid

Bijlage 17 Reactienota Inspraak en Overleg

03-03-2018

Bijlage 18 Reactienota zienswijzen

31-07-2018

Bijlage 1 Gebiedsvisie DEK-terrein Medemblik



GEBIEDSVISIE
DEK-TERREIN MEDEMBLIK

CONCEPT 22 MEI 2017

GEBIEDSVISIE DEK-TERREIN MEDEMBLIK

Concept 22 mei 2017

Urhahn | stedenbouw & strategie
in opdracht van
Gemeente Medemblik

INHOUDSOPGAVE

3 Een gebiedsvisie voor het DEK-terrein
5 Analyse
8 Uitgangspunten en randvoorwaarden
10 Ambitie en visie DEK-terrein
13 Ontwikkelkader
21 Ontwikkelstrategie
22 Vervolg

EEN GEBIEDSVISIE VOOR HET DEK-TERREIN

Voor u ligt de gebiedsvisie voor de ontwikkeling van het voormalige DEK-terrein. Na het vertrek van de voetbalvereniging is hier ruimte voor een herbestemming ontstaan. De combinatie van een centrale ligging in de stad en de aanwezige woningbehoefte maken het terrein aantrekkelijk voor een woningbouwontwikkeling. Op 7 juli 2016 heeft de gemeenteraad van Medemblik een kadernotitie vastgesteld, die de basis is voor het opstellen van een gebiedsvisie.

De gebiedsvisie legt de ambities vast. Wat voor wijk wordt het? Wat zijn de toekomstige landschappelijke en architectonische kwaliteiten? Het belangrijkste onderdeel van de gebiedsvisie is de kaart met ontwikkelkaders. Deze kaders zijn in samenspraak met belanghebbenden (omwonenden) en belangstellenden (toekomstige bewoners en inwoners van de stad) opgesteld. De gebiedsvisie is onder andere de basis voor een nieuw bestemmingsplan.







Participatieproces als sturingsmechanisme
De gebiedsvisie is niet vanachter de tekentafel opgesteld. Het is het resultaat van intensief overleg en afstemming met belanghebbenden en belangstellenden. Stap voor stap is samen met een klankbordgroep en tijdens de bewonersavonden gebouwd aan de gebiedsvisie. Niet eerst een plan maken en dan draagvlak ontwikkelen, maar andersom: samen werken aan een gebiedsvisie met draagvlak.

De klankbordgroep bestaat uit omwonenden, potentiële bewoners en belangstellenden uit de stad. Deze groep is gedurende het proces vijf keer bij elkaar geweest. Ze hebben kennis en ervaring ingebracht, hun mening geven over bouwstenen en varianten en suggesties aan de projectgroep gedaan. Deze gesprekken waren de voorbereiding op de bewonersavonden met omwonenden en potentiële nieuwe bewoners. Tijdens vier bewonersavonden zijn meningen en reacties geoogst en hebben de deelnemers voorkeuren voor bouwstenen en varianten aangegeven. Het merendeel van de inbreng van zowel de klankbordgroep als de bewonersavonden is opgenomen in deze gebiedsvisie. Tijdens de avonden is teruggekoppeld wat wel en wat niet (en waarom niet) in de visie is opgenomen.

De gemeente Medemblik pakt de planvorming innovatief aan. Er is gekozen voor een interactieve aanpak, waarbij belanghebbenden al vóór de kaderstelling zijn betrokken.

Leeswijzer
In deze gebiedsvisie beschrijven we eerst het gebied. Naast de specifieke kenmerken worden eerder vastgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden teruggehaald. Vervolgens schetsen we de ontwikkelambitie van de gemeente. Deze ambities maken we concreet in een ontwikkelkader voor de gebiedsopzet en nieuwbouw. De ontwikkelstrategie gaat in op de hoe-vraag.






Een unieke onderscheidende kwaliteit

Door het vertrek van de voetbalvereniging is een ontwikkellocatie op loopafstand van de historische binnenstad én het IJsselmeer vrijgekomen. De realisatie van woningen op deze plek creëert meerwaarde voor Medemblik. De binnenstad en de directe omgeving hiervan is een geliefde plek om te wonen. Huidige bewoners willen graag wooncarrière maken in of rond de binnenstad. Het DEK-terrein blijkt voor hen aantrekkelijk. Aansprekende kwaliteiten zijn de nabijheid van de historische binnenstad met voorzieningen, ligging in de luwte en aan de Westfriese Omringdijk en de nabijheid van de IJsselmeerkust.

Krachtvelden rond het DEK-terrein



Besloten ligging

Het DEK-terrein ligt momenteel verstopt. De locatie is tot voor kort als voetbalveld in gebruik geweest. De velden lagen achter bestaande woningen en werden omsingeld door een bomenrij die als windvang diende. Met een aantal ingrepen is het gebied geschikt te maken voor woningbouw. Een basisvoorwaarde voor ontwikkeling is bereikbaarheid. Voor de auto kan het gebied op twee plaatsen worden gekoppeld aan het omliggende wegennet. Voor langzaam verkeer (wandelen en fietsen) zijn er drie aanknopingspunten. Hiermee is een basisconditie geborgd. Zie hiervoor ook het onderdeel ‘ambitie en visie’.

Zicht vanuit de Vlietsingel



Doorgaand water als kwaliteit

De bestaande waterstructuur in het gebied is al deels aangesloten op een uitgebreid bevaarbaar waternetwerk in de stad en het ommeland. Van hieruit kan men tochten maken richting het IJsselmeer en de recreatiegebieden Kleine Vliet en Groote Vliet. Met een aantal ingrepen in deze waterstructuur wordt deze kwaliteit in het nieuwe woongebied verder benut.



Huidige situatie DEK in relatie tot auto-ontsluiting. Rood 50km/u, oranje 30 km/u.



Huidige situatie DEK in relatie tot waterstructuur, vrije doorvaarthoogte 1,40 meter



Ontwikkelgebied

Het ontwikkelgebied is groter dan het complex van de voormalige voetbalvelden. Tussen de voormalige voetbalvelden en de Oostersingel liggen twee speelplekjes. Deze nemen we mee in de planvorming. Om een eventuele aansluiting met de Oosterdijk te kunnen maken wordt het huidige 'bosje' en een deel van de dijk bij het plangebied betrokken. Aan de zijde van de Vlietsingel is het huidige parkeerterrein en het kruisvlak met de singel onderdeel van het plangebied. Het plangebied is ruim 5 hectare. Het potentiële ontwikkelgebied voor woningbouw is circa 3,6 hectare groot.

Historie en archeologie

Het DEK-terrein was tot voor kort een sportlocatie. Als iets verder wordt teruggegaan in de tijd is zichtbaar dat in en rond dit gebied watermolens stonden opgesteld. In de ondergrond van het ontwikkelgebied zijn de contouren van één molen teruggevonden. Het betreft een dubbele schepmolen waarvan het fundament en een deel van de watergang bewaard is gebleven. Archeologie West-Friesland bracht dit aan de hand van proefsleuven in beeld. Het advies van deze dienst is om de restanten in de grond te laten liggen (in situ) om dat op een later moment op te graven en te bestuderen. De verwachting is dat de techniek zich dan zo ver heeft ontwikkeld dat er meer van het historische verhaal kan worden opgehaald dan dat nu het geval is. De gemeente heeft besloten hier gehoor aan te geven en de grond boven de historische locatie niet uit te geven en te bebouwen.

Huidige situatie met plangebied (gestippelde rode lijn) en ontwikkelgebied (rode lijn)



Onderzoek naar voormalige schepmolen op DEK-terrein



UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Provinciaal beleid

De Structuurvisie Noord-Holland Noord 2040 zet in op duurzaam ruimtegebruik. In de Provinciale Ruimtelijke Verordening geeft de provincie instructies voor de uitwerking van dit beleid in o.a. gemeentelijke bestemmingsplannen. In de huidige verordening is bepaald dat nieuwe woningbouw buiten Bestaand Bebouwd Gebied alleen onder voorwaarden mogelijk is. Er moet voldaan worden aan:

- nut en noodzaak
- ruimtelijke kwaliteit
- regionale afstemming nieuwe woningbouw
- provinciaal woonbeleid

DEK-terrein in het Bestaand Stedelijk Gebied (BSG)



De provincie heeft aangekondigd dat de geactualiseerde Provinciale Ruimtelijke Verordening in december 2016 wordt vastgesteld en per 1 maart 2017 in werking treedt. De nieuwe verordening moet beter aansluiten bij de 'Ladder voor Duurzame Verstedelijking', waardoor er een overstap wordt gemaakt van Bestaand Bebouwd Gebied naar Bestaand Stedelijk Gebied. Daarmee wordt rechtstreeks verwezen naar de definitie uit het Besluit ruimteljke ordening. Volgens de nieuwe verordening sluit woningbouw op het DEK-terrein aan bij de principes van het duurzaam ruimtegebruik. Het DEK-terrein bevindt zich gezien jurisprudentie volgens de provincie binnen het Bestaand Stedelijk Gebied. Het bestemmingsplan voor het DEK-terrein stemmen we af met de provincie.

Regionaal beleid

De regio Westfriesland werkt aan een nieuwe Regionale Woonvisie en een nieuw Regionaal Actie Programma Wonen. Speerpunt is het op peil houden van de kwaliteit van de bestaande woningvoorraad. Tevens wordt ruimte geboden voor nieuwe woningtypen, marktinitiatieven en langer zelfstandig wonen.

Gemeentelijk beleid

Structuurvisie 2012-2022

In de gemeentelijke structuurvisie is het DEK-terrein als een 'kwaliteitslocatie' aangeduid die voor 2018 kan worden ontwikkeld.

Bestemmingsplan

De vigerende bestemming is grotendeels 'Agrarisch-Cultuurgrond', met de bestemming 'Groen' langs de randen en 'Maatschappelijk' voor de bestaande gebouwen. De bestemming voor het DEK-terrein staat geen woonbebouwing toe. Hiervan mag worden afgeweken als de nieuwe woningbouw in overeenstemming is met:

- de Provinciale Woonvisie 2010-2020;
- de regionale actieprogramma's die door de regio en Gedeputeerde Staten zijn vastgesteld;
- de door Gedeputeerde Staten vastgestelde woningbouwmonitor en provinciale woningbouwprognose.

Verder moet worden aangetoond dat de nieuwe woningbouw niet kan worden gerealiseerd door herstructureren, intensiveren, combineren of transformeren binnen Bestaand Stedelijk Gebied.

Woonvisie Medemblik 2012-2020

In de Woonvisie van de gemeente Medemblik is het DEK-terrein als binnenstedelijke nieuwbouwlocatie aangewezen. De gemeente start binnenkort met het opstellen van een nieuwe Woonvisie om gericht te kunnen sturen op de afstemming van woningbouw op de toekomstige woningbehoefte.

Duurzaam Medemblik

De gemeente Medemblik streeft naar een klimaat neutrale toekomst. Onder het motto 'Duurzaam

Medemblik' neemt de gemeente extra maatregelen om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en naar meer klimaatvriendelijke vormen van energie en producten over te gaan. Daarnaast zet de gemeente Medemblik zich actief in om bewustwording en energiebesparing bij inwoners, bedrijven en instellingen te stimuleren. De gemeente wil 20-20-20 in 2020 bereiken: 20% minder CO2-uitstoot, 20% minder energieverbruik, 20% duurzame energie (t.o.v. 1990).

Andere relevante gemeentelijke beleidsnota's:

- Nota parkeernormen (6 maart 2014);
- Leidraad Inrichting Openbare Ruimte (2 april 2015);
- Welstandsnota;
- Nota grondbeleid (2014).

Randvoorwaarden

In de kaderstellende notitie DEK-terrein Medemblik, d.d. 23 mei 2016 zijn de volgende voorwaarden opgenomen:

Programma

Bij de ontwikkeling is alleen ruimte voor woningbouw.

Identiteit en ambitie

De ontwikkeling van het DEK-terrein moet leiden tot het aanbod van een onderscheidend woningaanbod. Daarnaast moet de buurt sociaal duurzaam worden en ruimte bieden aan diverse doelgroepen. Het plan moet ingaan op aanwezige gebiedskwaliteiten zoals de nabijheid van de dijk, rustige sfeer en ruime opzet in de directe omgeving.

Dichtheid

Om de kwalitatieve ambitie te halen wordt een maximale bebouwingsdichtheid van 18 tot 23 woningen per hectare toegestaan. In het te ontwikkelen gebied levert dit een woningaantal van 65 tot maximaal 83 woningen op.

Woningdifferentiatie

Het streven is ruimte te bieden aan een grote diversiteit aan bewoners. Het woningaanbod moet hierbij aansluiten. Het aanbod zal hierbij variëren van vrijstaande zelfbouwwoningen, geschakelde woningen, rijtjeswoningen en appartementen. Alle woningen zijn levensloopbestendig.

Stedenbouwkundige kwaliteit

Met de ontwikkeling komt het gebied uit haar isolement. Het wordt daarmee een onderdeel van het woongebied van Medemblik. Hiervoor is een heldere verkeersverknoping gewenst (auto, fiets, voetganger en recreatievaart). De bebouwing wordt overwegend laagbouw (twee lagen met een kap) met daarnaast ruimte voor appartementen. Bij het positioneren van de bebouwing moet rekening worden gehouden met privacy van omwonenden. De inrichting van de openbare ruimte is een belangrijk onderdeel van de ruimtelijke kwaliteit.

AMBITIE EN VISIE DEK-TERREIN

Een groene, waterrijke woonomgeving

Het toekomstig woongebied sluit aan bij de sfeer en de ruimtelijke karakteristiek van de directe omgeving. Dit is terug te vinden in de gemiddelde bebouwingsdichtheid (circa 20 woningen per hectare) en de diversiteit in woningtypologieën. Het DEK-terrein onderscheidt zich echter nadrukkelijk van haar omgeving door het groene en waterrijke karakter. Het water en het landschap (in en rond de buurt) is overal zicht- en beleefbaar. De openbare ruimte en de bebouwing gaat deze sfeer nadrukkelijk ondersteunen.

Illustratie van mogelijk zicht over DEK richting de dijk



Ruime opzet

Het nieuwe woongebied is vanaf twee punten met de auto bereikbaar. De hoofdentree ligt aan de Vlietsingel ter hoogte van het voormalige parkeerterrein van DEK. De andere entree ligt aan de Oosterdijk. Deze entree heeft een belangrijke functie (voor wandelaars en fietsers) naar de dijk, stranden en water, maar is ook geschikt voor autoverkeer. Voor de fietsers en wandelaars is ook een in- en uitgang aan de zijde van de Oostersingel. De interne ontsluiting wordt vormgegeven door één oost-weststraat. Deze is ruim en groen van opzet. De parkeerplaatsen zijn verscholen in parkeerkoffers en niet of nauwelijks zichtbaar vanaf de interne ontsluitingsweg. Het parkeren in de openbare ruimte wordt geclusterd tussen of achter de woonkavels een plek gegeven zodat er niet in de straten hoeft te worden geparkeerd.

Het uitgangspunt voor de nieuwbouw is diversiteit en vrijheid. De diversiteit volgt uit de mogelijkheid voor: vrijstaande woningen, geschakelde, (kleine) rijtjes en één/twee kleinschalige appartementengebouwen. Daarnaast komt er ruimte voor zelfbouw en kleinschalige ontwikkelprojecten. In de kadernotitie is aangegeven dat er vrijheid in bouwmogelijkheden mag zijn. Hier is tijdens bewonersavonden mee ingestemd.

Het ontwikkelgebied heeft één bijzondere rand. Dat is de oostzijde die grenst aan de Oosterdijk en een compact bosje. De ligging nabij de bomen biedt aanleiding om enkele kavels en woningen af te laten wijken van de rest van het gebied. In de beschutting van de bomen kunnen appartementen worden ontwikkeld. Dit kan in één complex met de hoofdoriëntatie op een binnenhof of in twee gebouwen van maximaal 3 bouwlagen. Met het positioneren van de appartementen dient expliciet rekening te worden gehouden met uitzicht, bezonning en privacy van omwonenden.

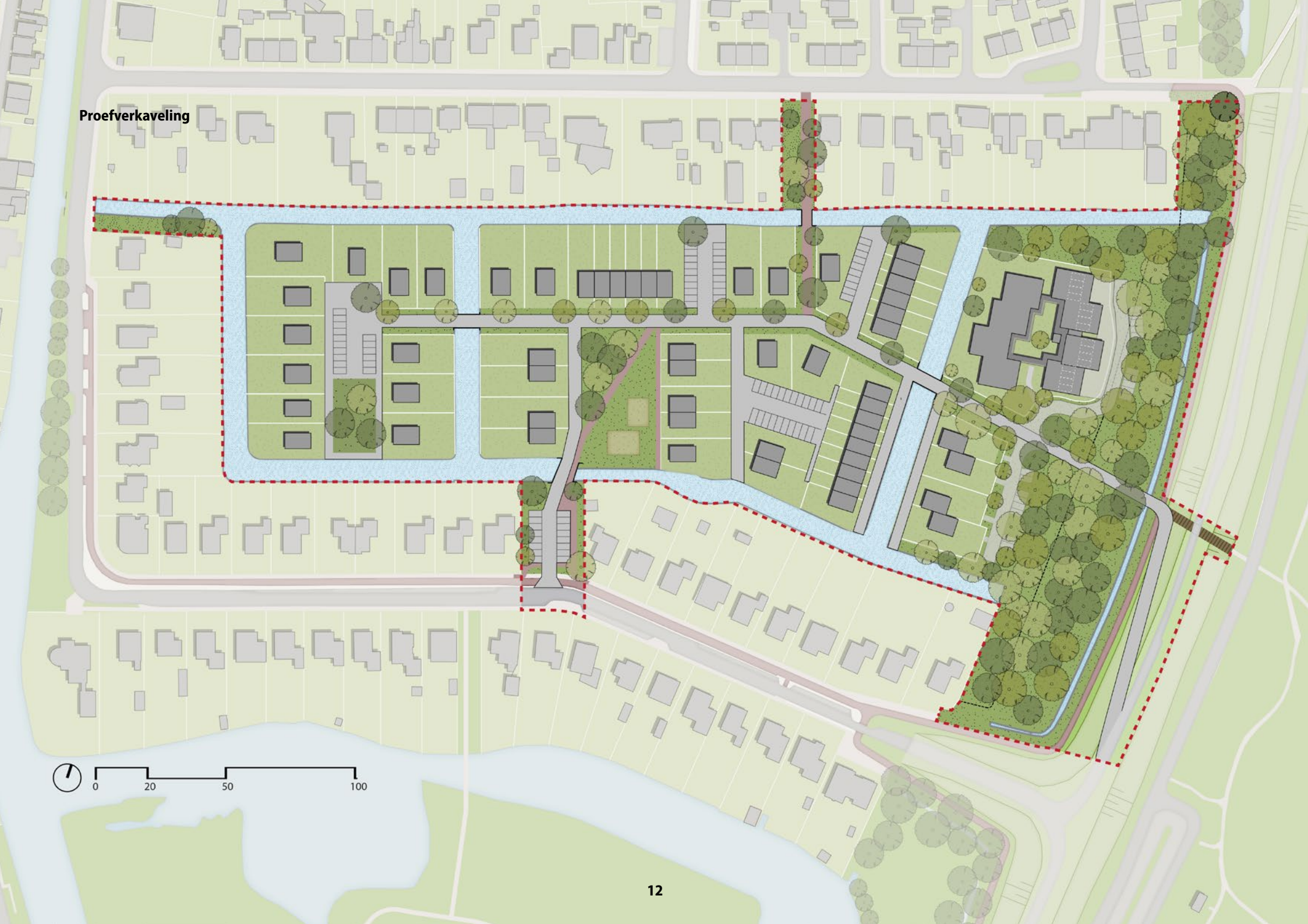
Bij binnenkomst via de Vlietsingel komt men langs de locatie waar restanten van de dubbele schepmolen te vinden zijn. Deze plek blijft onbebouwd en wordt een aantrekkelijk groengebied midden in de wijk. Bij de entree aan de zijde van de Oosterdijk ligt het bestaande bosgebiedje. Hier is ruimte voor appartementen in een laag gebouw.

Het water tussen de bestaande woonkavels en de nieuwe kavels wordt verbreed, zodat hier voldoende regenwateropvang is én het water bevaarbaar wordt voor bestaande en nieuwe bewoners. Het water wordt op twee punten door het gebied getrokken waarmee het een zichtbaar element wordt en bijdraagt aan de gewenste groene, waterrijke specifieke sfeer.

Indicatief beeld aan de hand van een schetsmaquette



Proefverkaveling



ONTWIKKELKADER

Vaste ontwikkelelementen

De gebiedsvisie doet uitspraken over ontwikkelrichtlijnen en –mogelijkheden. Het nieuw op te stellen bestemmingsplan en een aanpassing in de welstandsnota vormen de harde kaders.

Ontsluitingsstructuur

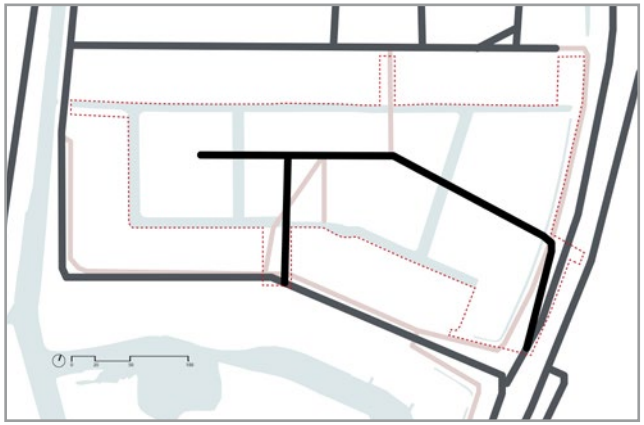
De verankeringspunten met de omgeving en de interne hoofdstraat ligt vast. Hiermee wordt de bereikbaarheid gegarandeerd. Bovendien legt het karakter van de openbare ruimte vast. Het DEK-terrein is op drie punten aangesloten op haar directe omgeving. De hoofdstraat binnen DEK bestaat uit een weg met twee rijrichtingen en groene bermen. In de meeste gevallen wordt het parkeren geclusterd tussen de woonkavels opgelost. De archeologische site wordt onderdeel van het entreegebied dat is gekoppeld aan de Vlietsingel. Op een enkele plek is ruimte voor parkeren aan de straat.

Autoverkeer: boven huidige situatie, onder voorgestelde auto-ontsluiting van DEK op het omliggende wegennet. In rood 50 km/u weg, oranje 30 km/u weg.

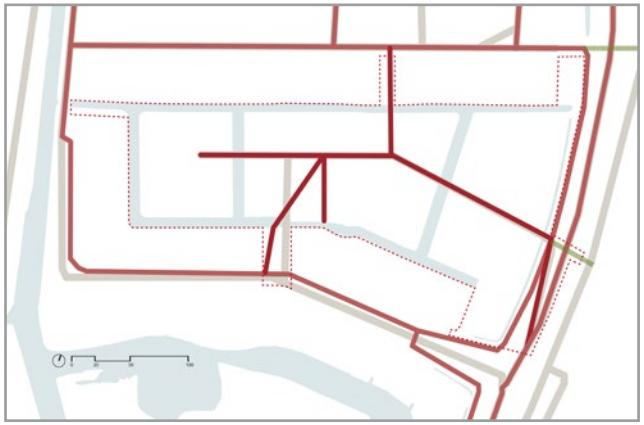




Autostructuur



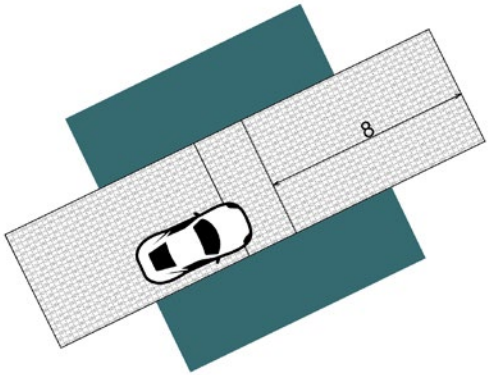
Langzaam verkeer



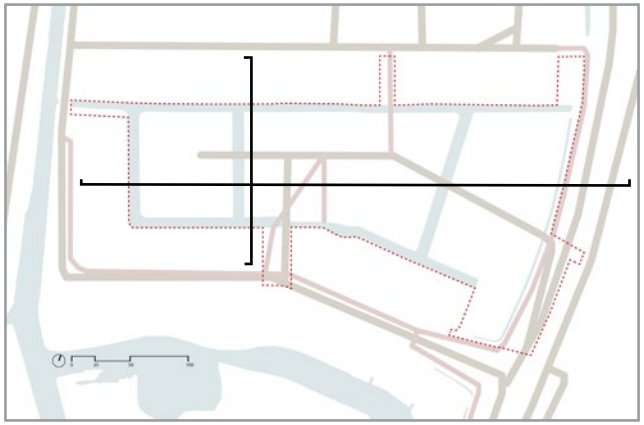
Waterstructuur

Met de ontwikkeling van de voormalige voetbalvelden moet aan een waterbergingsnorm van 8% van het bebouwd gebied worden voldaan. Binnen het DEK-terrein krijgt deze civieltechnische vraag vorm door de bestaande watergangen te verbreden tot circa 10 meter. Dit is een ruime compensatie voor de toekomstige verharding. De verbreding geeft tevens de mogelijkheid om het water met sloepen te bevaren.

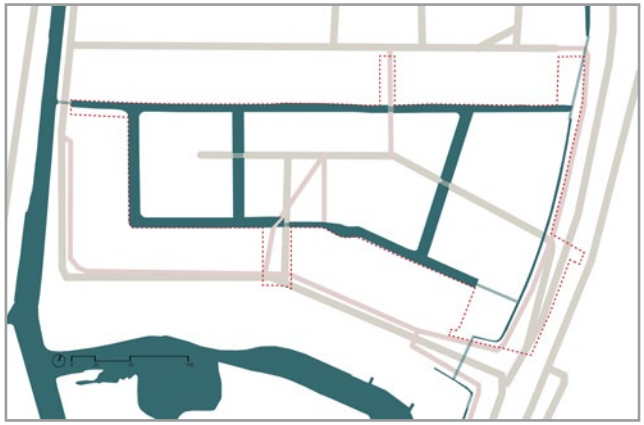
Dit is een vergroting van de woonkwaliteit voor de huidige omwonenden en toekomstige bewoners. De waterstructuur komt op twee plaatsen tussen de nieuwe kavels te liggen. Water wordt daarmee een zichtbaar onderdeel van de toekomstige openbare ruimte en draagt bij aan de sfeer en identiteit van het gebied.
Als vrije doorvaarthoogte voor nieuw aan te leggen bruggen wordt 1,40 meter gehanteerd.

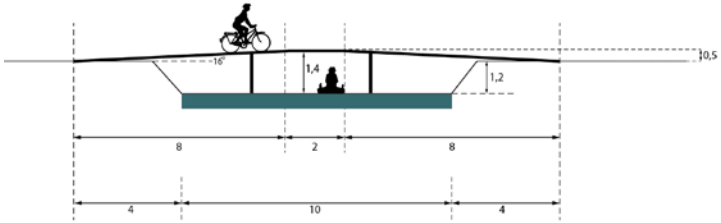


Positie doorsneden

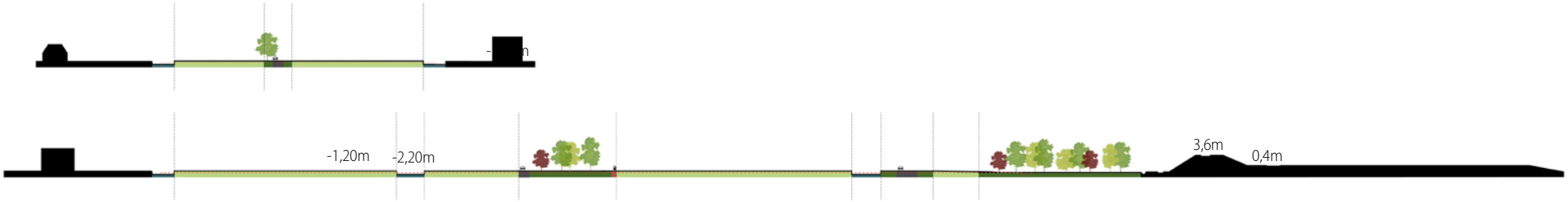


Waterstructuur



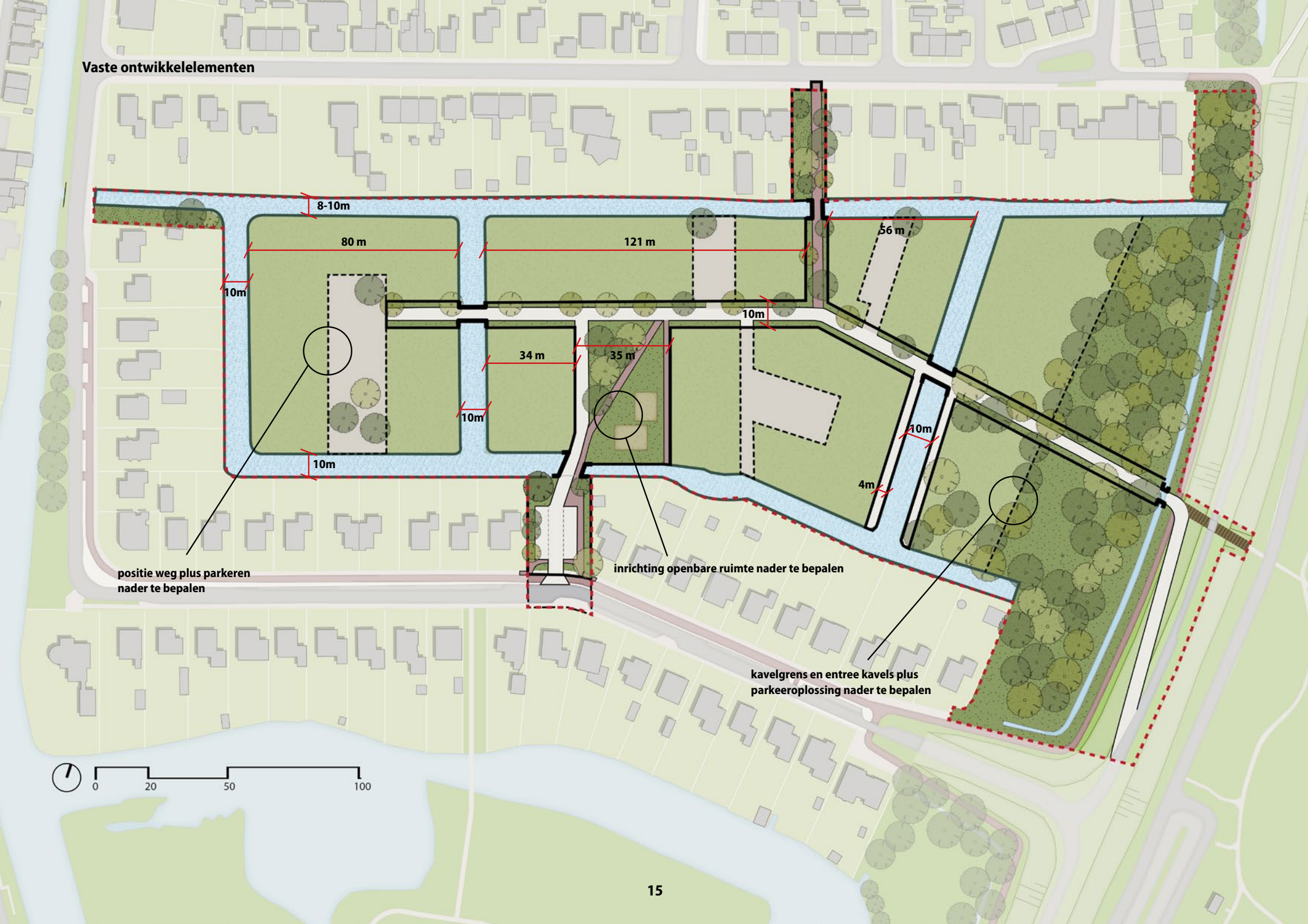


Principe voor de bruggen:
- 1:16 helling (rolstoel-toegankelijk)
- hoogte te overbruggen 0,5 m (0,2 + 0,3 brugdek)
- totaal 18 meter (8m helling - 2m vlak - 8m helling)



Om het DEK terrein geschikt te maken voor woningbouw zal het maaiveld opgehoogd worden tot circa -1,20 meter

Vaste ontwikkelelementen



Nader uit te werken elementen

In de contramal van de ontsluiting- en waterstructuur (de vaste punten) liggen de toekomstige kavels en parkeerplekken. De exacte verdeling en omvang van de kavels wordt bepaald bij de definitieve verkaveling van het gebied. De volgende aspecten worden nader ingevuld:

Verkaveling en typologische verdeling

In deze gebiedsvisie is een proefverkaveling opgenomen van 72 woningen in een uiteenlopende typologie. Het realiseren van een grote diversiteit is een doelstelling van de gemeente. Hiermee worden alle lagen van de bevolking aangesproken. De spreiding van de woningtypen hangt samen met de mogelijkheden voor het clusteren van parkeerplaatsen (zie volgende punt). De uiteindelijke verkaveling en het woningaantal zal aansluiten op de marktvraag. De woningdichtheid mag variëren van 18 tot 23 woningen per hectare.

Proefverkaveling



Opties appartementengebouw

In het proces om tot een gebiedsvisie te komen is in een aantal sessies gesproken met belangstellenden en belanghebbenden. De vraag was of er draagvlak is voor een compact appartementengebouw van maximaal 5 lagen. Het stedenbouwkundige idee achter dit voorstel is om een aantal toekomstige bewoners een uitzicht over de dijk richting het IJsselmeer te gunnen. Het gebouw geeft bovendien vorm aan de diversiteit in woningbouwtypologieën.

In de overleggen is uitgesproken dat appartementen denkbaar zijn, maar het gebouw niet hoger dan drie lagen mag zijn. Om tot een beter inzicht te komen wat dit ruimtelijk betekent is een deelstudie gedaan naar twee varianten naast de compacte variant van 5 lagen. Eén variant bestond uit twee appartementengebouwen aan weerszijde van de weg naar de dijk, waarbij het parkeren half verdiept onder het gebouw is opgenomen, de ander uit een cluster van appartementen over 2 en 3 lagen rondom een hofje. Uiteindelijk bleek er voor deze twee varianten draagvlak te zijn, waarbij de variant met het hof de meeste voorkeur heeft. Deze is daarom in de proefverkaveling opgenomen. Een mix van de twee voorkeursvarianten is in de definitieve uitwerking ook voorstelbaar.

✗ Variant met met één gebouw van 5 lagen



✓ Variant met met twee compacte gebouwtjes



✓✓ Variant met hof



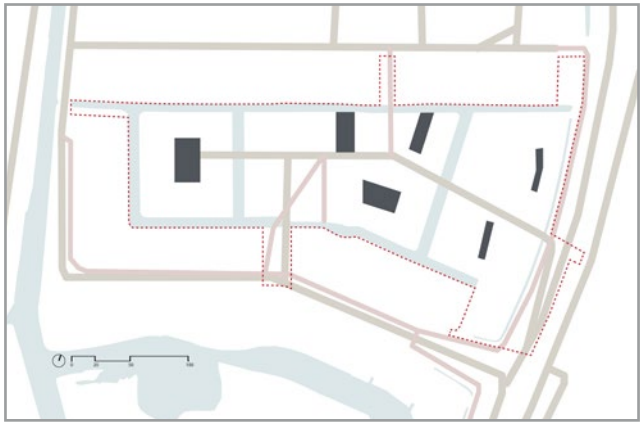
Parkeerplaatsen

De gemeente Medemblik hanteert per woningtype een andere parkeernorm. De normen zijn opgenomen in de Nota Parkeernormen, d.d. 6 maart 2014 (gemeenteraad). Voor de indeling van DEK is de verdeling van woningtypen die parkeren op eigen terrein kunnen oplossen en de woningen die afhankelijk zijn van parkeren in het openbaar gebied van belang. Ten behoeve van een efficiënt gebruik van de openbare parkeerplaatsen is de nabijheid van parkeerplaatsen bij rijtjeswoningen van belang om zo 'wildparkeren' te voorkomen.

Groen kader

De ontwikkeling van woningbouw op het DEK-terrein mag niet leiden tot minder bomen. Indien er bomen moeten wijken, worden ze (elders in het plangebied) gecompenseerd. In de ruimtelijke opzet worden de watergangen verbreed. Dit heeft tot consequentie dat de huidige windsingel moet wijken. Langs de nieuwe straten is ruimte voor nieuwe bomen: op centrale plekken enkele grote bomen en langs de straat een kleinere klasse met een transparanter bladerdek. De onderbegroeiing wordt in een later stadium ontworpen. Het uitgangspunt hierbij is onderhoudsvriendelijk en sociaal veilig (geen verstopbosjes). Het bosje aan de voet van de Oosterdijk zal in principe haar omvang behouden. De ondergroei zal worden uitgedund. Het wordt onderdeel van de wijk, een speelplek, een mooie overgang naar de dijk en een mooi decor voor de appartementen.

Parkeren in openbaar gebied



Groen



De openbare ruimte

Het toekomstige materiaalgebruik binnen het DEK-terrein is duurzaam en sluit qua karakter aan bij de Oostersingel: rode loper met grijze trottoirs. Lichtarmaturen staan in lijn met de bomen (asymmetrisch profiel) en sluiten aan bij types in aangrenzende woongebieden.



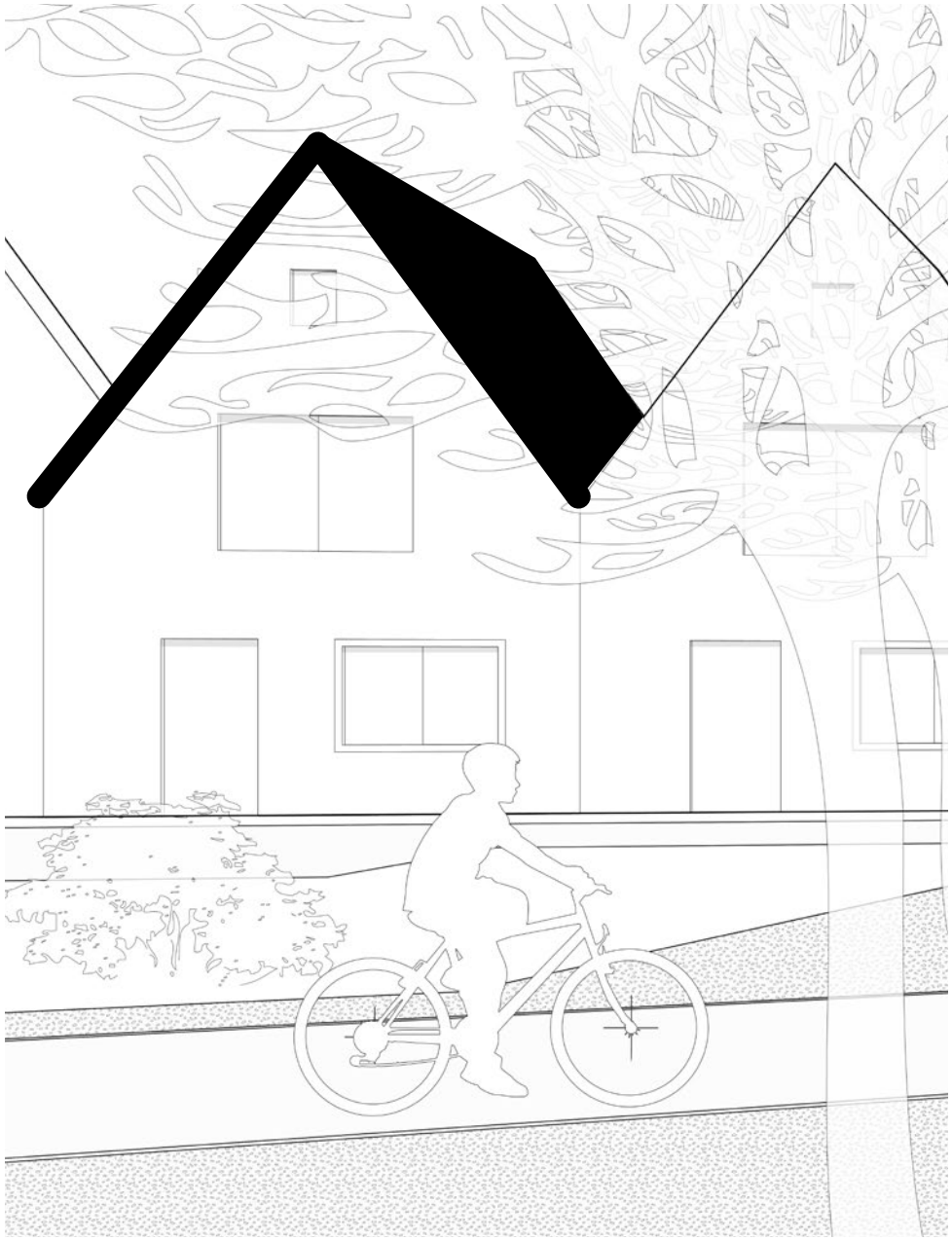
Referentiebeeld van half open verharding die op DEK goed voorstelbaar is.



Nader uit te werken elementen:
- verkaveling en typologische verdeling
- grens tussen bosje en kavels aan oostzijde
  (totaal aantal bomen blijft ongeveer gelijk, positie wordt nader vastgelegd)
- parkeren
- vormgeving openbare ruimte

Ruimtelijke kenmerken bebouwing

In het participatieproces is uitvoerig over gebouwtypologie (met name het appartementengebouw) en ruimtelijke karakteristieken gesproken. Bij belanghebbenden en belangstellenden is een gedeeld beeld van laagbouw met een kap. Het appartementengebouw mag niet hoger dan drie lagen worden en de grondgebonden woningen krijgen een kap. Het maximale bouwvolume van de grondgebonden woningen is twee lagen met een kap. Het uitgangspunt is dat er veel vrijheid in de vormgeving van nieuwbouw mag worden gehanteerd. De enige vormkenmerken die worden voorgesteld zijn een kap (zadeldak) met zwarte pannen. Materiaalgebruik in de gevels is vrij.



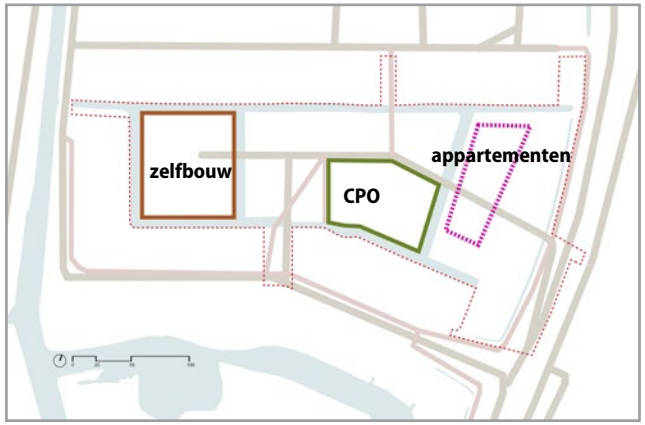
ONTWIKKELSTRATEGIE

Het ontwikkelgebied is in eigendom van de gemeente. De gemeente gebruikt de proefverkaveling als uitgangspunt voor de verkoop van kavels. Op het moment van het opstellen van de gebiedsvisie is een globaal inzicht in de woningvraag in Medemblik. Hieruit blijkt dat:

- er een aanzienlijke vraag naar zelfbouwkavels is;
- een aantal bewoners een gezamenlijk bouwplan wil opstellen (CPO);
- er vraag is naar een appartementencomplex;
- woningbouwcorporatie De Woonschakel een aantal huurwoningen wil bouwen.

Met het concept verkavelingsplan als onderlegger heeft de gemeente een globale gebiedsindeling voor de verschillende belangstellenden gemaakt. Deze wordt ook gehanteerd bij de verkoop.

Ontwikkelgebieden



VERVOLG

De gebiedsvisie is onderlegger voor het nieuw op te stellen bestemmingsplan. Het sfeerbeeld, de gebiedsopzet en proefverkaveling worden vertaald in voorschriften en een plankaart. Naast een nieuw bestemmingsplan wordt de welstandnota van de gemeente aangepast op de ruimere bouwmogelijkheden die met deze gebiedsvisie worden vastgesteld.



Bijlage 2 Onderbouwing ladder voor duurzame verstedelijking DEK-terrein

ONDERBOUWING LADDER VOOR DUURZAME VERSTEDELIJKING DEK-TERREIN

16 JANUARI 2017



BUREAU STEDELIJKE PLANNING >>>>>>>>

ONDERBOUWING LADDER VOOR DUURZAME VERSTEDELIJKING DEK-TERREIN

16 JANUARI 2017

BUREAU STEDELIJKE PLANNING

Status:
Eindrapportage

Datum:
16 januari 2017

Een product van:
Bureau Stedelijke Planning bv
Silodam 1E
1013 AL Amsterdam
020 - 625 42 67
www.stedplan.nl
amsterdam@stedplan.nl

Team
Drs. Frans Wittenberg
Tim Polman MSc.

Voor meer informatie: Drs. Frans Wittenberg, fw@stedplan.nl

In opdracht van:
Gemeente Medemblik



De in dit document verstrekte informatie mag uitsluitend worden gebruikt in het kader van de opdracht waarvoor deze is opgesteld. Elk ander gebruik behoeft de voorafgaande schriftelijke toestemming van Bureau Stedelijke Planning BV©.

Projectnummer: 2016.G.324
Referentie: Eindrapportage 2016.G.324 Medemblik LDV DEK-terrein 190118

1 INLEIDING 6

2 AFBAKENING REGIONALE WONINGMARKT EN ONDERZOEKSPERIODE 7

3 LOCATIE EN PROJECTBESCHRIJVING 10

3.1 LOCATIEGEGEVENS

3.2 PROJECTGEGEVENS

4 VRAAG 14

4.1 HUISHOUDENSPROGNOSE

4.2 DEMOGRAFISCHE ONTWIKKELINGEN

4.3 GEWENSTE WONINGTYPEN

5 AANBOD 19

5.1 BESTAANDE WONINGVOORRAAD

5.2 HUIDIG AANBOD

5.3 TOEKOMSTIGE AANBOD

6 ACTUELE REGIONALE WONINGBEHOEFTE (TREDE 1 LADDER) 24

6.1 KWANTITATIEVE WONINGBEHOEFTE

6.2 KWALITATIEVE WONINGBEHOEFTE

6.3 CONCLUSIE LADDERRUIMTE SEW-VELDEN

6.4 TREDE 2 EN 3 VAN DE LADDER

BIJLAGE 1 : BEGRIPPENLIJST

BIJLAGE 2 : LITERATUURLIJST

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING EN DOEL

Het plan voor het DEK-terrein voorziet in de ontwikkeling van 60 tot 80 woningen in de gemeente Medemblik. Het betreft een locatie nabij het water en het historische centrum van de kern Medemblik. Woningtypen en –segmenten zijn in het plan (nog) niet gespecificeerd.

Om deze woningen te kunnen realiseren, moet nu een bestemmingsplan opgesteld worden voor het DEK-terrein. Daarvoor is een onderbouwing van de woningen aan de Ladder voor Duurzame Verstedelijking nodig. De gemeente Medemblik heeft aan Bureau Stedelijke Planning gevraagd deze onderbouwing op te stellen.

De Ladder voor Duurzame Verstedelijking bestaat uit drie Treden. In Trede 1 moet worden aangetoond dat er sprake is van een regionale behoefte. In het geval van een ontwikkeling buiten bestaand stedelijk gebied zijn ook Trede 2 en 3 vereist. Bij Trede 2 gaat het om de onderbouwing dat de geplande ontwikkeling niet elders binnen bestaand stedelijk gebied mogelijk is. Ten slotte is in Trede 3 van belang dat de locatie multimodaal is of wordt ontsloten. Voor het DEK-terrein als locatie buiten bestaand stedelijk gebied moeten alle drie Treden worden doorlopen.

1.2 VRAAGSTELLING

Centrale onderzoeksvraag:
Is er sprake van een kwantitatieve en kwalitatieve regionale behoefte aan de woningen die worden voorzien in het nieuwe bestemmingsplan voor het DEK-terrein?

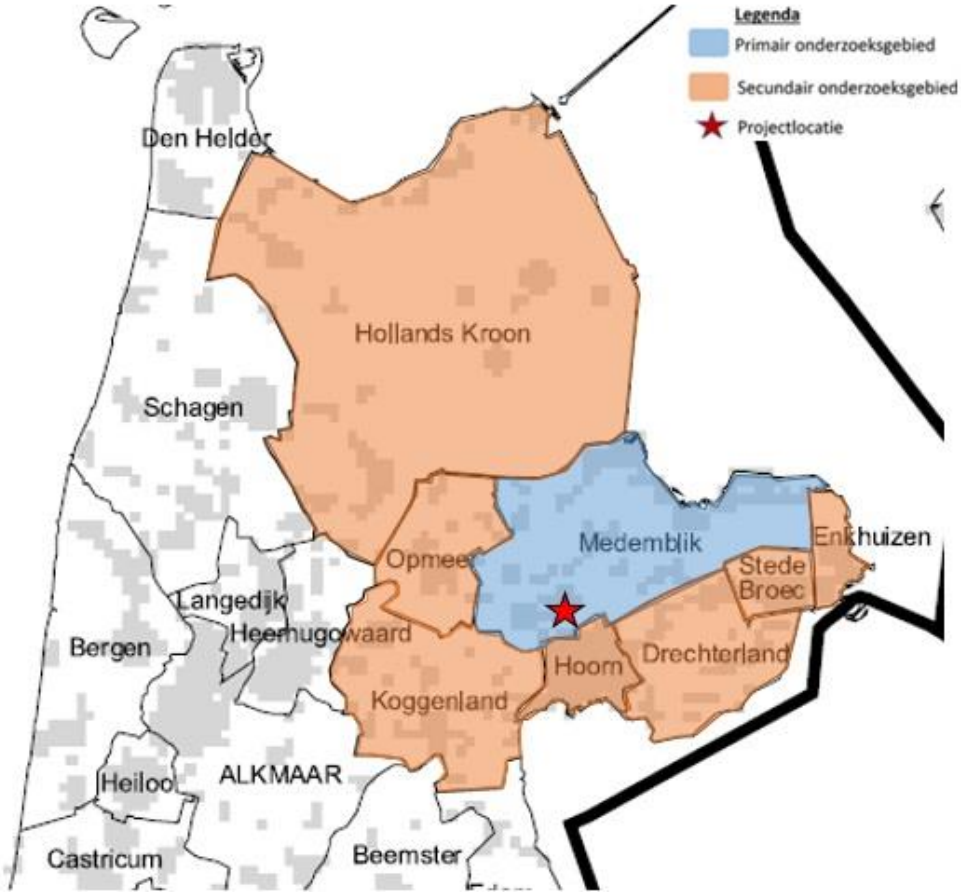
Deelvragen:
1. Wat is de begrenzing van de regionale woningmarkt?
2. Wat zijn de kenmerken en de kwaliteiten van de locatie en het project?
3. Wat zijn de regionale ontwikkelingen van vraag en aanbod?
4. Wat is de kwantitatieve en kwalitatieve behoefte aan woningen in de regio?
5. Passen de in het project opgenomen woningen binnen de regionale behoefte (Trede 1 van de Ladder)?
6. Zijn er alternatieve locaties binnen bestaand stedelijk gebied om te voorzien in het beoogde woningbouwprogramma (Trede 2 van de Ladder)?
7. Is of wordt de locatie multimodaal ontsloten (Trede 3 van de Ladder)?

2 AFBAKENING REGIONALE WONINGMARKT EN ONDERZOEKSPERIODE

Deze behoefteraming heeft betrekking op de periode 2017-2027. Daarmee wordt aangesloten op de gebruikelijke planhorizon van een bestemmingsplan van tien jaar.

De begrenzing van het onderzoeksgebied is gebaseerd op het functioneren van de regionale woningmarkt en vastgesteld met behulp van de verhuisbewegingen tussen de gemeente Medemblik en direct aangrenzende gemeenten (CBS, 2017[1]). Daarbij hebben we een onderzoeksperiode van 10 jaar aangehouden om een stabiel en realistisch beeld te krijgen. Het primaire onderzoeksgebied betreft de gemeente Medemblik (Figuur 1).

FIGUUR 1 AFBAKENING PRIMAIRE EN SECUNDAIRE WONINGMARKTREGIO



Bron: CBS Statline 2017, bewerking Bureau Stedelijke Planning

[1] Som over de periode 2005-2014

Het grootste deel van de verhuizingen in de gemeente Medemblik vindt plaats binnen de eigen gemeente. Dit zij zowel verhuizingen binnen de kernen, als verhuizingen van de ene kern naar een andere kern in de gemeenten. Van alle personen die in de gemeente Medemblik verhuizen, is 55% afkomstig uit de gemeente Medemblik zelf (Tabel 1).

TABEL 1 VERHUISDE PERSONEN BINNEN EN UIT MEDEMBLIK (2011-2014)

	AANTAL VERHUISDE PERSONEN	AANDEEL IN TOTAAL AANTAL VERHUIZINGEN
Verhuisde personen naar de gemeente Medemblik vanuit andere gemeente	5.318	45%
Verhuisde personen binnen de gemeente Medemblik	6.588	55%
Totaal verhuisde personen in de gemeente Medemblik	*11.906*	*100%*

Bron: CBS Statline (2017)

De omliggende gemeenten waar de gemeente Medemblik de sterkste verhuisrelatie mee heeft, zijn Drechterland, Enkhuizen, Hollands Kroon, Hoorn, Koggenland, Opmeer en Stede Broec. Deze gemeenten vormen dan ook het secundair onderzoeksgebied. De grenzen van de het primair en secundair onderzoeksgebied komen grotendeels overeen met die van de bestuurlijke regio West-Friesland. Uitzondering is de in 2012 ontstane gemeente Hollands Kroon. Door de relatief sterke verhuisrelatie tussen de gemeenten Hollands Kroon en Medemblik, is ook Hollands Kroon opgenomen in de woningmarktregio.

In de periode 2011-2014 (recentere cijfers zijn bij het CBS nog niet beschikbaar) was ruim 60% van de instromers in de gemeente Medemblik afkomstig uit één van deze gemeenten (Tabel 2). Vooral met buurgemeente Hoorn heeft de gemeente Medemblik een zeer sterke verhuisrelatie: bijna een kwart van de instromers in de gemeente Medemblik is afkomstig uit Hoorn. Buiten de woningmarktregio hebben Alkmaar, Zaanstad en vooral Amsterdam een relatief sterke verhuisrelatie met de gemeente Medemblik. Door de relatief kleine omvang van deze verhuisrelatie en de niet nabije ligging, zijn deze gemeenten niet opgenomen in het secundair onderzoeksgebied.

TABEL 2 VERHUISDE PERSONEN NAAR DE GEMEENTE MEDEMBLIK (2011-2014)

VERTREKGEMEENTE	AANTAL VERHUISDE PERSONEN	AANDEEL IN TOTALE INSTROOM
Drechterland	331	6,2%
Enkhuizen	292	5,5%
Hollands Kroon	239	4,5%
Hoorn	1.199	22,5%
Koggenland	172	3,2%
Opmeer	213	4,0%
Stede Broec	387	7,3%
Overige gemeenten (o.a. Amsterdam, Zaanstad en Alkmaar	2.485	46,8%
Totaal verhuisde personen naar de gemeente Medemblik vanuit andere gemeenten	5.318	100%

Bron: CBS Statline (2017)

Bij elkaar vormen het primaire en het secundaire onderzoeksgebied de *totale woningmarktregio* waarbinnen de woningbehoefte is onderzocht op basis van een confrontatie van vraag en aanbod.

3 LOCATIE EN PROJECTBESCHRIJVING

Dit hoofdstuk beschrijft de locatie en het plan voor het DEK-terrein. Paragraaf 3.1 gaat in op de locatie en de kwaliteiten van het DEK-terrein. Paragraaf 3.2 behandelt vervolgens het project en de geplande woningtypen en segmenten.

3.1 LOCATIEGEGEVENS

De ontwikkellocatie betreft de voormalige sportvelden van voetbalclub DEK. Deze hadden oorspronkelijk een sportbestemming. Tegenwoordig grazen er schapen op de locatie en is de bestemming agrarisch. Ondanks deze bestemming, betreft het een locatie omringd door bebouwing en op zeer korte afstand van het historisch centrum van Medemblik (Figuur 2).

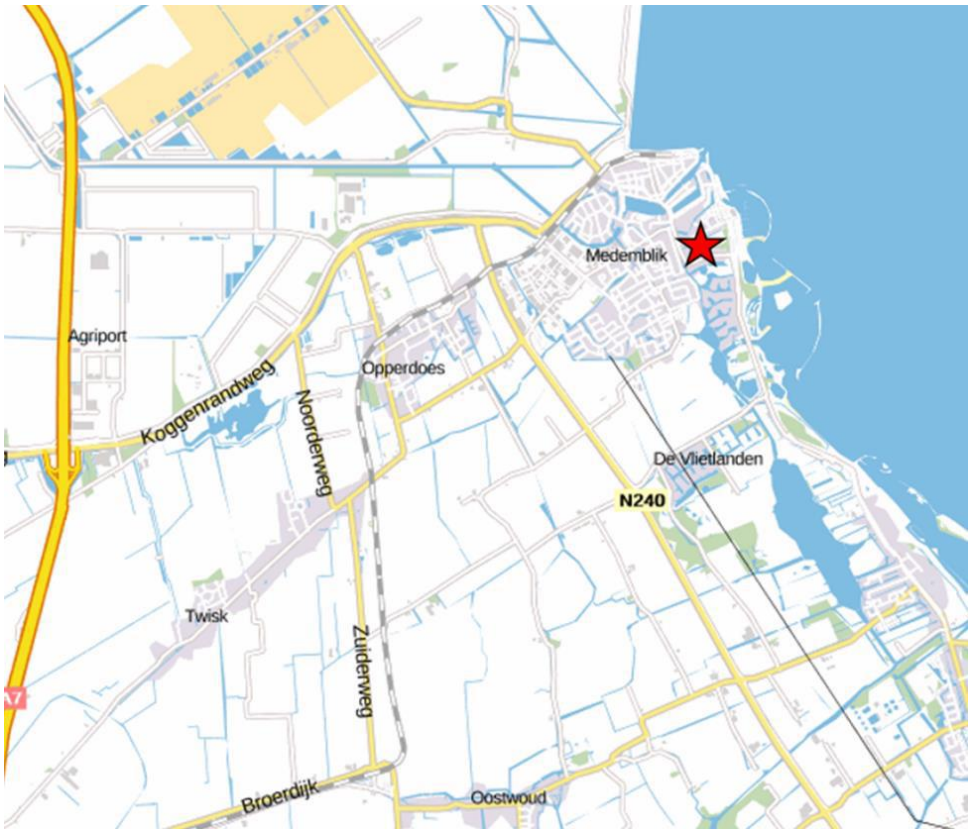
FIGUUR 2 LIGGING DEK-TERREIN IN MEDEMBLIK



Bron: Bing Maps, bewerking Bureau stedelijke Planning

Het plangebied ligt ook op zeer korte afstand van de haven van de kern Medemblik (Figuur 3). Daarnaast zijn nabijgelegen kernen Enkhuizen en Hoorn via respectievelijk de N240 en N302 en de A7 in circa 20 minuten met de auto bereikbaar.

FIGUUR 3 PLANLOCATIE DEK-TERREIN



Bron: PDOK-achtergrondkaart, bewerking Bureau stedelijke Planning

(CENTRUM)DORPSE WOONMILIEU

De projectlocatie is te typeren als een (centrum)dorps woonmilieu. Een dergelijk woonmilieu kenmerkt zich door de ligging in woonkernen met minder dan 10.000 tot 13.000 huishoudens (Ministerie BZK, 2015). Er is relatief veel groen aanwezig, weinig werkgelegenheid en een beperkt aantal voorzieningen. Het is een woonmilieu met overwegend grondgebonden woningen. Detotale gemeente Medemblik telt 18.153 huishoudens. De kern Medemblik waar het hier om gaat heeft 3.815 huishoudens.

De indeling in woonmilieus wordt gebruikt in het landelijke WoOn2015 onderzoek. Er wordt onderscheid gemaakt tussen vijf woonmilieus:

- Centrumstedelijk
- Buitencentrum
- Groenstedelijk
- (Centrum)dorps
- Landelijk

De woonwensen worden in het WoOn 2015 van het Ministerie van BZK vertaald naar deze woonmilieus. Daarom is de indeling bijzonder geschikt om de woonwensen in beeld te brengen voor deze Ladderonderbouwing, en deze vervolgens te confronteren met het aanbod, zie hoofdstuk vier en vijf.

Bij de zoektocht naar een woning speelt woonmilieu bij woonconsumenten een belangrijke rol. De kwalitatieve analyse van de woningbehoefte richt zich in dit onderzoek dan ook specifiek op de vraag naar en het aanbod aan woningen in (centrum)dorpse woonmilieus.

FIGUUR 4 ZICHT OP DEK-TERREIN



Bron: Bing Maps, bewerking Bureau Stedelijke Planning

3.2 PROJECTGEGEVENS

In totaal zijn er op het DEK-terrein 60 tot 80 woningen voorzien (Tabel 3). Woningtypen zijn nog niet gespecificeerd. Ook is nog niet bekend in hoeverre er koop- of huurwoningen zullen worden gerealiseerd op de locatie. Daarom wordt de Ladderruimte voor alle woningmarktsegmenten geanalyseerd.

TABEL 3 WONINGPROGRAMMA DEK-TERREIN

WONINGTYPE EN -SEGMENT	WONINGEN (AANTAL)
Segment en type onbekend	60-80

Bron: Gemeente Medemblik (2016)

4 VRAAG

In dit hoofdstuk is de vraagzijde van de woningmarkt in beeld gebracht: de huishoudensprognose, de ontwikkeling van de samenstelling van de bevolking, migratie en inkomen. Daarnaast is de kwalitatieve woningvraag in beeld gebracht op basis van woonwensenonderzoek (Ministerie van BZK, 2015).

4.1 HUISHOUDENSPROGNOSE

- Voor de komende tien jaren wordt in de gemeente Medemblik een aanzienlijke toename van het aantal huishoudens verwacht (circa 7%). In Drechterland en Koggeland is de relatieve huishoudensgroei het hoogst, respectievelijk 10% en 8 %. sprake van een flinke groei. In Hoorn is de absolute groei met circa 2.626 huishoudens het sterkst.
- Het aantal huishoudens in de gemeente Medemblik groeit in de periode 2017-2027 met 1.203. Voor de gehele woningmarktregio bedraagt deze groei 7.784 extra huishoudens (Tabel 4).
- Er ontstaat een extra woningbehoefte van 7.784 in de woningmarktregio in de periode 2017-2027. Oftewel een jaarlijkse woningbehoefte van circa 780 woningen.

TABEL 4 HUISHOUDENSONTWIKKELING IN DE WONINGMARKTREGIO (2017-2027)

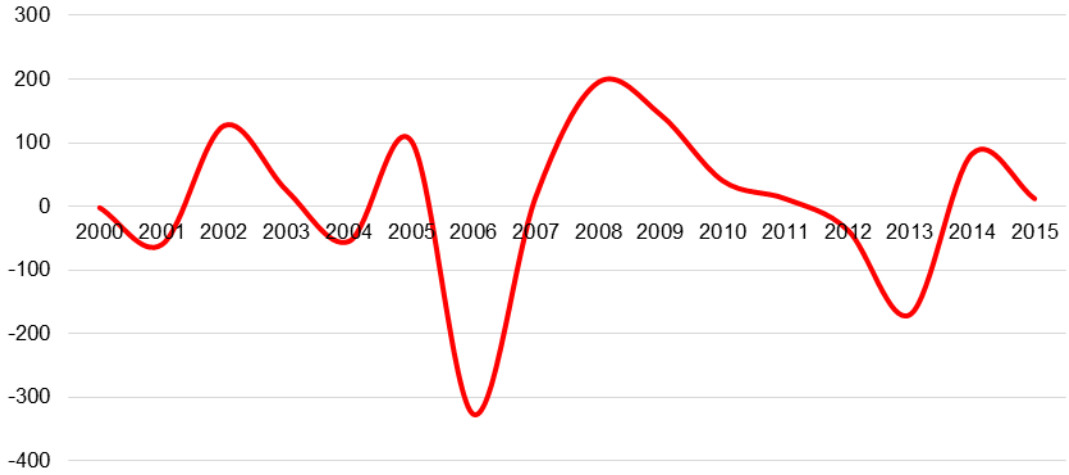
Gemeente	Aantal huishoudens (2017)	Aantal huishoudens (2027)	Ontwikkeling aantal huishoudens (2017-2027)
Medemblik	18.442	19.645	+1.203 (+7%)
Drechterland	8.137	8.974	+837 (+10%)
Enkhuizen	8.583	9.084	+501 (+6%)
Hollands Kroon	20.188	2.1284	+1.096 (+5%)
Hoorn	32.722	35.348	+2.626 (+8%)
Koggenland	9.276	10.037	+761 (+8%)
Opmeer	4.719	5.009	+290 (+6%)
Stede Broec	9.058	9.528	+470 (+5%)
Woningmarktregio	110.434	118.252	+7.784 (+7%)

Bron: Huishoudensprognose Provincie Noord-Holland (2015), bewerking Bureau Stedelijke Planning

4.2 DEMOGRAFISCHE ONTWIKKELINGEN

- Het migratiesaldo van de gemeente Medemblik vertoonde de afgelopen 15 jaar sterke schommelingen (Figuur 5). Na een dal in 2006 kwam de instroom weer op gang. Vervolgens ontstond in 2012 en 2013 weer een negatief migratiesaldo. Sinds 2014 is het migratiesaldo weer voorzichtig boven nul uitgekomen. In 2015 vestigden zich 12 mensen meer in de gemeente Medemblik dan dat er vertrokken.

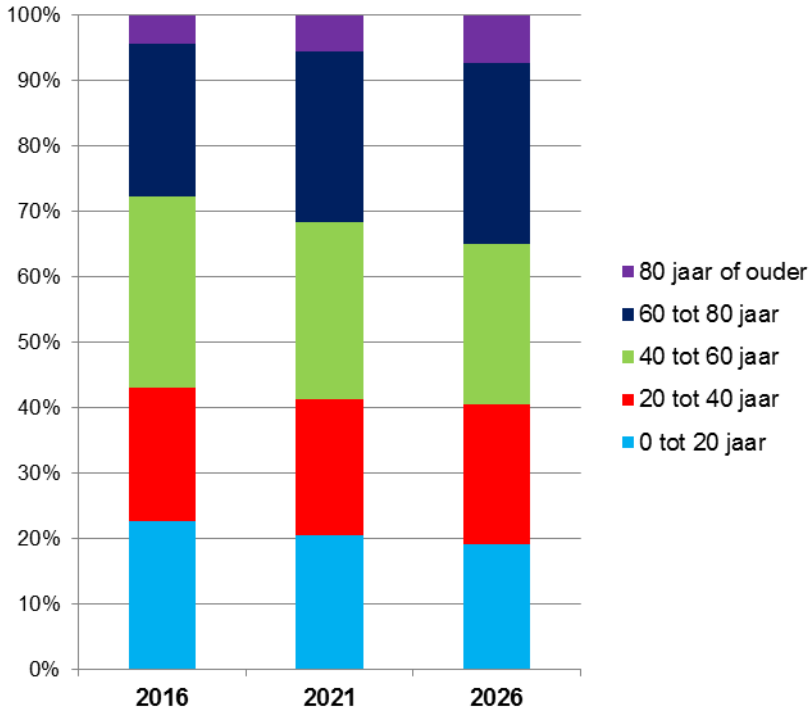
FIGUUR 5 BINNENLANDS MIGRATIESALDO AANTAL PERSONEN GEMEENTE MEDEMBLIK (2000-2015)



Bron: CBS Statline (2017)

- In de komende tien jaar vergrijst de gemeente Medemblik: de leeftijdsgroepen vanaf 60 jaar nemen in aandeel toe . Het aandeel van de groepen tot 60 jaar neemt de komende tien jaar af (Figuur 6).

FIGUUR 6 ONTWIKKELING LEEFTIJDSGROEPEN GEMEENTE MEDEMBLIK (2017-2027)

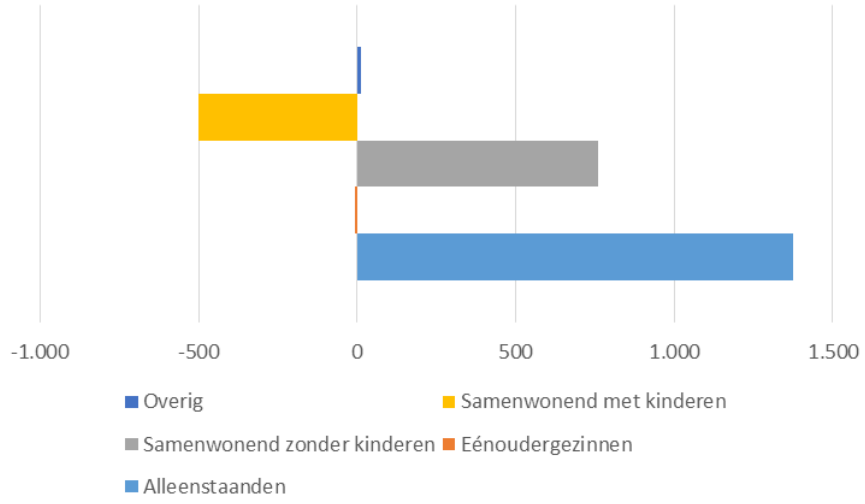


Bron: CBS Statline (2017)

- Deze ontwikkeling is ook terug te zien in de huishoudenssamenstelling. Het aantal eenpersoonshuishoudens neemt toe in de gemeente Medemblik, terwijl het samenwonenden met kinderen en eenoudergezinnen afneemt

(Figuur 7). Naar verwachting is deze ontwikkeling gedeeltelijk te verklaren door de vergrijzing.

FIGUUR 7 ONTWIKKELING HUISHOUDENTYPEN GEMEENTE MEDEMBLIK (2017-2027)



Bron: Primos (2015)

- Het gemiddelde besteedbare jaarinkomen per huishouden bedraagt in de gemeente Medemblik € 35.500 (CBS, 2013). En ligt hiermee hoger dan het Nederlands gemiddelde van €33.600.

4.3 GEWENSTE WONINGTYPEN

De gewenste woningtypen zijn voor de woningmarktregio in beeld gebracht met het meest recente landelijke woonwensenonderzoek (Ministerie van BZK, 2015). Hierbij is eerst gekeken naar de omvang van de vraag in (centrum)dorpse woonmilieus zoals de locatie van het DEK-terrein. Rekening houdend met een huishoudensgroei van 7.784 in de woningmarktregio, bedraagt de totale vraag naar woningen in (centrum)dorpse woonmilieus 4.982 woningen (Tabel 5).

TABEL 5 WONINGVRAAG NAAR GROENSTEDELIJK WOONMILIEU IN DE WONINGMARKTREGIO 2017-2027

WOONMILIEU	VOORKEUR	OMVANG VRAAG
(Centrum)dorps	64%	4.982

Bron: Huishoudensprognose Provincie Noord-Holland (2015), WoOn2015 en bewerking Bureau Stedelijke Planning

Op basis van de woonwensen in de woningmarktregio is vervolgens de vraag naar woningtypen en -segmenten berekend, gebaseerd op de woonwensen in (centrum)dorpse woonmilieus.

TABEL 6 VRAAG NAAR WONINGTYPEN EN -SEGMENTEN IN DE WONINGMARKTREGIO IN DE PERIODE 2017-2027

	VOORKEUR (AANDEEL)	OMVANG VRAAG
Grondgebonden woningen	79%	3.936
Appartementen	21%	1.046
Koopwoningen	62%	3.089
Waarvan koop tot € 250.000	*55%*	*1.699*
Waarvan koop van € 250.000 tot € 350.000	*27%*	*834*
Waarvan koop duurder dan € 350.000	*18%*	*556*
Huurwoningen	38%	1.893
Waarvan sociale huur[2]	*86%*	*1.628*
Waarvan vrijesectorhuur	*14%*	*265*
Totaal	100%	4.982

Bron: Huishoudensprognose Provincie Noord-Holland (2015), WoON2015, bewerking Bureau Stedelijke Planning

[2] Dit zijn huurwoningen met een maandelijkse huurprijs van minder dan € 710,68

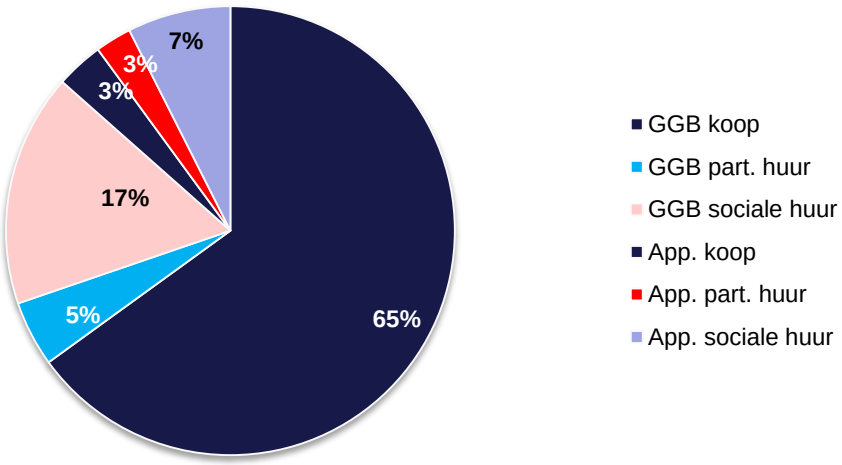
5 AANBOD

In dit hoofdstuk is de aanbodzijde van de woningmarktregio in beeld gebracht: de bestaande woningvoorraad, het huidige aanbod en het toekomstig aanbod (de plancapaciteit).

5.1 BESTAANDE WONINGVOORRAAD

- De gemeente Medemblik kent in totaal circa 18.200 woningen. Een groot deel hiervan zijn grondgebonden woningen (Figuur 8). In totaal bestaat 87% van de woningvoorraad in de gemeente Medemblik uit grondgebonden woningen, terwijl dit in heel Nederland slechts 65% is.
- Appartementen zijn dus ondervertegenwoordigd in de Medemblikse woningvoorraad. Zeker gezien de verwachte vergrijzing (Figuur 6) liggen hier kansen voor de verrijking van de woningvoorraad in de gemeente.
- Sociale huurwoningen maken een kwart uit van de totale woningvoorraad in de gemeente Medemblik. In Nederland als geheel is dit 30%.

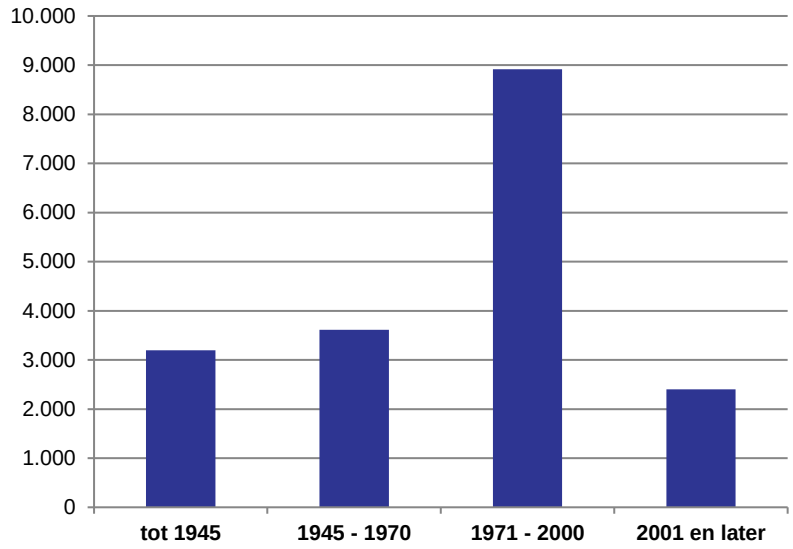
FIGUUR 8 WONINGVOORRAAD MEDEMBLIK NAAR TYPE EN SEGMENT



Bron: Syswov (2017)

- De leeftijd van de woningvoorraad in de gemeente Medemblik is redelijk in lijn met het Nederlands gemiddelde. De gemeente kent een enigszins hoger aandeel woningen die tussen 1971 en 2000 zijn gebouwd, 49% tegenover 43% in Nederland als geheel (Figuur 9), maar verder zijn er weinig verschillen.

FIGUUR 9 WONINVOORRAAD MEDEMBLIK NAAR BOUWJAAR

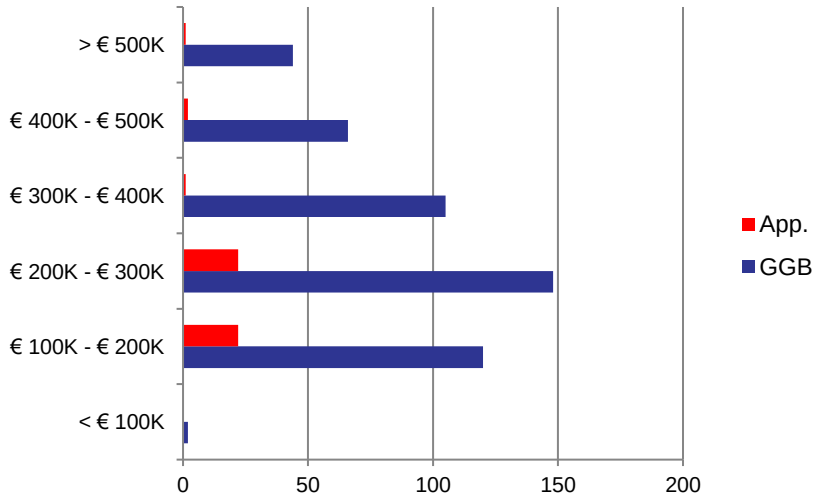


Bron: Syswov (2017)

5.2 HUIDIG AANBOD

- In de gemeente Medemblik staan ruim 500 woningen te koop. Circa 480 hiervan zijn grondgebonden woningen en circa 50 zijn appartementen.
- Circa 4% van de totale voorraad koopwoningen in de gemeente Medemblik staat te koop. Dit komt vrijwel overeen met het Nederlands gemiddelde.
- De aangeboden koopwoningen (zowel grondgebonden woningen als appartementen), bevinden zich voor het grootste deel in het prijssegment tot €300.000 (Figuur 10). Het aanbod aan appartementen in de gemeente Medemblik is krap, helemaal in het hogere segment (>300.000) is er weinig aanbod.

FIGUUR 10 HUIDIGE AANBOD PER PRIJSCATEGORIE GEMEENTE MEDEMBLIK



Bron: Funda, situatie 25-02-2017, bewerking Bureau Stedelijke Planning

5.3 TOEKOMSTIGE AANBOD

- In de woningmarktregio bestaat een hard planaanbod van bijna 3.000 woningen om tegemoet te komen aan de verwachte huishoudensgroei (Tabel 7).
- De harde plancapaciteit is gebaseerd op een inventarisatie van de gemeenten in de woningmarktregio.
- Een hard plan is minimaal opgenomen in een vastgesteld bestemmingsplan.

TABEL 7 PLANAANBOD WONINGMARKTREGIO

	Totale harde plancapaciteit (2017-2027)	Totale zachte plancapaciteit (2017-2027)
Medemblik	596	807
Drechterland	286	622
Enkhuizen	658	138
Hollands Kroon	64	220
Hoorn	83	591
Koggenland	554	660
Opmeer	263	7
Stede Broec	484	449
Woningmarktregio	2.988	3.494

Bron: Opgaven gemeenten op plancapaciteit.nl (2017)

- Naast harde plannen, bestaan er tevens veel zachte plannen in de woningmarktregio. In totaal betreft het 3.494 zachte plannen. Of en wanneer deze zachte plannen ontwikkeld zullen worden is echter onzeker.
- Alleen de harde plancapaciteit is daarom in de behoefteraming meegerekend. Woningen opgenomen in vastgestelde (ontwerp)bestemmingsplannen vormen de harde plancapaciteit. Dit zijn plannen met een directe bouwtitel. Verdere analyses en berekeningen in deze onderbouwing richten zich op de harde plancapaciteit in de woningmarkregio.

PLANCAPACITEIT IN (CENTRUM)DORPSE WOONMILIEUS

- Omdat woonmilieus voor de consument een belangrijk criterium vormen bij de zoektocht naar een woning, is de analyse van de plancapaciteit specifiek gericht op woningen in een (centrum)dorpse woonmilieu.
- De enige kern in de woningmarktregio die volgens de woonmilieu-indeling gebruikt in het landelijk woononderzoek als stedelijk geldt (vanwege het aantal huishoudens), is Hoorn (Ministerie van BZK, 2015). Het planaanbod in deze gemeente is daarom niet meegenomen in de kwalitatieve onderbouwing, omdat in deze stedelijke gemeente geen (centrum)dorpse woonmilieus gerealiseerd kunnen worden.
- Op basis van de bekende verhoudingen in de plancapaciteit is binnen (centrum)dorpse woonmilieus het aantal woningen naar woningtypen en (prijs)segmenten in beeld gebracht (Tabel 8).
- Opmerkelijk is dat het overgrote deel van de koopwoningen in het goedkope segment tot € 250.000 is gepland. Ook het zeer lage aantal vrijesectorhuurwoningen valt op.

TABEL 8 HARDE PLANCAPACITEIT IN (CENTRUM)DORPSE WOONMILIEUS IN DE WONINGMARKTREGIO, NAAR WONINGTYPEN EN -SEGMENTEN

	Harde plancapaciteit in de woningmarktregio, 2017-2027
Grondgebonden woningen	2.595
Appartementen	516
Koopwoningen	2.492
Waarvan koop tot € 250.000	1.534
Waarvan koop van € 250.000 tot € 350.000	642
Waarvan koop duurder dan € 350.000	317
Huurwoningen	619
Waarvan sociale huur	604
Waarvan vrijesectorhuur	15
Totale plancapaciteit in (centrum)dorpse woonmilieus	**2.905**

Bron: Opgaven gemeenten op plancapaciteit.nl (2017), bewerking Bureau Stedelijke Planning (2017)

De grootste projecten in de harde plancapaciteit in (centrum)dorpse woonmilieus de woningmarkregio zijn:

- **Gommerwijk-West-West** in Enkhuizen (Figuur 11). Op deze ontwikkellocatie aan de rand van Enkhuizen zijn vanaf 2017 600 woningen gepland. Typen en segmenten zijn nog niet gespecificeerd. Gezien de locatie en de bestaande ontwerpen liggen grondgebonden woningen het meest voor de hand.

FIGUUR 11 SCHETS GOMMERWIJK WEST-WEST IN ENKHUIZEN



Bron: HZA stedebouw & landschap

- **Buitenveld** in Grootebroek, gemeente Stede Broec. In deze dorpse uitbreidingswijk ten zuiden van Grootebroek is een harde plancapaciteit beschikbaar van 350 woningen. Projectontwikkelaars Zondag en BPD zullen hier vanaf 2017 woningen in een waterrijk woonmilieu realiseren.

FIGUUR 12 REFERENTIEBEELD BUITENVELD



Bron: gemeente Stede Broec

6 ACTUELE REGIONALE WONINGBEHOEFTE (TREDE 1 LADDER)

In dit hoofdstuk komt de actuele regionale behoefte in de woningmarktregio aan bod: de kwantitatieve woningbehoefte, de kwalitatieve woningbehoefte en tot slot conclusies over de actuele regionale behoefte in de woningmarktregio.

6.1 KWANTITATIEVE WONINGBEHOEFTE

Op basis van de plancapaciteit en de verwachte huishoudensgroei is de regionale behoefte aan woningen berekend (Tabel 9). Er is in de woningmarktregio een actuele regionale behoefte van in totaal 4.796 woningen. De 60 tot 80 woningen die zijn voorzien op het DEK-terrein passen hier ruimschoots binnen. Ook in de gemeente Medemblik alleen, is meer dan voldoende Ladderruimte.

TABEL 9 KWANTITATIEVE WONINGBEHOEFTE IN DE WONINGMARKTREGIO

	HUISHOUDENSGROEI (2017-2027)	HARDE PLANCAPACITEIT (2017-2027)	KWANTITATIEVE BEHOEFTE
Medemblik	1.203	596	607
Woningmarktregio	7.784	2.988	+4.796

Bron: Bureau Stedelijke Planning, 2017 o.b.v. huishoudensprognose en plancapaciteit van de provincie Noord-Holland

6.2 KWALITATIEVE WONINGBEHOEFTE

BEHOEFTE IN (CENTRUM)DORPSE WOONMILIEUS

Met behulp van het woonwensenonderzoek is de kwalitatieve woningbehoefte naar de geplande woningen op het DEK-terrein-velden berekend (Tabel 10). Hierbij is uitgegaan van de vraag naar appartementen, grondgebonden woningen, koopwoningen, huurwoningen en de diverse prijssegmenten in koop en huur. De kolom behoefte is ontleend aan tabel 6 en de kolom harde plancapaciteit aan tabel 8. De laatste kolom kwalitatieve behoefte is de behoefte minus de harde plancapaciteit.

TABEL 10 KWALITITATIEVE WONINGBEHOEFTE IN (CENTRUM)DORPSE WOONMILIEUS IN DE WONINGMARKTREGIO

	VRAAG	HARDE PLANCAPACITEIT IN WONINGMARKTREGIO 2017-2027	KWALITATIEVE BEHOEFTE
Grondgebonden woningen	3.936	2.595	+1.341
Appartementen	1.046	516	+530
Koopwoningen	3.089	2.492	+597
Waarvan koop tot € 250.000	1.699	1.534	+165
Waarvan koop van € 250.000 tot € 350.000	834	642	+192
Waarvan koop duurder dan € 350.000	556	317	+239
Huurwoningen	1.893	619	+1.274
Waarvan sociale huur	1.628	604	+1.024
Waarvan vrijesectorhuur	265	15	+250
Totaal aantal woningen	4.982	2.905	+2.077

Bron: Bureau Stedelijke Planning, 2017

- Voor alle woningtypen en (prijs)segmenten bestaat kwalitatieve ruimte in (centrum)dorpse woonmilieus binnen de woningmarktregio.
- Deze ruimte is voldoende om de woningen op het DEK-terrein zowel in de vorm van grondgebonden woningen, als in de vorm van appartementen te realiseren.
- Zowel voor koop als voor huurwoningen is er voldoende Ladderruimte. Tevens bestaat de mogelijkheid om woningen in alle koopklassen en zowel in de sociale als vrije huursector te realiseren.

Tabel 11 bevat een samenvattend overzicht van de actuele regionale behoefte in de woningmarktregio.

TABEL 11 SAMENVATTING ACTUELE REGIONALE BEHOEFTE

	ACTUELE REGIONALE BEHOEFTE
Grondgebonden woningen	+1.341
Appartementen	+530
Koopwoningen	+597
Waarvan koop tot € 250.000	+165
Waarvan koop van € 250.000 tot € 350.000	+192
Waarvan koop duurder dan € 350.000	+239
Huurwoningen	+1.274
Waarvan sociale huur	+1.024
Waarvan vrijesectorhuur	+250
Totaal aantal woningen in (centrum)dorpse woonmilieus	+2.077
Kwantitatieve behoefte	+4.796

6.3 CONCLUSIE LADDERRUIMTE DEK-TERREIN

KWANTITATIEVE EN KWALITATIEVE REGIONALE BEHOEFTE

- De 60 tot 80 woningen die gepland zijn op het DEK-terrein passen ruim binnen de geconstateerde kwantitatieve regionale woningbehoefte van 4.796 woningen.
- Kwalitatief is er Ladderruimte voor 2.077 woningen in een (centrum)dorps woonmilieu.

- De 60 tot 80 woningen op het DEK-terrein passen ook binnen de kwalitatieve ruimte voor grondgebonden woningen en appartementen.
- Ook is zowel ruimte voor koopwoningen (kwalitatieve ruimte van 597 in (centrum)dorpse woonmilieus) als huurwoningen (kwalitatieve ruimte van 1.274 in (centrum)dorpse woonmilieus).
- In alle onderzochte prijssegmenten (huur en koop) is voldoende Ladderruimte beschikbaar. De woningen op het DEK-terrein kunnen dus in alle mogelijke prijsklassen gerealiseerd worden.

Voor de geplande woningontwikkeling op het DEK-terrein is op basis van de vereisten van Trede 1 van de Ladder in kwantitatief opzicht ruim voldoende actuele regionale behoefte. De woningen kunnen wat betreft Ladder ruimte in alle typen en (prijs)segmenten gerealiseerd worden.

7 MOGELIJKHEDEN BESTAAND STEDELIJK GEBIED EN MULTIMODALE ONTSLUITING (TREDE 2 EN 3)

In dit hoofdstuk komt de onderbouwing aan Trede 2 en 3 van de Ladder aan bod. 7.1 gaat over alternatieve locaties in bestaand stedelijk gebied. 7.3 behandelt de multimodale ontsluiting: Trede 3.

BESTAAND STEDELIJK GEBIED

In het Bro wordt de volgende definitie van bestaand stedelijke gebied gegeven (artikel 1.1.1 lid 1 aanhef en onder h): een stedenbouwkundig samenstel van bebouwing ten behoeve van wonen, dienstverlening, bedrijvigheid, detailhandel en horeca, alsmede de daarbij behorende openbare of sociaal culturele voorzieningen, stedelijk groen en infrastructuur. Omdat het DEK-terrein momenteel niet bebouwd is en er geen vigerend bestemmingsplan is dat woningen of commerciële functies mogelijk maakt, behoort de locatie niet tot het bestaand stedelijk gebied.

LOCATIEKWALITEITEN DEK-TERREIN

De locatiekenmerken van het DEK-terrein zijn bijzonder en onderscheidend te noemen:

- Dichtbij het oude centrum van Medemblik en de bijbehorende voorzieningen
- Mogelijkheid voor een woonwijk in een woonmilieu met de ruimtelijke kwaliteit van een groene uitleglocatie, maar met de voorzieningen van een centrumlocatie.
- Waterrijk woonmilieu vlakbij het IJsselmeer en de havens van Medemblik.
- Centrale ligging: niet alleen dichtbij het centrum van Medemblik, ook Hoorn en Enkhuizen zijn met de auto in korte tijd bereikbaar.

Deze locatiekwaliteiten zijn niet te vinden op alternatieve locaties in de woningmarktregio.

AFBAKENING ZOEKGEBIED EN INVENTARISATIE LOCATIES

Voor de toepassing van Trede 2 van de Ladder zijn in de woningmarktregio alternatieve locaties binnen bestaand stedelijk gebied geïnventariseerd. Hiervoor is uitgegaan van zachte planlocaties voor woningbouw (plannen die nog niet zijn opgenomen in een bestemmingsplan dat door de gemeenteraad is vastgesteld). Dit zijn immers locaties die in principe in aanmerking komen voor toekomstige woningbouw. Binnen de zachte plancapaciteit is gezocht naar binnenstedelijke

locaties in (centrum)dorpse woonmilieus. Alleen op deze locaties kan (mogelijk) een woonmilieu worden gerealiseerd zoals is beoogd op het DEK-terrein. Uitgegaan is van het woonmilieu dat door de gemeente is aangegeven en, indien dit niet bekend is, is deze beoordeling zelf gemaakt. Deze locaties zijn binnen de woningmarkt te vinden in alle gemeenten, behalve het stedelijke Hoorn.

In totaal bestaat er een zachte plancapaciteit op binnenstedelijke locaties in (centrum)dorpse woonmilieus van 1.228 woningen. De totale kwalitatieve Ladderruimte in (centrum)dorpse woonmilieus bedraagt 2.038 woningen. **Zelfs als alle binnenstedelijk alternatieve locaties bebouwd zouden worden, blijft er nog een behoefte aan 810 woningen in (centrum)dorpse woonmilieus in de woningmarktregio over. Trede 2 is hiermee feitelijk al onderbouwd.**

Bovendien is nog geanalyseerd in hoeverre de zachte planlocaties in (centrum)dorpse woonmilieus geschikt zijn voor het realiseren van een vergelijkbaar woonmilieu als voorzien op het DEK-terrein. Alle locaties zijn beoordeeld op geschiktheid en beschikbaarheid. Hiervoor is (naast de zachte plancapaciteit) ook een lijst met mogelijke inbreidingslocaties meegenomen die is aangeleverd door de provincie Noord-Holland (Tabel 13). Specifiek is geanalyseerd of dezelfde woningen als gepland op het DEK-terrein in een vergelijkbaar woonmilieu kunnen worden gerealiseerd.

7.1 TREDE 2 MOGELIJKHEDEN BESTAAND STEDELIJK GEBIED

TABEL 12 ANALYSE MOGELIJKE ALTERNATIEVE LOCATIES IN (CENTRUM)DORPSE WOONMILIEUS

NAAM/LOCATIE PLAN	GEMEENTE	BEOORDELING GESCHIKTHEID/BESCHIKBAARHEID
Centrumlocatie Venhuizen	Drechterland	Inbreidingslocatie voor 20 woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Kadijk Venhuizen stedelijk gebied	Drechterland	Inbreidingslocatie voor 10 woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Diverse herontwikkelings-	Enkhuizen	Verzameling van kleine inbreidingslocaties. Door zeer kleine

en verdichtingslocaties binnenstad		omvang niet vergelijkbaar met plannen op het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Centrumlocatie Venhuizen	Drechterland	Inbreidingslocatie voor 20 woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Kadijk Venhuizen stedelijk gebied	Drechterland	Inbreidingslocatie voor 10 woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Diverse herontwikkelings- en verdichtingslocaties binnenstad	Enkhuizen	Verzameling van kleine inbreidingslocaties. Door zeer kleine omvang niet vergelijkbaar met plannen op het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Westeinde-Zuid	Enkhuizen	Grootschalige nieuwbouwlocatie (200 woningen). Het grootste deel hiervan is echter pas na 2025 gepland en is dus niet in de komende tien jaar beschikbaar als alternatief voor het DEK-terrein. Daarnaast ligt het relatief ver van het centrum van Enkhuizen en is dus niet vergelijkbaar met de centrumligging van het DEK-terrein.
Bosstraat Winkel	Hollands Kroon	Inbreidingslocatie voor slechts twee woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Burgemeester Lovinkstraat 7b Breezand	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet

		nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Camping de Gest Den Oever	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Cremers Wieringerwerf	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
De Krakeling Anna Paulowna	Hollands Kroon	Inbreidingslocatie voor slechts vijf woningen. Door kleinschaligheid niet vergelijkbaar met het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Diverse locaties Kreileroord	Hollands Kroon	Verzameling van kleine inbreidingslocaties (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Dorpsstraat 168a Nieuwe Niedorp	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad, zoals Hoorn. Geen

		vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Gesterweg 18 Den Oever	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Koninging Wilhelminaweg Slootdorp	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Motorenrevisie Winkel	Hollands Kroon	Inbreidingslocatie voor slechts vier woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Nijerop Nieuwe Niedorp	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Parklaan Oude mavo Hippolytushoef	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen

		vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Pastoor Verhoeff park Breezand	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Pastorie Sint Jan Kerk Breezand	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Plan HSG Lutjewinkel	Hollands Kroon	Inbreidingslocatie voor slechts negen woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Plan Kuin Winkel	Hollands Kroon	Inbreidingslocatie voor slechts zeven woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Plan Saegmolen Kolhorn	Hollands Kroon	Inbreidingslocatie voor slechts vier woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in zeer kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.

Sternstraat Wieringerwerf	Hollands Kroon	Inbreidingslocatie voor dertig woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Vrijkomende Locaties BS Den Oever en Oosterland	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Waternip 19 Nieuwe Niedorp	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Weereweg 124 Lutjewinkel	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie voor slechts één woning. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Winkelmadepark Winkel	Hollands Kroon	Grootschalige nieuwbouwlocatie (103 woningen). Het grootste deel hiervan is echter pas na 2025 gepland en is dus niet in de komende tien jaar beschikbaar als alternatief voor het DEK-terrein. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.

Zandhorst Breezand	Hollands Kroon	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal woningen nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Locatie Langereis Ursem	Koggenland	Inbreidingslocatie voor slechts zeven woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Abbekerk gemeentewerf	Medemblik	Inbreidingslocatie voor twintig woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Asoniavelden	Medemblik	Grootschalige nieuwbouwlocatie (105 woningen). De woningen zijn echter pas na 2020 gepland en is dus niet in de komende jaren beschikbaar als alternatief voor het DEK-terrein. Niet vergelijkbaar met ligging van DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Eiland	Medemblik	Inbreidingslocatie voor achttien woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in dorpse kern (Wervershoof), die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt de locatie relatief ver van het centrum van Wervershoof en is dus niet vergelijkbaar met de centrumlocatie van het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.

Grietje Slagterlaan (tennis)	Medemblik	Kleinschalige inbreidingslocatie (exacte aantal nog niet bekend). Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op DEK-terrein te realiseren.
Horn-Middenweg	Medemblik	Inbreidingslocatie voor slechts zes woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Kop Nieuwstraat	Medemblik	Inbreidingslocatie voor twintig woningen. Door kleinschaligheid niet vergelijkbaar met het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Nibbixwoud centrumplan	Medemblik	Inbreidingslocatie voor slechts 8. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Wognum De Eendragt	Medemblik	Inbreidingslocatie voor slechts zes woningen. Niet vergelijkbaar met ligging van het DEK-terrein, door ligging in kleine dorpse kern, die niet dezelfde voorzieningen als Medemblik biedt. Daarnaast ligt het niet nabij een grotere stad. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
starterswoningen Herenweg	Opmeer	Inbreidingslocatie voor slechts zeven woningen. De locatie ligt daarnaast relatief ver van het centrum van Opmeer en is dus niet vergelijkbaar met de centrumlocatie van het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.

Burg. Stuifbergenlaan	Stede Broec	Inbreidingslocatie voor twintig woningen. Door kleinschaligheid niet vergelijkbaar met het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op DEK-terrein te realiseren. De locatie ligt daarnaast relatief ver van het centrum van Grootebroek en is dus niet vergelijkbaar met de centrumlocatie van het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Florapark	Stede Broec	Grootschalige nieuwbouwlocatie (130 woningen). De woningen zijn echter pas na 2020 gepland en is dus niet in de komende jaren beschikbaar als alternatief voor het DEK-terrein. De locatie ligt daarnaast relatief ver van het centrum van Bovenkarspel en is dus niet vergelijkbaar met de centrumlocatie van het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Het Voert	Stede Broec	Inbreidingslocatie voor 52 woningen. Door relatieve kleinschaligheid niet vergelijkbaar met het DEK-terrein.. De locatie ligt daarnaast relatief ver van het centrum van Grootebroek en is dus niet vergelijkbaar met de centrumlocatie van het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Molensloot Zuid	Stede Broec	Grootschalige nieuwbouwlocatie (150 woningen). De woningen zijn echter pas na 2020 gepland en is dus niet in de komende jaren beschikbaar als alternatief voor het DEK-terrein. De locatie ligt daarnaast relatief ver van het centrum van Grootebroek en is dus niet vergelijkbaar met de centrumlocatie van het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Op/Maat	Stede Broec	Inbreidingslocatie voor 60 woningen. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren. De locatie ligt relatief ver van het centrum van Bovenkarspel en is dus niet vergelijkbaar met de centrumlocatie van het DEK-

		terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.
Plan De Zwaan	Stede Broec	Inbreidingslocatie voor 27 woningen. Door kleinschaligheid niet vergelijkbaar met het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op DEK-terrein te realiseren. De locatie ligt daarnaast relatief ver van het centrum van Grootebroek en is dus niet vergelijkbaar met de centrumlocatie van het DEK-terrein. Geen vergelijkbaar woonmilieu als op het DEK-terrein te realiseren.

Bron: Opgaven gemeenten op plancapaciteit.nl en Bureau Stedelijke Planning, 2016

Naast de lijst met zachte planlocaties (Tabel 12) is een lijst geanalyseerd met kleinere transformatielocaties. Deze is aangeleverd door de provincie Noord-Holland (Tabel 13). Deze locaties zijn niet in Medemblik te vinden. Vooral in Enkhuizen en Drechterland zijn veel van deze kleinere mogelijke inbreidingslocaties te vinden. Deze locaties zijn echter te klein om een ontwikkeling van de omvang en met de uitstraling en sfeer van de geplande woningen op het DEK-terrein te realiseren.

TABEL 13 ANALYSE KLEINE TRANSFORMATIELOCATIES PER GEMEENTE

GEMEENTE	LOCATIE
Enkhuizen	Parklaan 4-6, voormalige bowlingbaan/snookercentrum
Enkhuizen	Westerstraat 107
Enkhuizen	Westerstraat 111 (vml Administratiekantoor gemeente)
Enkhuizen	Doelenstraat (ouderenwoningen)
Enkhuizen	SMC voormalige poli Vijzelstraat
Enkhuizen	SMC parkeerterrein Vijzelstraat
Enkhuizen	Zilverstraat (voormalig constructiebedrijf De Bruin)
Enkhuizen	Verlaat, voormalig transportbedrijf Roosendaal

Enkhuizen	Noordergracht/vestingwal
Drechterland	IJsselzand / Anjerstraat
Drechterland	Westeinde locatie Intermaris 'voormalig Seminis'
Drechterland	Reigersborg zuid IV
Drechterland	Drechterlandseweg
Drechterland	kassenbedrijf langs de Evendeel
Drechterland	Zwembad Hoogkarpsel
Drechterland	Hoogkarspel-Zuid
Drechterland	Markerwaardweg/Westerkerkweg
Drechterland	plan Bloemenhoek
Drechterland	Bosmanstaete
Drechterland	Bosmanstichting
Drechterland	ijsbaan
Drechterland	bedrijventerrein nabij Hem
Drechterland	Voormalige schoollocatie Oosterblokker
Drechterland	Bedrijventerrein Gildenweg
Drechterland	Witte Dam 2
Drechterland	Café Westwoud
Drechterland	Plan 't Wuiver
Drechterland	De Kerkbuurt
Opmeer	Scholen Opmeer (Akker en Ruimteschip)
Opmeer	Scholen Hoogwoud (Adelaar en Wulfram)

Opmeer	School Aartswoud (dubbele punt)
Opmeer	Centrumgebied Opmeer-Spanbroek (lege kroeg)

Bron: Provincie Noord-Holland

BEOORDELING LOCATIES

Opvallend is dat het bij een groot deel van de locaties gaat om kleine plannen tot circa 10 woningen. Op deze locaties is per definitie geen vergelijkbaar (centrum)dorps woonmilieu te realiseren, zoals dat op het DEK-terrein is voorzien. Door de aangetoonde woningbehoefte aan het DEK-terrein over vele kleine projecten te verdelen, ontstaat per definitie een geheel ander woonmilieu. Ook voor de transformatielocaties uit Tabel 13 is dit het geval. De grotere alternatieve locaties waar de behoefte aan het DEK-terrein mogelijk opgevangen kan worden zijn Westeinde-Zuid, Winkelmadepark Winkel, Asoniavelden, Florapark en Molensloot Zuid

Om verschillende redenen zijn ook deze locaties niet geschikt als alternatief binnen bestaand stedelijk gebied. Zo worden de mogelijke woningen op locaties Westeinde-Zuid en Winkelmadepark Winkel grotendeels pas na 2025 gerealiseerd. Asoniavelden, Florapark en Molensloot Zuid worden weliswaar eerder gerealiseerd, maar ook niet binnen de komende jaren. Daarnaast betreffen het geen van allen locaties met een centrumligging die vergelijkbaar is met het DEK-terrein. Er zijn dus geen reële alternatieven voor de woningen op het DEK-terrein op binnenstedelijke zacht planlocaties.

CONCLUSIE

De geïnventariseerde locaties zijn beoordeeld op geschiktheid en beschikbaarheid voor de realisatie van de geplande woningen op het DEK-terrein. Van alle mogelijke locaties is de omgeving en het woonmilieu geanalyseerd. Op geen van de locaties kan het woonmilieu van het DEK-terrein gerealiseerd worden. Dit betreft een (centrum)dorps en woonmilieu op een uitbreidingslocatie maar op korte afstand van het centrum. Daarnaast is de goede bereikbaarheid van Medemblik, Hoorn en Enkhuizen een belangrijke kwaliteit van het DEK-terrein. Geen van de zachte planlocaties in de woningmarktregio kan al deze aspecten bieden.

De geplande woningen op het DEK-terrein kunnen dus niet op andere locaties binnen bestaand stedelijk gebied gerealiseerd worden. Hiermee is voldaan aan Trede 2 van de Ladder.

7.2 TREDE 3 MULTIMODALE ONTSLUITING DEK-TERREIN

In Trede 3 is de multimodale bereikbaarheid van het DEK-terrein onderzocht:

- Door de binnenstedelijke ligging, vlakbij het centrum, kan de locatie profiteren van de bestaande infrastructuur. De multimodale ontsluiting van het DEK-terrein is hiermee beter dan die van een traditionele uitleglocatie, waar wegen en openbaarvervoerverbindingen nog moeten worden aangelegd.
- Het DEK-terrein ligt zeer centraal binnen de kern Medemblik, op 500 meter van het centrum. Te voet is de binnenstad dus in circa 5 minuten te bereiken.
- Met de bus zijn de binnenstad en het station van Hoorn in circa een halfuur bereikbaar. Vanaf het treinstation Hoorn zijn er rechtstreekse verbindingen met onder andere Alkmaar, Amsterdam en Haarlem.
- De locatie kent een goede autobereikbaarheid. De oprit naar de A7 ligt op circa tien minuten rijden. De nabijgelegen kernen Enkhuizen en Hoorn zijn via respectievelijk de N240 en N302 en de A7 in circa 20 minuten per auto bereikbaar.
- De locatie is ook per fiets goed ontsloten. Zowel naar het omringende landschap omliggende dorpen en steden zijn diverse fietspaden beschikbaar.

De eindconclusie is dat de woningbouwplannen op het DEK-terrein voldoen aan Trede 1, 2 en 3 van de Ladder. De geplande ontwikkeling is daarmee gebaseerd op een zorgvuldig gebruik van de ruimte.

BIJLAGE 1 : BEGRIPPENLIJST

- **Woningvoorraad**

Alle gerealiseerde woningen.

- **Huidig aanbod**

Woningen in de woningvoorraad die te koop of te huur staan.

- **Toekomstig aanbod / plancapaciteit**

Alle woningen die in de onderzoeksperiode gerealiseerd worden in het onderzoeksgebied. Deze zijn verdeeld in harde plannen die juridisch-planologisch zijn vastgelegd in minimaal een vastgesteld ontwerpbestemmingsplan, en zachte plannen in de ideefase tot en met een voorontwerpbestemmingsplan.

- **Woningbehoefte / marktruimte**

De uitbreidingsruimte in de markt voor nieuwe woningen. De marktruimte betreft de vraag minus de plancapaciteit en leegstaande woningen. Een positief cijfer betekent dat er een vraag is naar additionele woningen; een negatief cijfer impliceert overaanbod. De kwantitatieve marktruimte betreft het totaal aantal woningen en de kwalitatieve marktruimte de kenmerken van de woningen zoals: type en segment

- **Onderzoeksgebied**

Afbakening van het gebied waarbinnen de regionale behoefte is vastgesteld. In het primaire onderzoeksgebied is het belangrijkste deel van de vraag gesitueerd. De gemeenten met een sterke verhuisrelatie met het primaire gebied vormen het secundair onderzoeksgebied. Tezamen is dit een weerspiegeling van de regionale woningmarkt. Met de regionale woningmarkt wordt in dit onderzoek de combinatie van het primaire en secundaire onderzoeksgebied bedoeld.

- **Woonmilieu**

De omgeving van de woning waarbij onderscheid is gemaakt naar centrum-stedelijk, buiten-centrum, (centrum)dorps, (centrum)dorps en landelijk.

BIJLAGE 2 : LITERATUURLIJST

- ABF Research 2017, “Primos-prognose”
- CBS 2017, “Statline.nl”.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) 2015, “WoON-onderzoek”.
- Provincie Noord-Holland 2015, “Provinciale huishoudensprognose”
- Provincie Noord-Holland 2017a, “Provinciale Ruimtelijke Verordening”
- Provincie Noord-Holland 2017b, “Monitor plancapaciteit op plancapaciteit.nl”
- Rijksoverheid 2017a, “Primos.datawonen.nl”.
- Rijksoverheid 2017b, “Syswov.datawonen.nl”.

BIJLAGE 3 REGIONAAL AFSTEMMINGSFORMULIER WEST-FRIESLAND

WESTFRIESLAND

Naar een toekomstgericht West-Fries woningbouwprogramma

Zachte plannen (>10 woningen)

I. West-Friese Basis

DEK-terrein 72 WONINGEN

1. Het plan past binnen het gemeentelijk randtotaal ☑
2. Het plan voldoet aan de voorwaarde dat 70% van de woningbouwplannen in West-Friesland worden gerealiseerd in krachtige kernen ☑
3. Er is getoetst of het plan past binnen de regionale behoefte. ☑
   Kwantitatief (past binnen de regionale prognose)
   Kwalitatief (op het gebied van koop/huur, grondgebonden/appartement en woonmilieu).
4. Het plan kan gerealiseerd worden binnen BSG. Er is getoetst of een inbreidingslocatie of een transformatielocatie een werkbaar alternatief is voor dit plan. Als het een locatie buiten BSG is, is getoetst of realisatie binnen BSG mogelijk is. Als realisatie past binnen de regionale behoefte, maar binnen BSG niet mogelijk is, dient te zijn getoetst of de locatie: ☑
   A) zich niet binnen een provinciaal beschermingsregime bevindt;
   B) multimodaal ontsloten is.

Regionale afstemming

Past het niet binnen de West-Friese Basis: Bijsturen en opnieuw afstemmen ☑

II. West-Fries Vooruitdenken

1. Het plan levert een positieve bijdrage aan betaalbaar wonen ☑
   Het plan voorziet in betaalbaar wonen: sociale huur (<€711) of goedkope koop (<€180.000)
2. Het plan levert een positieve bijdrage aan het langer zelfstandig wonen ☑
   Het plan is gericht op een specifieke doelgroep, bevat voorzieningen of is gelegen nabij voorzieningen, bevat gelijkvloerse woningen en/of is rolstoeltoegankelijk en rollatordoorgankelijk
3. Het plan levert een positieve bijdrage aan de duurzaamheidsdoelstellingen ☑
   Het plan heeft een EPC van 0,0 en is eventueel all-electric of heeft bijvoorbeeld het uitgangspunt 0 op de meter
4. Het plan verhoogt de aantrekkelijkheid van WF als woonregio ☑
   Het plan voorziet in onderscheidend bouwen en vormt een kwalitatieve toevoeging op de West-Friese woningvoorraad
5. Het plan voorziet in woningen voor middeninkomens ☑
   Het plan bevat vrije sector huurwoningen (>€711) voor middeninkomens die teveel verdienen voor een sociale huurwoning maar te weinig voor een koopwoning
6. Dit plan is gelegen binnen een straal van 1,2km vanaf een OV-knooppunt ☐
   Door nabijheid van een OV-knooppunt is dit plan goed bereikbaar en past het binnen het Maak Plaats beleid
7. Het plan omvat huisvesting voor bijzondere doelgroepen ☑
   Het plan voorziet in woonvormen voor bijzondere doelgroepen zoals arbeidsmigranten, spoedzoekers, doorstromers vanuit maatschappelijke opvang en beschermd wonen en vergunninghouders

Inspanningsverplichting: minimaal op twee speerpunten uit het West-Fries Vooruitdenken wordt positief gescoord.

√ **Het plan past binnen het West-Fries Vooruitdenken** ☑

Concept. Versie 6.0 / 20170118

Bijlage 3 Advies watersysteemkeuze en bouw- en woonrijp maken

Advies watersysteemkeuze en bouw- en woonrijp maken voormalige DEK sportterrein, Medemblik

3e Definitief

BODEM WATER FUNDERINGEN

Wareco is een gespecialiseerd ingenieursbureau op het gebied van water, bodem en funderingen. Onze kracht is de integratie en combinatie van onze specialisaties. We doen onderzoek en geven advies. We maken plannen en begeleiden de uitvoering. Enthousiast, persoonlijk en innovatief. Al meer dan 35 jaar leveren we maatwerk, met als resultaat hoge kwaliteit en duurzame, kostenbesparende oplossingen.

Vanuit onze vestigingen in Deventer en Amstelveen bedienen we met circa 60 professionals overheden, bedrijfsleven en particulieren.

We hechten grote waarde aan kwaliteit en duurzaamheid. Het managementsysteem is ISO 9001 (kwaliteitsmanagement) en ISO 14001 (milieumanagement) gecertificeerd. Voor u als opdrachtgever komt dit tot uiting in de vorm van duidelijke afspraken, het afhandelen van klachten volgens vaststaande procedures en het, waar mogelijk en wenselijk, aandragen van duurzame oplossingen.

Daarnaast staat duurzaamheid ook bij onze bedrijfsvoering hoog op de agenda. Dit komt tot uiting in aandacht voor besparing op en hergebruik van grondstoffen en het beperken van milieubelasting.

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl



Advies watersysteemkeuze en bouw- en woonrijp maken voormalige DEK sportterrein, Medemblik

3e Definitief

Uitgebracht aan:

Gemeente Medemblik
Postbus 45
1687 ZG WOGNUM

Auteur	mw. ing. M.J.C. Klein Overmeen	Kenmerk	BZ44B RAP20171212
Vrijgave	ing. F. de Groot	Datum	18-12-2017
		Status	3e Definitief

Inhoudsopgave

Tekst **pagina**

1. Inleiding 1
   1.1. Aanleiding en doel 1
   1.2. Uitgevoerde werkzaamheden en leeswijzer 1
   1.3. Gebruikte gegevens 2
2. Onderzoeksgebied 3
   2.1. Maaiveld en oppervlaktewater 3
   2.2. Riolering en drainage 4
   2.3. Bodemopbouw 4
   2.4. Freatische grondwaterstanden en reactie op neerslag 5
   2.5. Grondwaterstanden in het eerste watervoerend pakket 6
3. Hemelwateranalyse en klimaatadaptatie 7
   3.1. Voorkeursvolgorde 7
   3.2. Bovengrondse afwatering DEK-terrein op openbaar gebied 9
      3.2.1. Lozingspunten op oppervlaktewater 12
   3.3. Bovengrondse afwatering DEK-terrein particulier terrein 13
   3.4. Voordelen bovengrondse afwatering 14
   3.5. Aandachtspunten bovengrondse afvoer 15
4. Grondwateranalyse en ontwateringsadvies 16
   4.1. Ontwateringsrichtlijnen 16
   4.2. Wijze van ophoging 16
   4.3. Varianten in ophoging en drainage 17
   4.4. Ontwateringsadvies 19
5. Zettingsanalyse 22
   5.1. Inleiding 22
   5.2. Uitgangspunten 23
   5.3. Resultaten 26
6. Samenhangende analyse en advies klimaatbestendig bouw- een woonrijp maken 28
   6.1. Samenvatting variant 3 28

6.2. Samenvatting variant 4 29
6.3. Samenvattende vergelijking varianten 3 en 4 31
6.4. Samenhangende analyse 31
6.5. DEK-terrein is voorbereid op klimaatveranderingen 32
6.6. Toetsing aan gemeentelijk beleid klimaatadaptatie 33

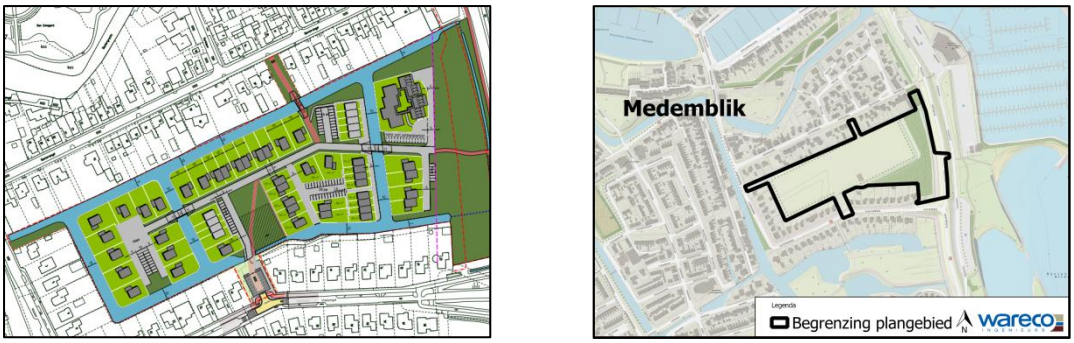
Bijlagen

1. Overzicht onderzoeksgebied en uitgevoerde boringen en sonderingen
2. Maaiveldhoogte
3. Watersysteemkaart
4. Resultaten veldwerk

1. Inleiding

1.1. Aanleiding en doel

Op het voormalige sportterrein van DEK wordt een nieuwbouwplan gerealiseerd (zie figuur 1). Het terrein betrof een gedraineerd sportterrein en ligt sinds enkele jaren braak. Er worden ondermeer woningen gerealiseerd. De gemeente gaat het terrein bouw- en woonrijp maken. De ondiepe bodemopbouw bestaat er uit slecht doorlatende klei en het maaiveld ligt relatief laag ten opzichte van het oppervlaktewater en de omgeving. Daarom is wateroverlast in de gebruiksfase een reëel risico indien geen maatregelen worden getroffen. De gemeente wil voorkomen dat in de gebruiksfase wateroverlast ontstaat in het plangebied en de directe omgeving.



Figuur 1: Locatie plangebied

Het doel van dit onderzoek is het opstellen van een technisch, richtinggevend advies, waarmee de gemeente in staat wordt gesteld om een watersysteemkeuze te maken (boven- of ondergronds) en om een passende maaiveldhoogte te kiezen. Het advies is tevens beoogd als handreiking voor latere uitwerking van ontwerpen van het watersysteem en een klimaatrobuuste bovengrondse inrichting.

1.2. Uitgevoerde werkzaamheden en leeswijzer

Ten behoeve van onderhavig advies hebben wij de volgende aanpak gehanteerd:

- Hoofdstuk 2: Gebiedsinventarisatie van bestaande gegevens: hoogteligging, bodem, grondwater, oppervlaktewater, riolering, et cetera.
- Hoofdstuk 2: Veldwerkzaamheden: sonderingen, boringen en zettingsproeven.
- Hoofdstuk 3: Hemelwateranalyse en advies verwerking hemelwater.
- Hoofdstuk 4: Grondwateranalyse en ontwateringsadvies: ophogen en/of draineren.
- Hoofdstuk 5: Zettingsanalyse: zetting berekenen voor verschillende ophoogscenario's.
- Hoofdstuk 6: Samenhangende analyse en advies klimaatbestendig bouw- en woonrijp maken. In dit hoofdstuk worden toekomstige maaiveldhoogte in relatie tot andere disciplines en klimaatverandering bezien.

Uitgevoerd veldwerk
In aanvulling op bovengenoemde gegevens zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- Er zijn twee boringen verricht (nummers 1 en 2). Tijdens de boringen zijn ongeroerde monsters genomen die in het laboratorium zijn onderzocht om de zettingsparameters te bepalen. Hiervoor zijn samendrukkingsproeven (conform NEN 5118: 1991 / A1; 1997 nl en CUR-aanbeveling 101-2005) uitgevoerd.
- Er zijn 10 sonderingen, inclusief kleefmeting, uitgevoerd tot een diepte van circa 20 m beneden maaiveld.
- De boringen en sonderingen zijn ingemeten ten opzichte van NAP.

De locatietekening is opgenomen in bijlage 1, de uitgewerkte veldwerkgegevens zijn opgenomen in bijlage 4.

1.3. Gebruikte gegevens

Voor het uitvoeren van het onderzoek hebben wij de volgende gegevens gebruikt:

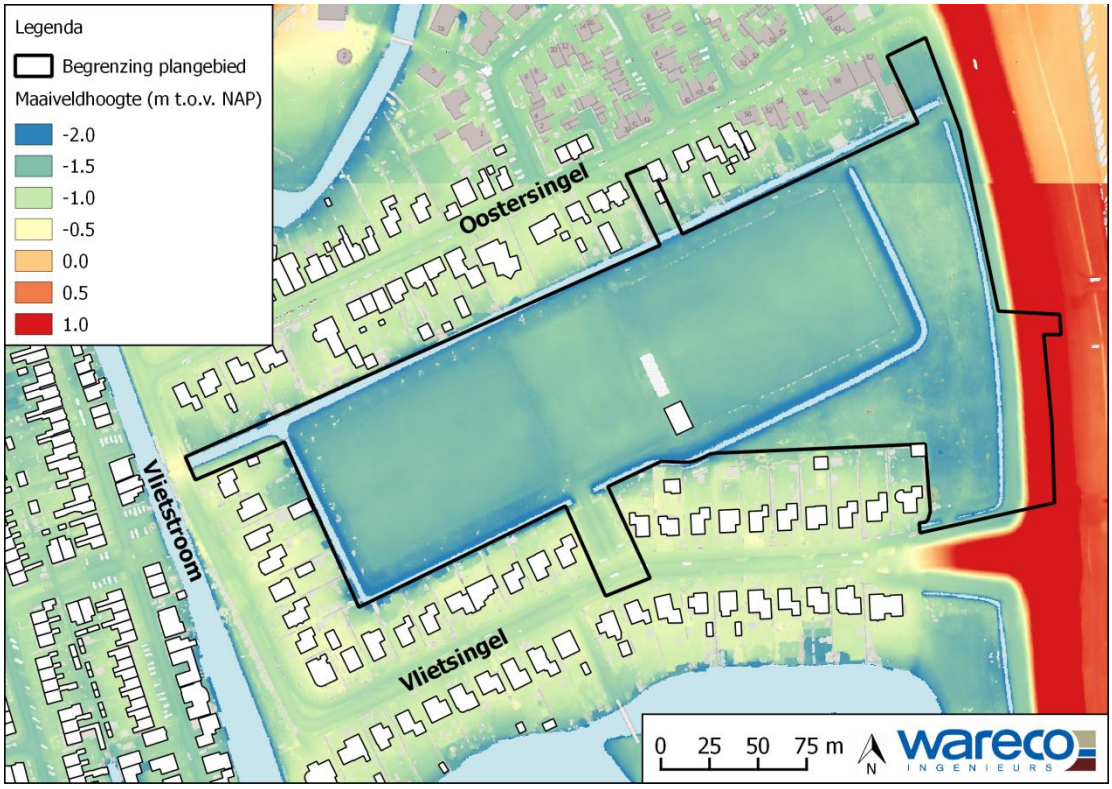
1. Bouwjaar bebouwing (Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG).
2. Rioleringstekening, door gemeente digitaal aangeleverd.
3. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2).
4. Dinoloket van TNO en REGIS (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem).
5. KNMI neerslag en verdampingdata (www.knmi.nl).
6. Beoordeling geohydrologie voormalig DEK sportterrrein, Oostersingel Medemblik, Wareco, BZ44, BRF20160927, 12 oktober 2016.
7. Bijkomend grondwateronderzoek voormalig DEK sportterrein, Medemblik, Wareco, BZ44A RAP20170203, 19 april 2017.
8. Legger wateren 2017, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.
9. Verkennend bodemonderzoek Vlietsingel te Medemblik, Bodemvisie, 160194, 28 juli 2016.
10. Effecten peilverhoging watergang langs het voormalige DEK terrein nabij Oostersingel en Vlietsingel te Medemblik, Van Dijk Geo- en Milieutechniek B.V., september 2016.
11. Leidraad Inrichting Openbare Ruimte (LIOR), gemeente Medemblik, amendement 2 april 2015.
12. Waterplan Enkhuizen – Medemblik, Antea Group, 275649, 31 maart 2016.
13. Bodemdaling in Nederland, kenmerk 2007-U-R0566B, d.d. 20 december 2006, TNO.

De in de tekst vermelde cijfers tussen [ ] verwijzen naar bovenstaande gegevens.

2. Onderzoeksgebied

2.1. Maaiveld en oppervlaktewater

In bijlage 2 en figuur 2 zijn de bestaande maaiveldhoogten in het onderzoeksgebied en de nabije omgeving weergegeven [2]. De maaiveldhoogte van het DEK terrein varieert van circa NAP -1,6 meter (m) tot circa NAP -1,4 m [3]. Het DEK terrein ligt lager dan de omgeving. Het maaiveld van de percelen aan de Vlietsingel en de Oostersingel varieert van NAP -1,0 m tot NAP -0,8 m. De Oosterdijk, aan de oostzijde van het DEK terrein heeft een maaiveldhoogte van NAP +3,5 of hoger.



Figuur 2: Maaiveldhoogte (AHN2)

Het streefpeil van het oppervlaktewater rondom het onderzoeksgebied bedraagt NAP -2,2 m [8]. De drooglegging is in het gebied circa 0,7 m. De watergang ten noorden van het DEK terrein staat in directe verbinding met de Vlietstroom ten westen van de Vlietsingel. De ringsloot ten westen, zuiden en oosten van het DEK-terrein wordt onderbemalen en heeft een peil van -2,5 m NAP. Die onderbemaling hangt samen met de inmiddels vervallen functie als sportveld, waarbij de sportvelddrainage op dit slootje loosde. De onderbemaling wordt opgeheven zodra het bestemmingsplan definitief is. De adviezen in deze rapportage zijn gebaseerd op het toekomstig waterpeil van NAP -2,2 m.

2.2. Riolering en drainage

Riolering

In bijlage 3 is de ligging van de riolering opgenomen [2]. In de huidige situatie is er geen riolering aanwezig binnen het plangebied. De gemeente is voornemens om bij de herontwikkeling van het DEK terrein een traditioneel DWA-systeem aan te leggen. De gemeente wil op een klimaatbestendige manier met het hemelwater omgaan (zie hoofdstuk 3).

In de aangrenzende Oostersingel en de Vlietsingel is een gescheiden rioolstelsel aanwezig.

Drainage

Op het sportterrein is drainage aanwezig. Deze drainage verliest zijn functie door de herontwikkeling van het terrein. Daarnaast is in de Oostersingel drainage aanwezig.

2.3. Bodemopbouw

De bodem is geschematiseerd op basis van de beschikbare gegevens [4, 9 en 10] en veldwerkzaamheden, zie bijlage 4. De bodemopbouw is beschreven in tabel 1.

Tabel 1: Bodemopbouw

Laag-nummer	Bodemlaag	Beschrijving bodem	Globale onderzijde (m NAP) zie bijlage 4 voor details
0	Maaiveld		-1,5
1	Freatisch wvp	Zand, matig fijn zand, zwak siltig tot siltig, lokaal kleihoudend	-1,9
2	Deklaag	Veen, dikte circa 0,2 – 0,3 m, lokaal afwezig	-2,2
3	Deklaag	Klei, leemhoudend, zwak tot matig siltig, matig tot slap, sporen schelpen	-6,5
4	Deklaag	Klei sterk tot uiterst siltig, matig slap, onderzijde lokaal matig stevig, lokaal doorsneden door resten riet/een veenlaag**	-7,8 à -9,0
5	Deklaag	Veen, mineraalarm, resten riet, zwart, dikte in het algemeen circa 0,3 m	-8,4 à -9,2
6	Deklaag	Klei, zwak siltig (dikte in het algemeen circa 1,3 à 1,6 m)	-9,8 à -11,9
7	Deklaag	Veen matig stevig, bruin (dikte in het algemeen circa 0,1 à 0,2 m)	-10,0 à -12,0
8	1e watervoerende pakket	Zand doorsneden met leemlagen	-28,0***

*lokaal loopt de ophooglaag door tot NAP -4,0 m (sondering 6)

**de veenlaaglaag is in het algemeen circa 0,1 m dik, in sonderingen 2, 3, 4 en 5 ontbreekt deze veenlaag

*** op basis Dinoloket [4] boring B14H0065

Op de projectlocatie wordt een zandige ophooglaag aangetroffen met een dikte van circa 0,2 en lokaal circa 1,0 à 4 m. De ophooglaag bestaat uit matig fijn zand, lokaal kleihoudend. Op basis van beschikbare gegevens is er geen cunetprofiel (zand) te onderscheiden.

Onder de ophooglaag wordt een pakket (Holocene) zettingsgevoelige klei- en veenlagen aangetroffen tot circa NAP -10 à -12 m. Dit betreft de waterscheidende laag (deklaag). In het algemeen bestaat deze laag uit klei, afgewisseld met veen, zie tabel 1 en nabij de onderzijde van de deklaag wordt een veenlaag aangetroffen van één tot enkele decimeters. De dikte en aangetroffen diepte van met name de veenlagen varieert sterk.

Onder de deklaag wordt het eerste watervoerend pakket aangetroffen tot <NAP -28 m (bron: Dinoloket). Het eerste watervoerend pakket wordt gevormd door de Pleistocene zanden.

Er bevindt zich een gedempte vaart in het onderzoeksgebied [9], de bodemopbouw in de vaart is onderzocht [9]. De bodemopbouw in de vaart is vergelijkbaar met de bodemopbouw in de omgeving [9].

2.4. Freatische grondwaterstanden en reactie op neerslag

Aan de Vlietsingel [10] zijn freatische grondwaterstanden (het eerste water wat men tegen komt bij het maken van een (boor)gat) gemeten tijdens een proef waarbij de onderbemaling tijdelijk was stopgezet. Tevens is beoordeeld wat het effect van de stopzetting van de onderbemaling is op de freatische grondwaterstand [7]. Hieruit blijkt dat de drainerende werking van de watergang op de grondwaterstand beperkt is. De invloedzone varieert in de tijd. Bij regen is de invloedzone klein omdat de aanvoer vanuit neerslag groter is dan de afvoer van water door de bodem naar de watergang. De invloedzone groeit naar mate een droge periode voortschrijdt (door stroming naar de watergang). De invloedzone van de watergang zal in de toekomst veranderen door ophoging en zetting. Als gevolg van ophoging met goed doorlatend zand en het door zetting lager komen te liggen van de klei-/veenlagen neemt het doorlaatvermogen van het freatische pakket toe. Hierdoor zal ook de invloedsfeer van de watergang licht toenemen.

De gemiddelde grondwaterstand wordt beïnvloed door het niveau van het oppervlaktewater. De gemiddelde grondwaterstand zal daarom stijgen als gevolg van de beoogde peilverhoging van 30 cm. De invloed van deze stijging wordt kleiner met een grotere afstand tot de sloot. Verwacht wordt dat de grondwaterstanden op het DEK terrein na stopzetting van onderbemaling zal stijgen tot het huidige maaiveld: NAP -1,5 m [7]. Dit geldt voor het centrale deel van het DEK-terrein, waar het hoogste punt van de opbolling ligt.

<u>Grondwaterstand tijdens neerslag</u>
De grondwaterstand in het gebied reageert sterk op neerslag [7]. Bij neerslag vindt een aanzienlijke (meerdere decimeters bij 10 mm neerslag) en abrupte (binnen een dag) stijging plaats. Dit duidt op een slecht doorlatende bodem met weinig berging (kleine porositeit) en is consistent met archiefmetingen van de grondwaterstand in de omgeving [10].

De grondwaterstand zakt na neerslag sneller uit wanneer de peilbuis dichter bij een watergang staat. Na circa 1 of 2 weken is het grondwater uitgezakt tot het niveau van voor de neerslag. Bij de peilbuizen in de achtertuin van de woningen aan de Vlietsingel, is dit niveau ongeveer gelijk aan het oppervlaktewaterpeil. Het niveau is beduidend hoger in de voortuinen. De invloedsfeer van de watergang reikt daarmee niet verder dan de achtertuinen grenzend aan de watergang.

Kwelstroom uit het IJsselmeer [7]

Op verzoek van de opdrachtgever is beoordeeld in hoeverre kwelstroom bij kan dragen aan de opbolling van de grondwaterstand. Een kwelstroom vanuit het IJsselmeer is niet waargenomen in de metingen en leidt dus niet tot lokale (straat- of perceelniveau) afwijkingen. Kwel heeft wel (een geringe) invloed op de grondwaterstand op wijkniveau. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt in horizontale kwel en verticale kwel:

- Horizontale kwel is de horizontale toestroom vanuit het IJsselmeer via de toplaag van de bodem (de bovenste meters). Deze toestroom is beperkt omdat de bodem bestaat uit klei. Bovendien zijn op veel locaties kwelsloten aangelegd langs het IJsselmeer die de toestroom afvangen, zo ook bij het onderzoeksgebied. Bovendien laten de metingen zien dat de grondwaterstand dichterbij het IJsselmeer niet significant hoger is dan op andere locaties.
- Een grotere invloed is de verticale kwel: het IJsselmeer zorgt voor een verhoogde aanvulling van diepere bodemlagen en dan met name het eerste watervoerend pakket vanaf circa 10 m diepte. Dit zorgt voor een verhoogde kweldruk, vanuit diepere bodempakketten. Omdat de deklaag uit dikke lagen klei bestaat en dus veel weerstand biedt tegen kweldruk, is de invloed van kwel op de grondwaterstand in het onderzoeksgebied gering. Bovendien is de druk in de diepe bodemlagen ter plaatse niet hoger dan de grondwaterstand in de ondiepe bodem.

2.5. Grondwaterstanden in het eerste watervoerend pakket

Er zijn geen gegevens van de grondwaterstand ter plaatse van de projectlocatie bekend. De dichtstbijzijnde peilbuis met een filter in het eerste watervoerend pakket bevindt zich in Opperdoes, op circa 3,4 km ten westen van de locatie (peilbuis B14H0060 001) nabij de kruising Noorderweg/Galgeweg.

De grondwaterstand ter plaatse van peilbuis B14H0060 (1^{e} watervoerende pakket) varieert van circa NAP -2,9 m tot circa NAP -3,4 m.

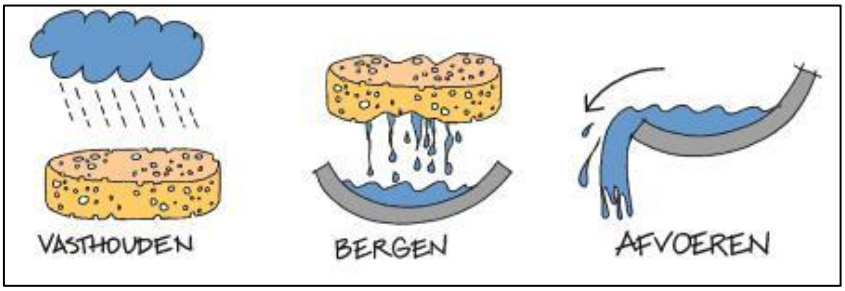
3. Hemelwateranalyse en klimaatadaptatie

3.1. Voorkeursvolgorde

Door de realisatie van de woonwijk op het voormalige sportterrein, neemt het verharde oppervlak toe. Hemelwater dat op een verhard oppervlak valt, zoals bebouwing en terreinverharding, zal nauwelijks in de bodem dringen maar vrijwel direct afstromen. Als dat direct naar het oppervlaktewater wordt afgevoerd betekent dit dat het waterpeil bij een flinke regenbui snel kan stijgen. Om te voorkomen dat ontoelaatbare stijgingen in het oppervlaktewater gaan ontstaan, zijn maatregelen als aanleg van waterberging noodzakelijk. Zo wordt wateroverlast als gevolg van de toename van verhard oppervlak voorkomen.

Bij het bepalen van de methode van hemelwaterafvoer zijn de volgende voorkeursvolgorden gevolgd:

- Vasthouden (infiltreren in de bodem) – bergen (en vertraagd afvoeren) – rechtstreeks afvoeren.
- Bovengronds – ondergronds.

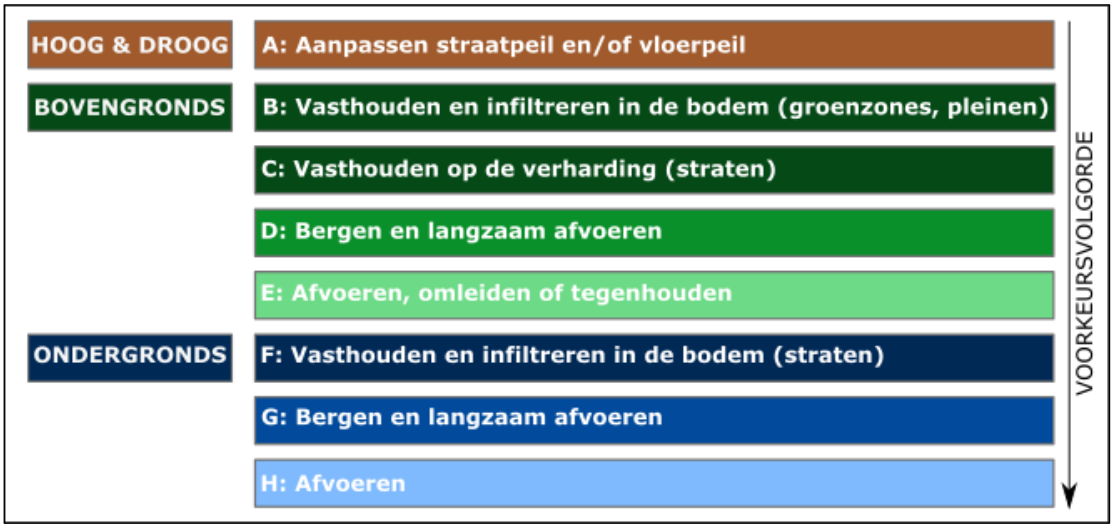


Figuur 3: Vasthouden - bergen - afvoeren

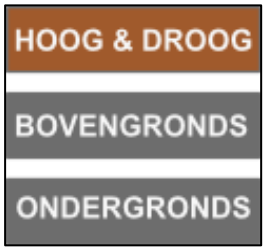
Ter plaatse van het DEK terrein zijn de mogelijkheden om hemelwater vast te houden (te infiltreren in de bodem) nihil. De doorlatendheid van de bodem is onvoldoende. Het hemelwater wordt op het oppervlaktewater geborgen. Om te voorkomen dat op het omliggende oppervlaktewater ontoelaatbare peilstijgingen voorkomen, wordt het huidige oppervlaktewatersysteem binnen het plangebied vergroot. De bestaande watergangen worden verbreed en er worden nieuwe watergangen gegraven. HHNK heeft (als onderdeel van de watertoets) aangegeven dat er voldoende oppervlaktewater aanwezig is binnen de plangrens en dat aan de vereiste compensatie wordt voldaan. Door berging van het hemelwater van verhard oppervlak in het oppervlaktewater, komt het niet tot afvoer naar de riolering en zuivering. Het hemelwater komt op deze manier ten goede aan het natuurlijke watersysteem en helpt verdroging te voorkomen.

In de volgende paragrafen gaan wij in op de mogelijkheden om hemelwater af te voeren van de verharding (openbaar en particulier) naar het oppervlaktewater. Deze mogelijkheden zijn ingegeven door de gebiedskenmerken van het gebied (maaiveldverloop, bodemopbouw, et cetera) en wensen ten aanzien van inrichting van de openbare ruimte van de gemeente Medemblik.

Bij het DEK-terrein is de voorkeursvolgorde als volgt vertaald:



Figuur 4: Voorkeursvolgorde afwatering



Aan 'hoog en droog' is invulling gegeven door het vloerpeil van de woningen minimaal 0,2 m boven het wegpeil te leggen. Hierdoor vindt er bij hevige regenval geen afstroming plaats richting de woningen.

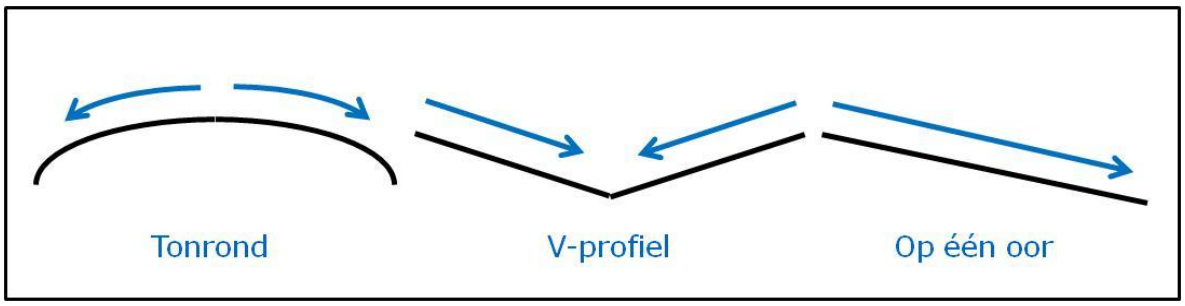


Het vasthouden en infiltreren van hemelwater is gezien de bodemopbouw en grondwaterstanden niet mogelijk. Daarnaast is voldoende oppervlaktewater aanwezig om de toename aan verhard oppervlak te compenseren. Berging op particulier of openbaar terrein is niet noodzakelijk. Voor het DEK-terrein is gekozen voor optie E: een bovengrondse afvoer naar oppervlaktewater. Door de korte afstand tot oppervlaktewater, is het gebied hier zeer geschikt voor. Oppervlakkig afvoeren door middel van straatprofielen/goten kan eventueel gecombineerd worden met waterpasserende verharding zodat langdurige plasvorming voorkomen kan worden. Voorkeur gaat uit naar één type systeem. Een eenduidig systeem is duidelijk voor bewoners en beheerders, wat het functioneren ten goede komt.

Een bovengrondse afvoer van hemelwater en waterberging op het oppervlaktewater is onderdeel van de klimaatbestendige inrichting van het terrein.

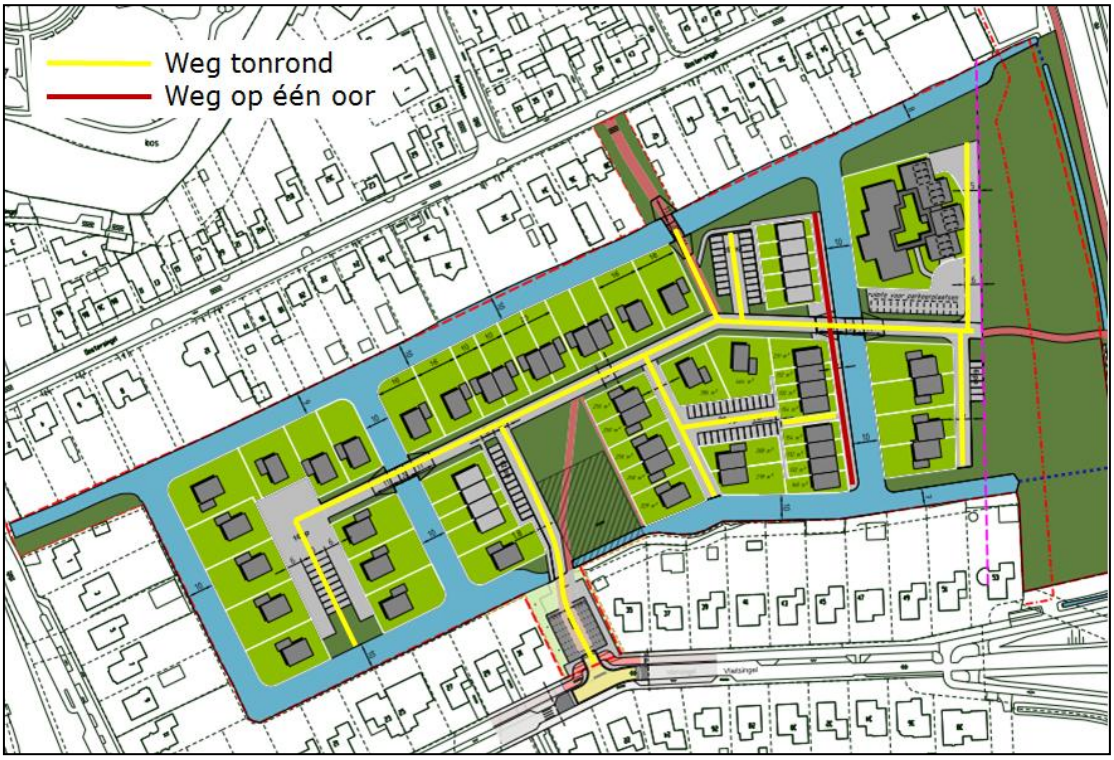
3.2. Bovengrondse afwatering DEK-terrein op openbaar gebied

In een overleg met de gemeente Medemblik zijn diverse wegprofielen besproken: tonrond, V-profiel en op één oor. In de onderstaande afbeelding zijn de verschillende profielen schematisch weergegeven. Bij een tonrond profiel stroomt het hemelwater van de rijbaan af naar twee zijden van de weg. In een V-profiel watert het water af naar het midden van de weg. Bij een weg op één oor stroomt het water naar één zijde van de weg.



Figuur 5: Schematische weergave van verschillende wegprofielen

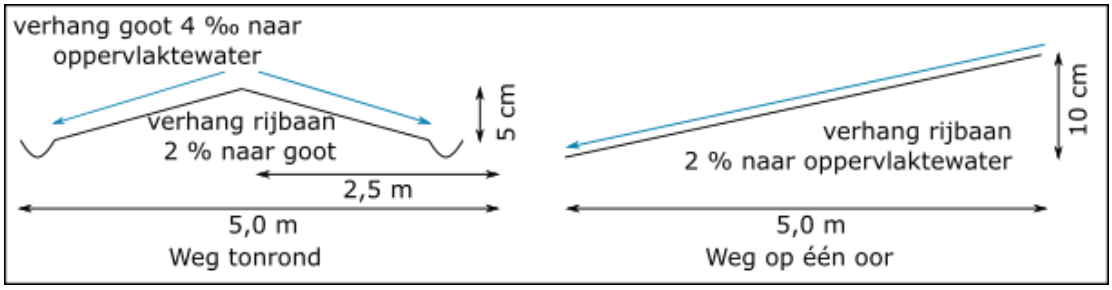
De gemeente zal nog een definitieve keuze maken voor een wegprofiel. Afhankelijk van deze keuze stroomt het hemelwater via één of twee goten naar de uitstroompunten op het oppervlaktewater. De goten wateren rechtstreeks en zonder vertraging af op het oppervlaktewater. Voor de wegen die parallel lopen aan het oppervlaktewater geldt dat deze in principe op één oor worden uitgevoerd, zodat het hemelwater rechtstreeks naar het oppervlaktewater afstroomt. De verdeling van wegprofielen is in figuur 6 opgenomen (vooralsnog zijn een tonrond profiel en een profiel op één oor aangegeven en zijn deze verder uitgewerkt in de rapportage).



Figuur 6: Wegprofiel tonrond en op één oor

Dwarsverhang wegprofiel

Om voldoende afstroom te krijgen naar de goot, adviseren wij een dwarsverhang van 2% toe te passen. Bij een wegbreedte van 5 m, komt dit neer op een hoogteverschil van 5 cm per zijde in een tonrond-profiel (zie figuur 7). Bij een profiel op één oor is het hoogteverschil in het dwarsprofiel 10 cm.



Figuur 7: Dwarsverhang principe tonrond-profiel en weg op één oor

Lengteverhang wegprofiel

Het verhang in het lengteprofiel is enkel van belang voor de goot in een tonrond-profiel. Bij een weg op één oor stroomt het hemelwater immers rechtstreeks af naar het oppervlaktewater. Voor deze goot kan met een verhang van 4‰ naar het oppervlaktewater worden volstaan. Bij een maximale transportafstand van 75 m komt dit overeen met 28 cm hoogteverschil tussen het hoogste (meest stroomopwaarts) en laagste punt (zie figuur 8).

De goot aan weerszijden van de weg kan zowel een prefab gootelement zijn, als een bestraatte goot van bijvoorbeeld klinkers. Een goot van 0,5 breed en 0,07 m diep heeft voldoende afvoercapaciteit om een bui met een intensiteit van 110 l/s/ha (bui 08 Leidraad Riolering) te kunnen transporteren. Deze bui komt (statistisch) eens per twee jaar voor.

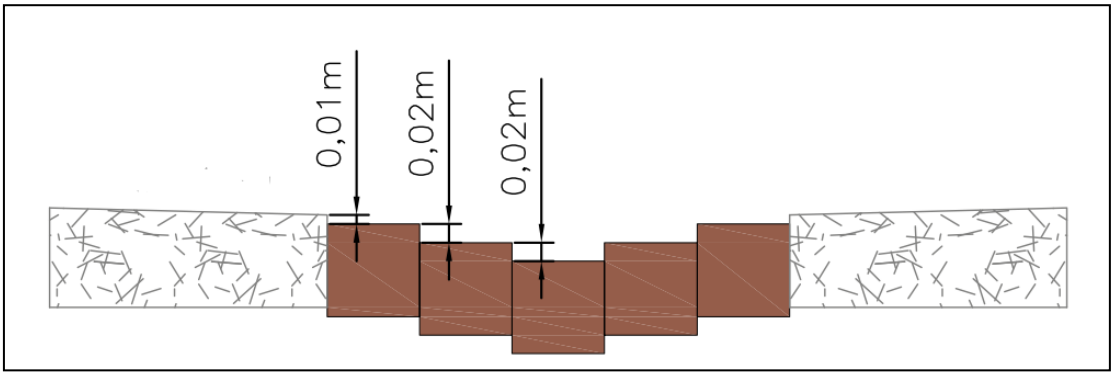
Voorbeelden wegprofiel tonrond

Hieronder zijn enkele voorbeelden opgenomen van een weg met tonrond-profiel of op één oor, met een bestraatte goot.



Figuur 8: Voorbeelden tonrond-profiel of op één oor

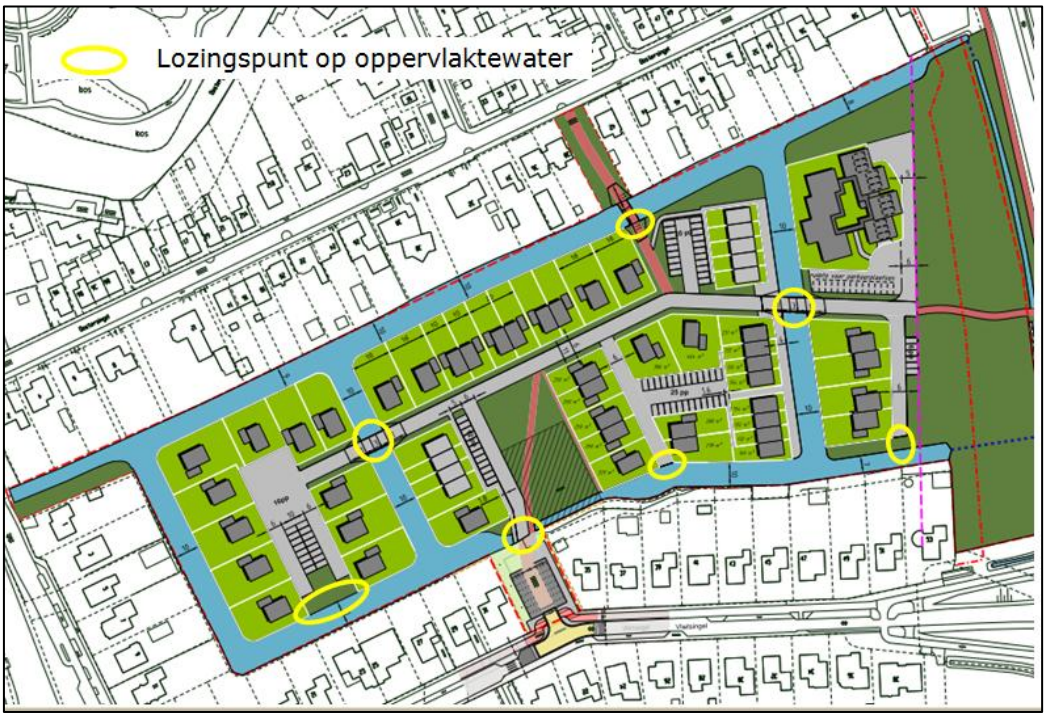
Hieronder is een voorbeeld opgenomen van een bestraatte goot. De goot kan aan weerszijden van de weg, langs de kantopsluiting met een aantal streklagen gerealiseerd worden.



Figuur 9: Voorbeelden bestraatte goot

3.2.1. Lozingspunten op oppervlaktewater

Het DEK-terrein is rondom voorzien van oppervlaktewater. Op zeven punten kan het hemelwater oppervlakkig over de oever afstromen naar het oppervlaktewater. Dit is mogelijk omdat de wegen tonrond worden aangelegd en de goten zich aan weerszijden van de weg liggen. Daarnaast is er bij de lozingspunten de mogelijkheid om het water vanuit de goot via openbaar terrein en langs de bruggen naar het oppervlaktewater te leiden. Hiervoor kan in het openbare terrein een goot aangebracht worden.



Figuur 10: Lozingspunten op oppervlaktewater

Voorbeelden lozingspunten

Hieronder zijn enkele voorbeelden opgenomen van lozingsconstructies bij rechtstreekse afwatering naar het oppervlaktewater.



Figuur 11: Voorbeelden lozingspunten op oppervlaktewater

3.3. Bovengrondse afwatering DEK-terrein particulier terrein

Net als de afwatering op openbaar terrein, is de afwatering van particuliere verharding bovengronds. Het water kan oppervlakkig over de terreinverharding afstromen of via een goot worden geleid. Met het minimale hoogteverschil tussen weg- en vloerpeil van 20 cm, is voldoende verhang beschikbaar om een goede afwatering van particulier naar openbaar terrein te waarborgen.

De meeste woningen grenzen met de achterzijde aan het oppervlaktewater. De afwatering van de achterzijde van de woning gebeurt oppervlakkig, door de tuin, naar het oppervlaktewater. Het hemelwater kan desgewenst geleid worden met een goot.

Voorbeelden bovengrondse afwatering particulier terrein

Hieronder zijn enkele voorbeelden opgenomen van bovengrondse afwatering op particulier terrein.



Figuur 12: Voorbeelden bovengrondse afwatering op particulier terrein

3.4. Voordelen bovengrondse afwatering

Een bovengrondse afwatering op particulier en openbaar terrein heeft de volgende voordelen:

- Er is geen separaat leiding- en kolkenstelsel nodig voor hemelwater. Na realisatie behoeven er dan ook geen hemelwaterleidingen onderhouden te worden. Er is wel onderhoud aan wegen en andere leidingstelsel(s) nodig.
- Beheer en onderhoud is eenvoudig door de zichtbaarheid van het systeem. Verstoppingen in het systeem zijn duidelijk zichtbaar en de verstopping is eenvoudig te verwijderen.

- Bewoners worden genoodzaakt om (meer) bewust te zijn van het afwateringstelsel. Dit verhoogt de betrokkenheid van de bewoners bij het duurzame watersysteem en klimaatverandering.
- Waterkwaliteit is eenvoudig te bewaken. Bewoners zijn minder snel geneigd om vervuilende stoffen te lozen omdat dit direct zichtbaar is.
- Een bovengrondse afwatering maakt deel uit van een klimaatbestendige inrichting van de wijk.

3.5. Aandachtspunten bovengrondse afvoer

Ten aanzien van bovengrondse afvoer willen wij u de volgende aandachtspunten meegegeven.

- Een goed functionerend bovengronds afwateringssyteem valt of staat met een zorgvuldige uitwerking en aanleg van het hemelwatersysteem, nog meer dan een traditionele afwatering in buizen. Wij adviseren in de nadere uitwerking van het hemelwatersysteem aandacht te geven aan de benodigde hoogteverschillen in het straatprofiel (dwars- én lengteprofiel), dimensionering van goten en lozingsconstructies bij bruggen. Deze punten dienen ook bij/na aanleg gecontroleerd te worden.
- Plaats geen boom bij een uitstroompunt in oppervlaktewater in verband met bladinval en verstopping van de goot en het lozingspunt.
- Wij adviseren bewoners voor te lichten over het hemelwatersysteem. Beheer en onderhoud van het systeem op eigen terrein valt onder de eigen verantwoordelijkheid. Daarnaast zijn alle bewoners verantwoordelijk voor het gezamenlijk bewaken en behouden van de waterkwaliteit op eigen en op openbaar terrein.
- Bij de wegen op één oor kan een ‘obstakel’ toegepast worden tussen de weg en het oppervlaktewater om te voorkomen dat fietsers of voertuigen bij gladde wegen in (de richting van) het water glijden. Dit kan in de vorm van een lage kade. Het water kan via openingen in de kade of bijvoorbeeld waterspuwers naar het oppervlaktewater afwateren.
- Waar de goot grenst aan een groenzone dient voorkomen te worden dat geparkeerd wordt in het groen. Parkeren kan schade toebrengen aan het groen.

4. Grondwateranalyse en ontwateringsadvies

4.1. Ontwateringsrichtlijnen

Voor het nieuwbouwterrein geldt dat, indien er geen grondwatermaatregelen worden getroffen, er sprake zal zijn van structureel hoge grondwaterstanden (tot vlak aan maaiveld.) Op het nieuwbouwterrein zijn maatregelen nodig om grondwateroverlast in de toekomst te voorkomen. Het bouwrijp maken gebeurt bij voorkeur door middel van ophogen van het terrein, of door een combinatie van ophogen en het toepassen van een intensief drainage-netwerk (op perceelniveau vanwege de slecht doorlatende kleibodem). Conform het gemeentelijke beleid heeft het ophogen van het terrein de voorkeur boven drainage, aangezien daar de wens bestaat om grondwaterneutraal en klimaatadaptief te bouwen.

Wat betreft de wegen wordt uitgegaan van een minimale ontwatering van 0,70 m ter plaatse van de as van de weg.

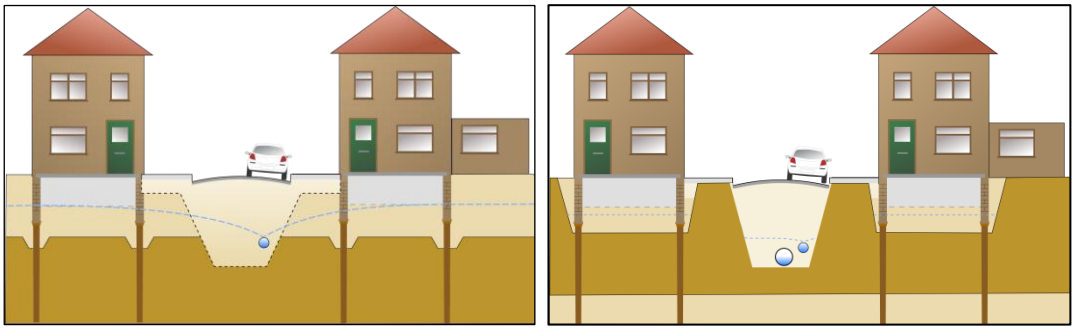
Bij nieuwe woningen worden betonvloer constructies met isolatie toegepast met een totale dikte van circa 0,40 m. De kruipruimtebodem komt dan dieper te liggen dan bij oudere bebouwing. Voor nieuwbouw met kruipruimtes wordt over het algemeen een ontwateringsdiepte van 0,90 m ten opzichte van bovenzijde vloer geadviseerd (vloerdikte 0,20 m, dikte isolatie 0,20 m, hoogte kruipruimte 0,50 m). Voor nieuwbouw zonder kruipruimtes is de gewenste ontwateringsdiepte 0,50 m ten opzichte van bovenzijde vloer.

Het vloerpeil ligt, ongeacht of er met of zonder kruipruimte gebouwd wordt, minimaal 0,2 m boven de openbare weg. Zo wordt voorkomen dat ook bij extreme buien instroom van hemelwater in de woning kan plaatsvinden. Hiermee wordt de wijk klimaatbestendig ingericht.

4.2. Wijze van ophoging

Indien grondwaterneutraal gebouwd wordt, dient het terrein met circa 0,35 m of 0,85 m te worden opgehoogd, afhankelijk van de bouwwijze. Dit moet gedaan worden met goed doorlatend materiaal (nader uit te werken), zodat geen stagnatie van regenwater op slecht doorlatend materiaal voorkomt.

In het algemeen zijn er twee methoden voor ophoging: integraal ophogen en de cunettenmethode. Beide methodes zijn in de onderstaande figuur 13 weergegeven.



Figuur 13: Ophoogmethodes: integraal ophogen (links) en cunettenmethode (rechts)

Bij integraal ophogen wordt een laag zand aangebracht over het hele terrein. De maatregel wordt getroffen om een goed begaanbaar, draagkrachtig en droog bouwterrein te realiseren. Bij de cunettenmethode wordt zand aangebracht onder de verhardingen en in de kruipruimte. De rioleringssleuf wordt vaak (gedeeltelijk) gevuld met zand en sloten worden veelal gedempt. De tuinen en het openbare groen worden opgehoogd met gebiedseigen vrijkomende grond uit wegcunetten, kruipruimten en watergangen.

Wij adviseren het DEK-terrein integraal op te hogen. Integraal ophogen heeft als voordeel dat het verschil in restzetting tussen woningen en wegen wordt voorkomen. Dat voorkomt bijvoorbeeld ongelijkmatige verzakkingen van riooluitleggers, waardoor deze op tegenschot zouden komen te liggen. Daarnaast wordt met de integrale ophoging voorkomen dat ter plaatse van de woningen een 'badkuip' gecreëerd wordt. Hierbij kan het water zich verzamelen onder de woning en hier hogere grondwaterstanden creëren dan in de omgeving. Doordat de 'badkuip' is omgeven door slechtdoorlatende klei, kan het water zich vervolgens moeilijk naar de omgeving verspreiden.

4.3. Varianten in ophoging en drainage

Ten behoeve van de ontwikkeling van het DEK-terrein zijn verschillende varianten doorgerekend wat betreft ophogen, drainage en een combinatie van beide, om aan de ontwateringsrichtlijnen te voldoen. Allereerst zijn de uitersten bepaald: enkel ophogen ten opzichte van enkel draineren. Vervolgens zijn verschillende combinaties van ophogen met drainage berekend.

Ten behoeve van de berekening van de varianten is gebruik gemaakt van de formule van Hooghoudt. Daarbij gaan we uit van de volgende uitgangspunten:

- Het terrein wordt integraal opgehoogd.
- Als gevolg van de ophoging treden zettingen op die worden gecompenseerd met aanvullend ophoogmateriaal. Hierdoor is de toegepaste zandophoging groter dan de netto benodigde ophoging.
- Ter plaatse van het cunet wordt grondverbetering toegepast. Het gebiedseigen materiaal wordt vervangen door goed doorlatend en draagkrachtig materiaal.
- Doorlatendheid ophoogmateriaal: 5 m/dag.
- Doorlatendheid gebiedseigen materiaal (klei): 0,01 m/dag.

- Gewenste ontwatering wegen: 0,70 m.
- Gewenste ontwatering woningen zonder kruipruimte: 0,50 m ten opzichte van vloerpeil.
- Gewenste ontwatering woningen met kruipruimte: 0,90 m ten opzichte van vloerpeil.
- Vloerpeil ligt 0,20 m boven wegpeil.
- Het huidige maaiveld is NAP -1,5 m.
- Het maaiveld van de omliggende wegen (Oostersingel, Vlietsingel) is NAP -1,0 m.
- Drainage ligt op openbaar terrein. Bij drainage wordt uitgegaan van een instelniveau van de drain gelijk aan het oppervlaktewaterpeil (NAP -2,2 m). De drain komt in de openbare weg. Met een intreeweerstand van 0,1 m is de grondwaterstand in het goed doorlatende cunet NAP -2,1 m.

Tabel 2: Varianten ophoging en drainage

Variant		1 Volledig gedraineerd	2 Combinatie van ophoging en drainage	3 Combinatie van ophoging en drainage	4 Combinatie van ophoging en drainage	5 Combinatie van ophoging en drainage	6 Volledige ophoging
Drainage weg Ophoging Netto ophoging*		Ja Nee 0,0 m	Ja Ja 0,1 m	Ja Ja 0,4 m	Ja Ja 0,75 m	Ja Ja 0,9 m	Nee Ja 1,5 m
Onderlinge afstand ontwateringsmiddelen**		35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	80 m
Globale zetting t.p.v. woning*				0,10 m	0,15 m	0,15 m	
Berekende opbolling		1,3 m	0,4 m***	0,2 m***	0,2 m***	0,2 m***	0,8 m***
Wegpeil		NAP -1,5 m	NAP -1,4 m	NAP -1,1 m	NAP -0,75 m	NAP -0,6 m	NAP 0,0 m
Vloerpeil		NAP -1,3 m	NAP -1,2 m	NAP -0,9 m	NAP -0,55 m	NAP -0,4 m	NAP + 0,2 m
Grondwaterstand bij woning		NAP -1,3 m	NAP -1,1 m	NAP -1,4 m	NAP -1,45 m	NAP -1,55 m	NAP – 0,7 m
Voldoet ontwatering?	Wegen	☑	☑	☑	☑	☑	☑
	Woningen zonder kruipruimte	☒	☒	☑	☑	☑	☑
	Woningen met kruipruimte	☒	☒	☒	☑	☑	☑

* zie hoofdstuk 5, netto ophoging is verschil tussen huidig en toekomstig maaiveld ter plaatse van de weg

** Afstand tussen drains en/of oppervlaktewater. De onderlinge afstand van de ontwateringsmiddelen bepaalt (samen met de doorlatendheid van de bodem) de mate van opbolling. Hoe groter de afstand tussen de ontwateringsmiddelen, hoe groter de opbolling.

*** Berekende opbolling in zandlaag

Uit bovenstaande tabel blijkt dat varianten 3, 4, 5 en 6 voldoen aan de ontwateringseisen voor zowel wegen als woningen zonder kruipruimte. Bij varianten 4, 5 en 6 wordt tevens voldoende ontwatering bereikt voor woningen met kruipruimte. Bij de varianten 3, 4 en 5 is een combinatie van ophoging en drainage toegepast. Bij variant 6 wordt alleen opgehoogd.

4.4. Ontwateringsadvies

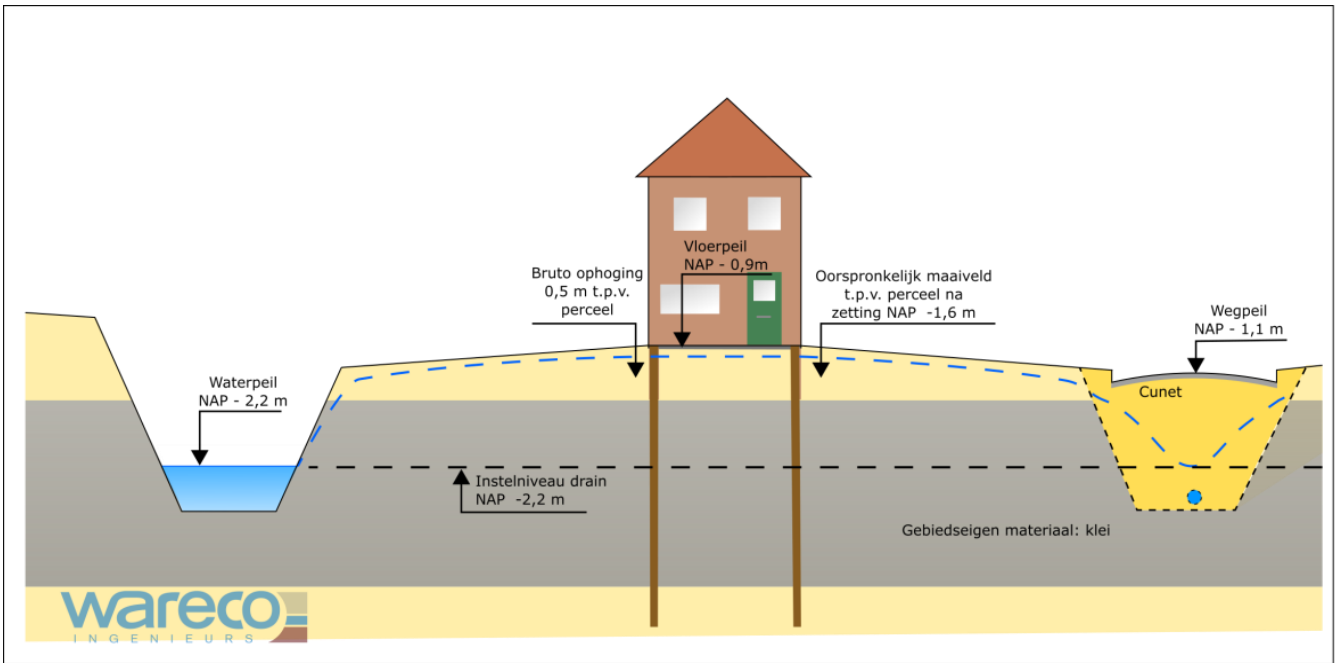
Uit de resultaten in tabel 2 blijkt dat alleen drainage (variant 1) of alleen ophogen (variant 6) om in het DEK-terrein voldoende ontwatering te realiseren voor wegen en woningen niet realistisch is. Wanneer alleen wordt opgehoogd, is 1,5 m ophoging nodig. Hiermee komt het wegpeil ruim boven de wegpeilen in de omgeving uit. De woningen komen fors hoger dan de bestaande woningen aan de Oostersingel en Vlietsingel te staan. Wanneer voor variant 1 (alleen drainage) gekozen zou worden, is de ontwatering ter plaatse van de wegen voldoende. Bij de woningen stijgt het grondwater tot aan vloerpeil, hetgeen niet gewenst is. Ter plaatse van het DEK-terrein adviseren wij een combinatie van ophoging en drainage.

Vanuit duurzaamheid en kosten adviseren wij **variant 3** toe te passen. Deze variant voldoet aan de ontwateringsrichtlijnen en de mate van ophoging is beperkt. De beperkte ophoging heeft kostentechnische voordelen en sluit wat betreft maaiveldhoogte het beste aan op de bestaande omgeving. Het nadeel van variant 3 is dat onvoldoende ontwatering wordt bereikt voor woningen met kruipruimte. Bij variant 3 dienen de woningen kruipruimteloos gebouwd te worden. Technisch is dit mogelijk en dit wordt in Nederland steeds vaker gedaan. Kruipruimteloos bouwen vraagt wel enige aandacht tijdens de bouw. Zo moeten de doorvoeren van kabels en leidingen van buiten de woning naar binnen goed worden afgedicht.

Bij variant 4 wordt meer opgehoogd, dat betekent meer flexibiliteit bij de bouwwijze. Bij deze variant wordt immers voldoende ontwatering gerealiseerd voor bebouwing met én zonder kruipruimte. Het bouwrijp maken van deze variant is kostbaarder dan variant 3, doordat de mate van ophoging groter is. De toekomstige maaiveldhoogte ligt bij variant 4 hoger dan bij variant 3. Het toekomstige maaiveld sluit daarom minder goed aan bij de omgeving.
Om een compleet beeld te schetsen, zijn zowel variant 3 als 4 hieronder beschreven.

Variant 3 (figuur 14)
Bij deze variant wordt voldoende ontwatering bereikt voor wegen en woningen zonder kruipruimte. Voor woningen met kruipruimte is te weinig ontwatering. Het minimaal wegpeil op het DEK-terrein bedraagt NAP -1,1 m en ligt daarmee ongeveer gelijk met de Vlietsingel en Oostersingel. Het vloerpeil van de woningen ligt 0,2 m hoger dan het wegpeil ter plaatse van de kavel. Het minimaal vloerpeil bedraagt daarmee NAP -0,9 m. Variant 3 is schematisch weergegeven in figuur 14.

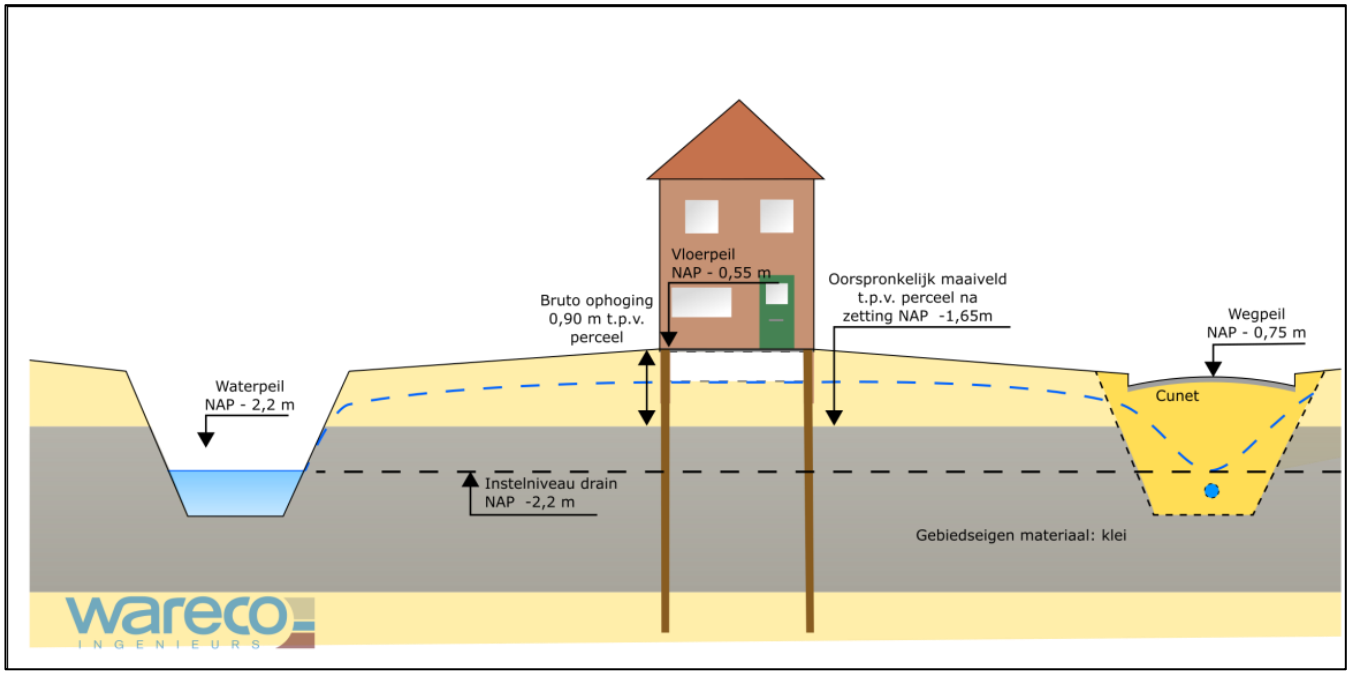
Bij variant 3 wordt het maaiveld van de percelen integraal 0,5 m opgehoogd (bruto-ophoging). Door zetting zakt het maaiveld ter plaatse van de percelen circa 0,10 m. Het nieuwe maaiveld komt daarmee circa 0,40 m hoger te liggen dan het huidige maaiveld (= netto ophoging). In de weg wordt drainage aangelegd. Het instelniveau van de drainage is gelijk aan het oppervlaktewaterpeil.



Figuur 14: Variant 3: Combinatie van drainage en ophogen (netto ophoging 0,4 m)

Variant 4 (figuur 15)
Bij deze variant wordt voldoende ontwatering bereikt voor wegen en woningen zonder en met kruipruimte. Het minimaal wegpeil op het DEK-terrein bedraagt NAP -0,75 m en ligt daarmee net wat hoger dan de Vlietsingel en Oostersingel. Het vloerpeil van de woningen ligt 0,2 m hoger dan het wegpeil ter plaatse van de kavel. Het minimaal vloerpeil bedraagt daarmee NAP -0,55 m. Variant 4 is schematisch weergegeven in figuur 15.

Bij variant 4 wordt het maaiveld van de percelen integraal 0,9 m opgehoogd (bruto-ophoging). Door zetting zakt het maaiveld ter plaatse van de percelen circa 0,15 m. Het nieuwe maaiveld komt daarmee circa 0,75 m hoger te liggen dan het huidige maaiveld (= netto ophoging). In de weg wordt drainage aangelegd. Het instelniveau van de drainage is gelijk aan het oppervlaktewaterpeil.



Figuur 15: Variant 4: Combinatie van drainage en ophogen (netto ophoging 0,75 m)

5. Zettingsanalyse

5.1. Inleiding

Vanwege de zettingsgevoelige bodemlagen treden in de huidige situatie reeds lichte zettingen op van circa 0,5 cm per jaar. Als gevolg van het ophogen van het terrein tot het gewenste maaiveldniveau treden aanvullende zettingen op. De mate en snelheid van de zettingen is afhankelijk van de bodemopbouw, grondwaterstanden en de tijd.

Om de benodigde hoeveelheid ophoogmateriaal en voorbelasting inzichtelijk te maken is een zettingsanalyse uitgevoerd. De benodigde netto ophoging is bepaald door middel van integrale aanpak. Hierbij is onder andere gekeken naar toekomstige grondwaterstanden, benodigde drooglegging, maaiveld omgeving en drainage, als in hoofdstukken 1 t/m 4. Voor de zettingsberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenprogramma D-Settlement, waarbij het isotachen model is toegepast. Er is gerekend met drie varianten in ophoging/ drainage (varianten 3, 4 en 5 zie tabel 2 in hoofdstuk 4). Om inzicht te krijgen in de ruimtelijke verschillen is gerekend met twee maatgevende bodemprofielen/dwarsdoorsneden. Bij doorsnede 1 is gekeken naar het wegcunet en particuliere terrein. In een separate doorsnede (doorsnede 2) is gerekend aan de aanvullende maaiveldophoging bij het talud van de bruggen.

De locaties van de doorsneden zijn opgenomen in figuur 16. Een overzicht van de scenario's van doorsnede 1 is opgenomen in tabel 3.

Tabel 3: Overzicht zettingscenario's

Zettings scenario	Ophoog variant, zie tabel 2	Netto ophoging (m)	Maaiveld* (uiteindelijke situatie (m NAP)	Bodemopbouw**	Doorsnede
1	Variant 4	0,75	-0,75	S3 en B1	1
3	Variant 5	0,9	-0,6	S3 en B1	1
5	Variant 3	0,4	-1,1	S3 en B1	1

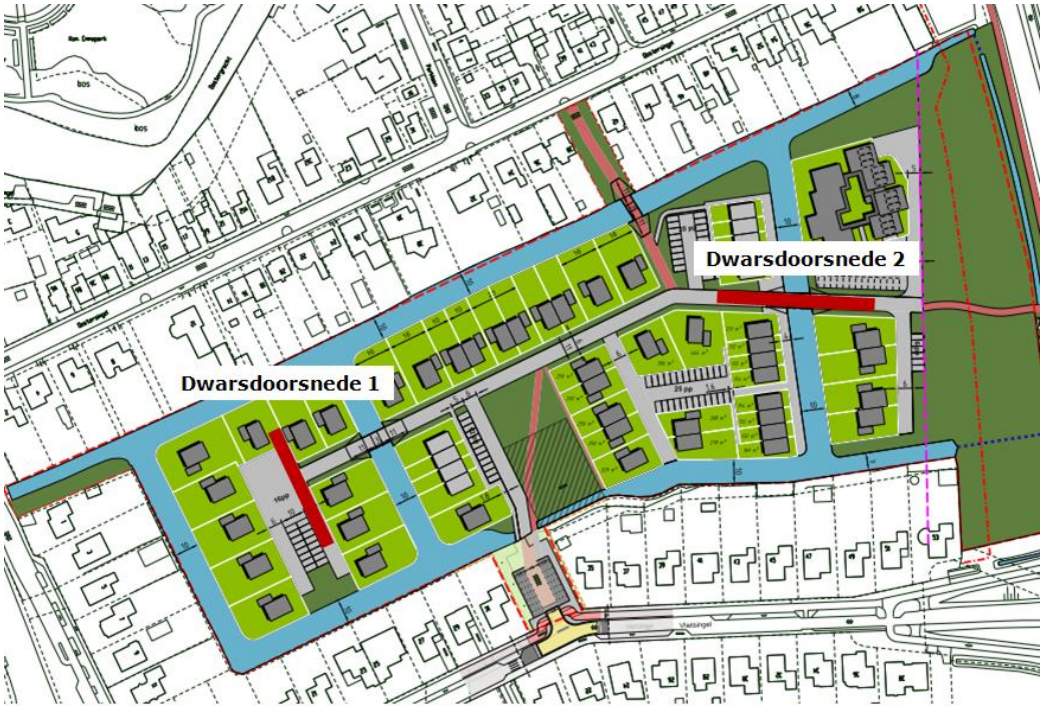
* Wegpeil na afloop van bouwrijp fase

** Bodemopbouw: S = sondering, B = boring, zie paragraaf 2.3

Voor scenario's 2 en 4 zijn tevens berekeningen uitgevoerd. Omdat de bodemopbouw bij scenario's 1+3 maatgevend is en de resultaten van scenario's 1+3 en 2+4 voor het particuliere terrein overeenkomen, zijn deze resultaten niet gepresenteerd.

De scenario's zijn bepaald op basis van de benodigde ophoging, representatieve bodemopbouw en representatieve locaties.

De bodemopbouw wisselt binnen de projectlocatie. Zo is bij de zone rondom doorsnede 1 een net iets andere bodemopbouw aangetroffen dan de zone rondom doorsnede 2. Voor de berekeningen zijn 2 verschillende dwarsdoorsnede /bodemopbouw gehanteerd. Zie tabel 3 voor de bodemopbouw en toelichting onder tabel 4 voor berekeningen dwarsprofiel 2.



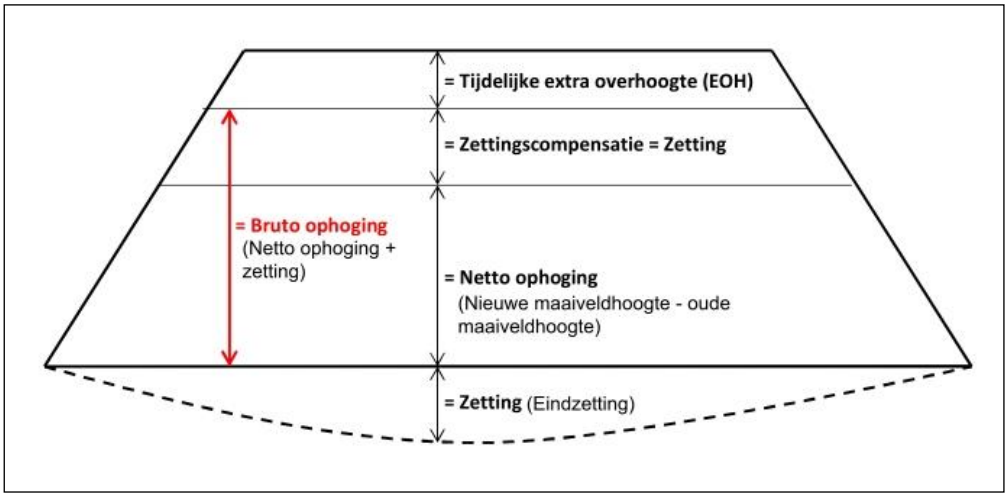
Figuur 16: Locaties doorsneden

5.2. Uitgangspunten

Bij de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten aangehouden, zie figuur 17 voor begrippen en figuur 18 voor de doorsnede van het model:

- De berekende normale (autonome, zonder ophogen) zetting is circa 0,13 m over een periode van 30 jaar, dit komt overeen met [13].
- De maximaal toelaatbare aanvullende restzetting als gevolg van het ophogen bedraagt 0,1 m over een periode van 30 jaar ter hoogte van de weg/openbaar terrein en 0,3 m ter hoogte van particulier terrein / tuinen. Dit betekent dat voor de toelaatbare restzetting, respectievelijk, een zetting van 0,23 m en 0,43 m over een periode van 30 jaar is toegestaan. Opgemerkt wordt dat dit de toegestane zetting is, dus niet per definitie de werkelijk optredende zetting.
- Soortelijke gewichten van de bodemlagen en bodemparameters op basis van veldonderzoek, zie bijlage 4.
- Soortelijk gewicht ophoogzand van 17 kN/m^3 boven grondwaterstand en 19 kN/m^3 onder de grondwaterstand.
- In het verleden is op het DEK-terrein een watergang aanwezig geweest. Deze is inmiddels gedempt. De bodemopbouw in de gedempte vaart is vergelijkbaar met de bodemopbouw in de omgeving [9]. De situering van de gedempte vaart is aangegeven in bijlage 1.
- Er is gerekend met een initiële (lage) grondwaterstand van NAP -2,2 m en een toekomstige grondwaterstand van NAP -1,5 m. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket bedraagt NAP -3,0 m.

- Er is rekening gehouden met de aanleg van een watergang van 10 m breed, toekomstig waterpeil NAP -2,2 m. Ontgraving tot NAP –3,0 m, er is uitgegaan van grondkerende constructie (geen talud).
- Op basis van het waterpeil, de doorvaarhoogte en een brugconstructie wordt het toekomstige maaiveldniveau bij de bruggen (middenlijn) ingeschat op circa NAP -0,3 m. Dit is uitgaande van toekomstig waterpeil van NAP -2,2 m , eis doorvaarhoogte 1,4 m, dikte brugconstructie van 0,5 m. Omdat de doorvaarhoogte alleen in het midden van de brug (met breedte van 3 m) vereist is loopt het talud van de brug door in de constructie. Derhalve is het niveau bij de landhoofden lager. Dit is aangehouden op NAP -0,5 m op 1 m van de watergang, uitgaande van een talud van circa 1:20.
- Voor het talud van de grond naar de landhoofden van de bruggen wordt in dit stadium uitgegaan van 1:20 (betreft rijrichting). Dit betreft het uitgangspunt voor de berekening, in een later stadium dient dit desgewenst nader gedetailleerd te worden, onder meer gelet op toegankelijkheid voor mindervaliden.
- Er is geen rekening gehouden met extra maaiveldbelasting door de brugconstructie. Het uitgangspunt is dat deze gefundeerd wordt op palen.
  - Om te voorkomen dat tijdens de gebruiksfase grote zettingen optreden zal voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden en inrichting van het terrein een extra overhoogte aan zand worden aangebracht om zettingen te forceren. Deze extra overhoogte (EOH) wordt na de voorbelastingsperiode, voorafgaand aan de bouw grotendeels weer verwijderd, zodat het terrein op het gewenste niveau kan worden afgewerkt (zie figuur 17).
- In het algemeen zal op termijn, ten gevolge van het optreden van autonome zettingen, mogelijk een vermindering van ontwateringsdiepte kunnen optreden. Dit geldt voor alle zettingsgevoelige gebieden in Nederland.

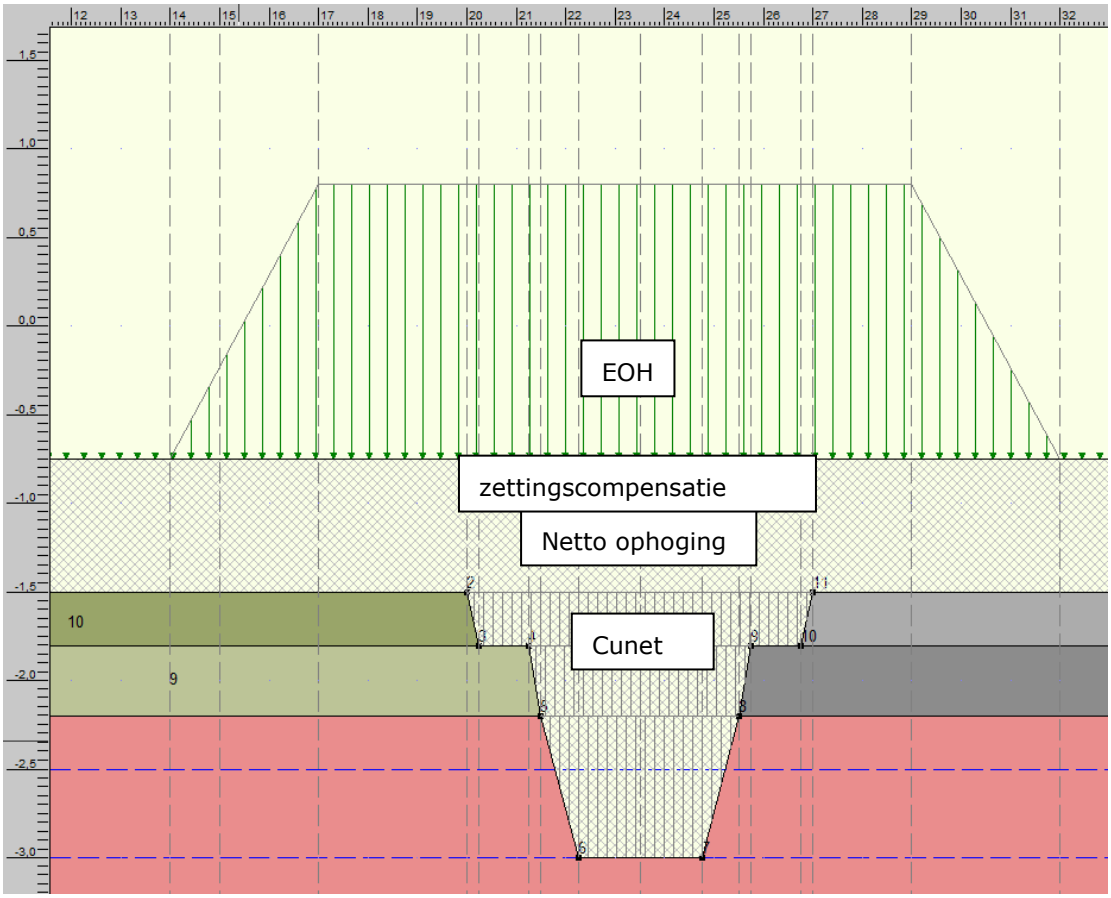


Figuur 17: Begrippen ophoging

In verband met de grondverbetering voor de stabiliteit van de weg en een grondverbetering voor de aanleg van de riolering is in de berekeningen rekening gehouden met de aanleeg van een wegcunet. Voor het wegcunet zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Het wegcunet heeft een breedte van 5 m breed op het niveau van de weg. De onderzijde van het wegcunet is 2,5 m breed (talud van 2:1).
- De onderzijde van het wegcunet is aangehouden op NAP –3,0 m. Hierbij is rekening gehouden met het laagste punt van de riolering en het benodigd verhang. Mogelijk kan de riolering iets minder diep worden aangelegd; de zettingen zullen dan minder zijn.
- Er is rekening gehouden met een verbreding van 1,0 m aan beide zijden [11] voor zandbed trottoir en kabels en leidingen (dit wordt verricht bij de ophoging). Per strekkende m^1 vindt circa 4,5 m^3 grondverbetering plaats (afhankelijk van aanlegdiepte en bodemopbouw, circa de bovengrens).
- Het talud van de EOH is aangehouden op circa 1:5, de breedte van de EOH is aangehouden op 12 m.

Zie onderstaand figuur 18 voor een schematische schets van doorsnede 1, zettingsscenario 1.



Figuur 18**:** Doorsnede 1 (zettingsscenario 1), wegcunet en ophoging bij de weg

5.3. Resultaten

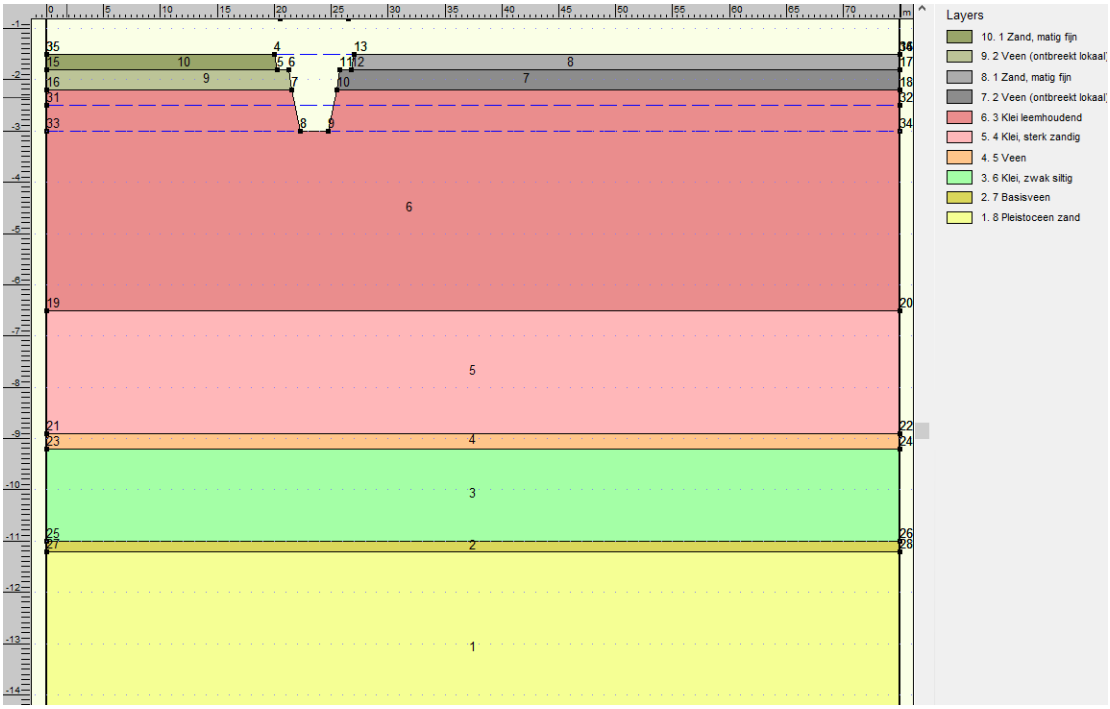
In onderstaande paragraaf zijn de resultaten van de zettingsberekening weergegeven. In tabel 4 zijn de berekende zettingen bij zettingscenario's 1, 3 en 5 weergegeven en getoetst aan de restzettingseis (zie tabel 3 overzicht scenario's). Daarnaast is er gerekend met een aangepaste tijdelijke extra overhoogte waarbij wordt voldaan aan de restzettingseis (scenario 1A en 3A) en is er gerekend met een langere ophogingsduur (scenario 1B en 3B).

Tabel 4: Uitgangspunten na berekeningen

Zettings-scenario	Duur voor-belasting (dagen)	Tijdelijke extra overhoogte (EOH) bij weg/particulier terrein (PT) (in m)*	Netto ophoging + zettings-compensatie (in m) (= brutto ophoging)	Voldoet aan restzettings-eisen
1	180	Weg: 0,85 PT: geen EOH	Weg: 1,05 PT: 0,90	NEE
3	180	Weg: 0,7 PT: geen EOH	Weg: 1,20) PT: 1,05	NEE
1A	180	Weg: 2,65 PT: geen EOH	Weg: 1,10 PT: 0,90 (PT)	JA
3A	180	Weg: 2,9 PT: geen EOH	Weg: 1,35 PT: 1,05	JA
1B	365	Weg: 0,85 PT: geen EOH	Weg: 1,30 PT: 0,90	JA
3B	365	Weg: 0,7 PT: geen EOH	Weg: 1,30 PT: 1,05	JA
5	180	Weg: 1,6 PT: geen EOH	Weg: 0,65 PT: 0,50	JA

De EOH wordt bij de gekozen variant nader uitgewerkt zodat niet te veel/te weinig wordt opgehoogd

Voor scenario's 2 en 4 zijn tevens berekeningen uitgevoerd. Omdat de bodemopbouw bij scenario's 1+3 maatgevend is en de resultaten van scenario's 1+3 en 2+4 voor het particuliere terrein overeenkomen zijn deze resultaten in het werkdocument niet gepresenteerd, na het kiezen van een variant / ophoogmethode en duur door de opdrachtgever worden scenario 2+4 nader uitgewerkt .



Figuur 19: Modelopbouw D-Settle doorsnede 1 met wegcunet.

Opmerking:

- De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van geschematiseerde bodemprofielen en bodemparameters. In verband hiermee dient rekening te worden gehouden met een variatie in de zettingen (marge) van circa 30%. Hiermee dient bij het ophogen rekening gehouden te worden; de ophoging dient niet te krap te worden gedimensioneerd.

Conclusie

Particulier terrein:

Uit de berekeningen blijkt dat op particulier terrein wordt voldaan aan de restzettingseis en dat hier geen tijdelijke extra overhoogte (EOH) noodzakelijk is om zettingen te forceren (zie tabel 4 alle scenario's). Wel dient een zettingscompensatie te worden toegepast van circa 0,15 à 0,2 m om het gewenste toekomstig maaiveldniveau te bewerkstellingen. Dit laatste geldt zowel voor variant 3 als voor variant 4.

Weg ophoog variant 3

Uit berekeningen blijkt dat bij variant 3 (zonder kruipruimte en een ophogingsduur van zes maanden) wordt voldaan aan de restzettingseis (zie tabel 4 scenario 5).

Weg ophoog varianten 4 en 5
Vanwege het aanbrengen van het rioolcunet en de strengere restzettingseis bij de wegen wordt hier niet snel voldaan aan de restzettingseis. Bij een ophogingsduur van 6 maanden en een EOH van <1 m wordt niet voldaan aan de restzettingseis (zie tabel 4 scenario 1 en 3). Uit berekeningen blijkt dat bij variant 4 (met kruipruimte), indien er geen zettingsversnellende maatregelen worden toegepast, er een minimale voorbelastingsperiode van zes maanden aangehouden dient te worden en een EOH van >2,5 m bij de weg (zie tabel 4 scenario 1A en 3A).

Bij een langere voorbelastingsperiode behoeft minder opgehoogd te worden, bij voorkeur bedraagt de periode van voorbelasting circa 12 maanden. Bij een ophogingsduur van 12 maanden en een EOH van <1 m wordt voldaan aan de restzettingseis (zie tabel 4 scenario 1B en 3B).

Overig / algemeen
Om de (rest)zettingen bij de weg te beperken kunnen in de voorbereiding zettingsversnellende maatregelen, bijvoorbeeld verticale drainage, worden toegepast of er kan worden gekozen voor het (deels) aanvullen van het wegcunet met lichtgewicht ophoogmateriaal.

6. Samenhangende analyse en advies klimaatbestendig bouw- een woonrijp maken

De resultaten van de hoofdstukken 4 en 5 betreffende variant 3 (netto ophoging 0,4 m) en variant 4 (netto ophoging 0,75 m) zijn in onderstaand hoofdstuk samengevat.

Om een compleet beeld te geven zijn zowel variant 3 als 4 hieronder beschreven.

6.1. Samenvatting variant 3

Bij variant 3 zijn de maaiveldhoogtes in het DEK-terrein als volgt:
- Wegpeil*: NAP -1,1 m (minimaal) tot NAP -0,8 m
- Brughoogte: NAP -0,3 m
- Vloerpeil*: NAP -0,9 m (minimaal) tot NAP -0,6 m

* Het weg- en vloerpeil varieert omdat ten behoeve van de oppervlakkige afwatering een langsverhang noodzakelijk is. Om in het gehele gebied voldoende ontwatering te behalen, is wegpeil nabij lozingspunten op het oppervlaktewater NAP -1,1 m. Planinwaarts loopt het wegpeil op tot maximaal NAP -0,8 m. De vloerpeilen dienen 0,2 m hoger te liggen dan het aangrenzende wegpeil. Het vloerpeil varieert daarmee van NAP -0,9 m tot NAP -0,6 m.



Figuur 20: Variant 3 (netto ophoging 0,4 m); maaiveldhoogte na bouwrijp maken DEK-terrein.

Voordelen van deze variant zijn:

- Maaiveldhoogte DEK-terrein sluit aan bij bestaande en te behouden maaiveldhoogtes omgeving na afloop van het bouwrijp maken.
- Beperkte ophoging.
- Kleinere restzetting in vergelijking met variant 4.

Nadelen van deze variant zijn:

- Onvoldoende ontwatering voor woningen met kruipruimte.
- Maaiveld DEK-terrein zakt na de ophogingsperiode naar verwachting sneller dan omgeving, doch minder dan bij variant 4 (ordegrootte circa 0,1 m na 30 jaar).

6.2. Samenvatting variant 4

Bij variant 4 zijn de maaiveldhoogtes in het DEK-terrein als volgt:

- Wegpeil*: NAP -0,75 m tot NAP -0,45 m
- Brughoogte: NAP -0,3 m
- Vloerpeil*: NAP -0,55 m tot NAP -0,25 m

* Het weg- en vloerpeil varieert omdat ten behoeve van de oppervlakkige afwatering een langsverhang noodzakelijk is. Om in het gehele gebied voldoende ontwatering te behalen, is wegpeil nabij lozingspunten op het oppervlaktewater NAP -0,75 m. Planinwaarts loopt het wegpeil op tot maximaal NAP -0,45 m. De vloerpeilen dienen 0,2 m hoger te liggen dan het aangrenzende wegpeil. Het vloerpeil varieert daarmee van NAP -0,55 m tot NAP -0,25 m.



Figuur 21: Variant 4 (netto ophoging 0,75 m); maaiveldhoogte na bouwrijp maken DEK-terrein

Voordelen van deze variant zijn:

- Voldoende ontwatering voor woningen zonder én met kruipruimte.

Nadelen van deze variant zijn:

- Maaiveldhoogte DEK-terrein ligt hoger dan het maaiveld in de omgeving.
- Grotere restzetting en zettingscompensatie.
- Circa 0,4 m extra ophoging noodzakelijk.
- EOH van 2,65 m bij de weg nodig om te voldoen aan restzettingseis (of langere ophogingsperiode dan wel een combinatie)
- Maaiveld DEK-terrein zakt na de omhogingsperiode naar verwachting sneller dan omgeving (ordegrootte circa 0,15 m na 30 jaar).

6.3. Samenvattende vergelijking varianten 3 en 4

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste resultaten van de voorgaande hoofdstukken samengevat en zijn de varianten 3 en 4 vergeleken.

Tabel 5: Samenvatting ophoogvarianten 3 en 4, zie hoofdstuk 5 voor de zettingsberekeningen

	Ophoog variant 3 Netto ophoging 0,4 m (zie tabel 3 en 4 scenario 5)	Ophoog variant 4 Netto ophoging 0,75 m
Wegpeil (minimaal)	NAP -1,1 m	NAP -0,75 m
Brugpeil	NAP -0,3 m	NAP -0,3 m
Vloerpeil (minimaal)	NAP -0,9 m	NAP -0,55 m
Zetting wegen (na 6 maanden)	0,25	0,30
Bruto ophoging wegen	0,65	1,05
Zetting percelen (na 6 maanden)	0,10 m	0,15 m
Bruto ophoging percelen	0,50 m	0,90 m
Voorbelastingstijd (maanden)	6	6
Restzetting (na 30 jaar)*	0,09 m	0,17 m (zie tabel 3 en 4 scenario 1)
Toetsing Restzettingeis particulier terrein	Voldoet	Voldoet
Toetsing Restzettingeis weg	Voldoet	Voldoet niet (tenzij 2,65 m EOH** of >6 maanden ophogen***)

* Ten opzichte van einde bouwrijp fase als gevolg van de ophoging
** zie tabel 3 en 4 scenario 1A
** zie tabel 3 en 4 scenario 1B

6.4. Samenhangende analyse

Advies hemelwatersysteem

Voor het DEK-terrein adviseren wij een hemelwatersysteem dat het hemelwater bovengronds afvoert naar oppervlaktewater. Door de korte afstand tot oppervlaktewater, is het gebied hier zeer geschikt voor. Oppervlakkig afvoeren door middel van straatprofielen/goten kan eventueel gecombineerd worden met waterpasserende verharding zodat langdurige plasvorming voorkomen kan worden.

De voorkeur gaat uit naar één type systeem. Een eenduidig systeem is duidelijk voor bewoners en beheerders, wat het functioneren ten goede komt.

Advies ontwatering, rekening houdend met zetting
Geadviseerd wordt een ophogingsduur van >zes maanden aan te houden. Indien gekozen wordt voor ophogen wordt geadviseerd bij de weg voldoende EOH aan te brengen. De EOH kan na de ophogingsperiode deels worden gebruikt op het project als zettingscompensatie voor het openbaar terrein. Dit beperkt de hoeveelheid af te voeren materiaal. Daarnaast kan overwogen worden gebruik te maken van lichtgewicht materiaal bij het aanvullen van het wegcunet of kan gekozen worden het riool minder diep aan te leggen dan nu is aangenomen (onderzijde cunet op NAP -3,0 m).

Geadviseerd wordt de vrijkomend klei/veen uit de rioolsleuf niet te gebruiken voor de ophoging. Mogelijk kan deze gebruikt worden om de tijdelijk extra overhoogte af te dekken. Dit kan vervolgens worden ingezaaid om stuiven van het ophoogzand in droge periode tegen te gaan.

Wij adviseren een combinatie van ophoging en drainage toe te passen (variant 3). Daarbij wordt het maaiveld integraal opgehoogd (netto-ophoging). Door zetting zakt het maaiveld. Daarom wordt een extra dik zandpakket opgebracht om ook na zetting aan de minimale weg- en vloerpeilen te voldoen. In de weg wordt drainage aangelegd. Het instelniveau van de drainage is gelijk aan het oppervlaktewaterpeil. De vloerpeilen van de woningen liggen 0,2 m hoger dan het wegpeil.

Bij variant 3 wordt voldoende ontwatering bereikt voor wegen en woningen zonder kruipruimte. Er is onvoldoende ontwatering voor woningen met kruipruimte. Bij variant 4 wordt voldoende ontwatering bereikt voor wegen, woningen met én zonder kruipruimte.

6.5. DEK-terrein is voorbereid op klimaatveranderingen

Klimaatveranderingen brengen langere periodes van droogte en meer neerslag in korte tijd met zich mee. Het toekomstige (grond)watersysteem van het DEK-terrein is dusdanig ingericht dat schade door klimaatveranderingen wordt voorkomen.

Lange periode van droogte
Het oppervlaktewater in het gebied heeft een vast oppervlaktewaterpeil. In lange perioden van droogte is er geen sprake van aanvulling vanuit neerslag, maar verdampt er wel water. Hierdoor kan het oppervlaktewaterpeil beperkt uitzakken. We verwachten niet dat dit lagere oppervlaktewaterpeil zetting tot gevolg heeft in het gebied. In het verleden is er sprake geweest van drainage van de sportterreinen en een lager oppervlaktewaterpeil en onderbemaling. In het verleden heeft zich een evenwicht ingesteld en is zetting opgetreden.

Door daarnaast een vast instelniveau te hanteren van de drainage, wordt voorkomen dat het grondwater in het gebied verder uitzakt.

Korte perioden met intensieve neerslag
Het hemelwatersysteem is zo ingericht dat het hemelwater bovengronds snel wordt afgevoerd naar oppervlaktewater. Doordat de vloerpeilen hoger liggen dan het wegpeil wordt schade door afstromend hemelwater ter plaatse van woningen voorkomen. Het bestaande oppervlaktewatersysteem wordt dusdanig uitgebreid dat ontoelaatbare peilstijgingen als gevolg van afstromend hemelwater van verhardingen in het DEK-terrein wordt voorkomen.

Mocht het oppervlaktewaterpeil stijgen tot boven het instelniveau, dan kan er tijdelijk oppervlaktewater via de drainage infiltreren in de bodem. Aangezien door opbolling de grondwaterstand al snel hoger is dan het oppervlaktewaterpeil, verwachten wij niet dat dit tot problemen leidt in het gebied als gevolg van verminderde ontwatering. Daarnaast is een verhoogd oppervlaktewaterpeil van relatief korte duur.

6.6. Toetsing aan gemeentelijk beleid klimaatadaptatie

In het Waterplan van de gemeente Medemblik [12] is de ambitie voor een klimaatbestendige leefomgeving als volgt geformuleerd:

> "Wij streven naar een ruimtelijke inrichting van de leefomgeving waar de gevolgen van de klimaatwijziging hanteerbaar zijn en de bevolking zich bewust is van de mogelijkheid tijdelijke overlast te moeten accepteren."

De gemeente wil aan de klimaatopgave invulling geven door:

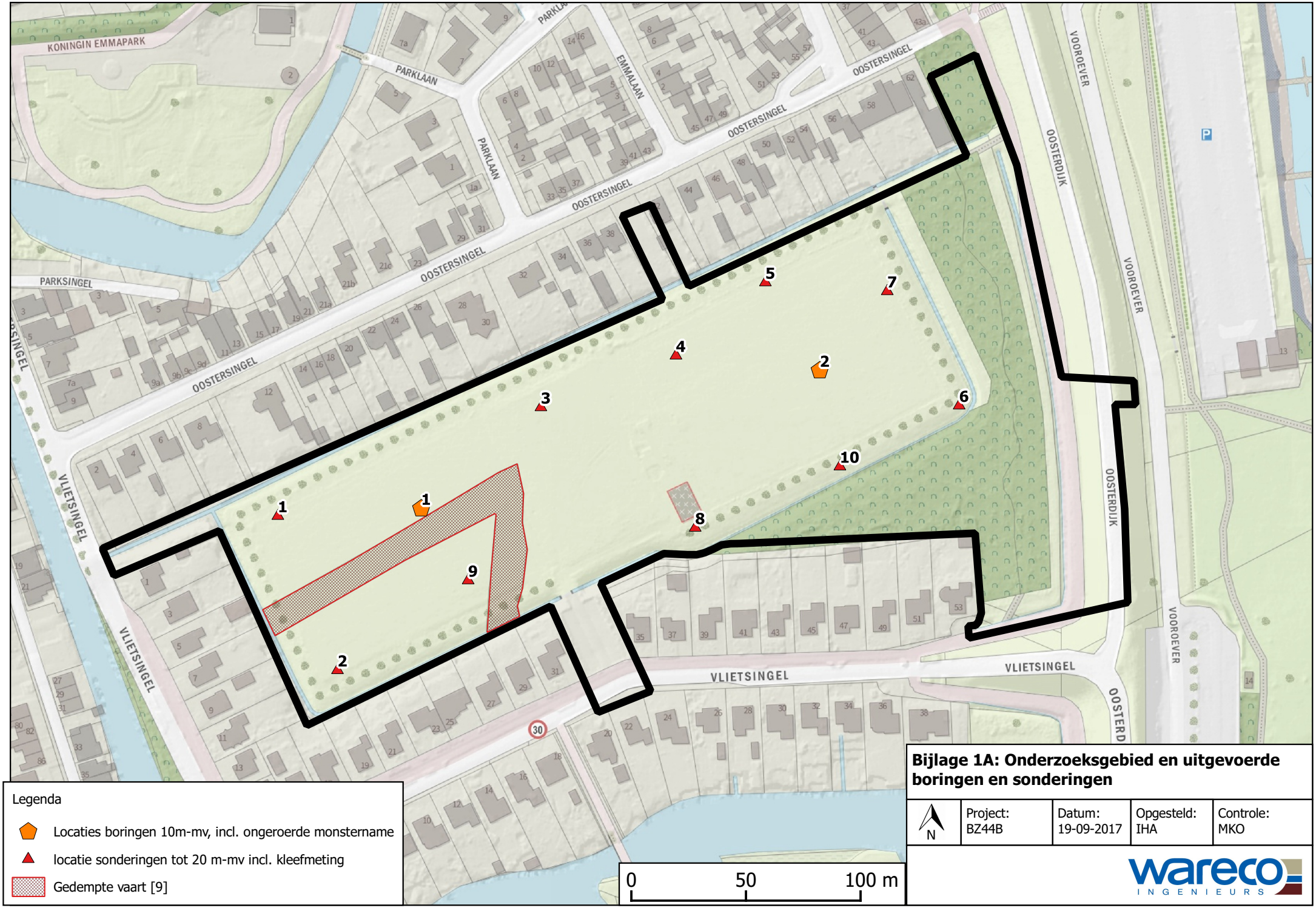
- Klimaatadaptatief denken en doen: bewustwording in de ambtelijke en bestuurlijke praktijk van de noodzakelijke maatregelen om de effecten van de klimaatverandering in te passen.
- Waterrobuust bouwen: in de bouw en inrichting van stedelijke functies meer rekening houden met de mogelijkheid van wateroverlast door 'wolk- of dijkbreuk'.
- Ruimtelijke inrichting: bij stedelijke (her)inrichting worden standaard de mogelijkheden onderzocht voor maatregelen vanuit klimaatopgaven.
- Bewustwording en zelfredzaamheid: voorlichting en onderwijs voor wat betreft watertekort en wateroverlast.

Het voorgestelde watersysteem (afwatering en ontwatering) in het DEK terrein draagt hieraan bij door:

- Vuilwater gescheiden af te voeren van het hemelwater. Het hemelwater wordt naar het oppervlaktewater afgevoerd en daar geborgen. Hemelwater komt niet tot afstroom naar de riolering en zuivering. Dit valt onder ruimtelijke inrichting en past binnen het klimaatadaptief denken.
- Bovengrondse afvoer hemelwater naar oppervlaktewater. Dit draagt bij aan bewustwording, klimaat adaptief denken en doen. Daarnaast is het een robuust systeem, heeft het een eenvoudige bewaking van waterkwaliteit met een eenvoudig beheer en onderhoud.
- Vloerpeilen liggen hoger dan het wegpeil. Wateroverlast ter plaatse van de woning door afstromend hemelwater bij extreme neerslag wordt voorkomen. Dit is een vorm van waterrobuust bouwen.

- Een bewuste en onderbouwde afweging tussen ophoging en drainage, tussen ontwatering en drooglegging. Voor zowel wegen als woningen wordt voldoende ontwatering bereikt (zie hoofdstuk 4) waarmee grondwateroverlast wordt voorkomen. Er wordt geen onnodig grondwater onttrokken aan het grondwatersysteem. Dit is onderdeel van het waterrobuust bouwen.

BIJLAGEN



Legenda

- Locaties boringen 10m-mv, incl. ongeroerde monstername
- locatie sonderingen tot 20 m-mv incl. kleefmeting
- Gedempte vaart [9]

Bijlage 1A: Onderzoeksgebied en uitgevoerde boringen en sonderingen

N	Project:	Datum:	Opgesteld:	Controle:
	BZ44B	19-09-2017	IHA	MKO

wareco INGENIEURS

A2
1:1000
24-11-2017

N

speeltuin
Kon. Emmapark
bos
bos
Oostergracht
Parklaan
Emmaweg
Oostersingel
Parksingel
Oostersingel
Oostersingel
Oosterdijk
Vlietstroom
Vlietsingel
Geldelozepad
Vlietsingel
Vlietsingel
Vlietstroom
Vlietsingel
Vlietstroom

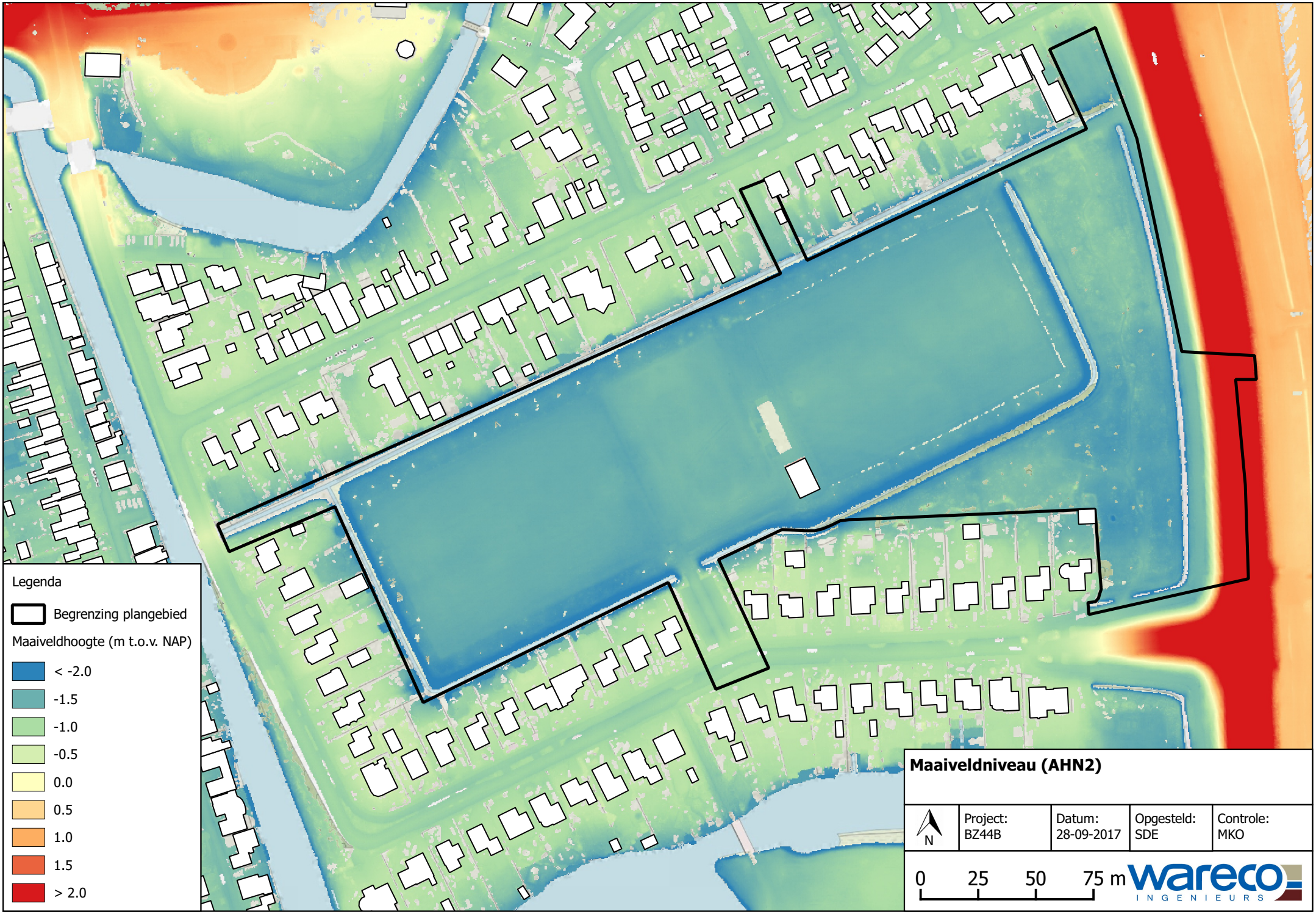
20 pp
ruimte voor parkeerplaatsen
16pp
25 pp
12 pp
16pp

386 m²
464 m²
731 m²
132 m²
132 m²
154 m²
250 m²
250 m²
250 m²
329 m²
288 m²
278 m²
154 m²
132 m²
132 m²
169 m²

DEK terrein indeling NIEUW_24112017.dgn Raza A.

BIJLAGE 2

Maaiveldhoogte


Legenda
Begrenzing plangebied
Maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)
< -2.0
-1.5
-1.0
-0.5
0.0
0.5
1.0
1.5
> 2.0
Maaiveldniveau (AHN2)
N
Project:
BZ44B
Datum:
28-09-2017
Opgesteld:
SDE
Controle:
MKO
0
25
50
75 m
wareco
INGENIEURS



Bijlage 3: Watersysteem

N	Project: BZ44B	Datum: 21-11-2017	Opgesteld: SDE	Controle: MKL

0 10 20 30 40 m

wareco INGENIEURS

BIJLAGE 4

Resultaten veldwerk

FUGRO NL LAND B.V.
Veurse Achterweg 10
Postbus 63
2260 AB Leidschendam
T 070 3111333

RAPPORTAGE LABORATORIUMONDERZOEK

Project	Vlietsingel Medemblik	Opdrachtnummer	1317-0144-000
Opdrachtgever	Wareco Ingenieurs	Datum rapport	19-09-2017
Contactpersoon	de heer A. Dekker	Ontvangst monsters	14-08-2017
Monstername	Uitgevoerd door Afdeling Grondonderzoek; d.d. 09-08-2017		
Dit rapport bevat de resultaten van het in-situ- en/of laboratoriumonderzoek dat ten behoeve van bovengenoemd project is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd door het laboratorium van Fugro NL Land B.V. Leidschendam. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt.			

Inhoudsopgave	Pagina
Voorblad onderzoeksrapport	1
Boorstaat	2 t/m 3
Samendrukkingsproef	4 t/m 91
Monsteroverzicht	92

OPMERKINGEN:

Tenzij anders aangegeven hebben verwijzingen naar RAW proefnummers betrekking op de Standaard RAW Bepalingen 2015.

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA (L034).

De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift. Gegevens over de meetonzekerheid zijn op aanvraag verkrijgbaar.

1317-0144-000.B01.doc

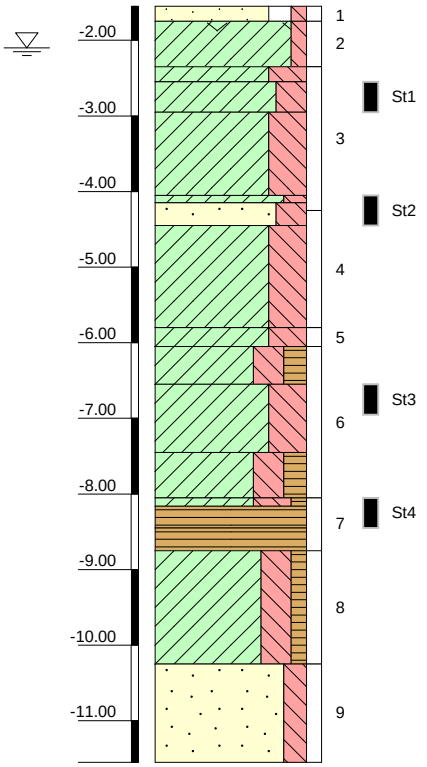
Wanneer u naar aanleiding van de resultaten van dit rapport nog vragen heeft verzoeken wij u contact op te nemen met ondergetekende.
Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest en uw opdracht naar wens te hebben uitgevoerd.

Met vriendelijke groet,
Fugro NL Land B.V.

ing. W.M.L. van der Weijst
Team Manager Geotechnical Lab Testing Netherlands

Boring: B1

Laboratorium classificatie



Bodembeschrijving volgens NEN 5104 [Q]

-1.55 tot -1.75 Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, resten wortels bruin
-1.75 tot -2.35 Klei, zwak siltig, resten roest, sporen schelpen grijs
-2.35 tot -2.55 Klei, uiterst siltig, donker grijs
-2.55 tot -2.95 Klei, sterk siltig grijs
-2.95 tot -4.05 Klei, uiterst siltig, donker grijs
-4.05 tot -4.15 Klei, matig siltig grijs
-4.15 tot -4.45 Zand, zeer fijn, sterk siltig grijs
-4.45 tot -5.80 Klei, uiterst siltig grijs
-5.80 tot -6.05 Klei, uiterst siltig, insluitingen veen, resten riet grijs-bruin
-6.05 tot -6.55 Klei, sterk siltig, matig humeus, resten riet grijs
-6.55 tot -7.45 Klei, uiterst siltig, resten riet grijs
-7.45 tot -8.05 Klei, sterk siltig, matig humeus, resten riet grijs
-8.05 tot -8.16 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, donker grijs
-8.16 tot -8.45 Veen, mineraalarm, resten riet zwart
-8.45 tot -8.75 Veen, mineraalarm, sporen klei, resten riet zwart
-8.75 tot -10.25 Klei, sterk siltig, zwak humeus, donker grijs
-10.25 tot -11.55 Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen klei grijs

Algemene opmerking:

X: 136449.7
Y: 531127.0
Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): -2.10
MV (m tov NAP): -1.55

GHG (m tov NAP):
GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum boring: 09-08-2017
Boormeester: rh
Datum laboratorium classificatie: 24-08-2017
Geclassificeerd door: anv

Versie 2016-01-29

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

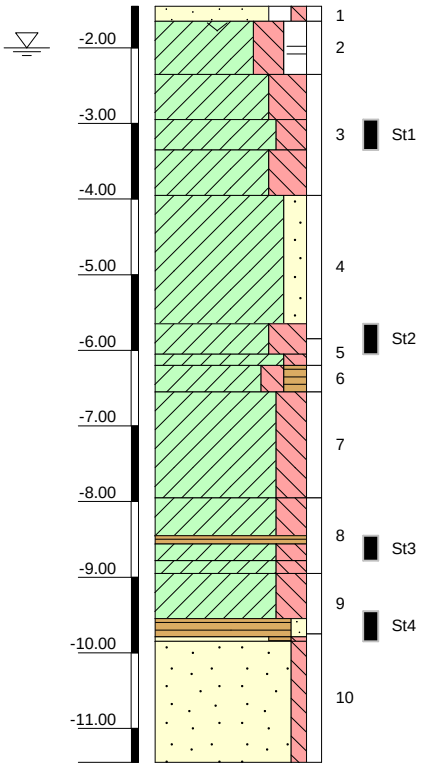
Vlietsingel Medemblik

Fugro GeoServices B.V.

1317-0144-000

Boring: B2

Laboratorium classificatie

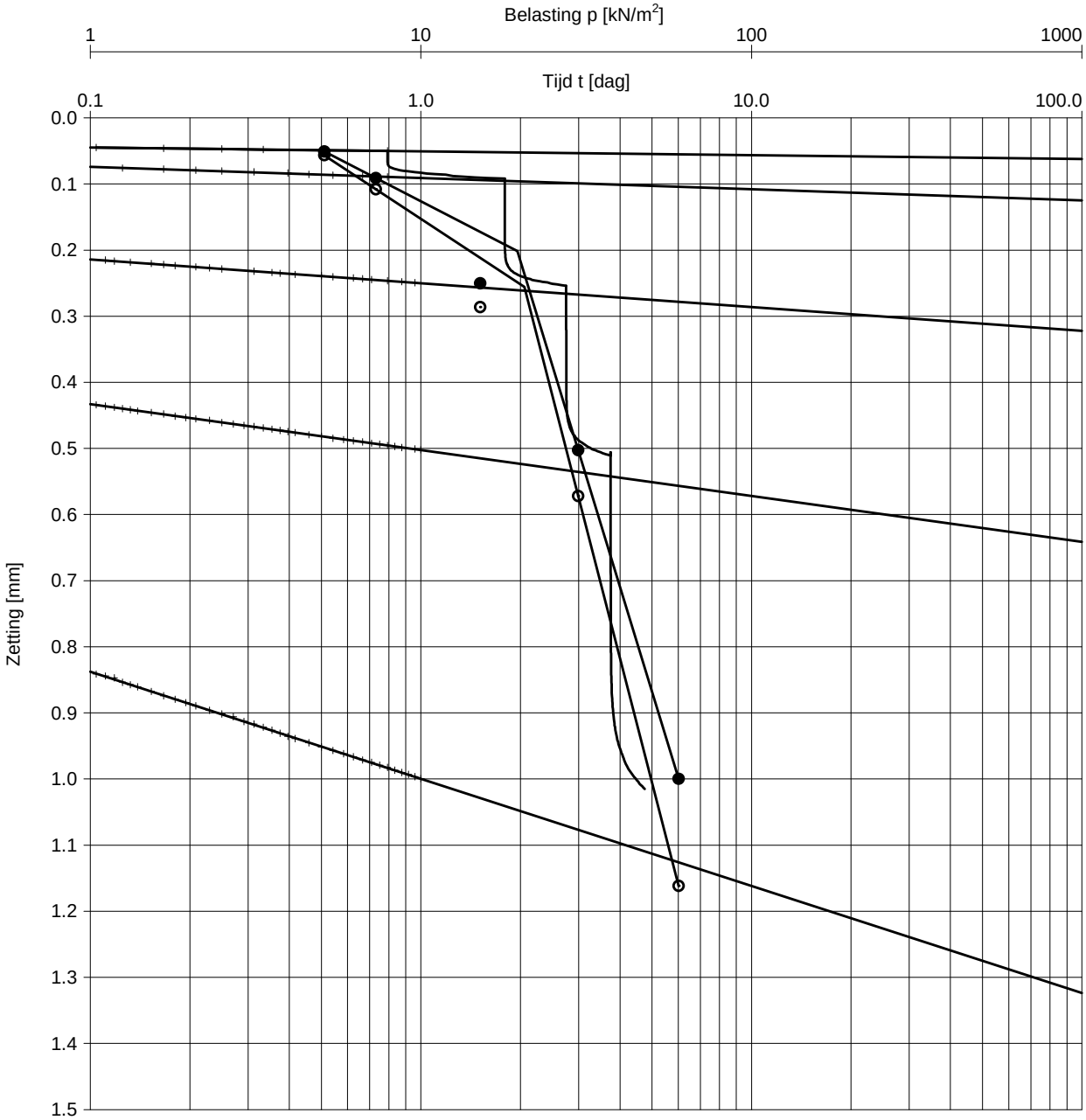


Bodembeschrijving volgens NEN 5104 [Q]

-1.45 tot -1.65 Zand, matig fijn, zwak siltig, resten wortels bruin
-1.65 tot -2.35 Klei, sterk siltig, sporen schelpen, resten wortels grijs-bruin
-2.35 tot -2.95 Klei, uiterst siltig grijs
-2.95 tot -3.35 Klei, sterk siltig grijs
-3.35 tot -3.95 Klei, uiterst siltig grijs
-3.95 tot -5.65 Klei, matig zandig grijs
-5.65 tot -6.05 Klei, uiterst siltig grijs
-6.05 tot -6.20 Klei, matig siltig grijs
-6.20 tot -6.55 Klei, matig siltig, matig humeus, resten riet grijs
-6.55 tot -7.95 Klei, sterk siltig, sporen riet grijs
-7.95 tot -8.45 Klei, sterk siltig, brokken veen zwart-grijs
-8.45 tot -8.56 Veen, mineraalarm zwart
-8.56 tot -8.78 Klei, sterk siltig, resten riet, donker grijs
-8.78 tot -8.95 Klei, sterk siltig, brokken veen zwart-grijs
-8.95 tot -9.55 Klei, sterk siltig grijs
-9.55 tot -9.79 Veen, sterk zandig zwart
-9.79 tot -9.85 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker bruin-grijs
-9.85 tot -11.45 Zand, matig fijn, zwak siltig bruin

Algemene opmerking:

Datum boring: 09-08-2017
X: 136623.6
Boormeester: rh
Y: 531187.2 GWS (m tov NAP): -2.00 GHG (m tov NAP):
Datum laboratorium classificatie: 24-08-2017
Coördinatenstelsel: RD MV (m tov NAP): -1.45 GLG (m tov NAP): Boorvloeistof:
Geclassificeerd door: anv



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:47:41/P:ST1.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St1
Diepte	:	-2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

γ	:	16.5	kN/m^3
γ_{dr}	:	10.5	kN/m^3
w	:	57.2	% [m/m]

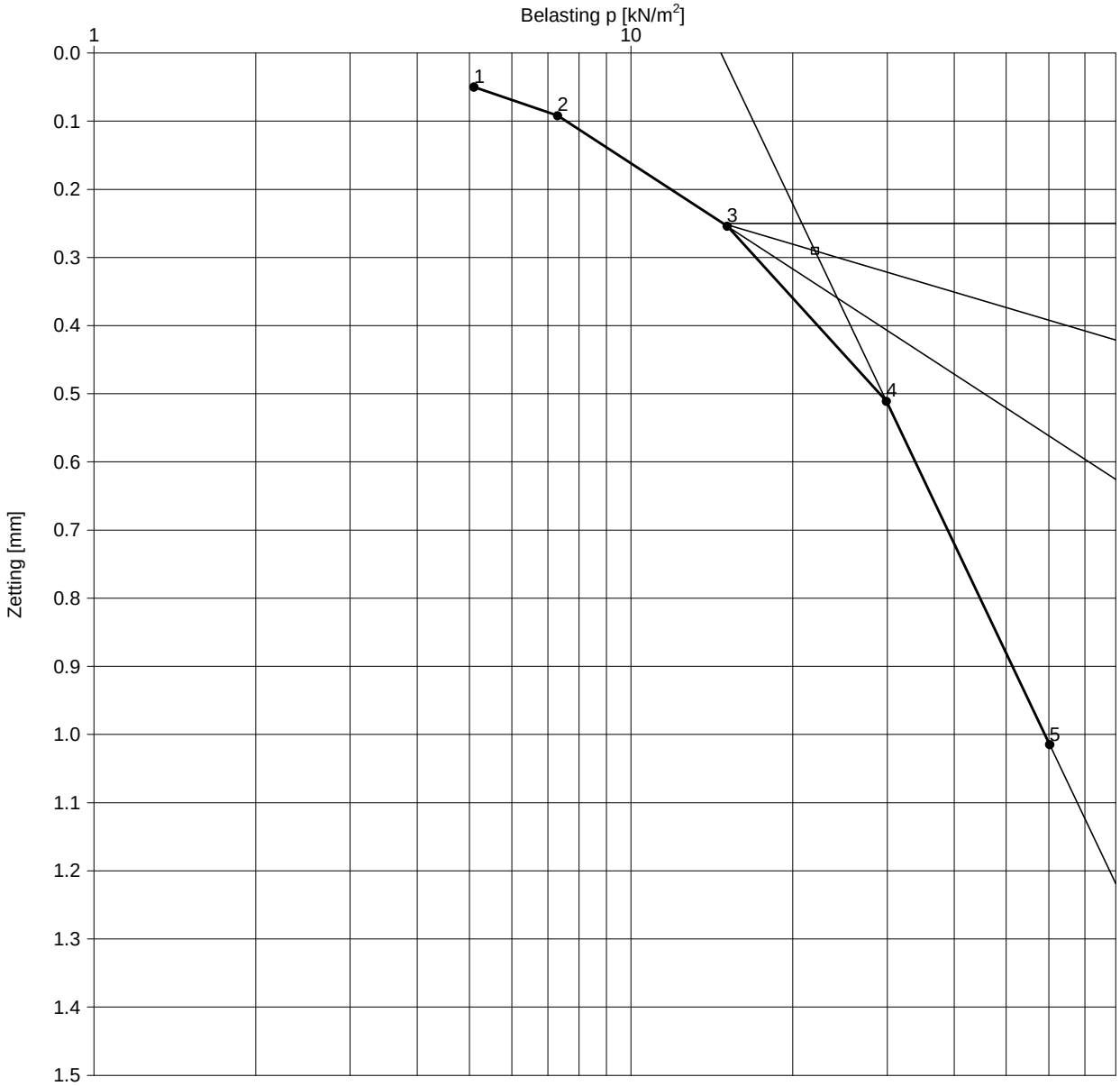
C	=	80.6	
C'	=	15.3	
σ'_p	=	20	kN/m^2
C_p	=	169.6	
C_s	=	613.6	
C'_p	=	26.7	
C'_s	=	143.6	
H_i	=	19.0	mm
D	=	50.0	mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Samendrukkingsproef methode KOPPEJAN

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:48:28/P:ST1.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St1
Diepte	:	-2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Grensspanning			
σ'_p	=	22	kN/m^2
Primaire samendrukkings getal CR			
belasting < σ'_p	=	0.0142	
belasting > σ'_p	=	0.0872	
H_0	=	19.0	mm
D	=	50.0	mm

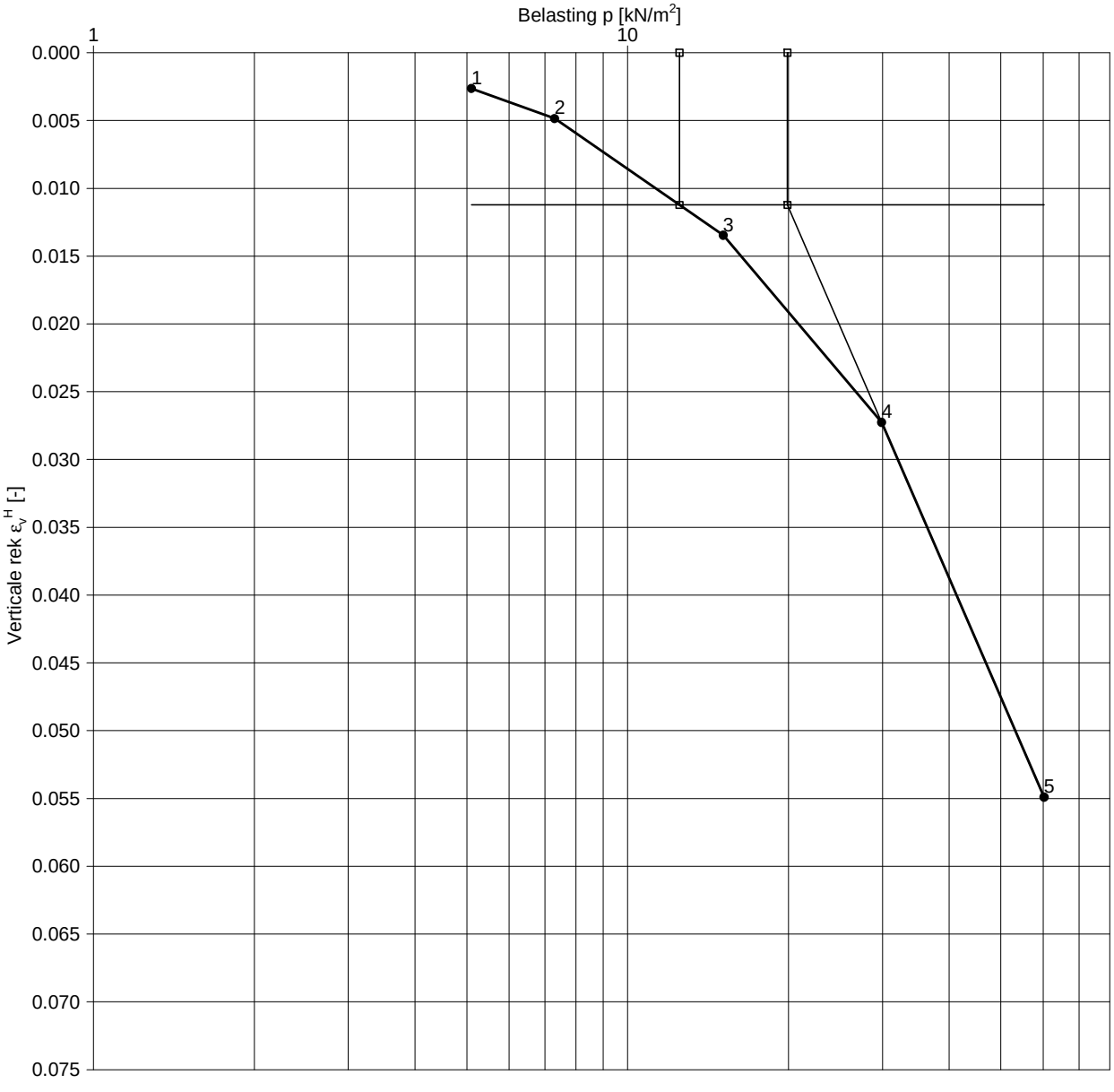
γ	:	16.5	kN/m^3
γ_{dr}	:	10.5	kN/m^3
w	:	57.2	% [m/m]

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Samendrukkingsproef resultaten z-log p

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:46:20/P:ST1.OED

Boring	: B1	σ'_p		= 20	kN/m^2
Monster	: St1	a	directe compr. coeff. 1-2	= 0.006	
Diepte	: -2.55 m t.o.v. N.A.P	a_r	directe compr. coeff. herbel.	=	
Grondsoort	: KLEI, sterk siltig, grijs	a_{sw}	directe compr. coeff. ontl.	=	
		b	secul. compr. coeff. 4-5	= 0.039	

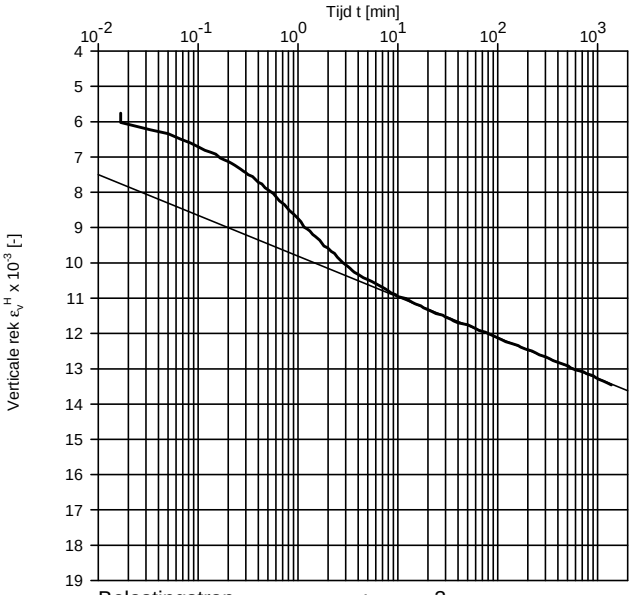
γ	:	16.5	kN/m^3
γ_{dr}	:	10.5	kN/m^3
w	:	57.2	% [m/m]
σ'_{vo}	:	12.5	kN/m^2

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

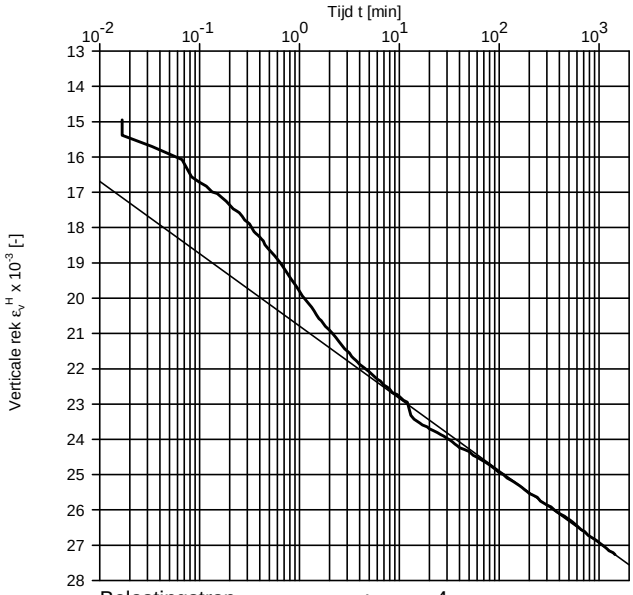
Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

Opdr. 1317-0144-000

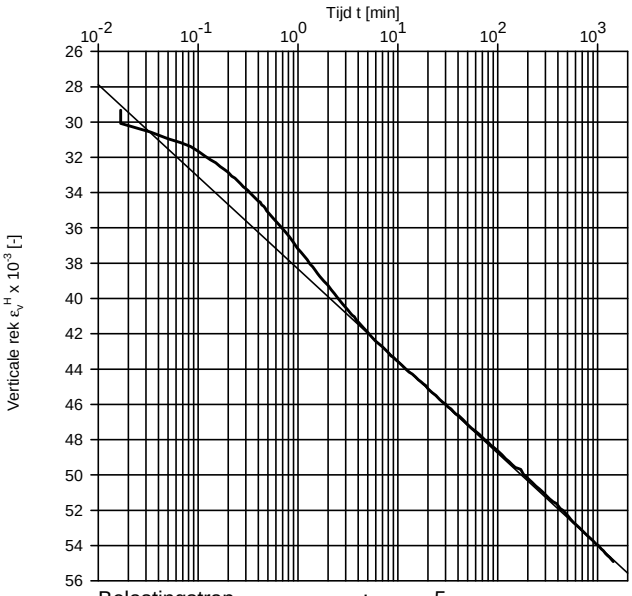
Vlietsingel Medemblik



Belastingstrap	:	3
Belasting p	:	15 kN/m^2
Belasting Δp	:	8 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0005



Belastingstrap	:	4
Belasting p	:	30 kN/m^2
Belasting Δp	:	15 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0009

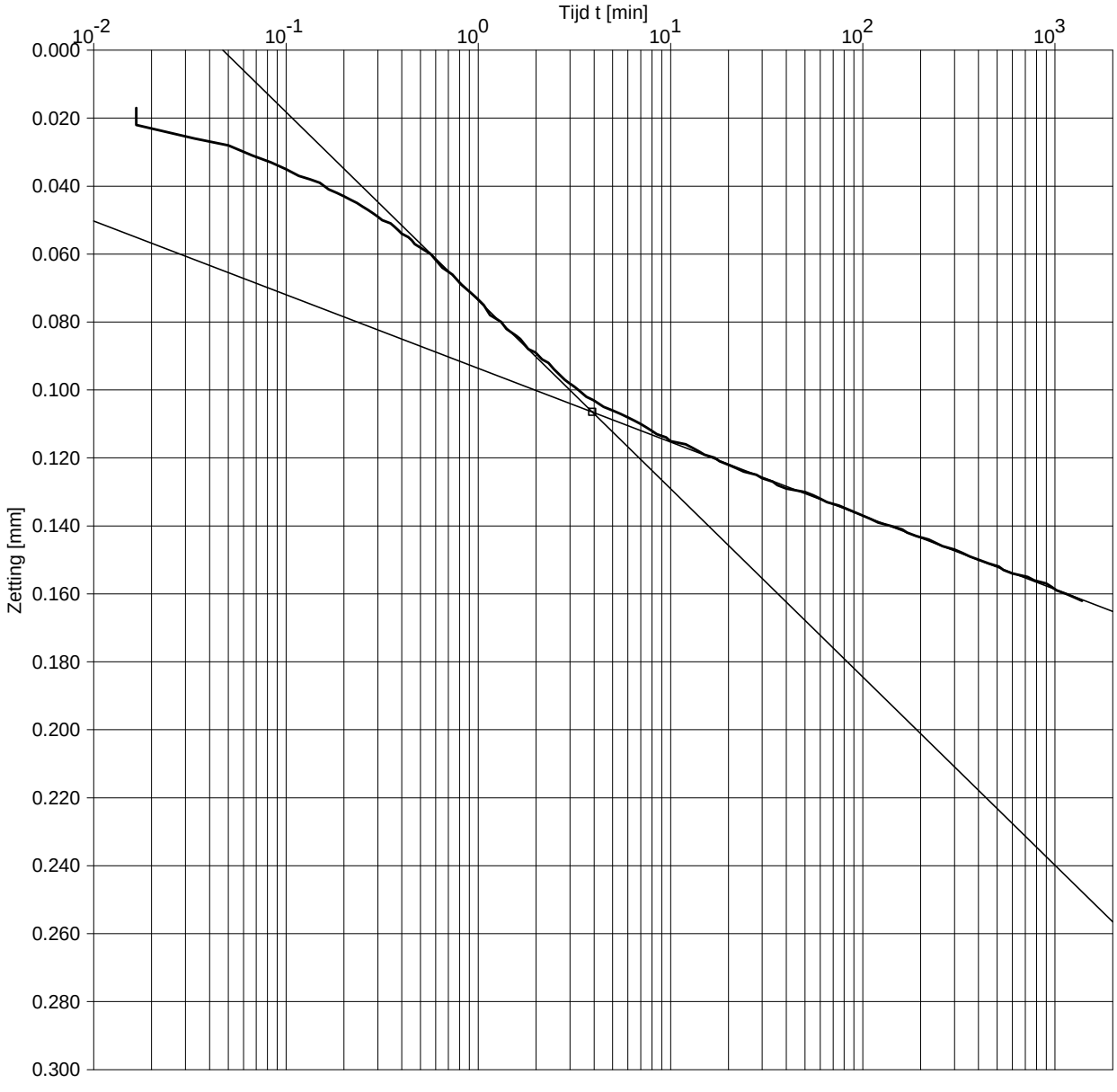


Belastingstrap	:	5
Belasting p	:	60 kN/m^2
Belasting Δp	:	30 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0023

Boring	: B1
Monster	: St1
Diepte	: -2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	: KLEI, sterk siltig, grijs

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

Opg:JKK dd:8-Sep-2017
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:47:10/P:ST1.OED



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:15:18/P:ST1.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St1
Diepte	:	-2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	15	kN/m^2
Belasting Δp	:	8	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.905	mm

Consolidatie

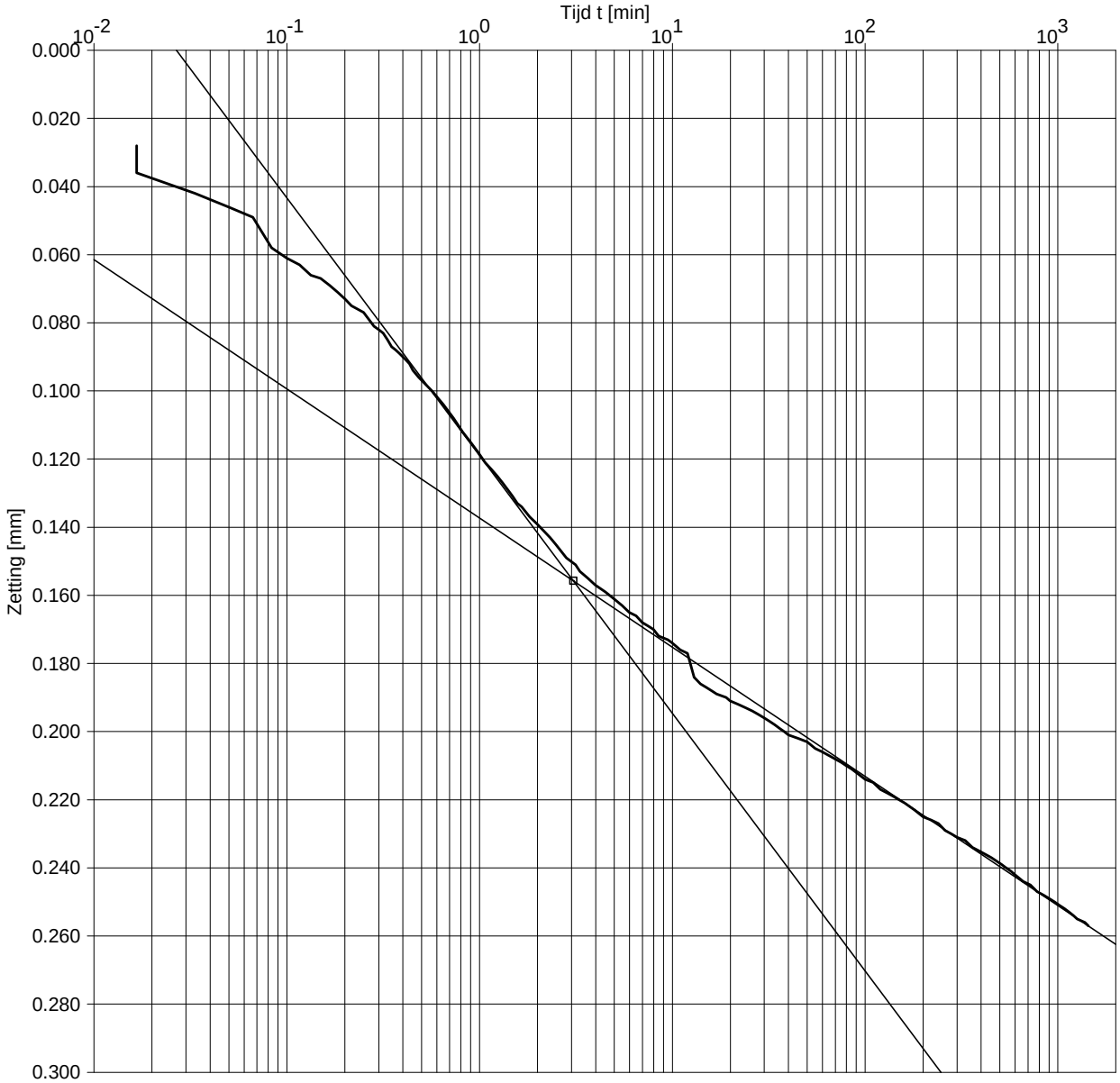
ΔH50	=	0.046	mm
ΔH100	=	0.091	mm
t_{50}	=	35	sec
t_{100}	=	234	sec
$c_{v;10}$	=	4.4E-07	m^2/s
m_v	=	1.1E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	4.8E-09	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.1E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.1E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:15:33/P:ST1.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St1
Diepte	:	-2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	30	kN/m^2
Belasting Δp	:	15	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.739	mm

Consolidatie

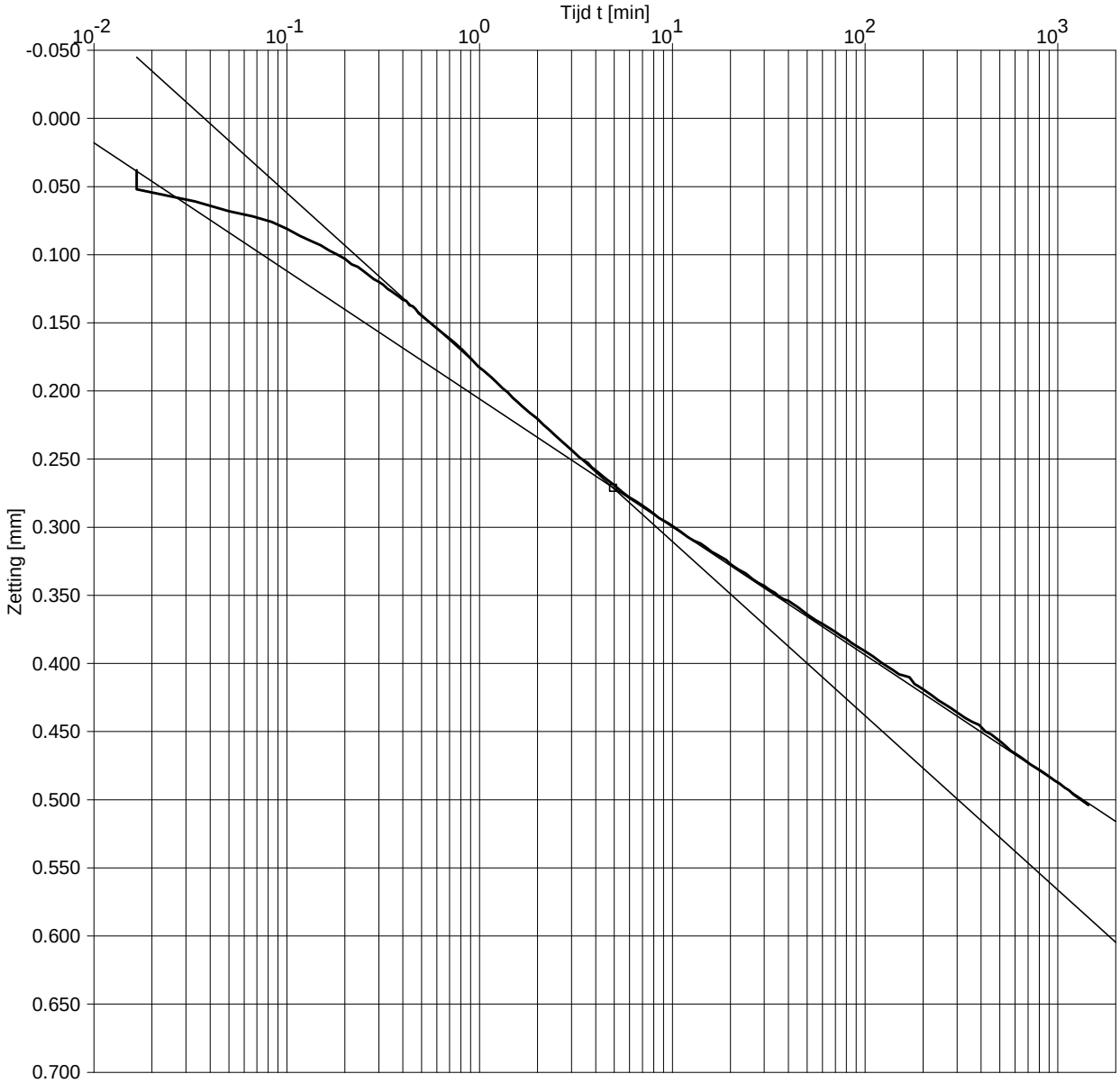
ΔH50	=	0.065	mm
ΔH100	=	0.130	mm
t_{50}	=	25	sec
t_{100}	=	184	sec
$c_{v;10}$	=	6.1E-07	m^2/s
m_v	=	9.3E-01	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	5.7E-09	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	2.0E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	2.0E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:15:44/P:ST1.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St1
Diepte	:	-2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	60	kN/m^2
Belasting Δp	:	30	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.476	mm

Consolidatie

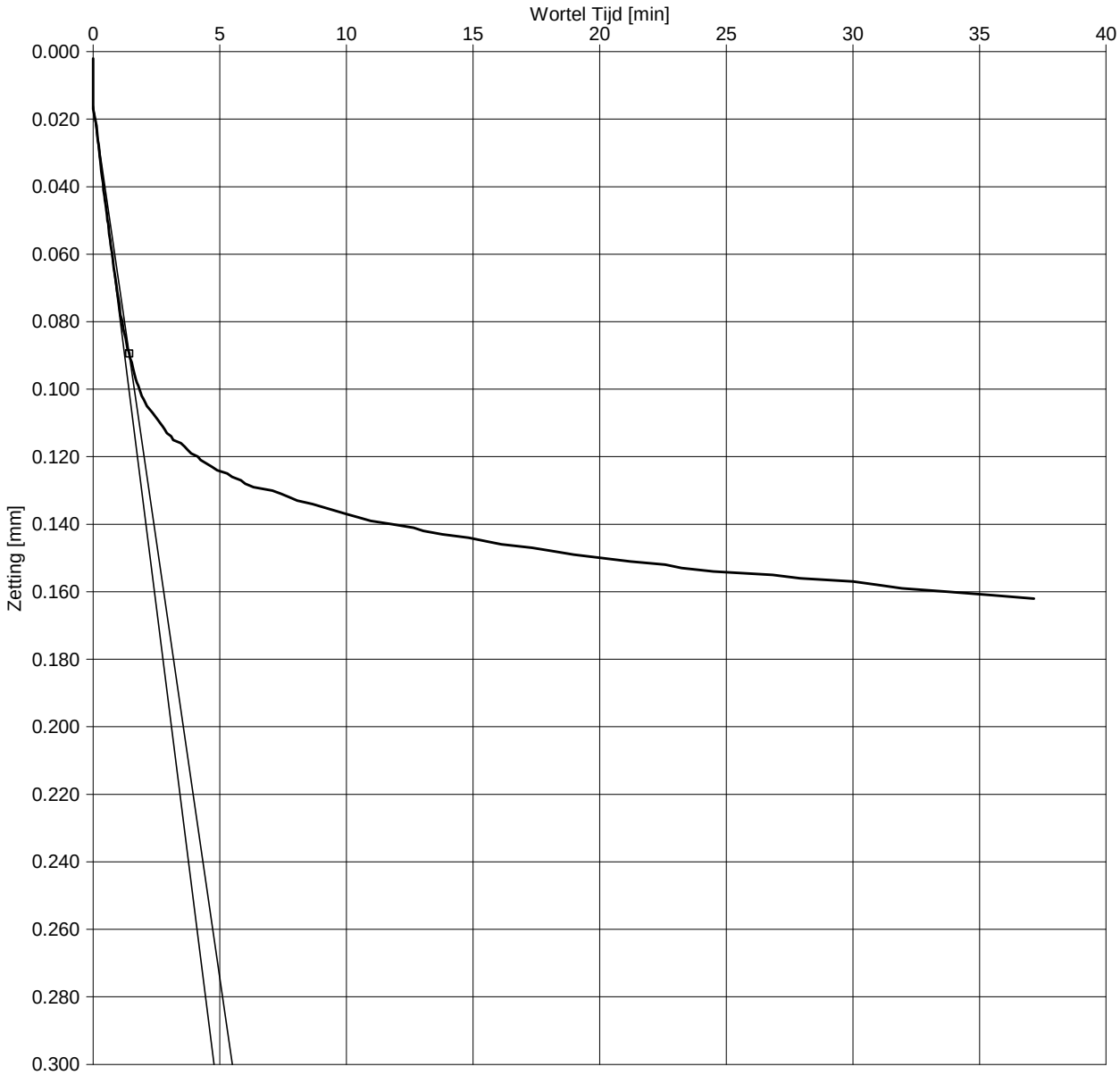
ΔH50	=	0.120	mm
ΔH100	=	0.240	mm
t_{50}	=	34	sec
t_{100}	=	296	sec
$c_{v;10}$	=	4.3E-07	m^2/s
m_v	=	9.0E-01	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	3.8E-09	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	4.9E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	5.1E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /10:25:50/P:ST1.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St1
Diepte	:	-2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	15	kN/m^2
Belasting Δp	:	8	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.905	mm

Consolidatie

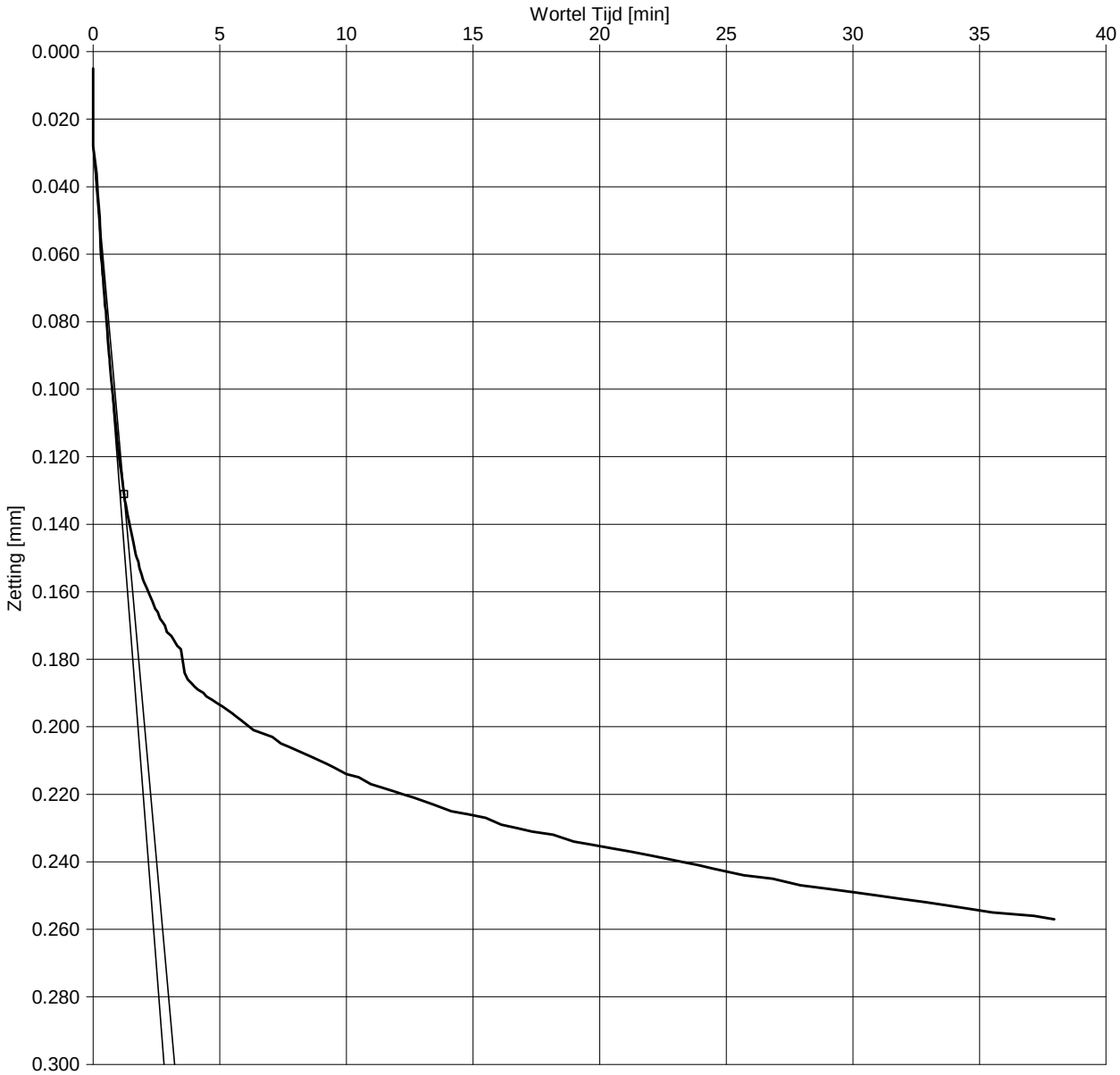
ΔH90	=	0.073	mm
ΔH100	=	0.082	mm
t_{90}	=	121	sec
$c_{v;10}$	=	5.4E-07	m^2/s
m_v	=	1.1E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.9	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	6.0E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /10:26:00/P:ST1.OED

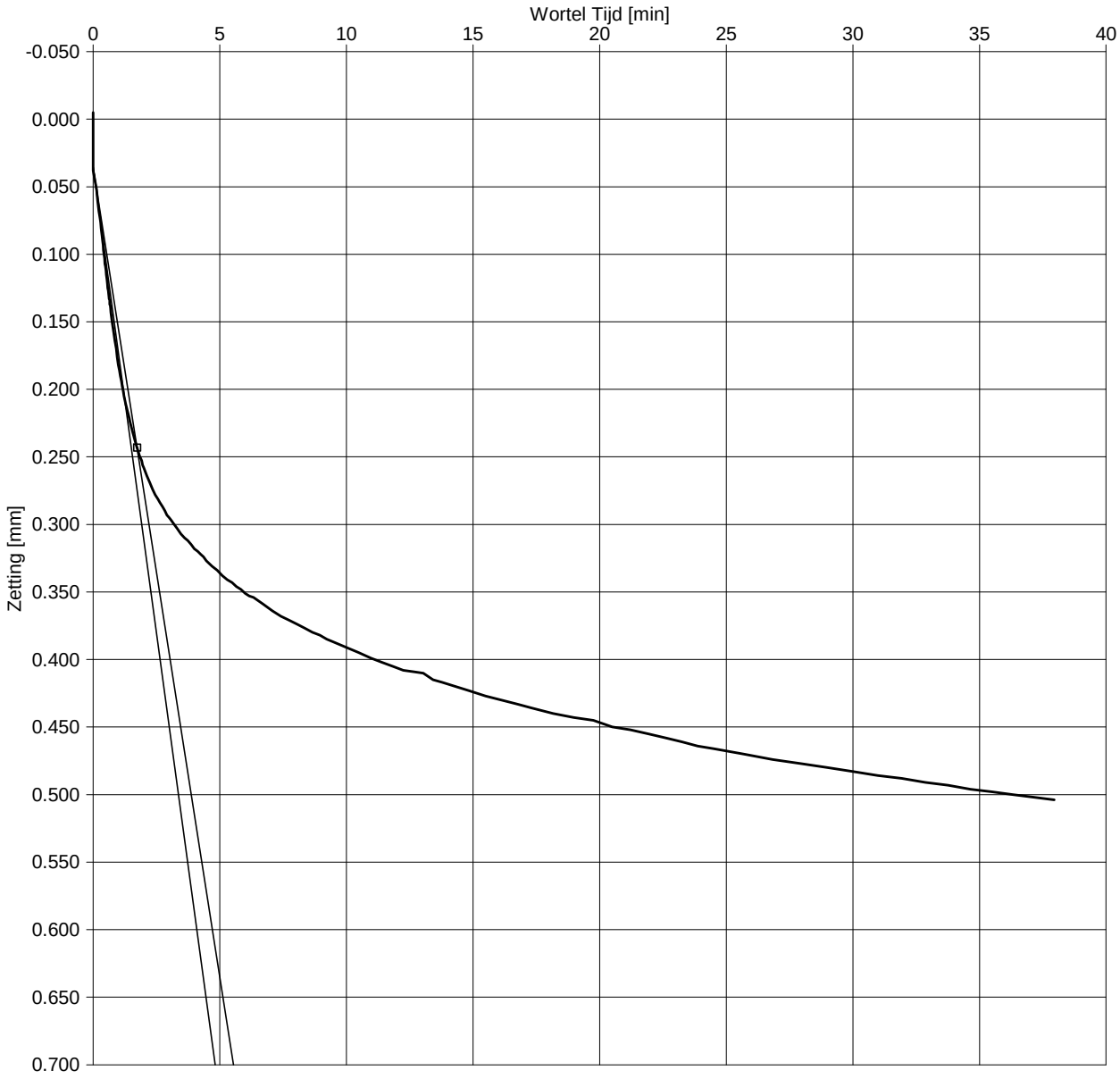
Boring	:	B1
Monster	:	St1
Diepte	:	-2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	30	kN/m^2
Belasting Δp	:	15	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.739	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.103	mm
ΔH100	=	0.115	mm
t_{90}	=	89	sec
$c_{v;10}$	=	7.2E-07	m^2/s
m_v	=	9.3E-01	m^2/MN
E_{oed}	=	1.1	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	6.7E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Opg.:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /10:26:09/P:ST1.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St1
Diepte	:	-2.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	60	kN/m^2
Belasting Δp	:	30	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.476	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.208	mm
ΔH100	=	0.231	mm
t_{90}	=	179	sec
$c_{v;10}$	=	3.4E-07	m^2/s
m_v	=	9.0E-01	m^2/MN
E_{oed}	=	1.1	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	3.1E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik

Resultaten Samendrukkingsproef

Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov N.A.P]	σ'_{vo} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{dr} [kN/m^3]	w [%]	e_0 [-]	ρ_s [t/m^3]
B1	St1	-2.55	12.5	16.5	10.5	57.2	-	2.65
Grondsoort	KLEI, sterk siltig, grijs							

Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ'_p) [-]	CR(>σ'_p) [-]	SR (trap) [-]	RR (trap) [-]	σ'_p [kPa]
	0.0142	0.0872			22
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a_{sw} [-]	a_r [-]	σ'_p [kPa]
	0.006	0.039			20
Koppejan	C_p [-]	C_s [-]	C'_p [-]	C'_s [-]	σ'_p [kPa]
	169.6	613.6	26.7	143.6	20

Tijd - Zetting Analyse

trap	p [kPa]	Conform Taylor [1]			Conform Casagrande					
		$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$C_{\alpha;NEN}$ [2] [-]	$C_{\alpha;HEAD}$ [3] [-]	abc isotachen c
1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	15	5.4E-07	1.1E+00	6.0E-09	4.4E-07	1.1E+00	4.8E-09	1.1E-03	1.1E-03	0.0005
4	30	7.2E-07	9.3E-01	6.7E-09	6.1E-07	9.3E-01	5.7E-09	2.0E-03	2.0E-03	0.0009
5	60	3.4E-07	9.0E-01	3.1E-09	4.3E-07	9.0E-01	3.8E-09	5.1E-03	4.9E-03	0.0023

Toelichting tabel:

[1] Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

[2] Afleiding C_α conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H_i:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

[3] Afleiding C_α conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H_0:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

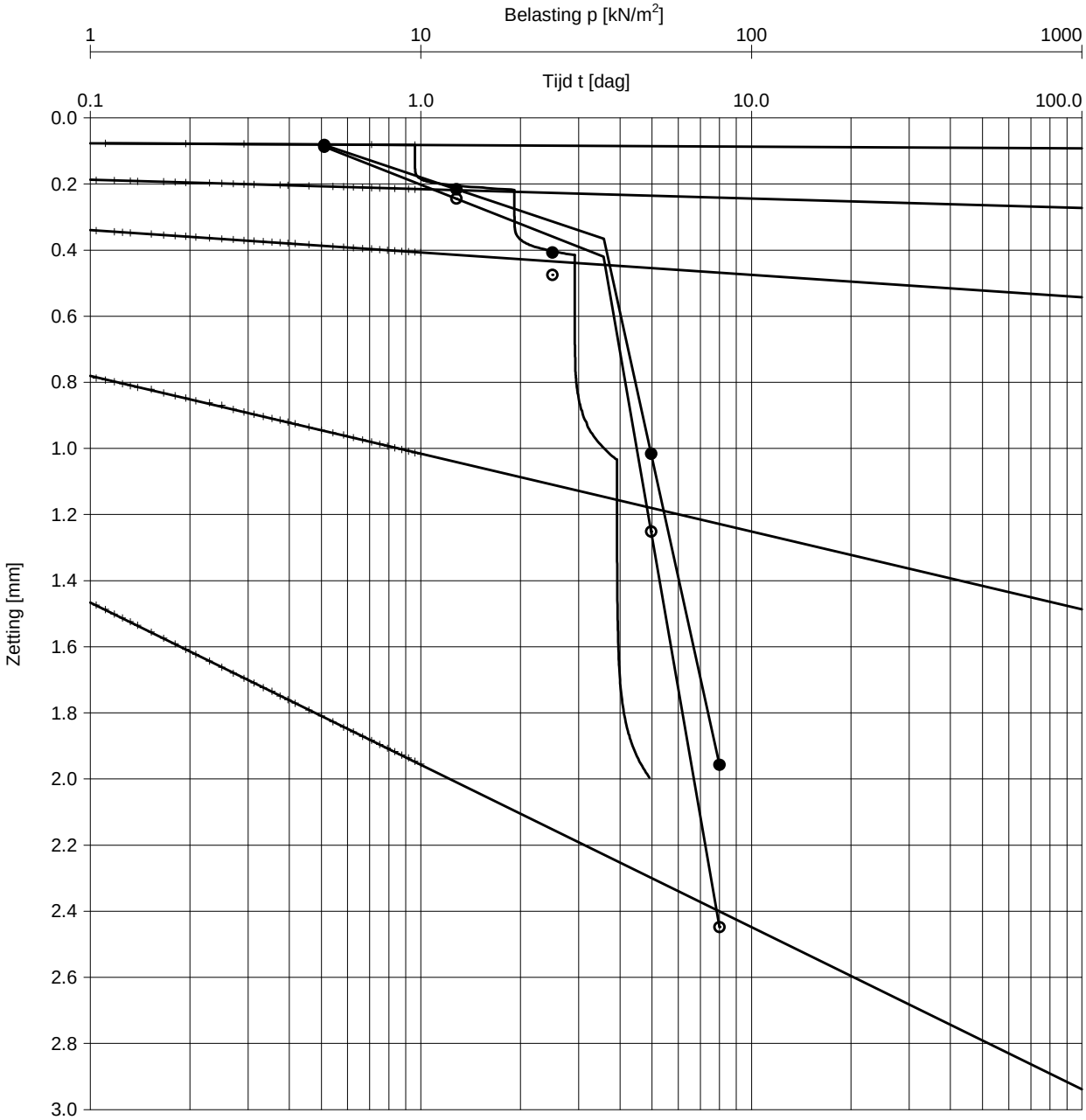
\- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:49:02/P:ST1.OED



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:50:50/P:ST2.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St2
Diepte	:	-3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, matig siltig, grijs

γ	:	15.8	kN/m^3
γ_{dr}	:	9.8	kN/m^3
w	:	61.8	% [m/m]

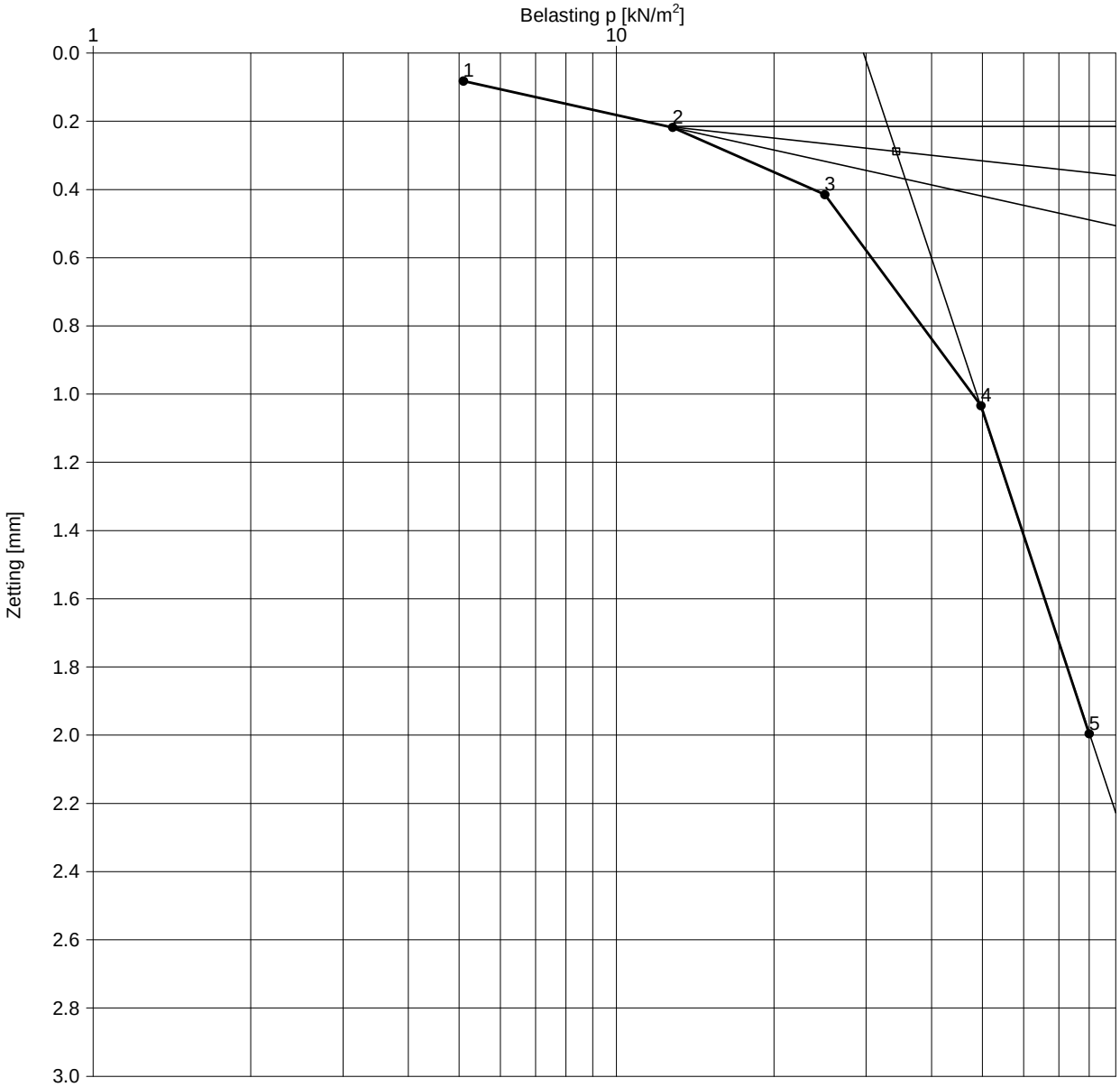
C	=	78.7	
C'	=	4.7	
σ'_p	=	36	kN/m^2
C_p	=	133.3	
C_s	=	768.0	
C'_p	=	9.8	
C'_s	=	36.2	
H_i	=	19.4	mm
D	=	50.0	mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Samendrukkingsproef methode KOPPEJAN

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

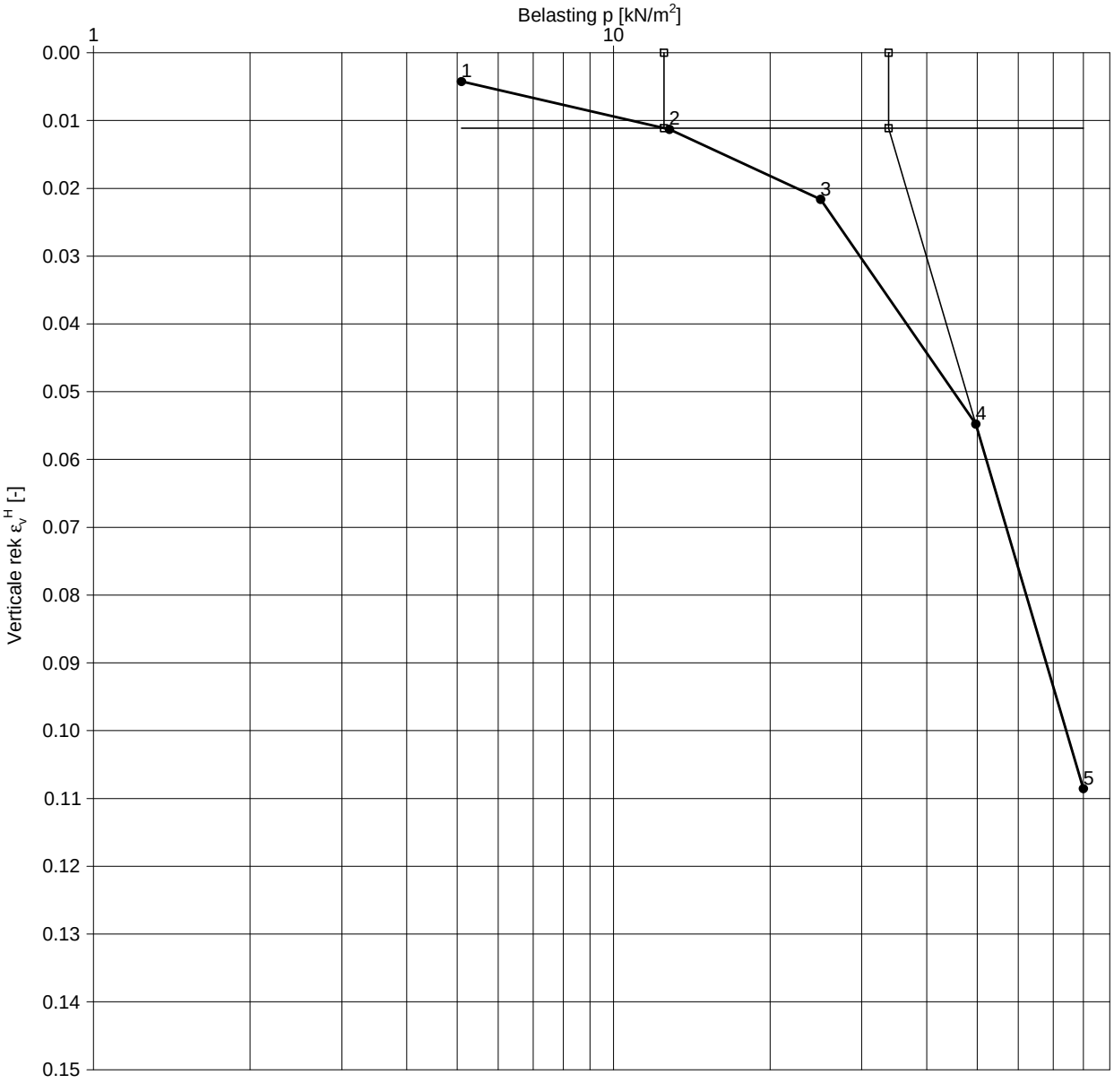
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:50:32/P:ST2.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St2
Diepte	:	-3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, matig siltig, grijs

Grensspanning			
σ'_p	=	34	kN/m^2
Primaire samendrukkings getal CR			
belasting < σ'_p	=	0.0175	
belasting > σ'_p	=	0.2381	
H_0	=	19.4	mm
D	=	50.0	mm

γ	:	15.8	kN/m^3
γ_{dr}	:	9.8	kN/m^3
w	:	61.8	% [m/m]

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Boring	: B1	σ'_p		= 34	kN/m^2
Monster	: St2	a	directe compr. coeff. 1-2	= 0.008	
Diepte	: -3.97 m t.o.v. N.A.P	a_r	directe compr. coeff. herbel.	=	
Grondsoort	: KLEI, matig siltig, grijs	a_{sw}	directe compr. coeff. ontl.	=	
		b	secul. compr. coeff. 4-5	= 0.113	

γ	:	15.8	kN/m^3
γ_{dr}	:	9.8	kN/m^3
w	:	61.8	% [m/m]
σ'_{vo}	:	12.5	kN/m^2

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

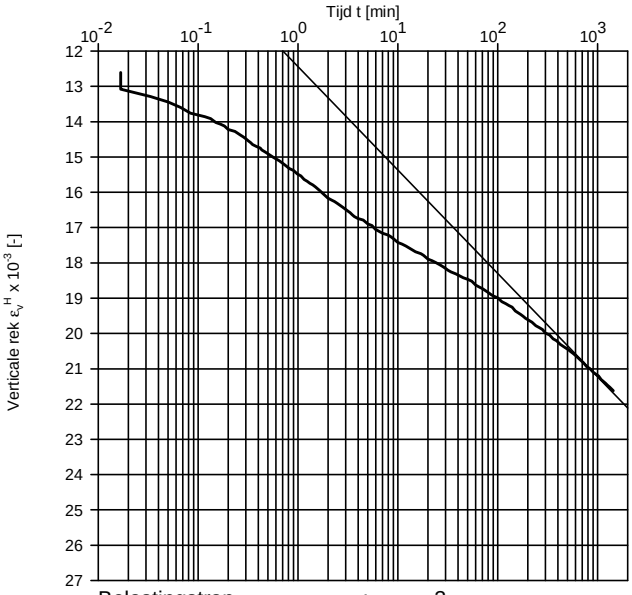
Opg:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:50:08/P:ST2.OED

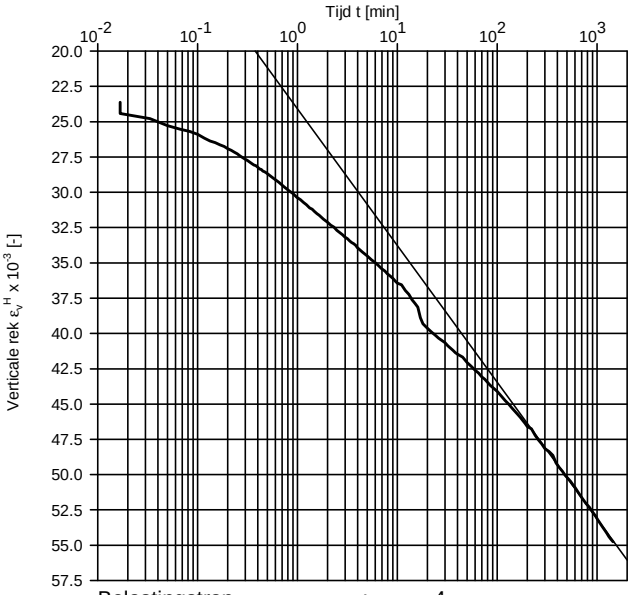
Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

Opdr. 1317-0144-000

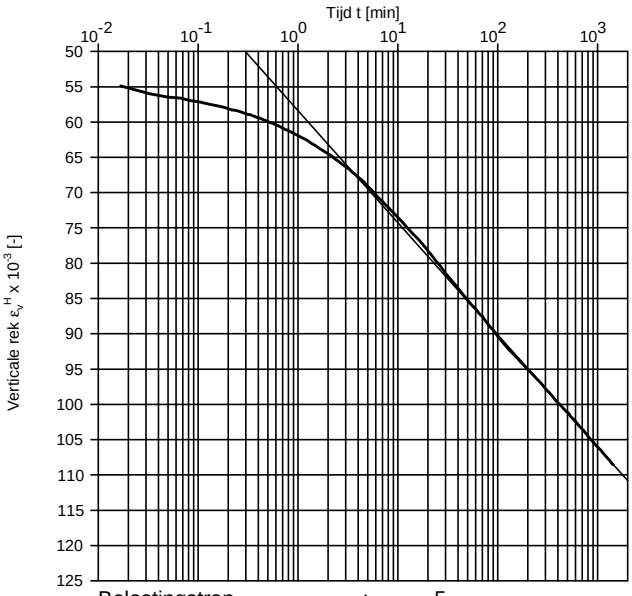
Vlietsingel Medemblik



Belastingstrap	:	3
Belasting p	:	25 kN/m^2
Belasting Δp	:	12 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0013



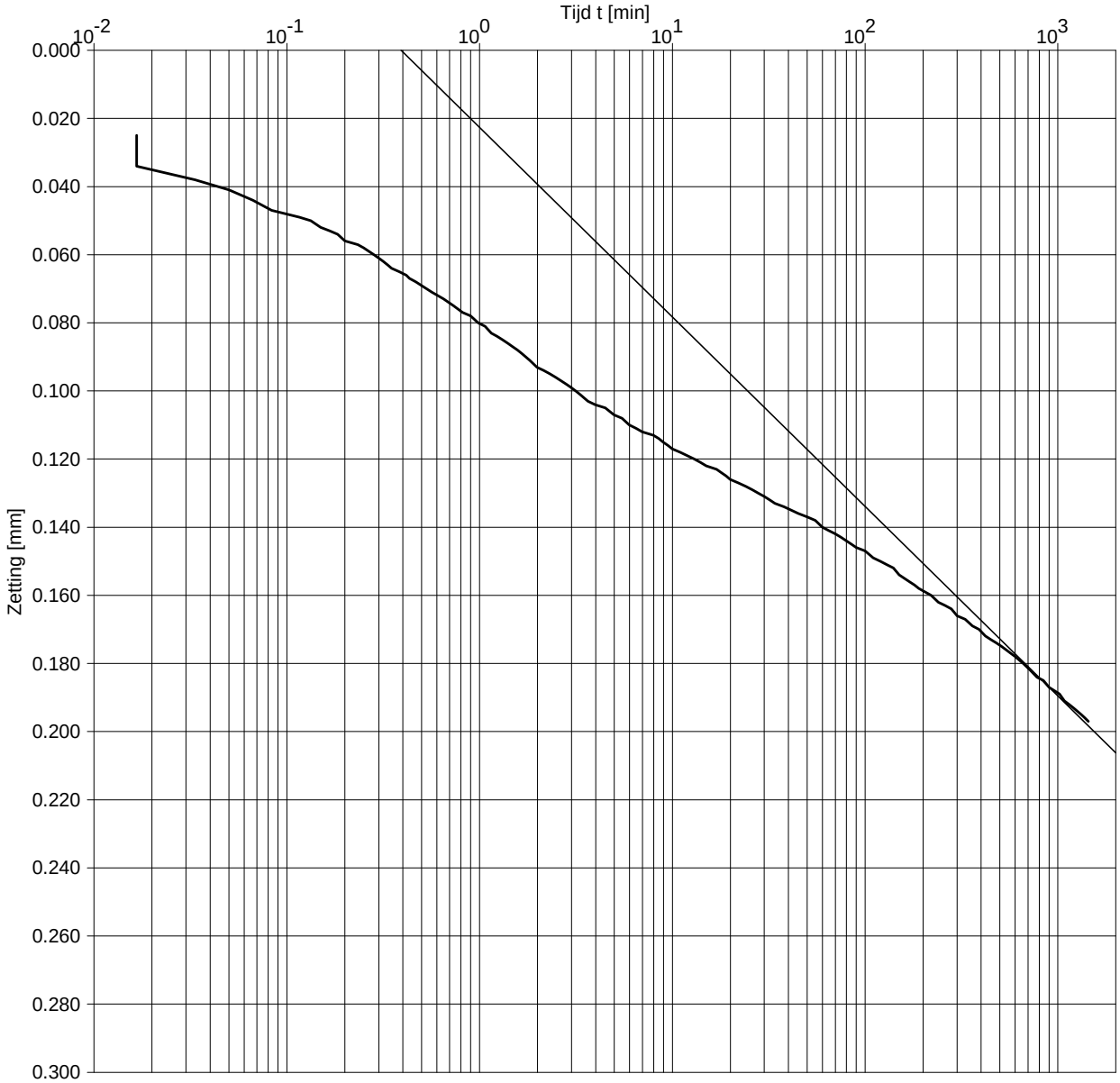
Belastingstrap	:	4
Belasting p	:	50 kN/m^2
Belasting Δp	:	25 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0042



Belastingstrap	:	5
Belasting p	:	80 kN/m^2
Belasting Δp	:	30 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0069

Boring	: B1
Monster	: St2
Diepte	: -3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	: KLEI, matig siltig, grijs

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:18:26/P:ST2.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St2
Diepte	:	-3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, matig siltig, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	25	kN/m^2
Belasting Δp	:	12	kN/m^2
Hoogte h_0	:	19.177	mm

Consolidatie

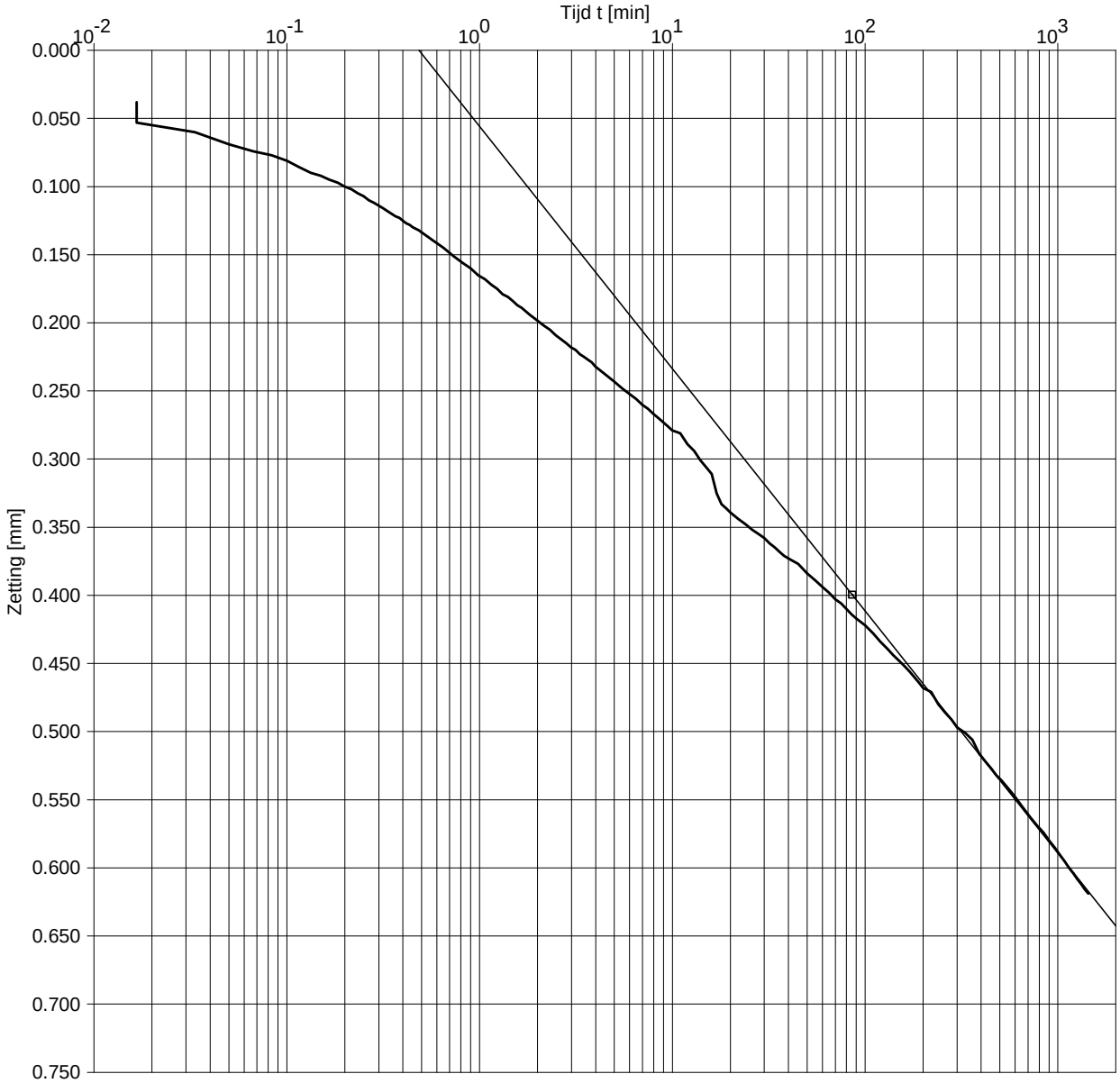
ΔH50	=	n.t.b.	mm
ΔH100	=	n.t.b.	mm
t_{50}	=	n.t.b.	sec
t_{100}	=	n.t.b.	sec
$c_{v;10}$	=	n.t.b.	m^2/s
m_v	=	8.4E-01	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	n.t.b.	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	2.9E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	2.9E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:18:14/P:ST2.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St2
Diepte	:	-3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, matig siltig, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	50	kN/m^2
Belasting Δp	:	25	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.975	mm

Consolidatie

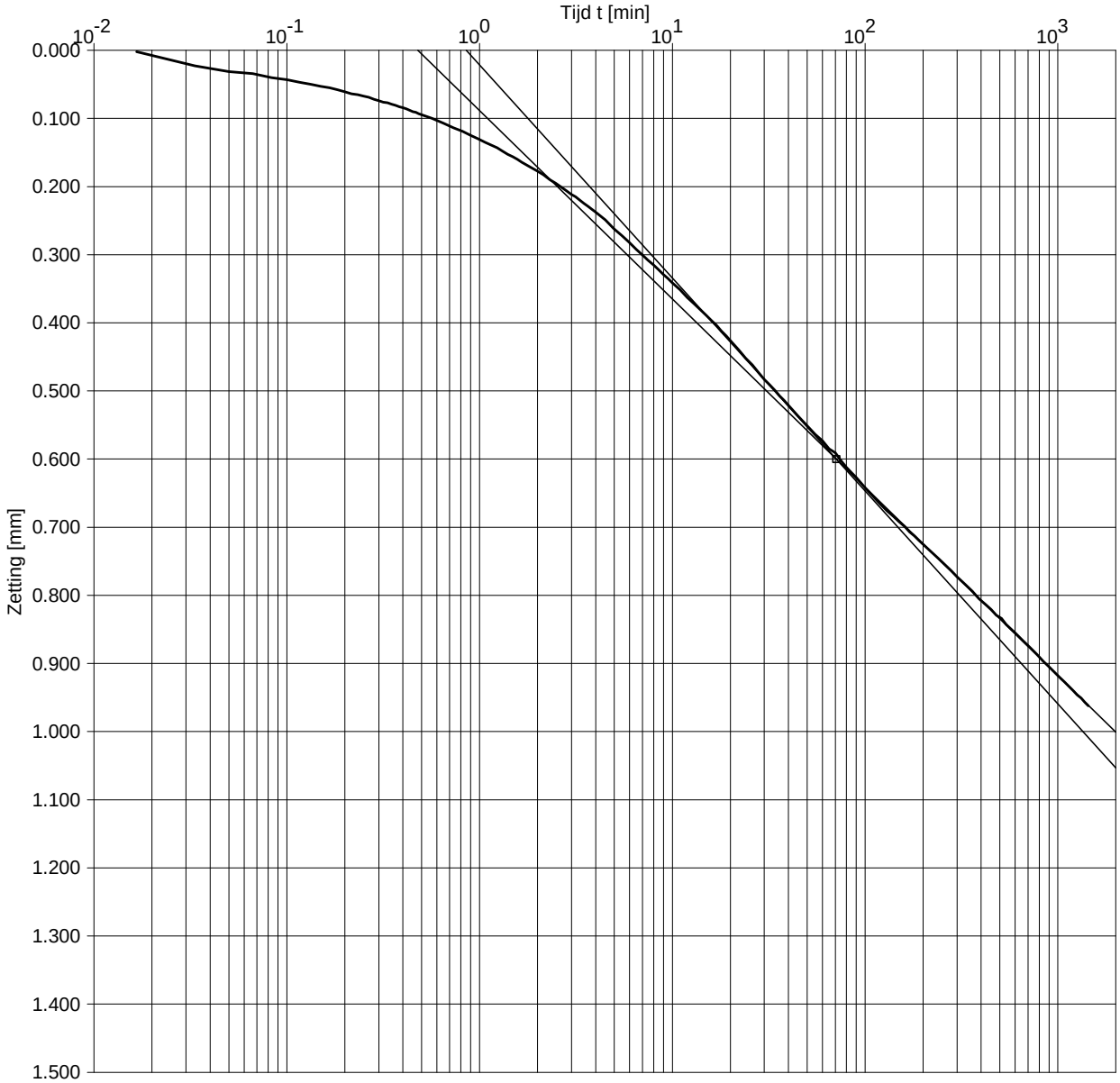
ΔH50	=	n.t.b.	mm
ΔH100	=	n.t.b.	mm
t_{50}	=	n.t.b.	sec
t_{100}	=	n.t.b.	sec
$c_{v;10}$	=	n.t.b.	m^2/s
m_v	=	1.3E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	n.t.b.	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	9.2E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	9.4E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:18:02/P:ST2.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St2
Diepte	:	-3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, matig siltig, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	80	kN/m^2
Belasting Δp	:	30	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.350	mm

Consolidatie

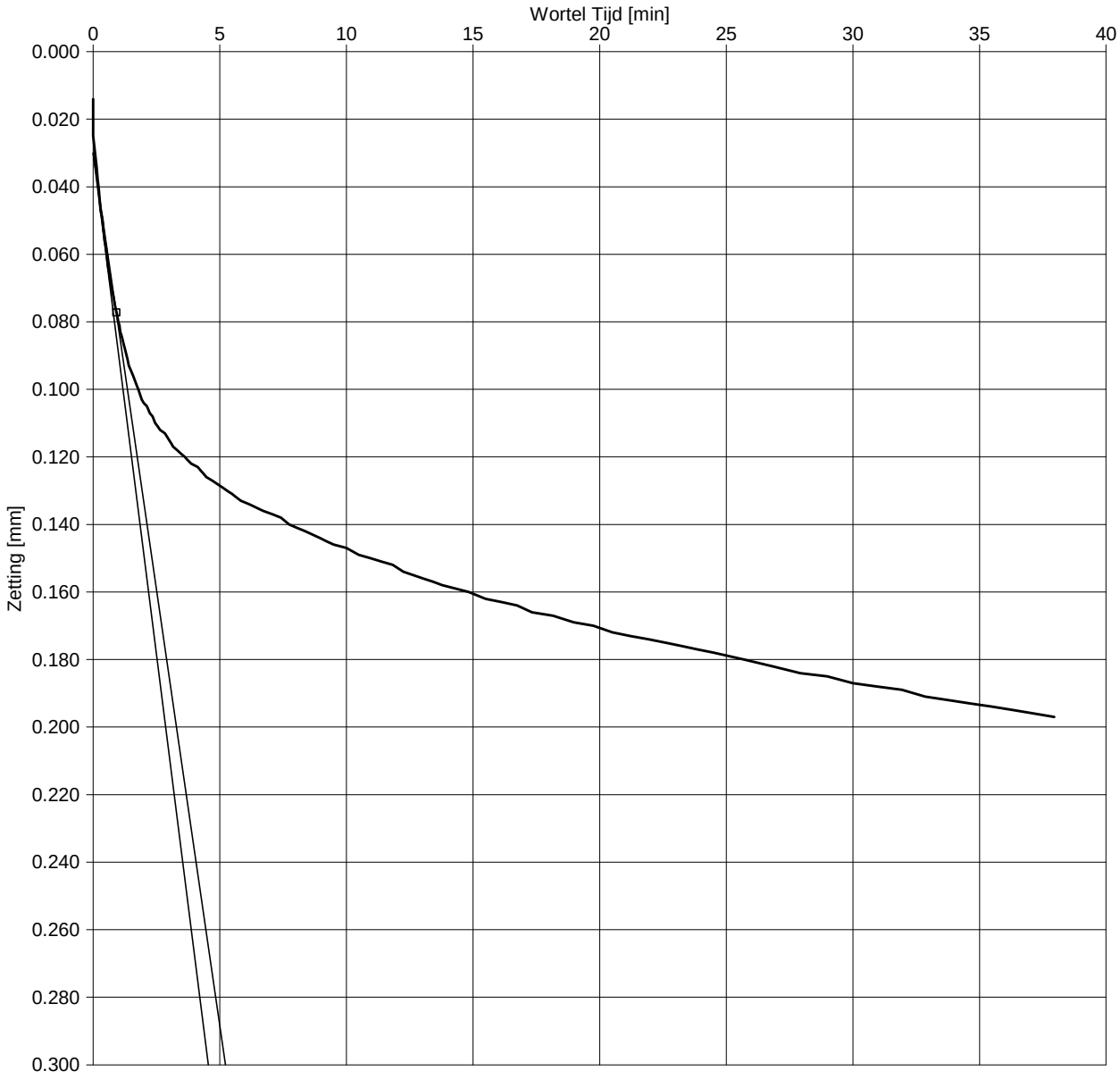
ΔH50	=	0.283	mm
ΔH100	=	0.566	mm
t_{50}	=	486	sec
t_{100}	=	4253	sec
$c_{v;10}$	=	2.9E-08	m^2/s
m_v	=	1.7E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	5.0E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.4E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.5E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:17:01/P:ST2.OED

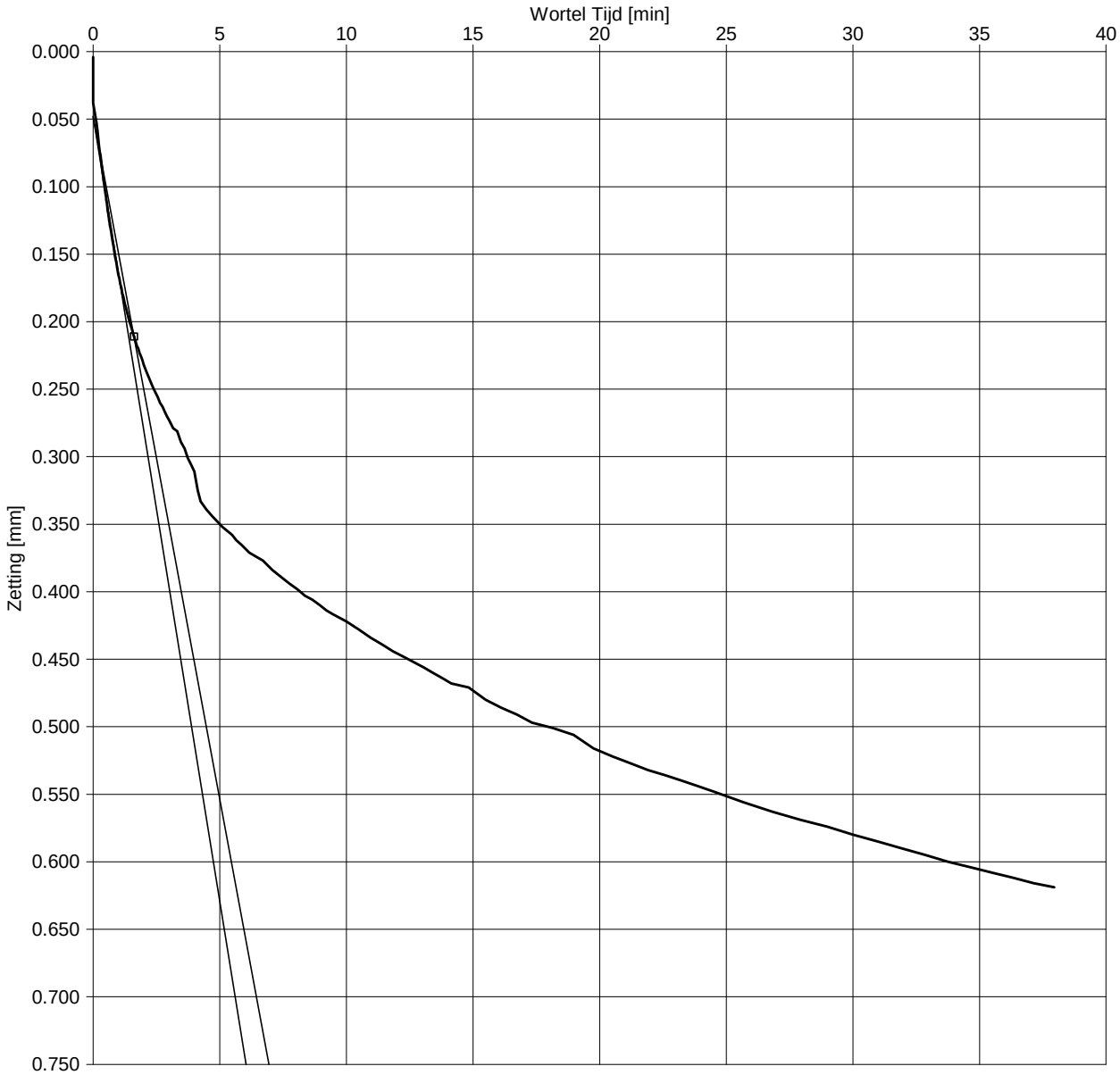
Boring	:	B1
Monster	:	St2
Diepte	:	-3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, matig siltig, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	25	kN/m^2
Belasting Δp	:	12	kN/m^2
Hoogte h_0	:	19.177	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.047	mm
ΔH100	=	0.052	mm
t_{90}	=	50	sec
$c_{v;10}$	=	1.4E-06	m^2/s
m_v	=	8.4E-01	m^2/MN
E_{oed}	=	1.2	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	1.1E-08	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:17:25/P:ST2.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St2
Diepte	:	-3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, matig siltig, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	50	kN/m^2
Belasting Δp	:	25	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.975	mm

Consolidatie

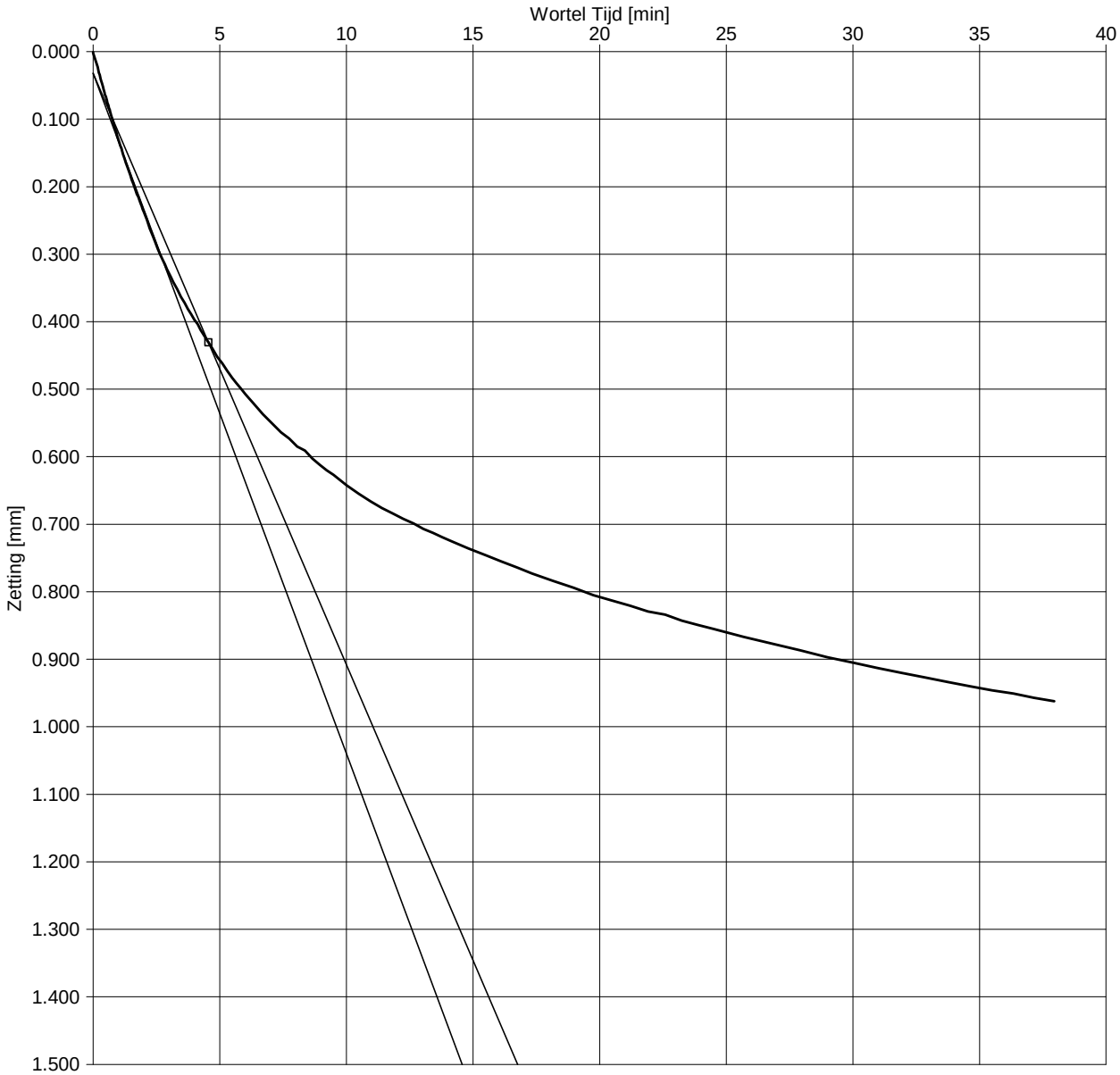
ΔH90	=	0.163	mm
ΔH100	=	0.181	mm
t_{90}	=	156	sec
$c_{v;10}$	=	4.2E-07	m^2/s
m_v	=	1.3E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.8	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	5.6E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:17:42/P:ST2.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St2
Diepte	:	-3.97 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, matig siltig, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	80	kN/m^2
Belasting Δp	:	30	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.350	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.398	mm
ΔH100	=	0.443	mm
t_{90}	=	1240	sec
$c_{v;10}$	=	4.8E-08	m^2/s
m_v	=	1.7E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.6	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	8.3E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik

Resultaten Samendrukkingsproef

Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov N.A.P]	σ'_{vo} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{dr} [kN/m^3]	w [%]	e_0 [-]	ρ_s [t/m^3]
B1	St2	-3.97	12.5	15.8	9.8	61.8	-	2.65
Grondsoort	KLEI, matig siltig, grijs							

Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ'_p) [-]	CR(>σ'_p) [-]	SR (trap) [-]	RR (trap) [-]	σ'_p [kPa]
	0.0175	0.2381			34
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a_{sw} [-]	a_r [-]	σ'_p [kPa]
	0.008	0.113			34
Koppejan	C_p [-]	C_s [-]	C'_p [-]	C'_s [-]	σ'_p [kPa]
	133.3	768.0	9.8	36.2	36

Tijd - Zetting Analyse

trap	p [kPa]	Conform Taylor [1]			Conform Casagrande					
		$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$C_{\alpha;NEN}$ [2] [-]	$C_{\alpha;HEAD}$ [3] [-]	abc isotachen c
1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	25	1.4E-06	8.4E-01	1.1E-08	n.t.b.	8.4E-01	n.t.b.	2.9E-03	2.9E-03	0.0013
4	50	4.2E-07	1.3E+00	5.6E-09	n.t.b.	1.3E+00	n.t.b.	9.4E-03	9.2E-03	0.0042
5	80	4.8E-08	1.7E+00	8.3E-10	2.9E-08	1.7E+00	5.0E-10	1.5E-02	1.4E-02	0.0069

Toelichting tabel:

[1] Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

[2] Afleiding C_α conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H_i:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

[3] Afleiding C_α conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H_0:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

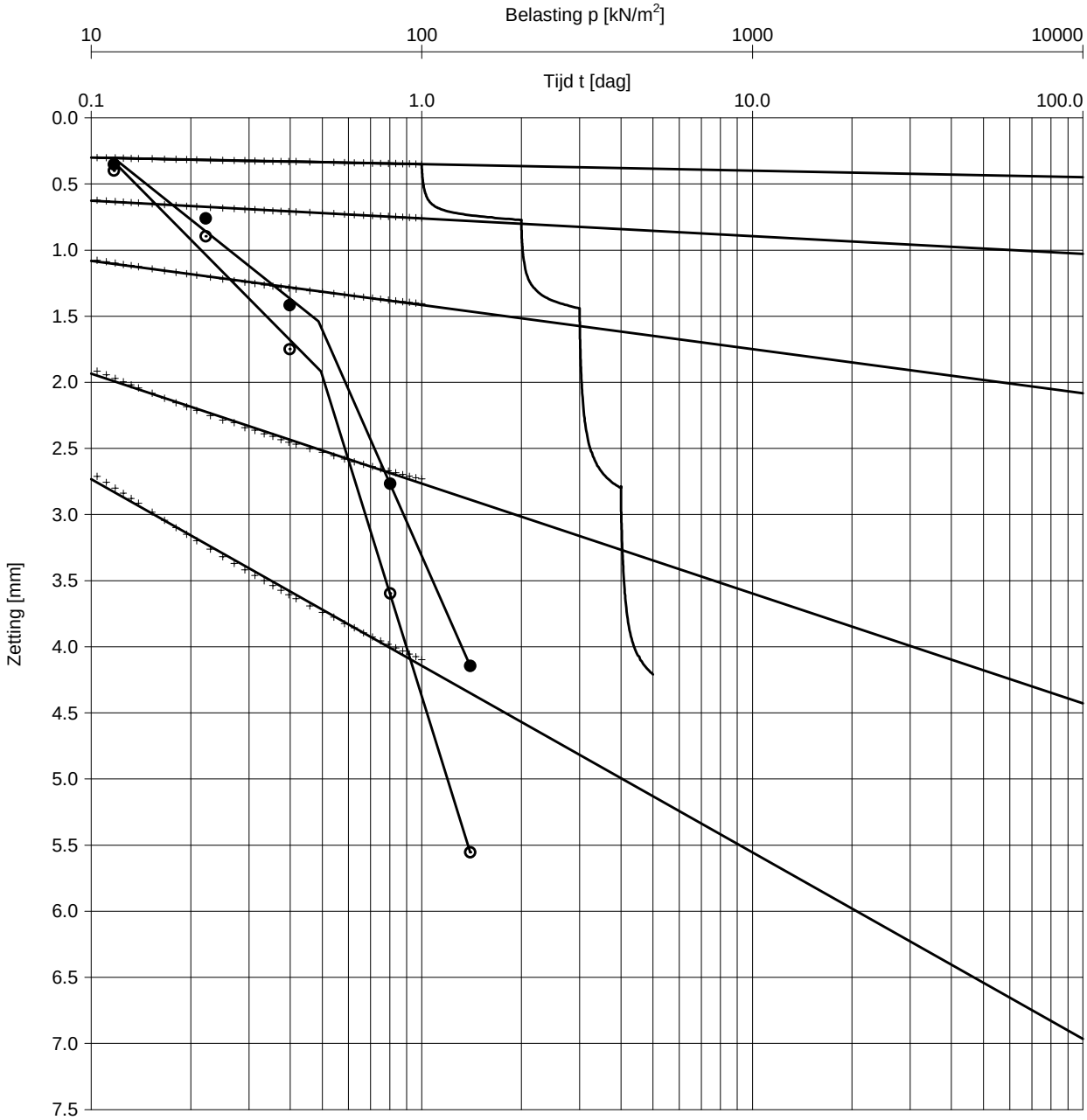
\- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:51:27/P:ST2.OED



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

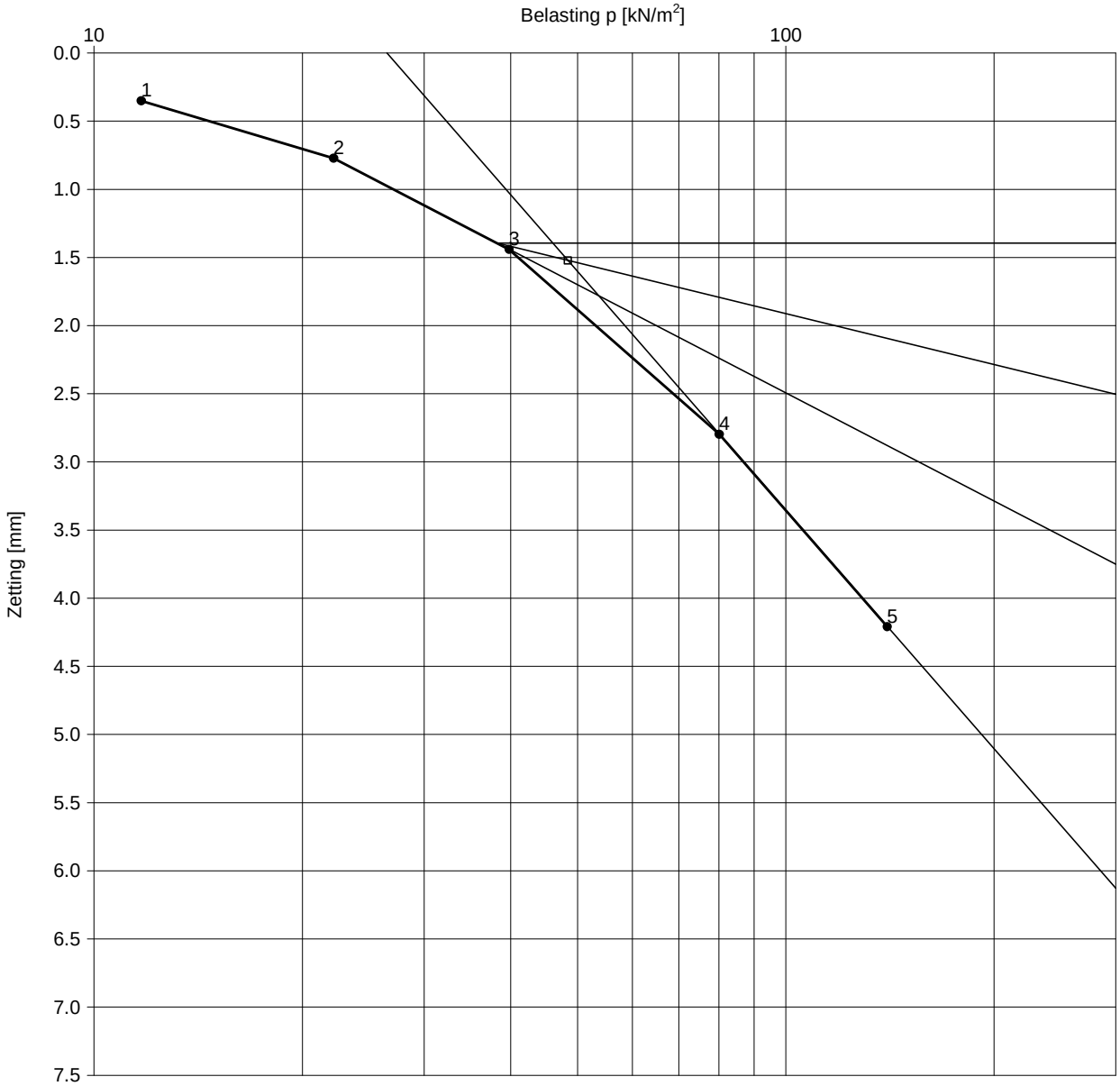
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:53:33/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

γ	:	13.2	kN/m^3
γ_{dr}	:	6.0	kN/m^3
w	:	120.5	% [m/m]

C	=	10.8	
C'	=	2.9	
σ'_p	=	49	kN/m^2
C_p	=	22.4	
C_s	=	84.1	
C'_p	=	7.9	
C'_s	=	18.7	
H_i	=	19.4	mm
D	=	50.0	mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:52:33/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

Grensspanning			
σ'_p	=	47	kN/m^2
Primaire samendrukkings getal CR			
belasting < σ'_p	=	0.0782	
belasting > σ'_p	=	0.2997	
H_0	=	19.4	mm
D	=	50.0	mm

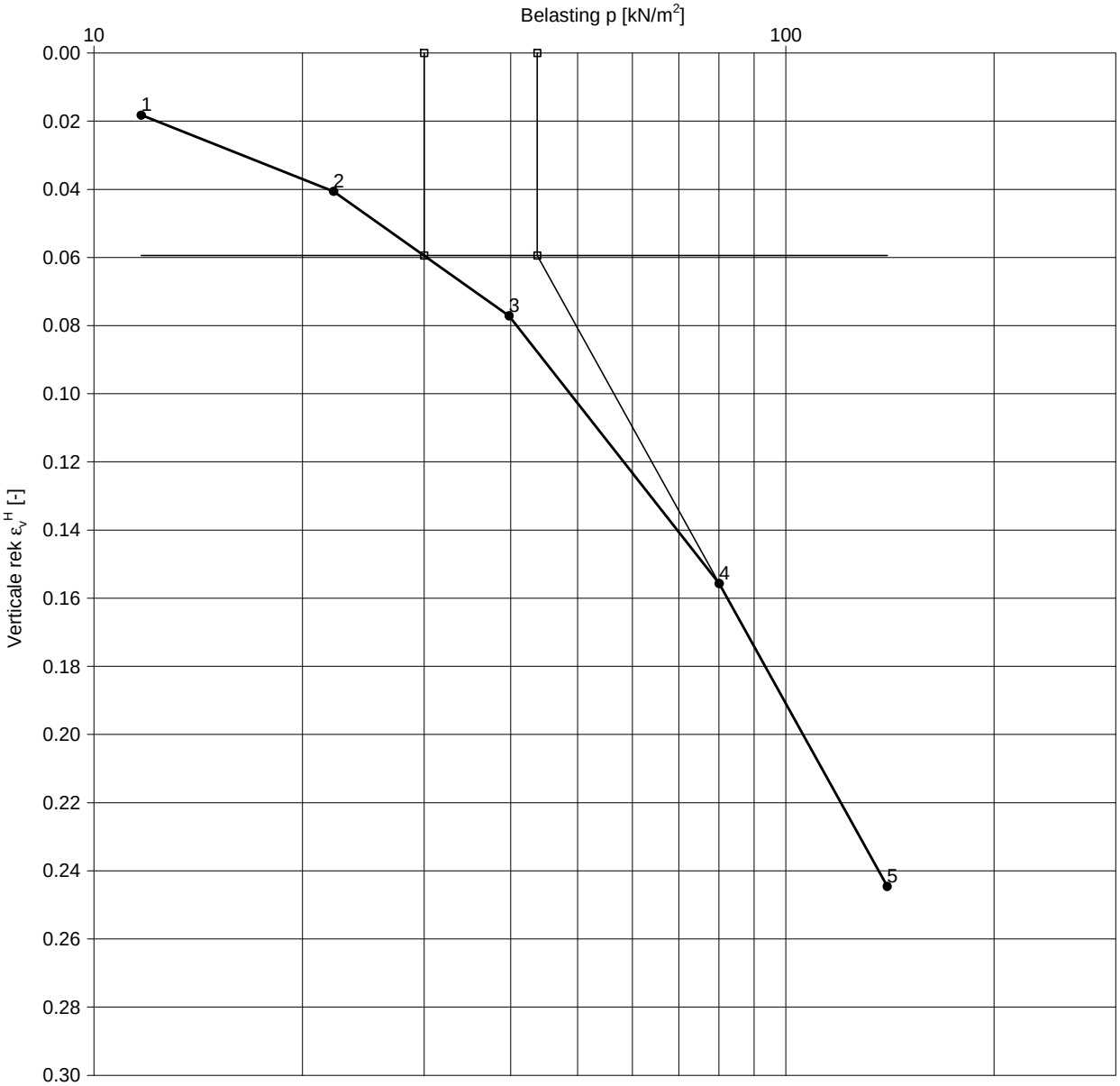
γ	:	13.2	kN/m^3
γ_{dr}	:	6.0	kN/m^3
w	:	120.5	% [m/m]

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Samendrukkingsproef resultaten z-log p

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:52:13/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

σ'_p		=	44 kN/m^2
a	directe compr. coeff. 1-2	=	0.035
a_r	directe compr. coeff. herbel.	=	
a_{sw}	directe compr. coeff. ontl.	=	
b	secul. compr. coeff. 4-5	=	0.159

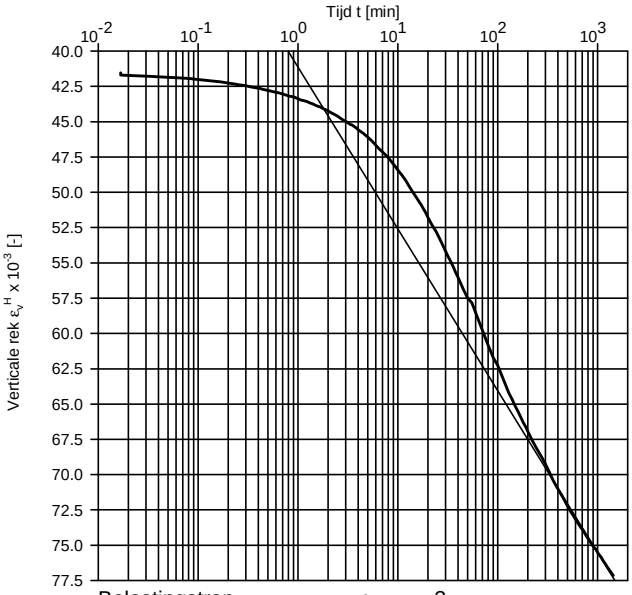
γ	:	13.2	kN/m^3
γ_{dr}	:	6.0	kN/m^3
w	:	120.5	% [m/m]
σ'_{vo}	:	30.0	kN/m^2

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

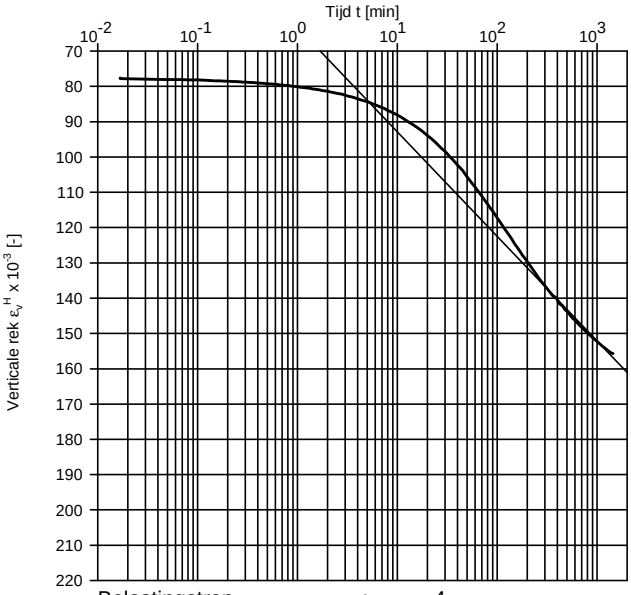
Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

Opdr. 1317-0144-000

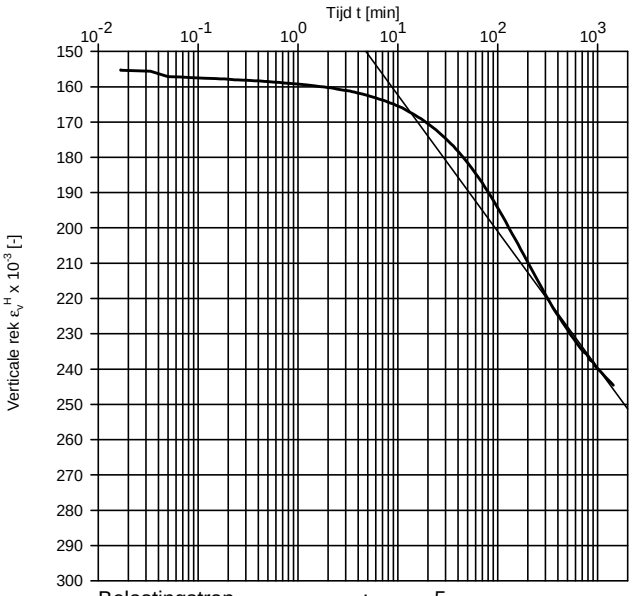
Vlietsingel Medemblik



Belastingstrap	:	3
Belasting p	:	40 kN/m^2
Belasting Δp	:	18 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0050



Belastingstrap	:	4
Belasting p	:	80 kN/m^2
Belasting Δp	:	40 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0129

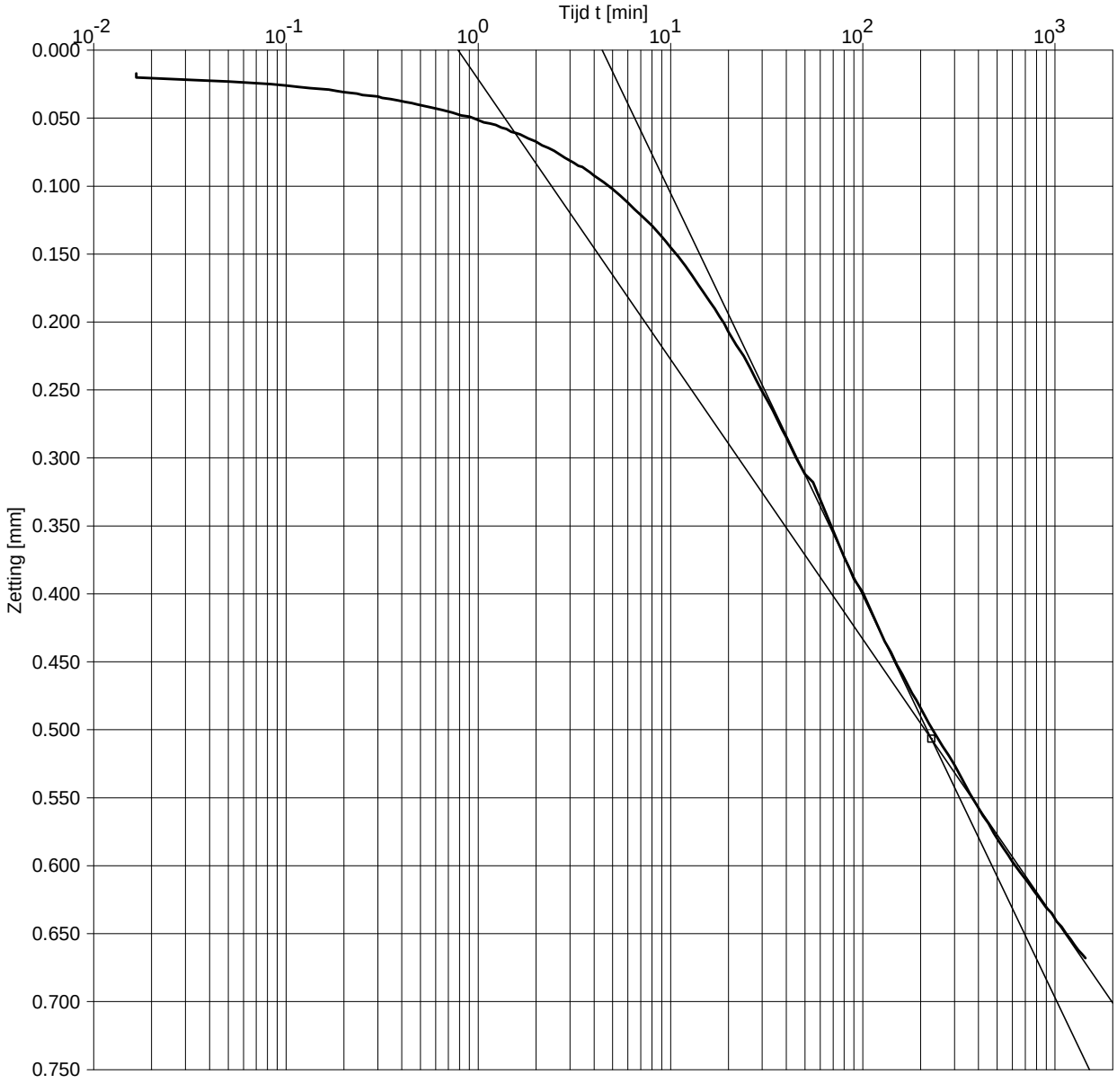


Belastingstrap	:	5
Belasting p	:	140 kN/m^2
Belasting Δp	:	60 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0168

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

Opg:JKK dd:8-Sep-2017
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:53:59/P:ST3.OED



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:20:43/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	40	kN/m^2
Belasting Δp	:	18	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.616	mm

Consolidatie

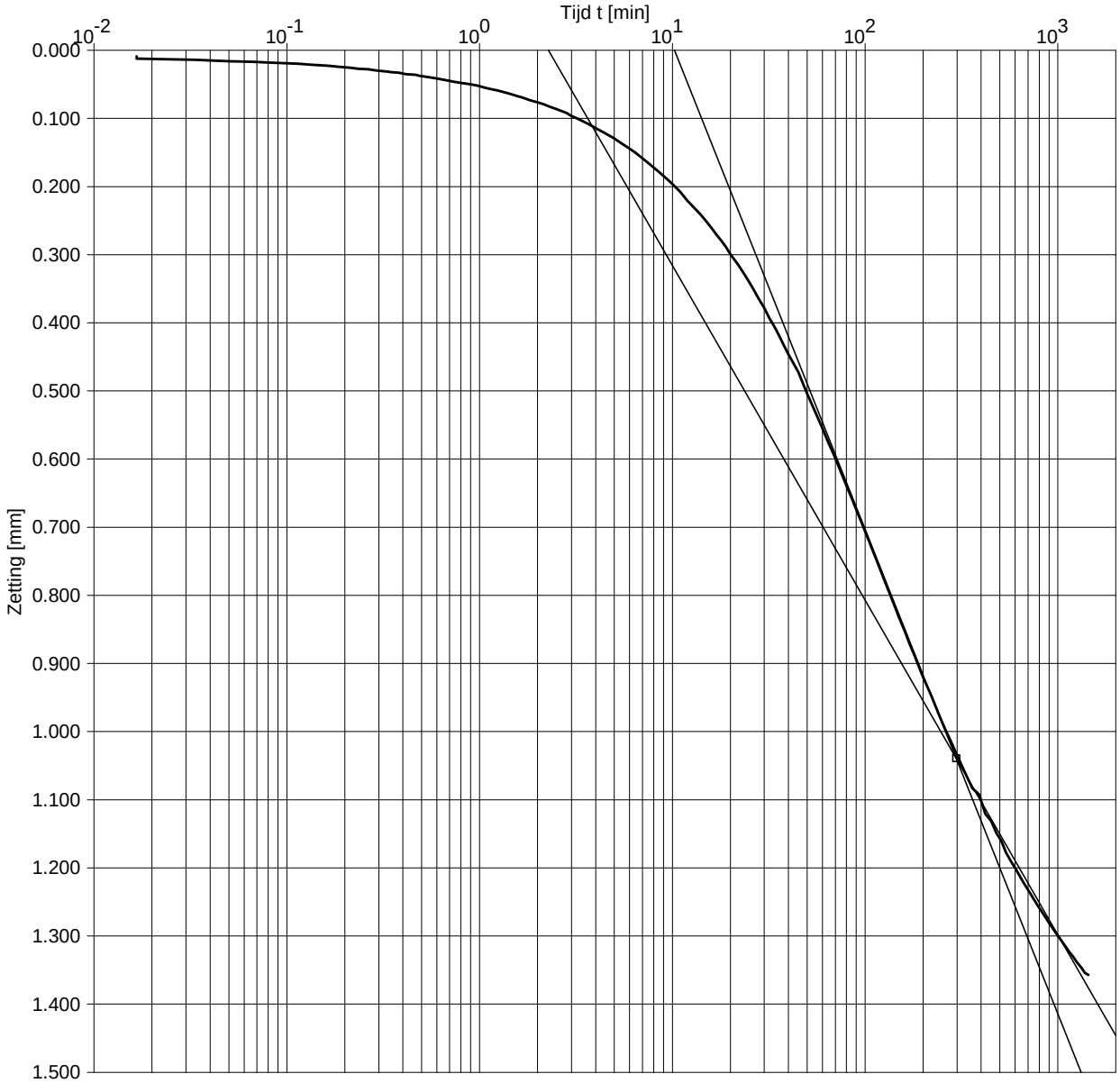
ΔH50	=	0.253	mm
ΔH100	=	0.507	mm
t_{50}	=	1837	sec
t_{100}	=	13618	sec
$c_{v;10}$	=	7.9E-09	m^2/s
m_v	=	2.0E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	1.6E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.1E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.1E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:31-Aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:43:56/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	80	kN/m^2
Belasting Δp	:	40	kN/m^2
Hoogte h_0	:	17.941	mm

Consolidatie

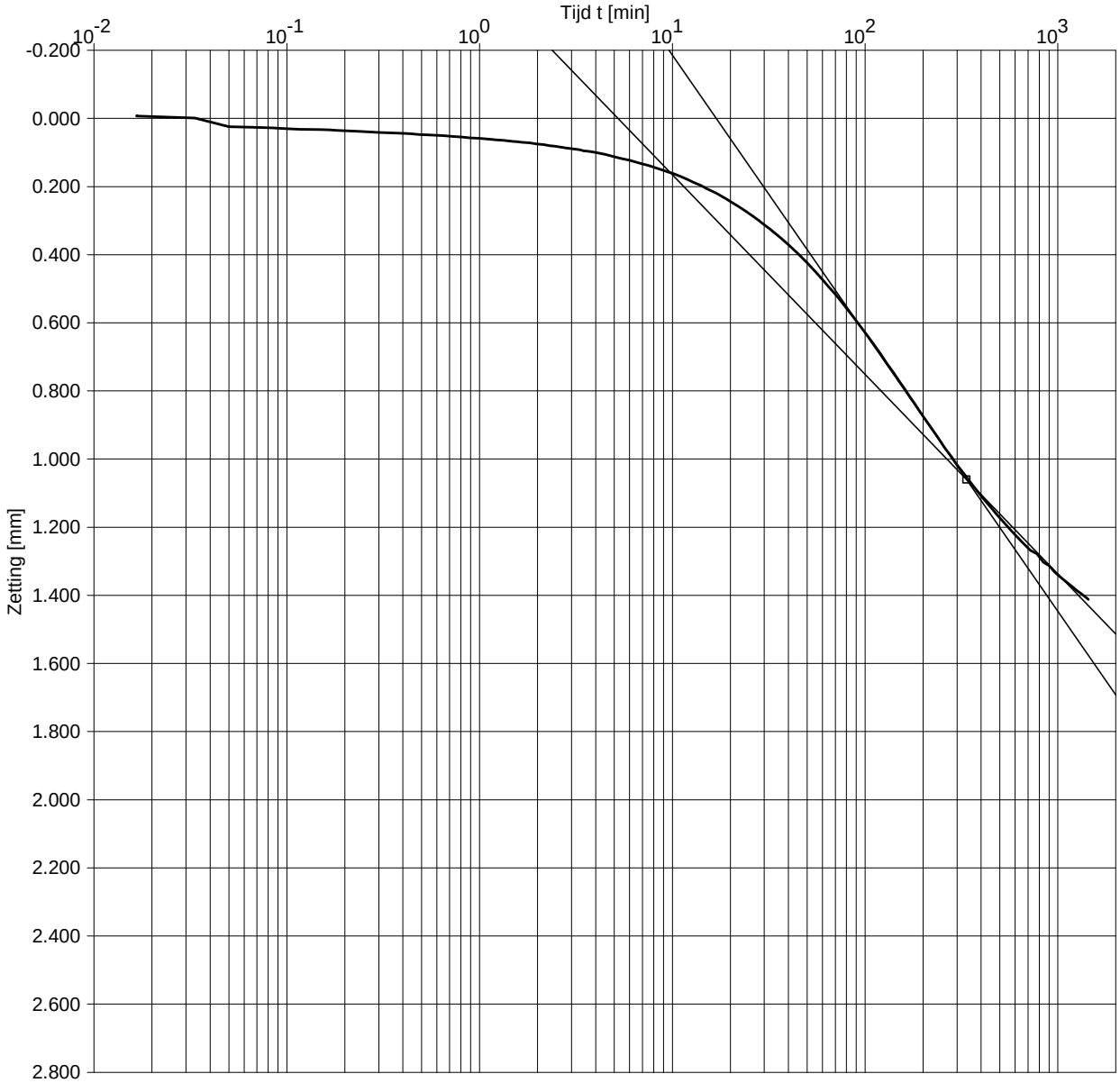
ΔH50	=	0.520	mm
ΔH100	=	1.040	mm
t_{50}	=	3163	sec
t_{100}	=	17804	sec
$c_{v;10}$	=	4.1E-09	m^2/s
m_v	=	1.9E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	7.8E-11	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	2.5E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	2.7E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:31-Aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:44:11/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	140	kN/m^2
Belasting Δp	:	60	kN/m^2
Hoogte h_0	:	16.574	mm

Consolidatie

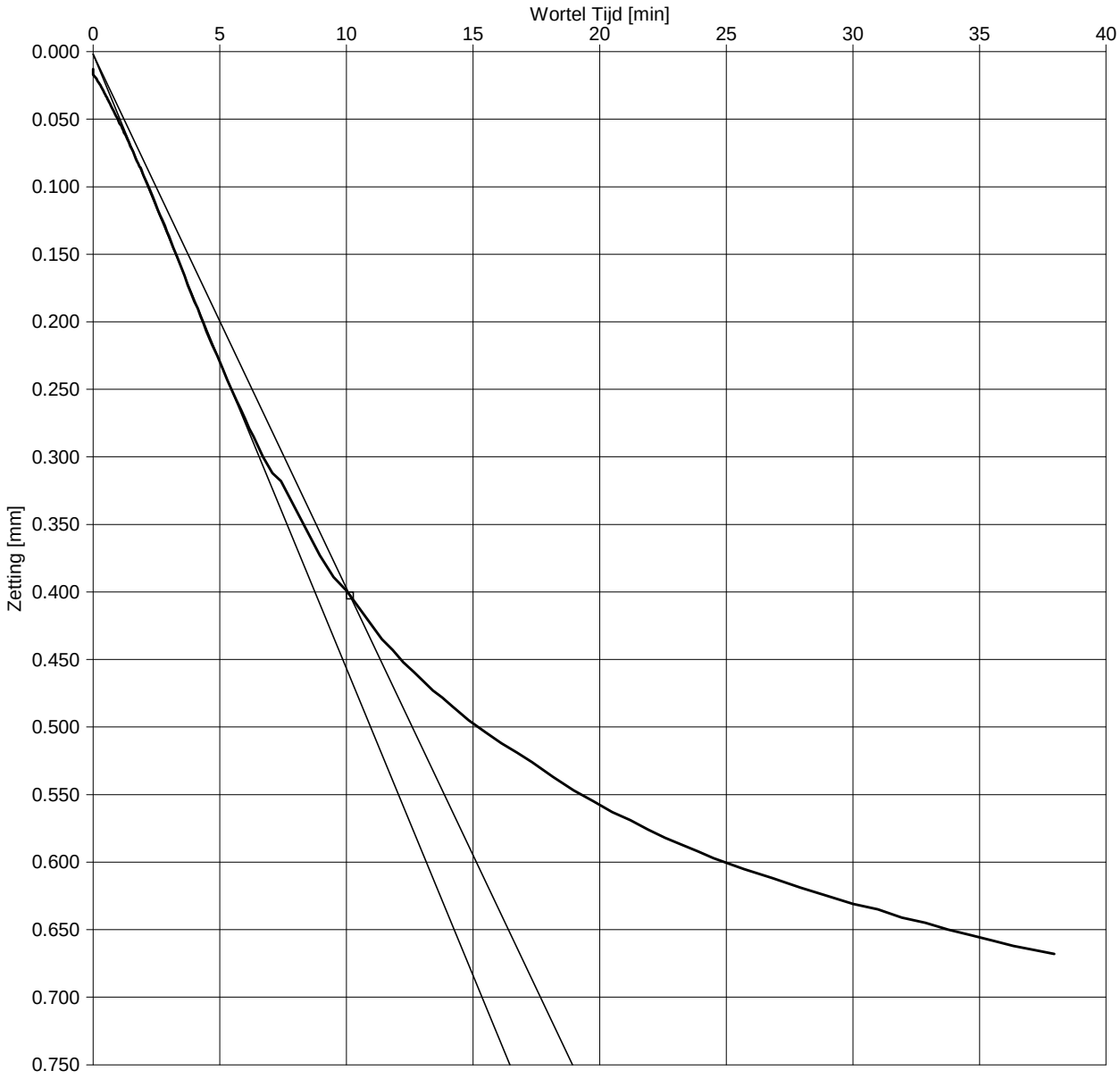
ΔH50	=	0.530	mm
ΔH100	=	1.060	mm
t_{50}	=	4387	sec
t_{100}	=	20130	sec
$c_{v;10}$	=	2.5E-09	m^2/s
m_v	=	1.4E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	3.6E-11	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	3.0E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	3.5E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:31-Aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:43:23/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	40	kN/m^2
Belasting Δp	:	18	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.616	mm

Consolidatie

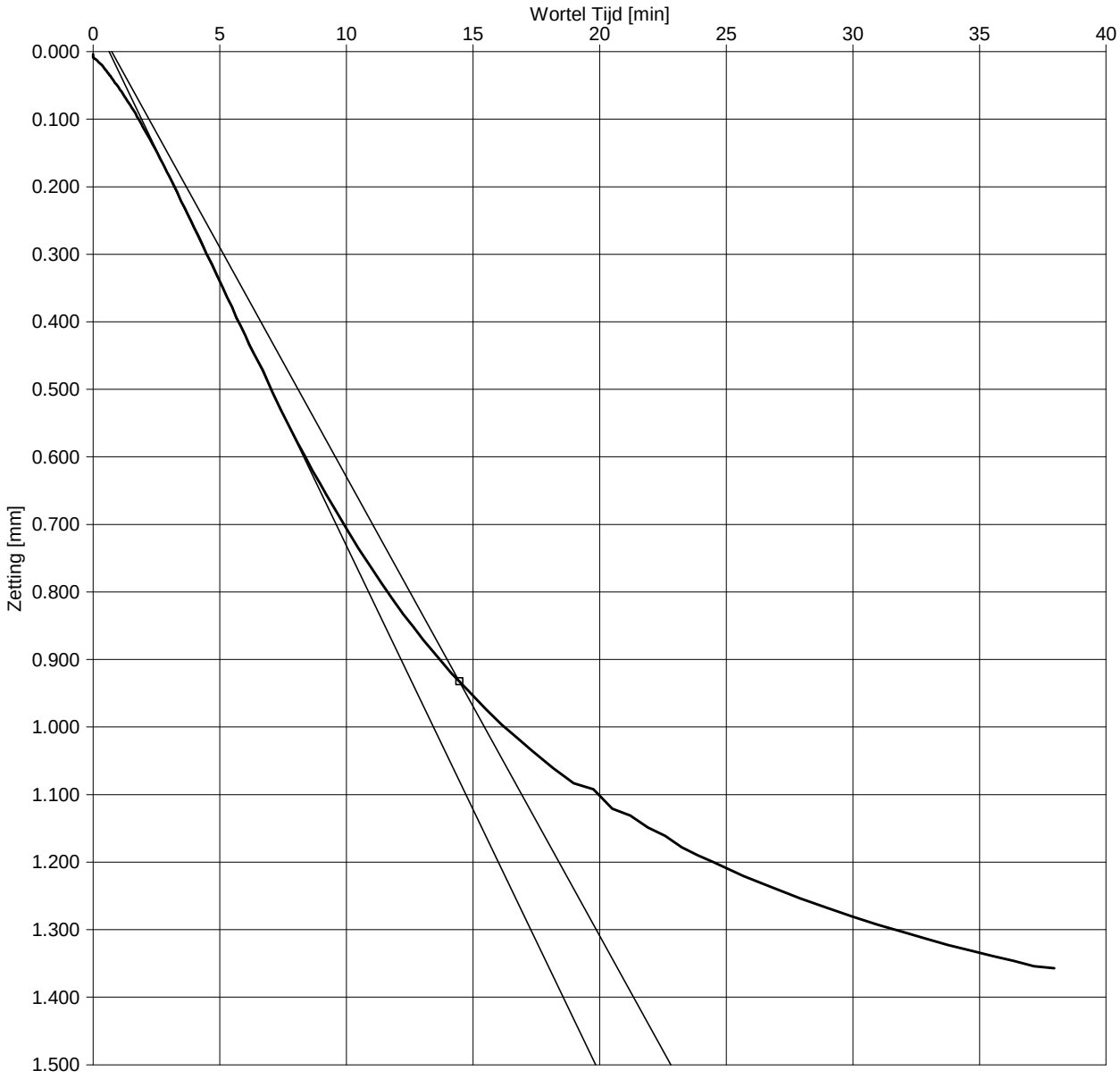
ΔH90	=	0.401	mm
ΔH100	=	0.445	mm
t_{90}	=	6162	sec
$c_{v;10}$	=	1.0E-08	m^2/s
m_v	=	2.0E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.5	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	2.0E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:31-Aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:43:14/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	80	kN/m^2
Belasting Δp	:	40	kN/m^2
Hoogte h_0	:	17.941	mm

Consolidatie

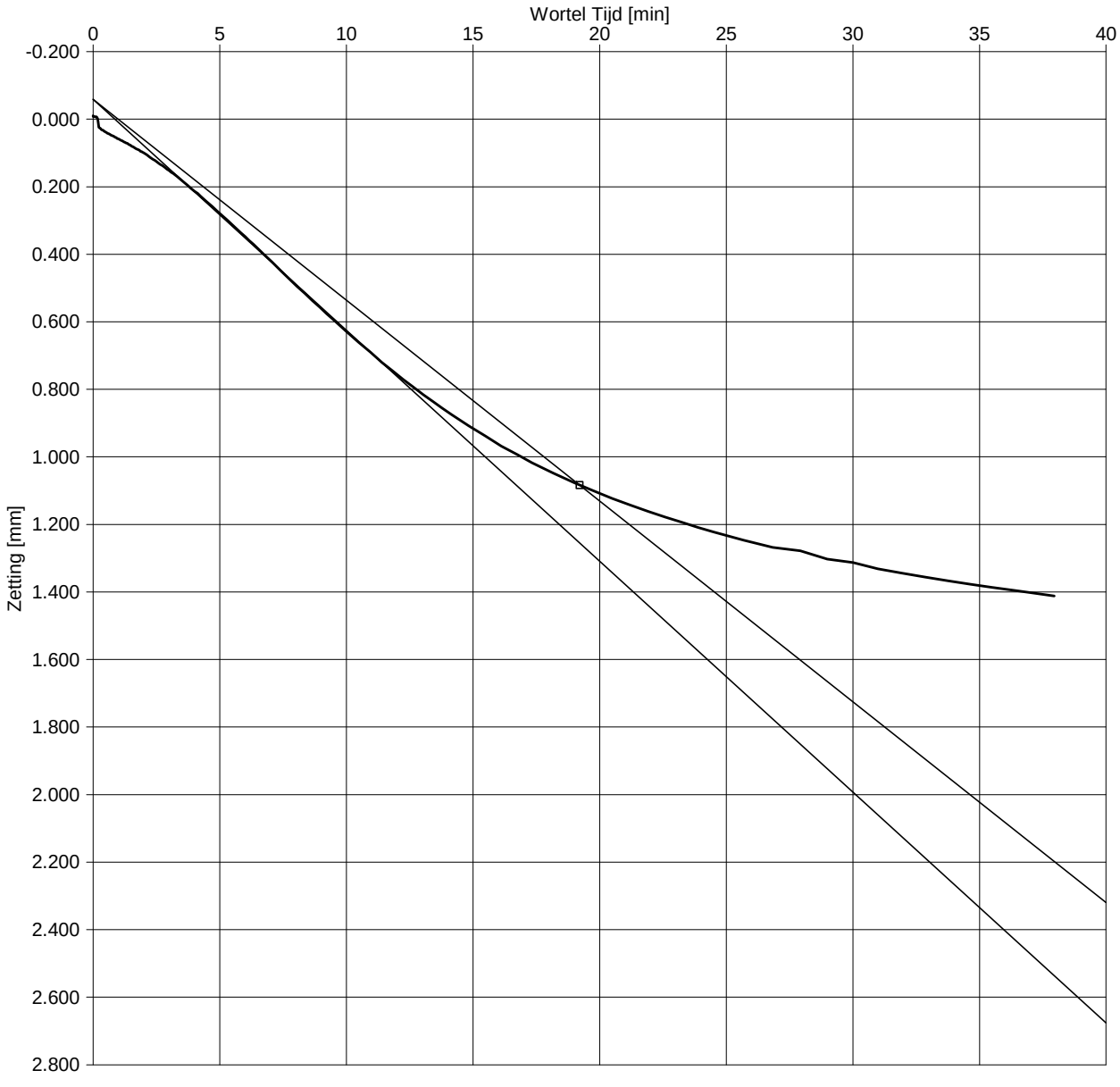
ΔH90	=	0.982	mm
ΔH100	=	1.091	mm
t_{90}	=	12531	sec
$c_{v;10}$	=	4.3E-09	m^2/s
m_v	=	1.9E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.5	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	8.0E-11	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:31-Aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:43:02/P:ST3.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St3
Diepte	:	-6.55 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	140	kN/m^2
Belasting Δp	:	60	kN/m^2
Hoogte h_0	:	16.574	mm

Consolidatie

ΔH90	=	1.142	mm
ΔH100	=	1.269	mm
t_{90}	=	22134	sec
$c_{v;10}$	=	2.0E-09	m^2/s
m_v	=	1.4E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.7	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	2.8E-11	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Resultaten Samendrukkingsproef

Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov N.A.P]	σ'_{vo} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{dr} [kN/m^3]	w [%]	e_0 [-]	ρ_s [t/m^3]
B1	St3	-6.55	30.0	13.2	6.0	120.5	-	2.65
Grondsoort	KLEI, uiterst siltig, riet resten, grijs							

Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ'_p) [-]	CR(>σ'_p) [-]	SR (trap) [-]	RR (trap) [-]	σ'_p [kPa]
	0.0782	0.2997			47
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a_{sw} [-]	a_r [-]	σ'_p [kPa]
	0.035	0.159			44
Koppejan	C_p [-]	C_s [-]	C'_p [-]	C'_s [-]	σ'_p [kPa]
	22.4	84.1	7.9	18.7	49

Tijd - Zetting Analyse

trap	p [kPa]	Conform Taylor [1]			Conform Casagrande					
		$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$C_{\alpha;NEN}$ [2] [-]	$C_{\alpha;HEAD}$ [3] [-]	abc isotachen c
1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	40	1.0E-08	2.0E+00	2.0E-10	7.9E-09	2.0E+00	1.6E-10	1.1E-02	1.1E-02	0.0050
4	80	4.3E-09	1.9E+00	8.0E-11	4.1E-09	1.9E+00	7.7E-11	2.7E-02	2.5E-02	0.0129
5	140	2.0E-09	1.4E+00	2.8E-11	2.5E-09	1.4E+00	3.6E-11	3.5E-02	3.0E-02	0.0168

Toelichting tabel:

[1] Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

[2] Afleiding C_α conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H_i:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

[3] Afleiding C_α conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H_0:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

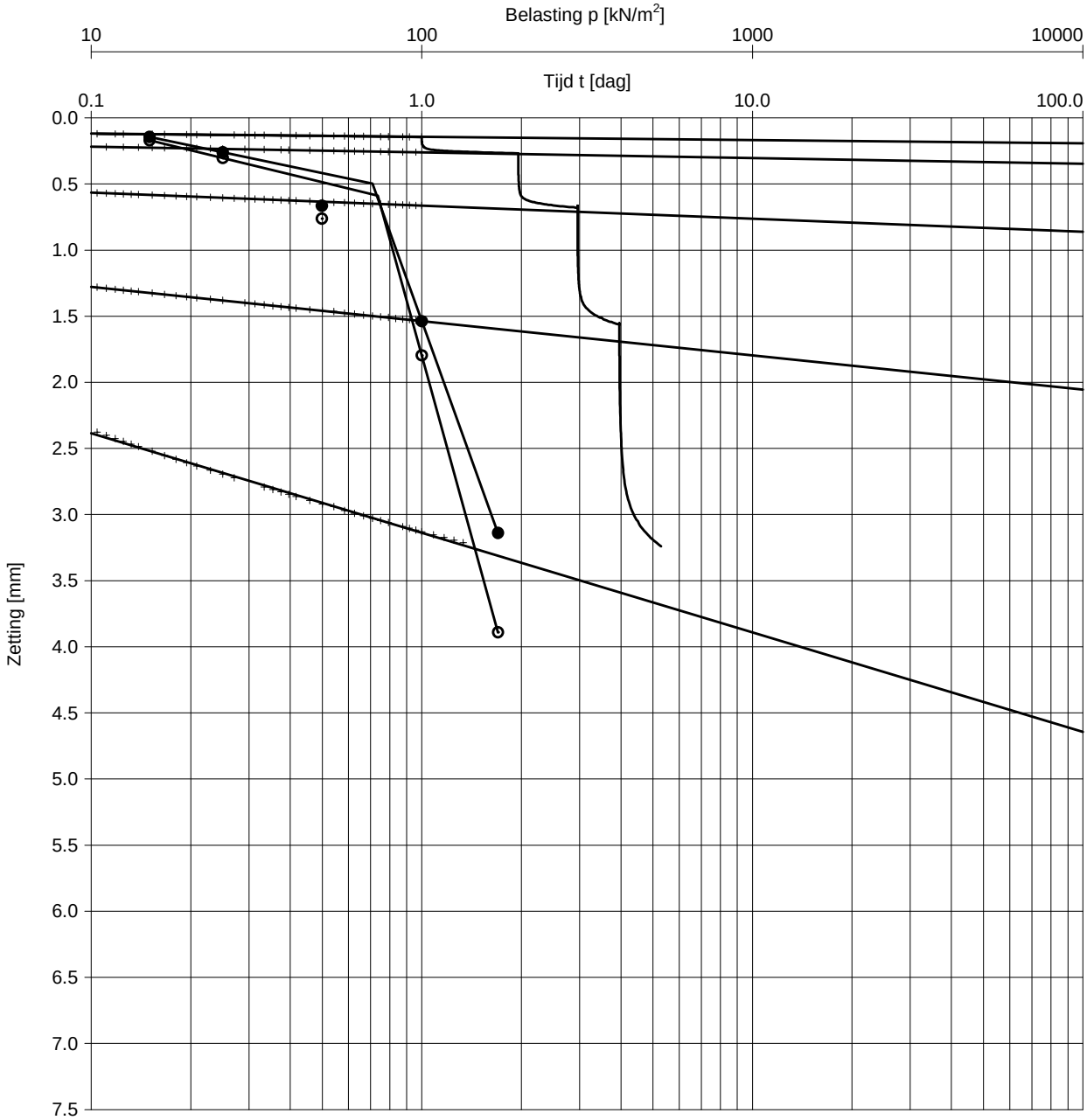
\- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:54:27/P:ST3.OED



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

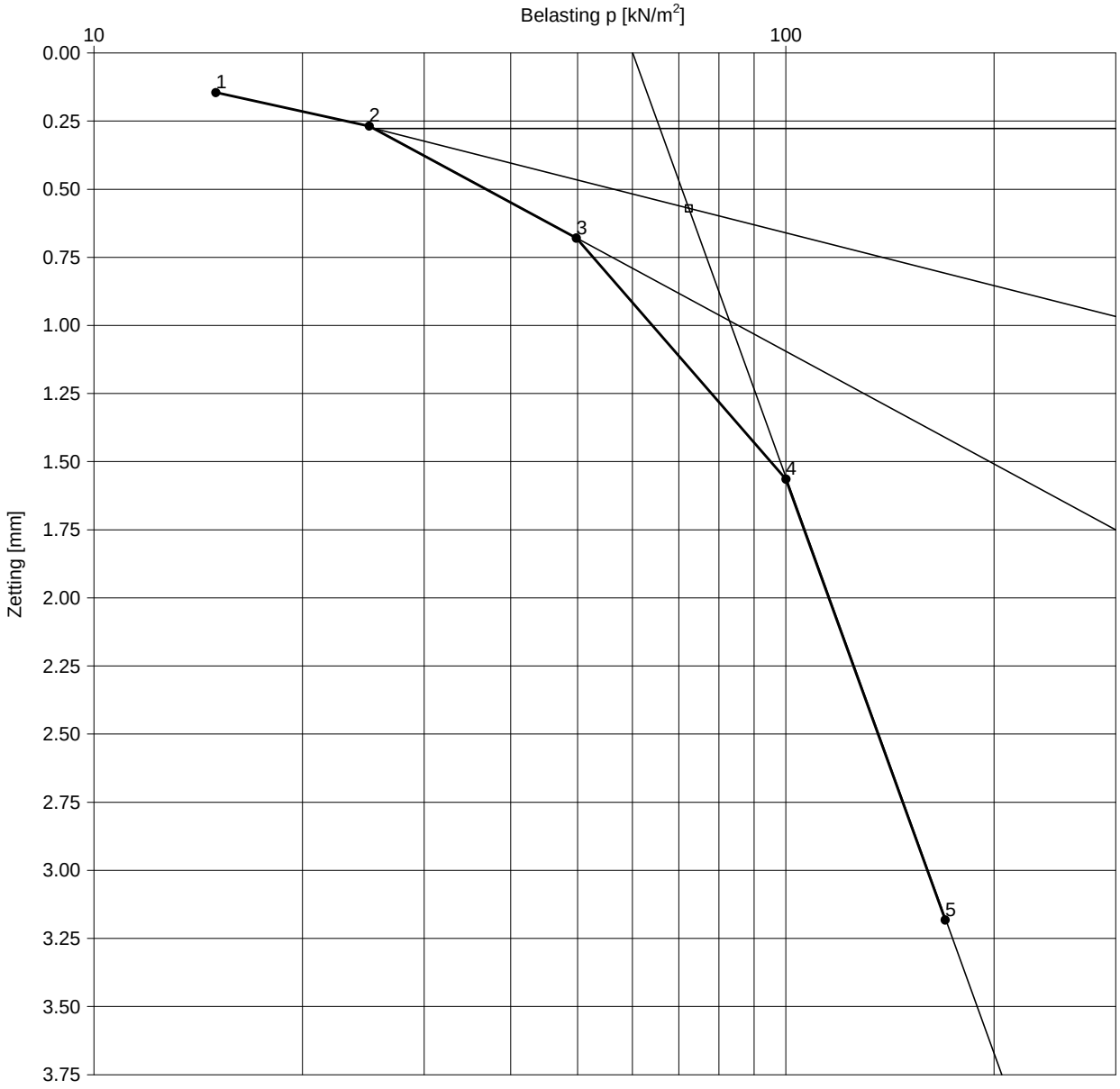
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:26:27/P:ST4A.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St4a
Diepte	:	-8.20 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, mineraalarm, donker bruin

γ	:	10.4	kN/m^3
γ_{dr}	:	2.2	kN/m^3
w	:	370.5	% [m/m]

C	=	51.4	
C'	=	2.8	
σ'_p	=	71	kN/m^2
C_p	=	83.8	
C_s	=	531.1	
C'_p	=	6.3	
C'_s	=	20.5	
H_i	=	19.1	mm
D	=	50.0	mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:26:02/P:ST4A.OED

Boring	: B1	
Monster	: St4a	
Diepte	: -8.20 m t.o.v. N.A.P	
Grondsoort	: VEEN, mineraalarm, donker bruin	
γ	: 10.4	kN/m^3
γ_{dr}	: 2.2	kN/m^3
w	: 370.5	% [m/m]

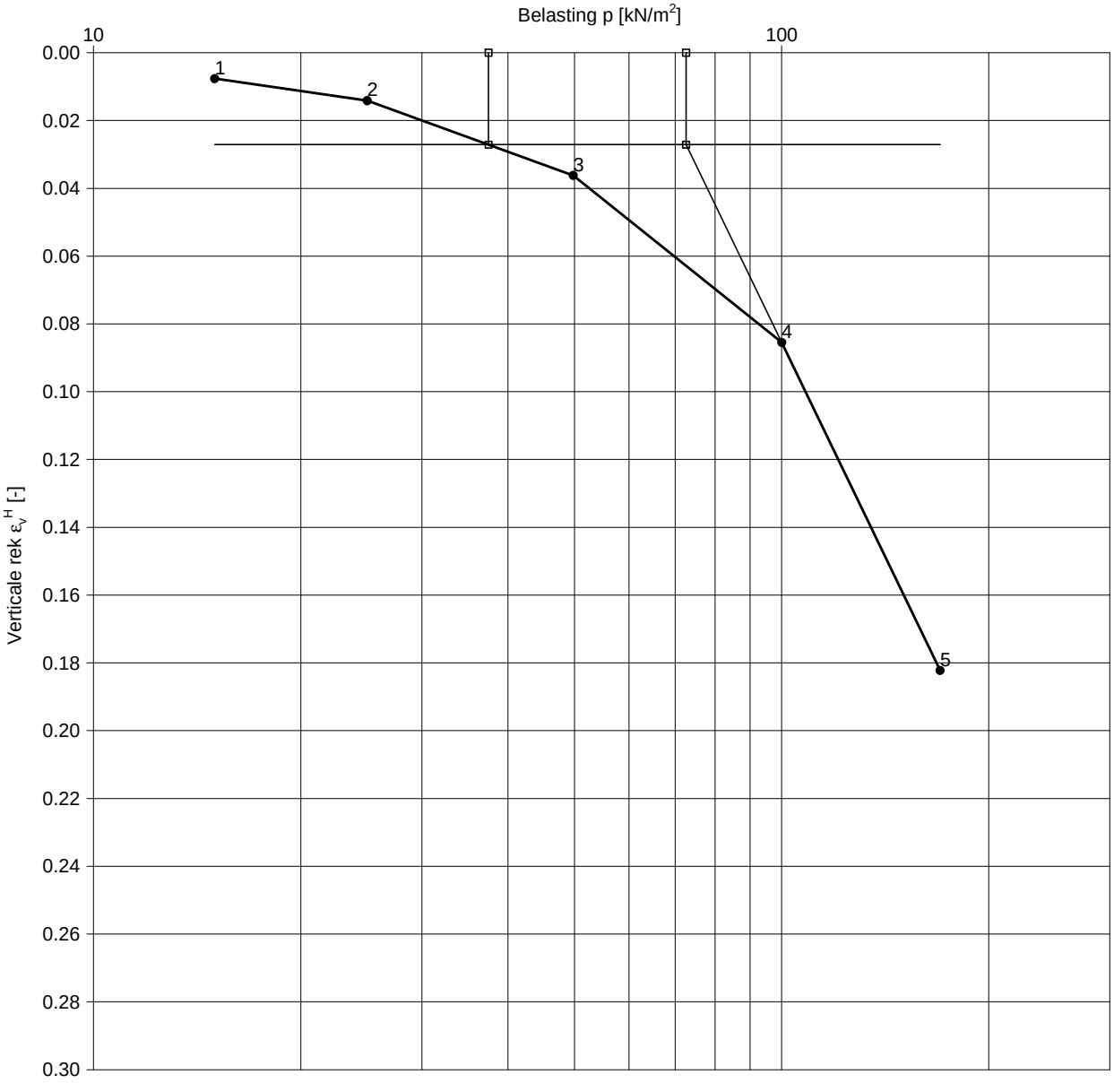
Grensspanning			
σ'_p	= 71	kN/m^2	
Primaire samendrukkings getal CR			
belasting < σ'_p	= 0.0290		
belasting > σ'_p	= 0.3679		
H_0	= 19.1	mm	
D	= 50.0	mm	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Samendrukkingsproef resultaten z-log p

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:25:44/P:ST4A.OED

Boring	: B1		σ'_p	= 73	kN/m^2
Monster	: St4a		a directe compr. coeff. 1-2	= 0.013	
Diepte	: -8.20 m t.o.v. N.A.P		a_r directe compr. coeff. herbel.	=	
Grondsoort	: VEEN, mineraalarm, donker bruin		a_{sw} directe compr. coeff. ontl.	=	
			b secul. compr. coeff. 4-5	= 0.182	

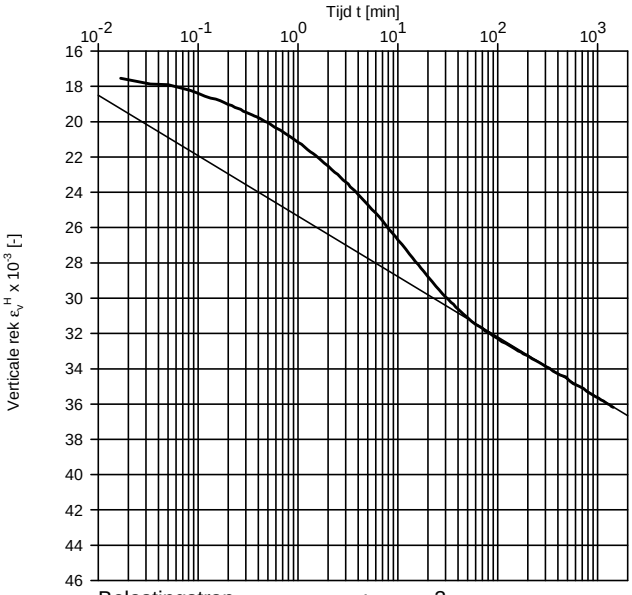
γ	:	10.4	kN/m^3
γ_{dr}	:	2.2	kN/m^3
w	:	370.5	% [m/m]
σ'_{vo}	:	37.5	kN/m^2

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

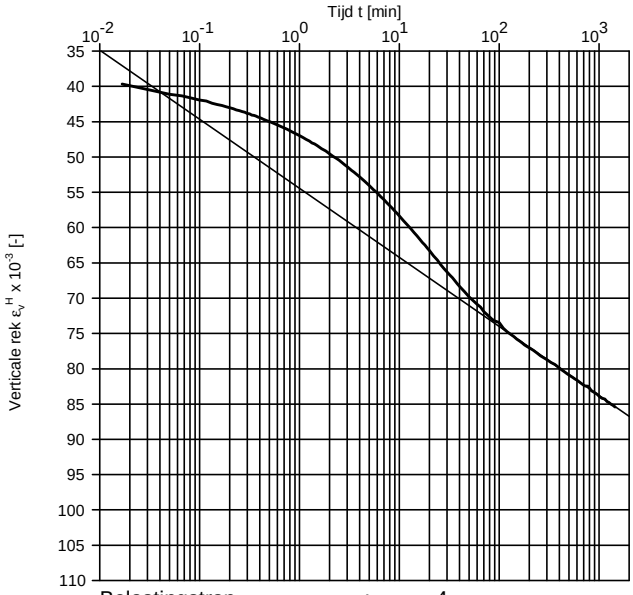
Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

Opdr. 1317-0144-000

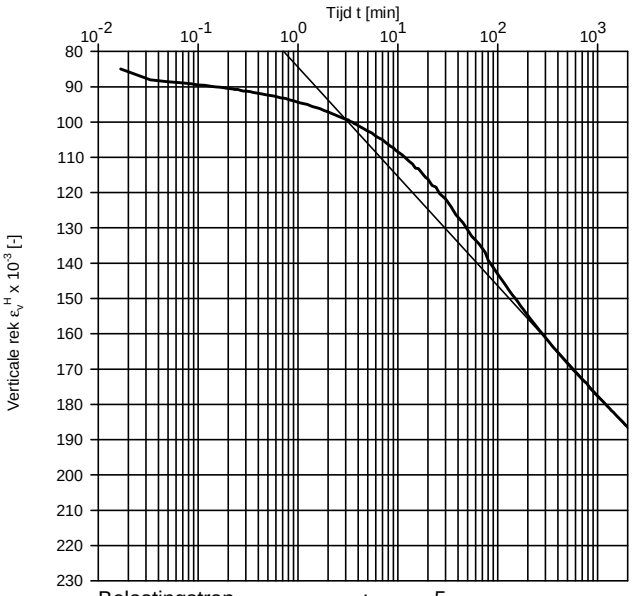
Vlietsingel Medemblik



Belastingstrap	:	3
Belasting p	:	50 kN/m^2
Belasting Δp	:	25 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0015



Belastingstrap	:	4
Belasting p	:	100 kN/m^2
Belasting Δp	:	50 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0042

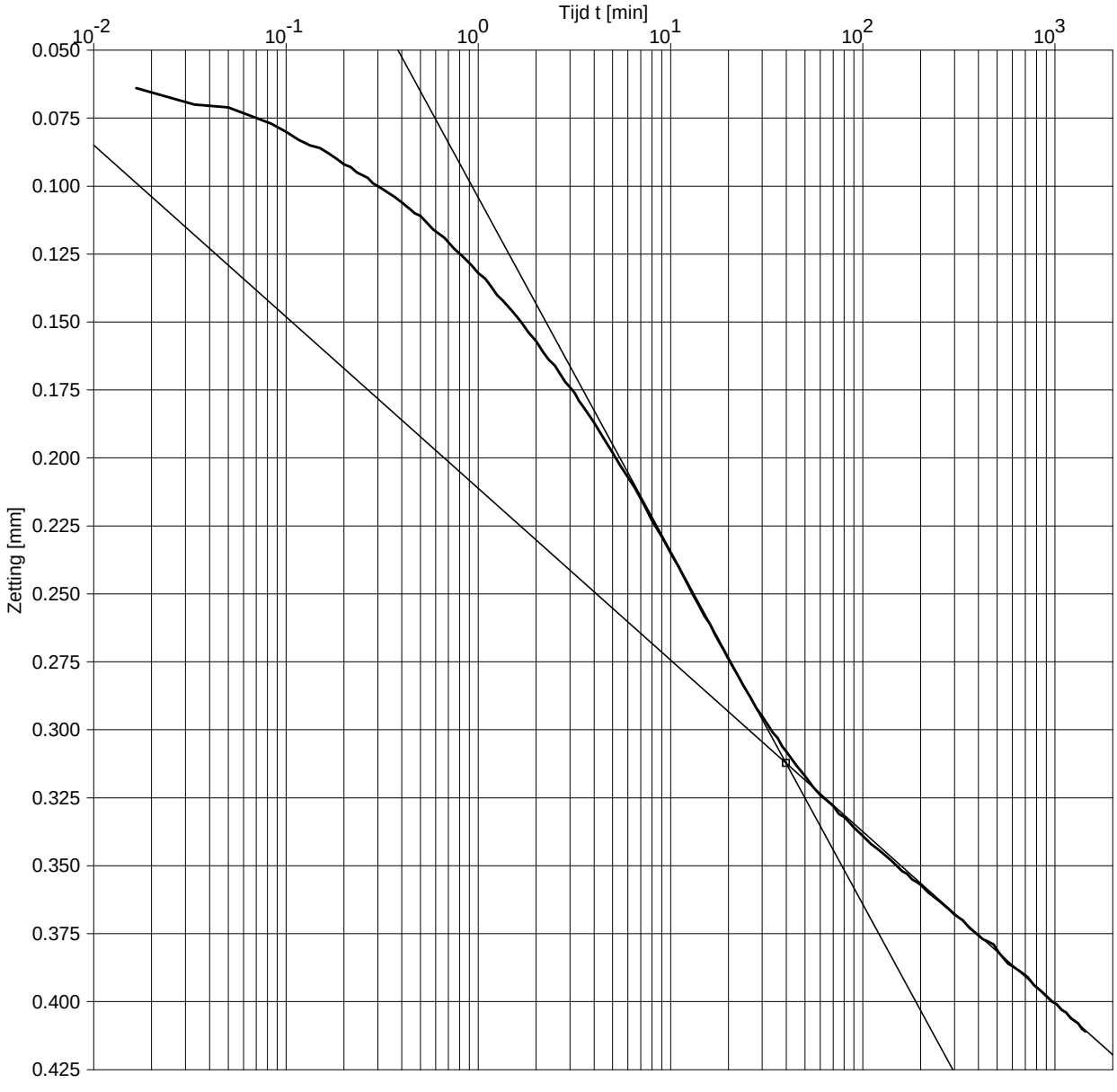


Belastingstrap	:	5
Belasting p	:	170 kN/m^2
Belasting Δp	:	70 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0135

Boring	: B1
Monster	: St4a
Diepte	: -8.20 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	: VEEN, mineraalarm, donker bruin

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

Opg.:JKK dd:19-Sep-2017
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:26:58/P:ST4A.OED



Opg:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:25:13/P:ST4A.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St4a
Diepte	:	-8.20 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, mineraalarm, donker bruin

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	50	kN/m^2
Belasting Δp	:	25	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.818	mm

Consolidatie

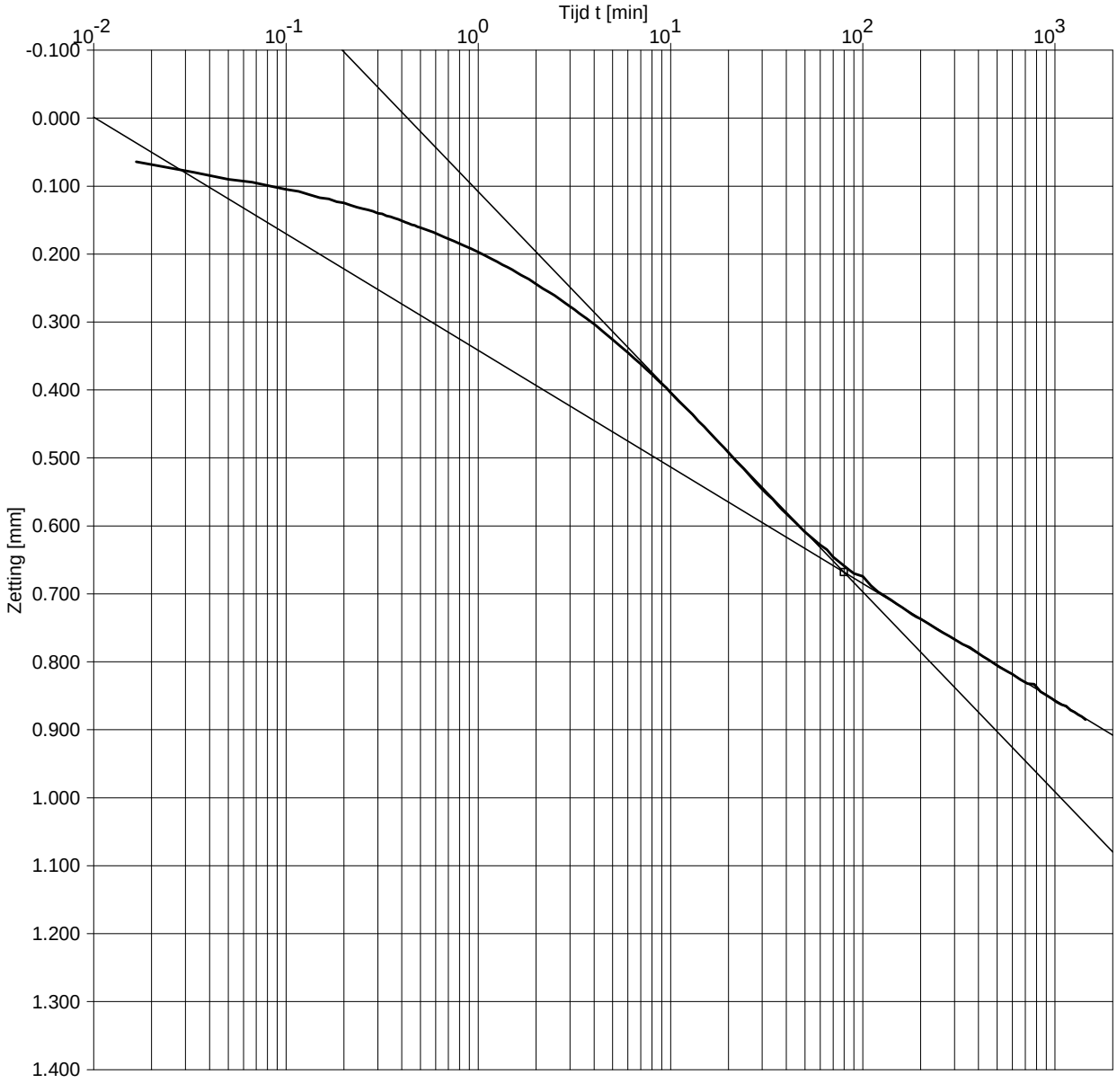
ΔH50	=	0.122	mm
ΔH100	=	0.244	mm
t_{50}	=	256	sec
t_{100}	=	2386	sec
$c_{v;10}$	=	5.9E-08	m^2/s
m_v	=	8.8E-01	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	5.2E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	3.3E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	3.4E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:24:50/P:ST4A.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St4a
Diepte	:	-8.20 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, mineraalarm, donker bruin

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	100	kN/m^2
Belasting Δp	:	50	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.400	mm

Consolidatie

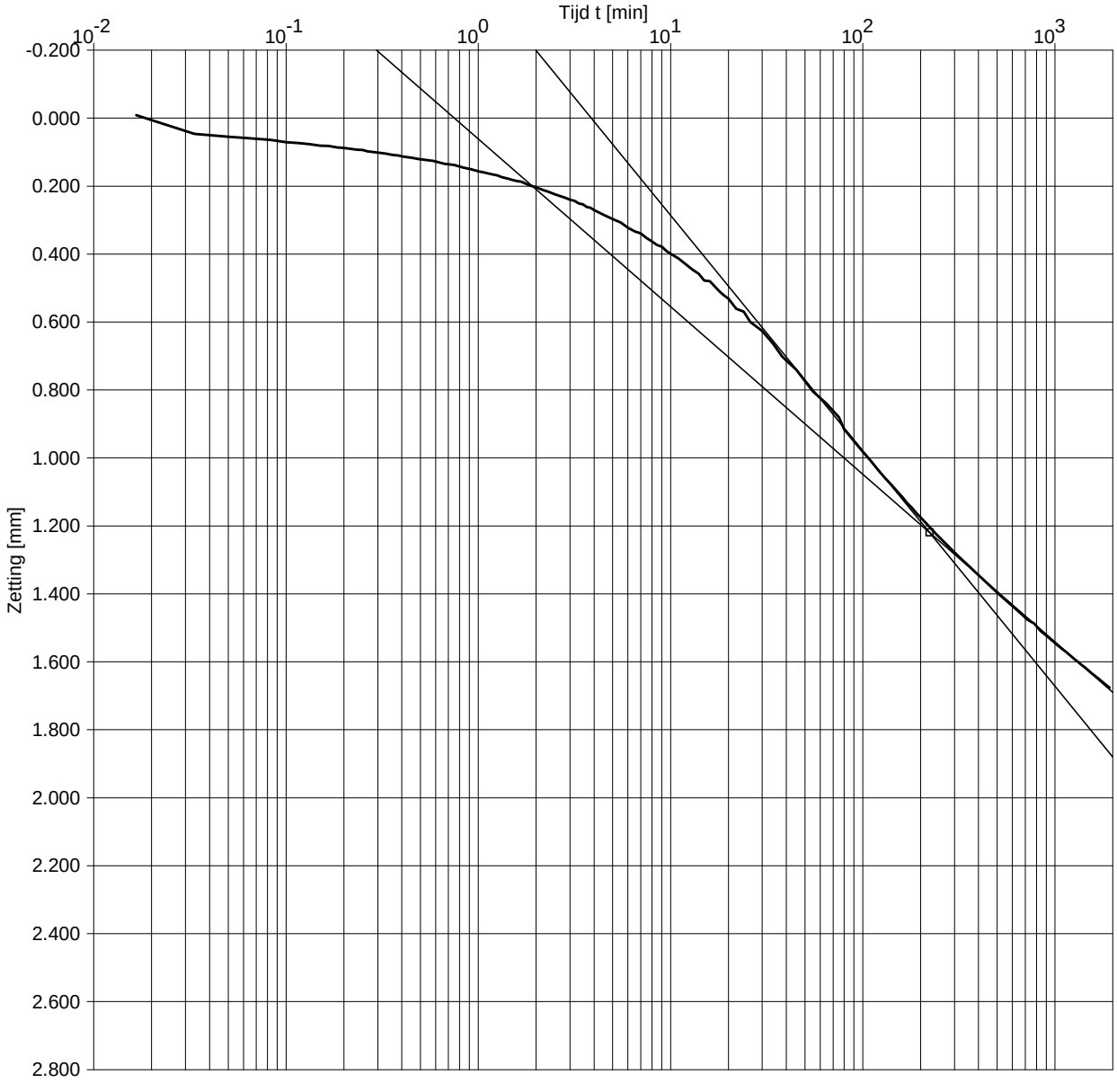
ΔH50	=	0.295	mm
ΔH100	=	0.589	mm
t_{50}	=	463	sec
t_{100}	=	4784	sec
$c_{v;10}$	=	3.0E-08	m^2/s
m_v	=	9.6E-01	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	2.9E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	9.0E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	9.3E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:24:23/P:ST4A.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St4a
Diepte	:	-8.20 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, mineraalarm, donker bruin

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	170	kN/m^2
Belasting Δp	:	70	kN/m^2
Hoogte h_0	:	17.508	mm

Consolidatie

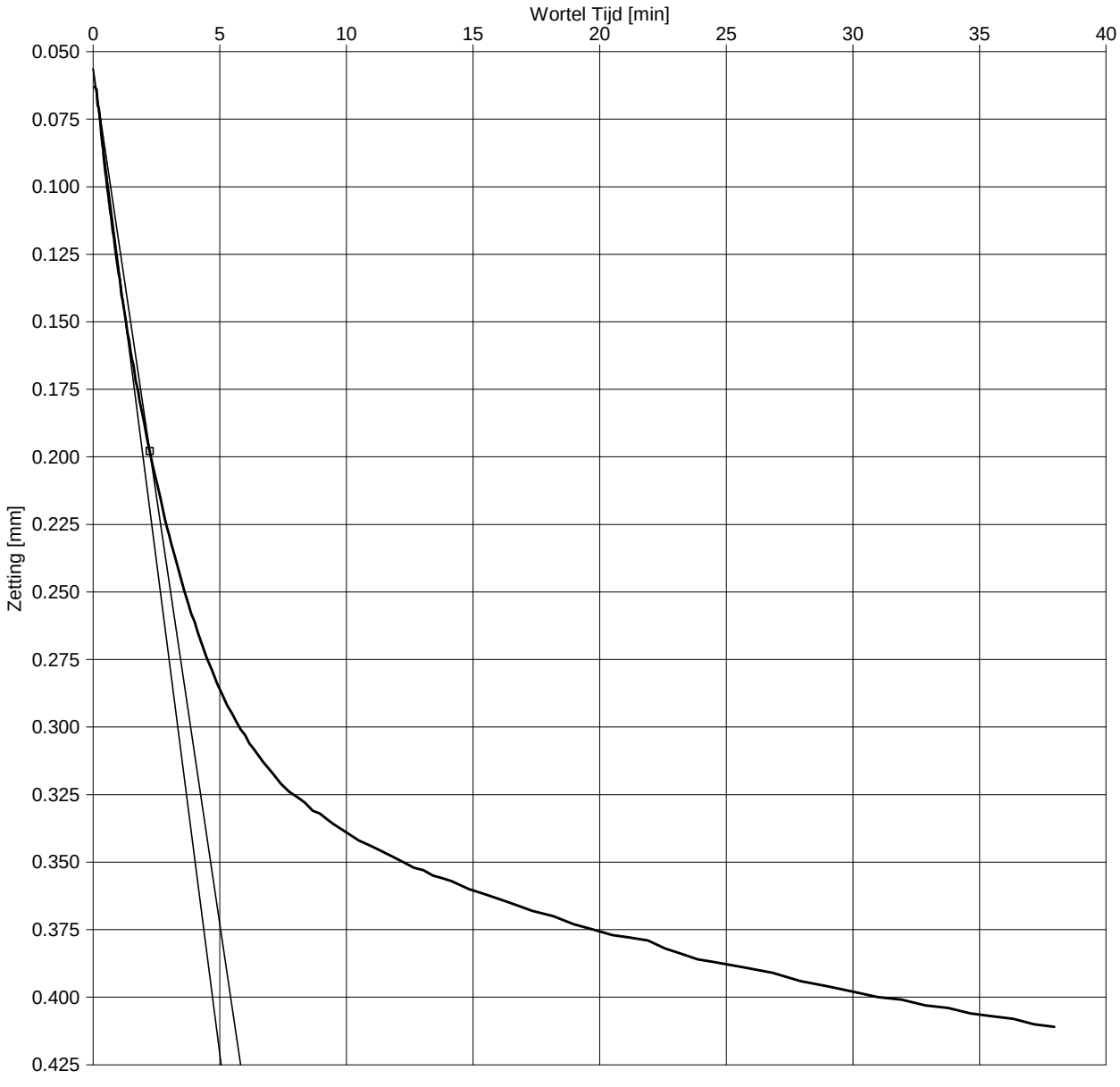
ΔH50	=	0.585	mm
ΔH100	=	1.169	mm
t_{50}	=	1852	sec
t_{100}	=	13344	sec
$c_{v;10}$	=	6.7E-09	m^2/s
m_v	=	1.3E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	8.8E-11	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	2.6E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	2.8E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:23:37/P:ST4A.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St4a
Diepte	:	-8.20 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, mineraalarm, donker bruin

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	50	kN/m^2
Belasting Δp	:	25	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.818	mm

Consolidatie

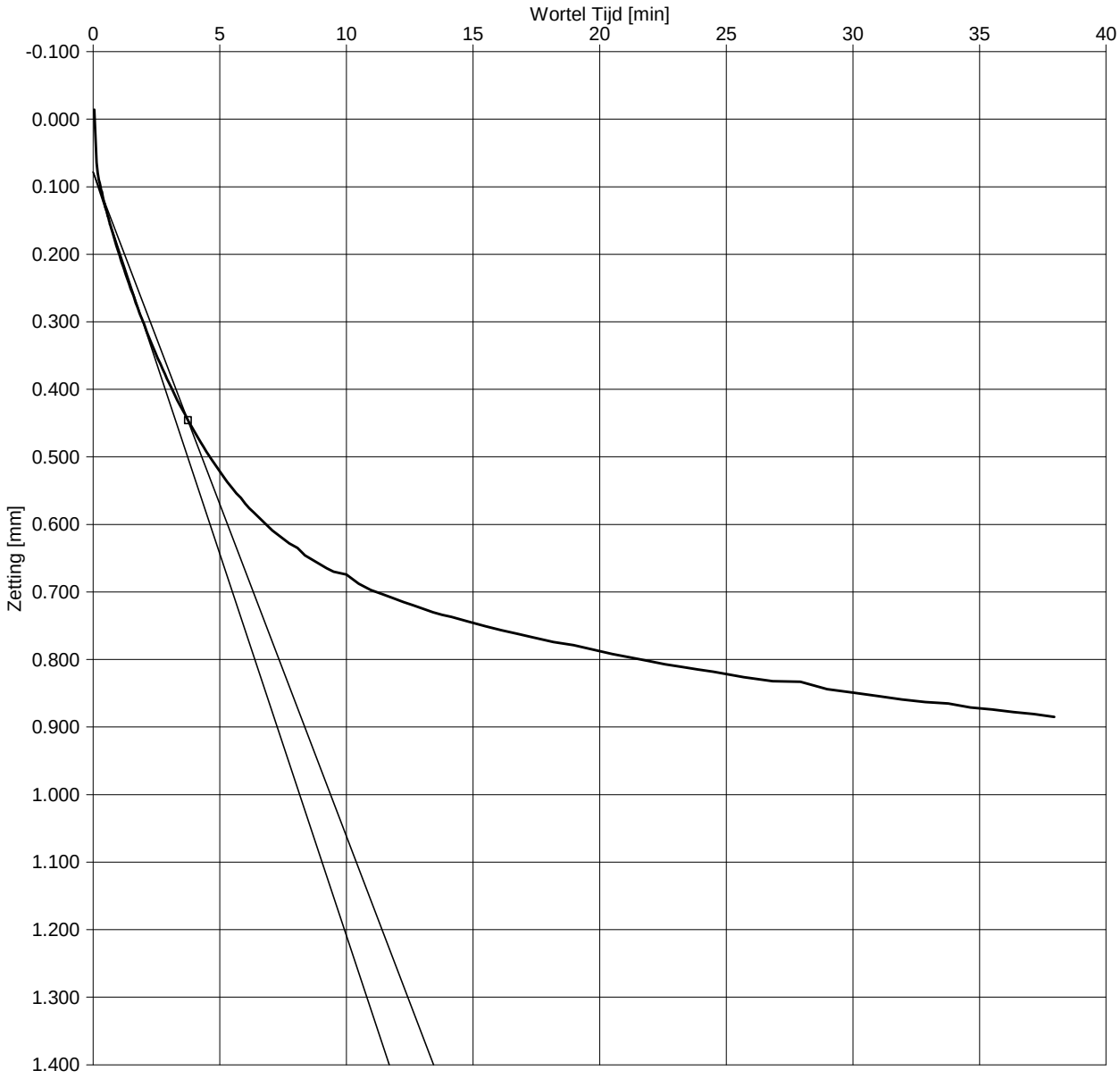
ΔH90	=	0.141	mm
ΔH100	=	0.157	mm
t_{90}	=	299	sec
$c_{v;10}$	=	2.2E-07	m^2/s
m_v	=	8.8E-01	m^2/MN
E_{oed}	=	1.1	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	1.9E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:23:51/P:ST4A.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St4a
Diepte	:	-8.20 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, mineraalarm, donker bruin

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	100	kN/m^2
Belasting Δp	:	50	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.400	mm

Consolidatie

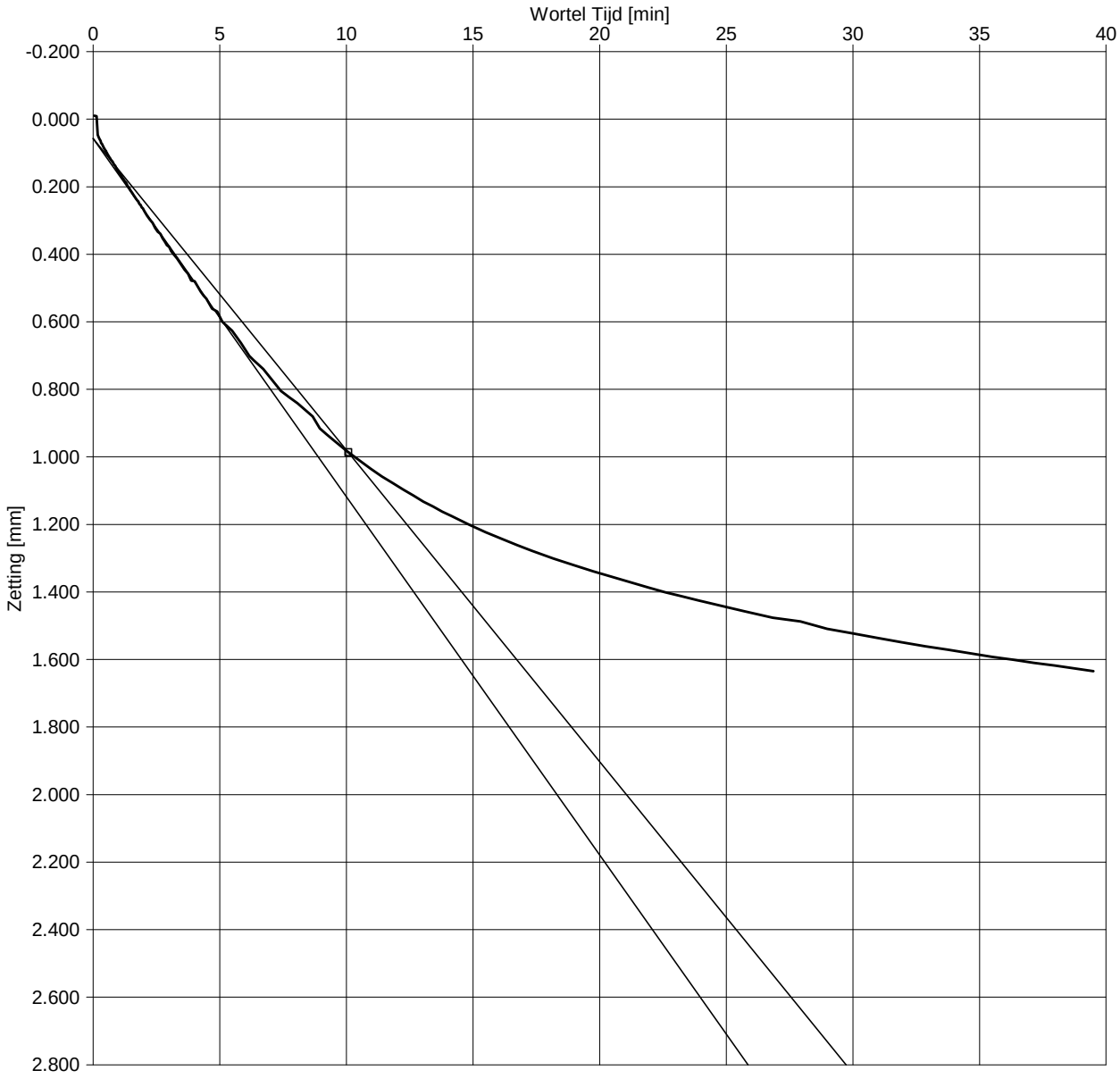
ΔH90	=	0.368	mm
ΔH100	=	0.408	mm
t_{90}	=	838	sec
$c_{v;10}$	=	7.2E-08	m^2/s
m_v	=	9.6E-01	m^2/MN
E_{oed}	=	1.0	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	6.9E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:24:02/P:ST4A.OED

Boring	:	B1
Monster	:	St4a
Diepte	:	-8.20 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, mineraalarm, donker bruin

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	170	kN/m^2
Belasting Δp	:	70	kN/m^2
Hoogte h_0	:	17.508	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.929	mm
ΔH100	=	1.032	mm
t_{90}	=	6084	sec
$c_{v;10}$	=	8.4E-09	m^2/s
m_v	=	1.3E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.8	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	1.1E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik

Resultaten Samendrukkingsproef

Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov N.A.P]	σ'_{vo} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{dr} [kN/m^3]	w [%]	e_0 [-]	ρ_s [t/m^3]
B1	St4a	-8.20	37.5	10.4	2.2	370.5	-	1.40
Grondsoort	VEEN, mineraalarm, donker bruin							

Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ'_p) [-]	CR(>σ'_p) [-]	SR (trap) [-]	RR (trap) [-]	σ'_p [kPa]
	0.0290	0.3679			71
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a_{sw} [-]	a_r [-]	σ'_p [kPa]
	0.013	0.182			73
Koppejan	C_p [-]	C_s [-]	C'_p [-]	C'_s [-]	σ'_p [kPa]
	83.8	531.1	6.3	20.5	71

Tijd - Zetting Analyse

trap	p [kPa]	Conform Taylor [1]			Conform Casagrande					
		$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$C_{\alpha;NEN}$ [2] [-]	$C_{\alpha;HEAD}$ [3] [-]	abc isotachen c
1	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	50	2.2E-07	8.8E-01	1.9E-09	5.9E-08	8.8E-01	5.2E-10	3.4E-03	3.3E-03	0.0015
4	100	7.2E-08	9.6E-01	6.9E-10	3.0E-08	9.6E-01	2.9E-10	9.3E-03	9.0E-03	0.0042
5	170	8.4E-09	1.3E+00	1.1E-10	6.7E-09	1.3E+00	8.8E-11	2.8E-02	2.6E-02	0.0135

Toelichting tabel:

[1] Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

[2] Afleiding C_α conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H_i:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

[3] Afleiding C_α conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H_0:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

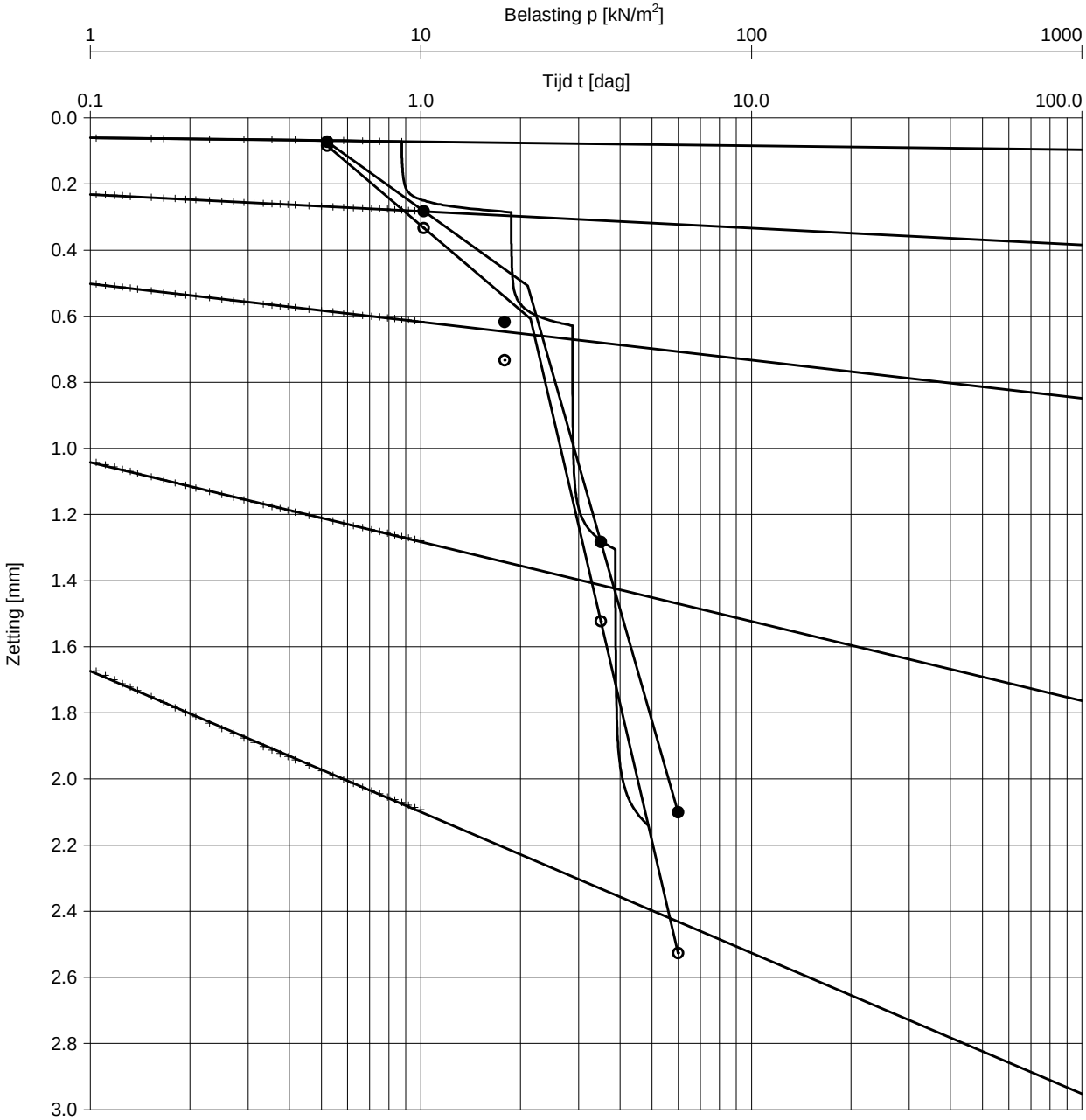
\- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:27:18/P:ST4A.OED



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:59:25/P:ST1.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St1
Diepte	:	-3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

γ	:	14.7	kN/m^3
γ_{dr}	:	8.1	kN/m^3
w	:	82.5	% [m/m]

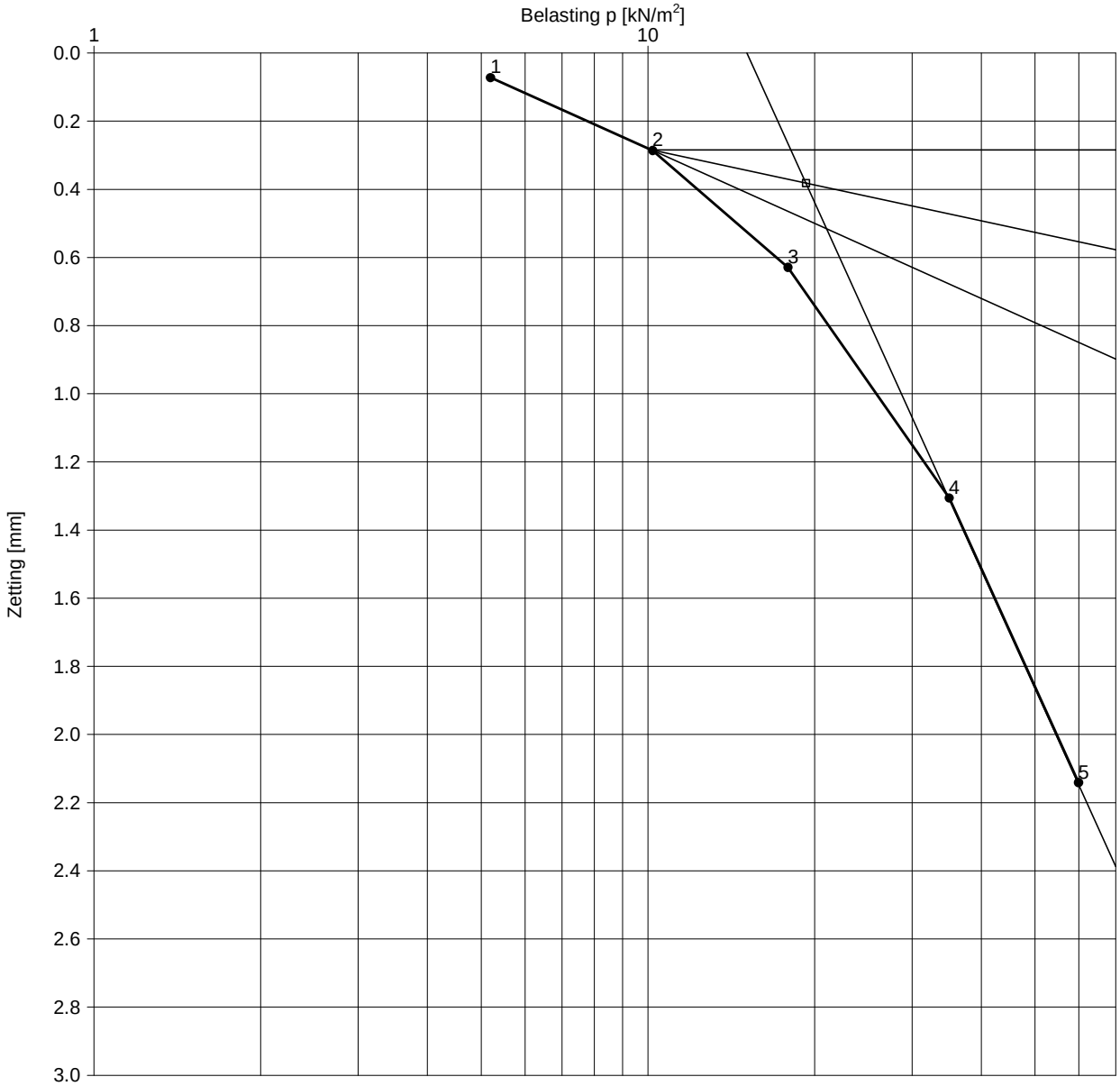
C	=	36.9	
C'	=	6.9	
σ'_p	=	21	kN/m^2
C_p	=	64.1	
C_s	=	347.4	
C'_p	=	13.1	
C'_s	=	57.8	
H_i	=	20.0	mm
D	=	50.0	mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Samendrukkingsproef methode KOPPEJAN

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

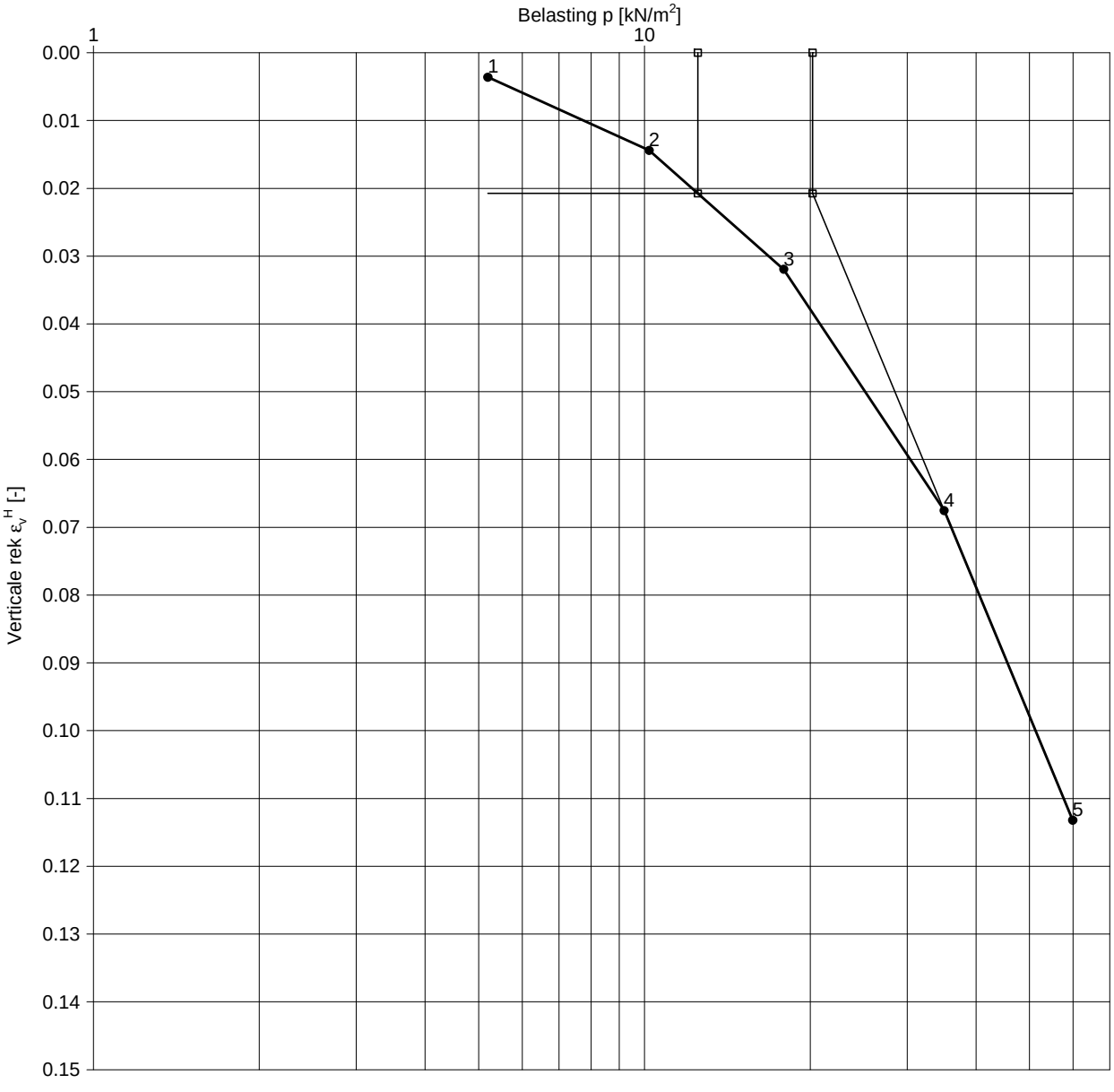
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:59:11/P:ST1.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St1
Diepte	:	-3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Grensspanning			
σ'_p	=	19	kN/m^2
Primaire samendrukkings getal CR			
belasting < σ'_p	=	0.0366	
belasting > σ'_p	=	0.1792	
H_0	=	20.0	mm
D	=	50.0	mm

γ	:	14.7	kN/m^3
γ_{dr}	:	8.1	kN/m^3
w	:	82.5	% [m/m]

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Boring	: B2	σ'_p		= 20	kN/m^2
Monster	: St1	a	directe compr. coeff. 1-2	= 0.016	
Diepte	: -3.15 m t.o.v. N.A.P	a_r	directe compr. coeff. herbel.	=	
Grondsoort	: KLEI, sterk siltig, grijs	a_{sw}	directe compr. coeff. ontl.	=	
		b	secul. compr. coeff. 4-5	= 0.085	

γ	:	14.7	kN/m^3
γ_{dr}	:	8.1	kN/m^3
w	:	82.5	% [m/m]
σ'_{vo}	:	12.5	kN/m^2

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

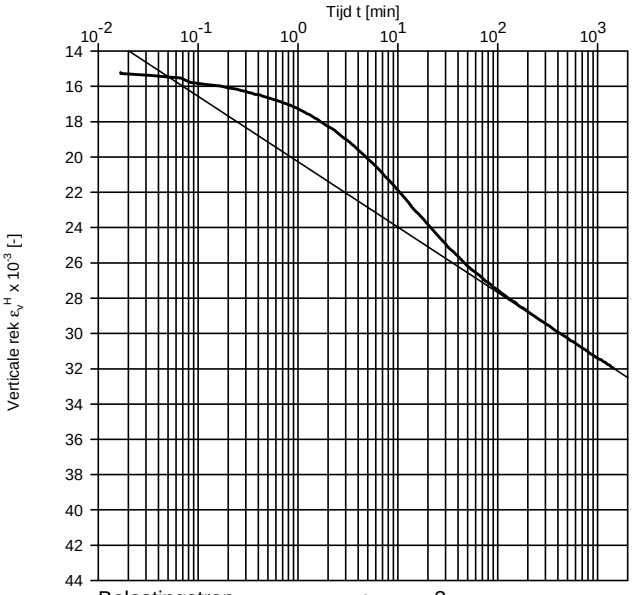
Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:58:47/P:ST1.OED

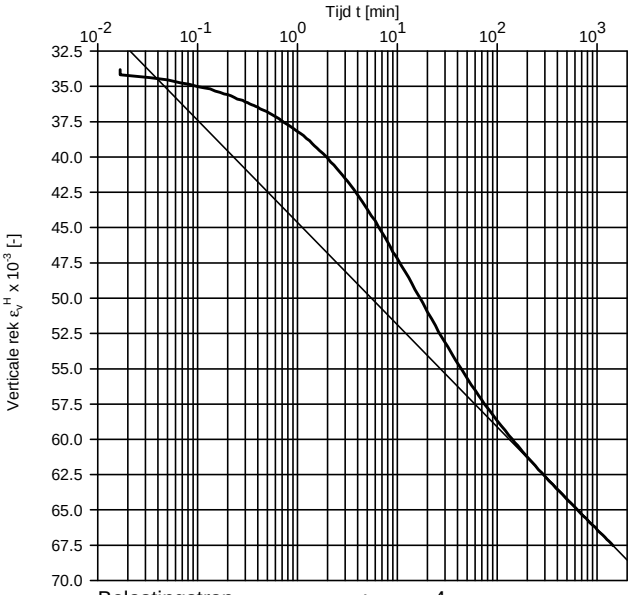
Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

Opdr. 1317-0144-000

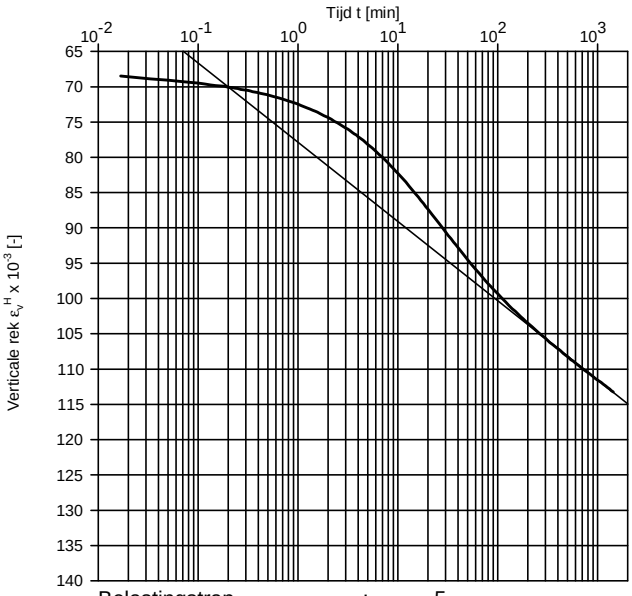
Vlietsingel Medemblik



Belastingstrap	:	3
Belasting p	:	18 kN/m^2
Belasting Δp	:	8 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0016



Belastingstrap	:	4
Belasting p	:	35 kN/m^2
Belasting Δp	:	17 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0031

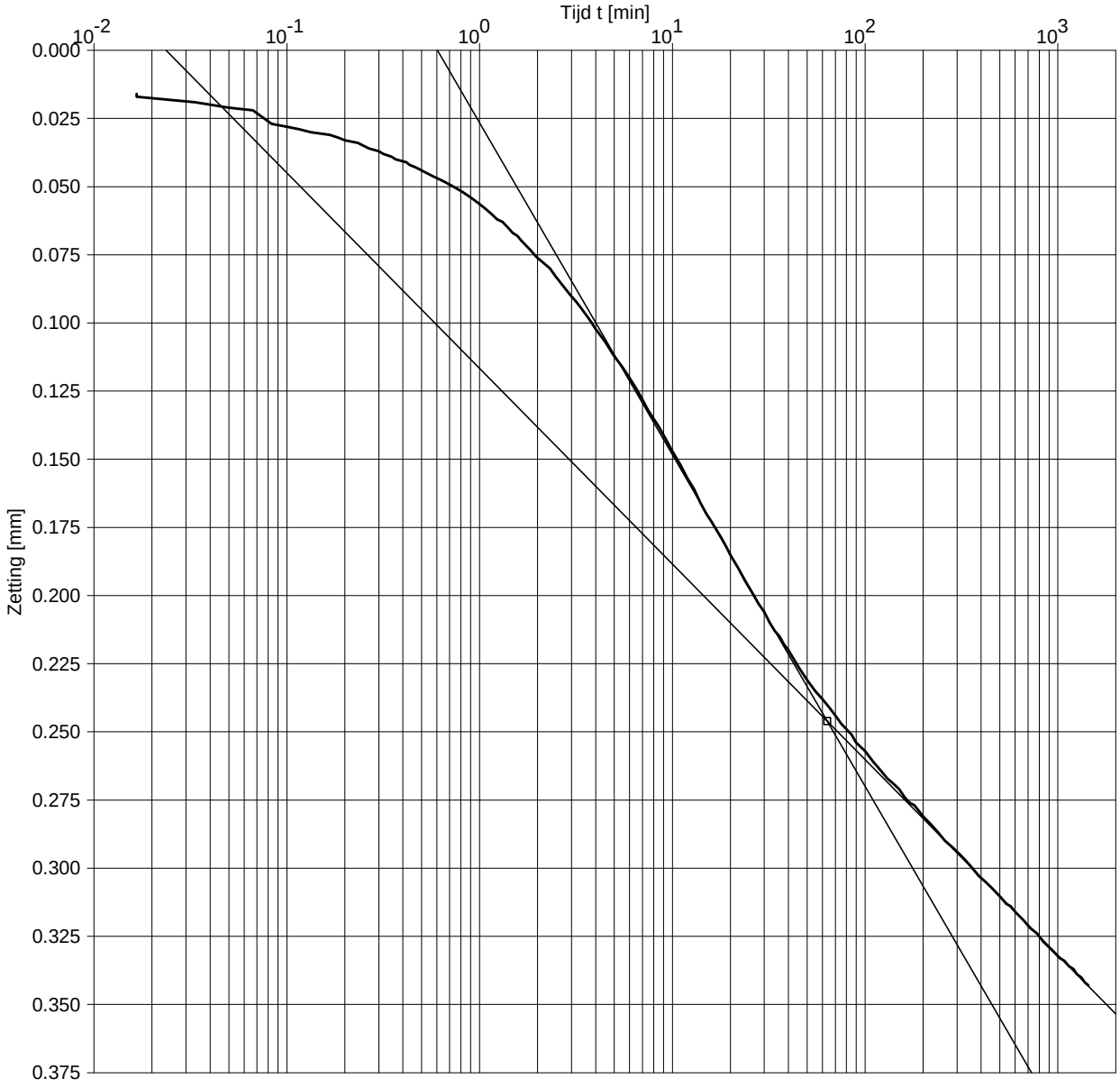


Belastingstrap	:	5
Belasting p	:	60 kN/m^2
Belasting Δp	:	25 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0049

Boring	: B2
Monster	: St1
Diepte	: -3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	: KLEI, sterk siltig, grijs

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:59:43/P:ST1.OED



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:28:21/P:ST1.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St1
Diepte	:	-3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	18	kN/m^2
Belasting Δp	:	8	kN/m^2
Hoogte h_0	:	19.712	mm

Consolidatie

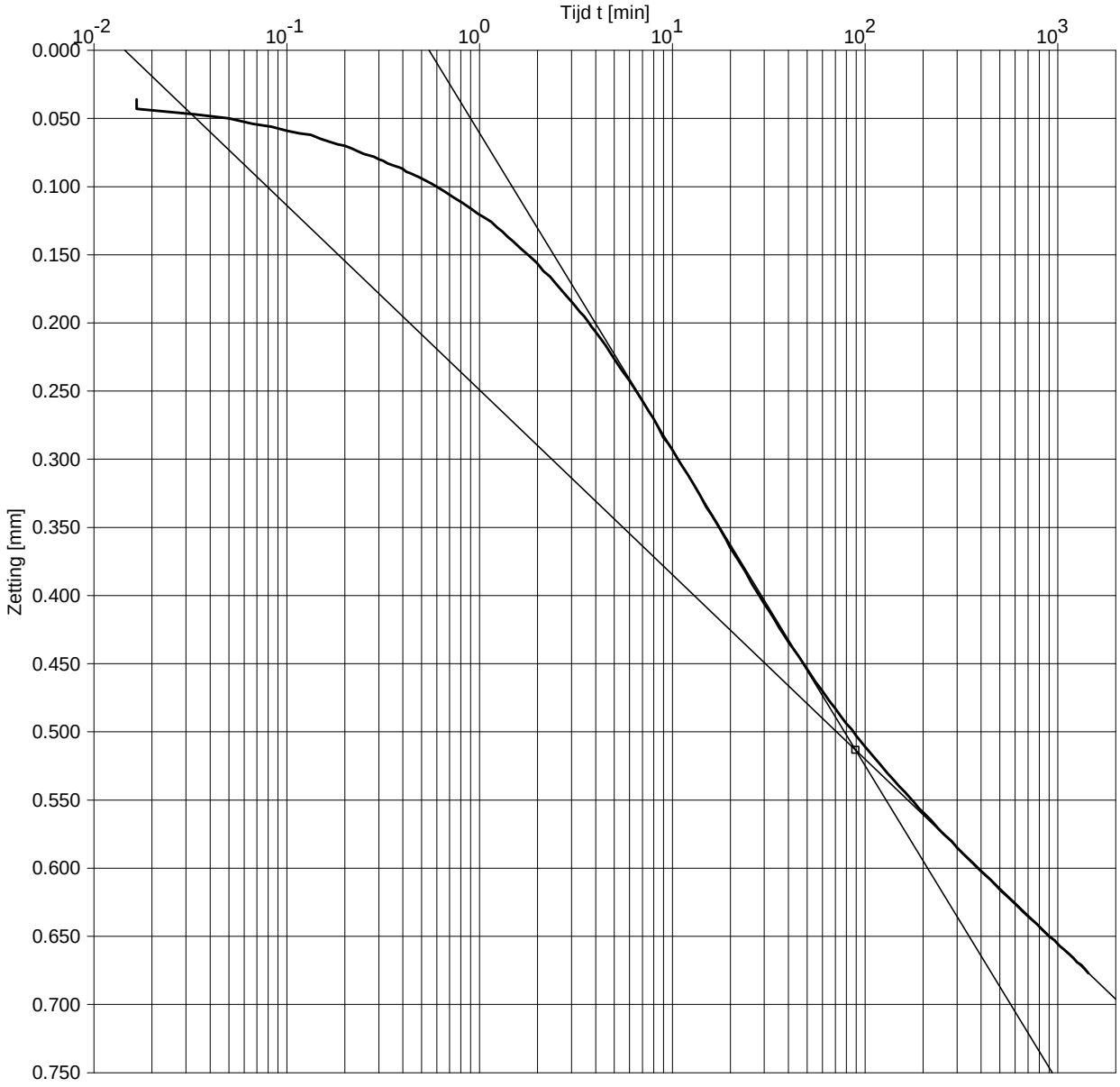
ΔH50	=	0.117	mm
ΔH100	=	0.234	mm
t_{50}	=	427	sec
t_{100}	=	3813	sec
$c_{v;10}$	=	6.1E-08	m^2/s
m_v	=	2.3E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	1.4E-09	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	3.6E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	3.6E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:25:36/P:ST1.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St1
Diepte	:	-3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	35	kN/m^2
Belasting Δp	:	17	kN/m^2
Hoogte h_0	:	19.367	mm

Consolidatie

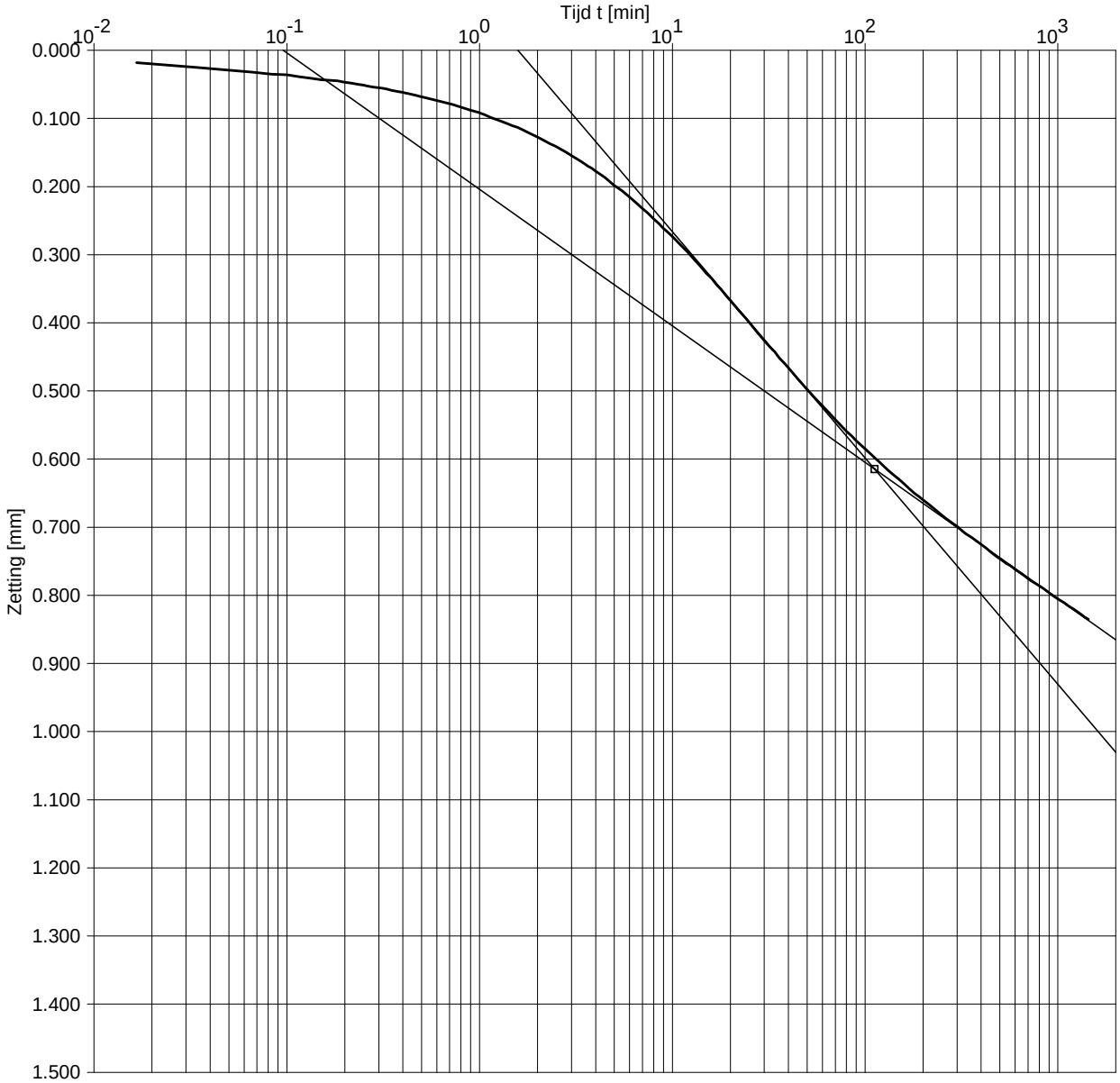
ΔH50	=	0.238	mm
ΔH100	=	0.477	mm
t_{50}	=	500	sec
t_{100}	=	5342	sec
$c_{v;10}$	=	4.9E-08	m^2/s
m_v	=	2.0E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	1.0E-09	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	6.8E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	7.0E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:29:02/P:ST1.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St1
Diepte	:	-3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	60	kN/m^2
Belasting Δp	:	25	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.686	mm

Consolidatie

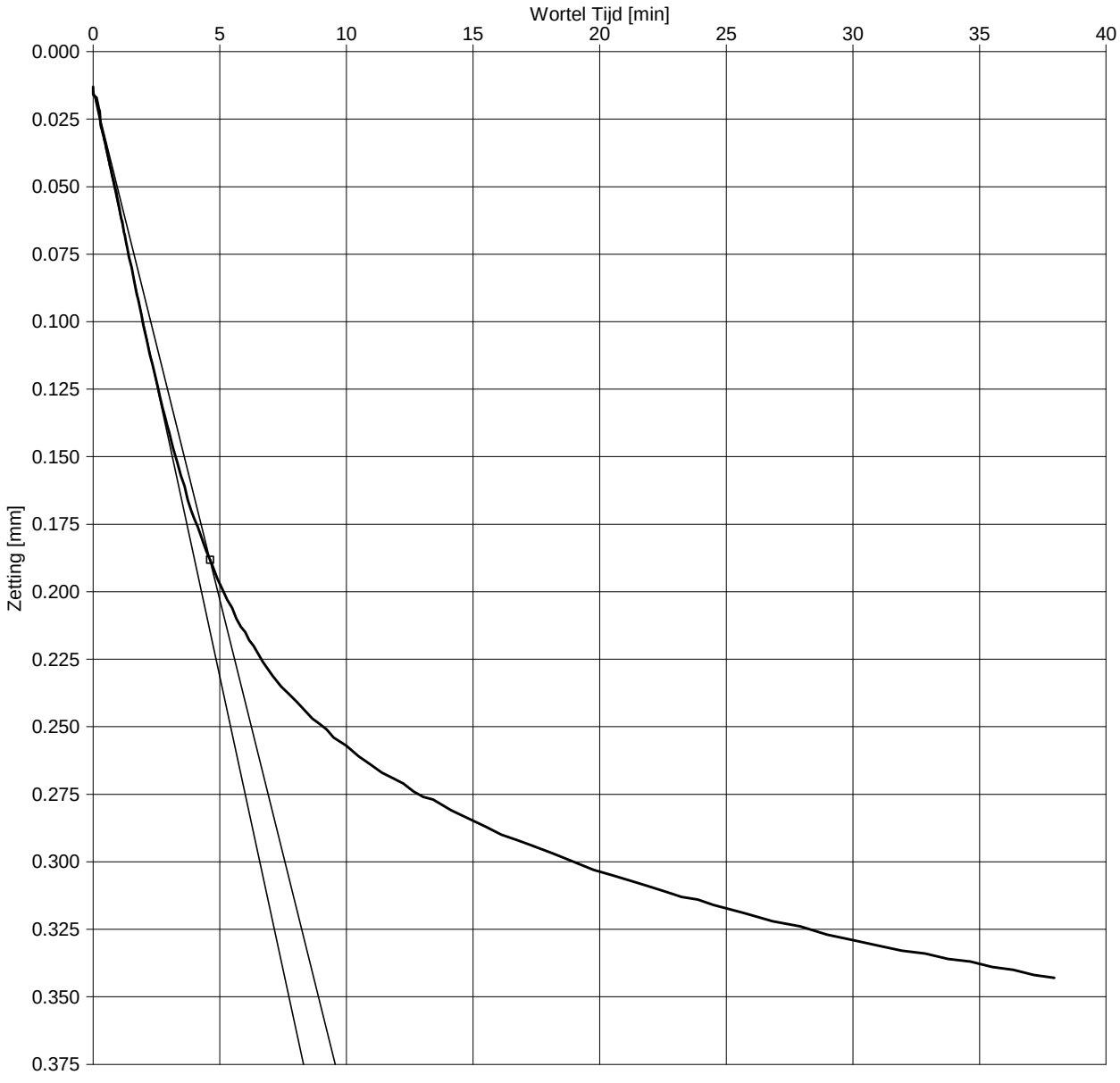
ΔH50	=	0.303	mm
ΔH100	=	0.606	mm
t_{50}	=	806	sec
t_{100}	=	6712	sec
$c_{v;10}$	=	2.8E-08	m^2/s
m_v	=	1.8E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	5.1E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.0E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.1E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:27:41/P:ST1.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St1
Diepte	:	-3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	18	kN/m^2
Belasting Δp	:	8	kN/m^2
Hoogte h_0	:	19.712	mm

Consolidatie

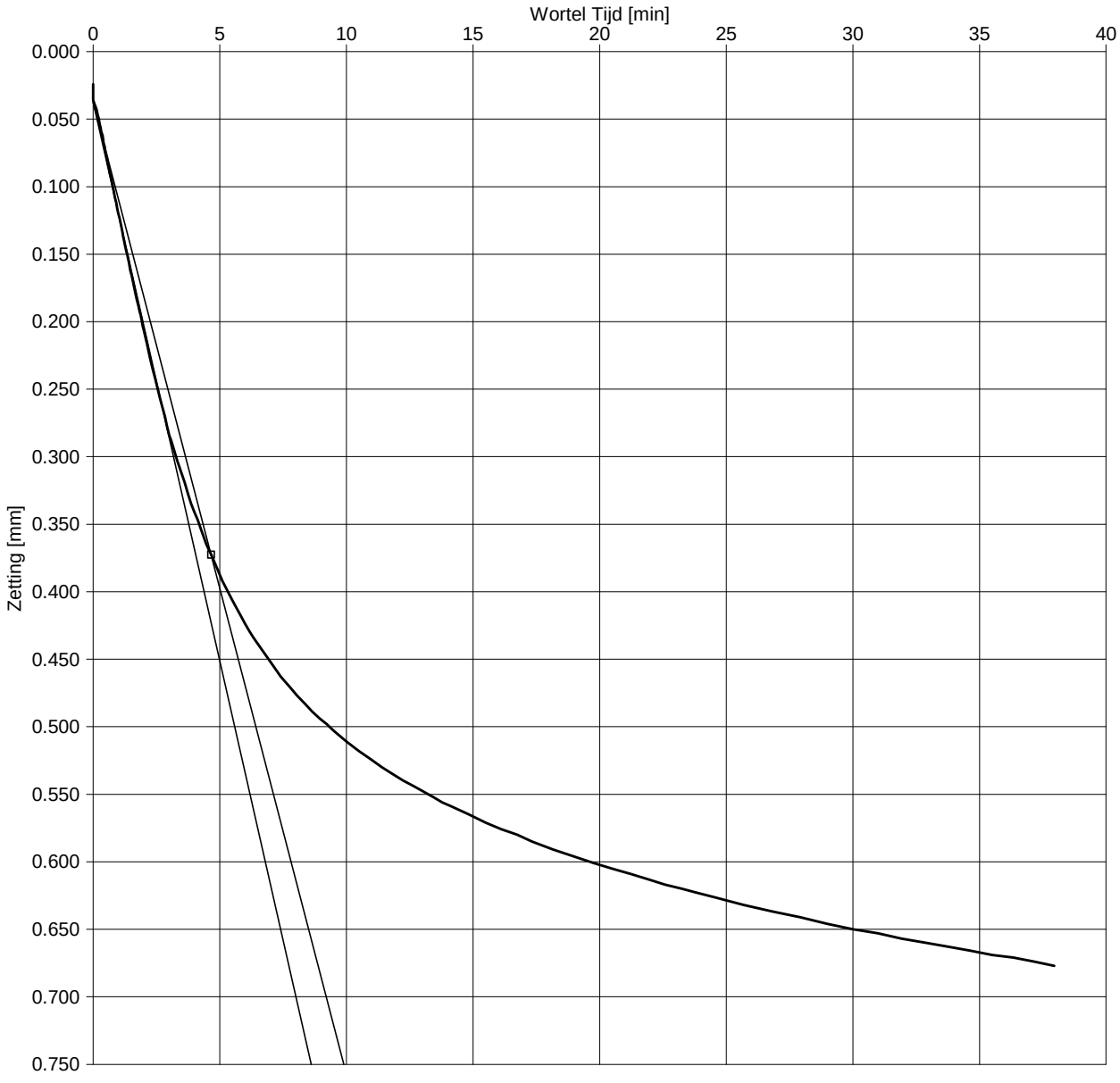
ΔH90	=	0.174	mm
ΔH100	=	0.193	mm
t_{90}	=	1275	sec
$c_{v;10}$	=	8.7E-08	m^2/s
m_v	=	2.3E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.4	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	2.0E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:26:59/P:ST1.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St1
Diepte	:	-3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	35	kN/m^2
Belasting Δp	:	17	kN/m^2
Hoogte h_0	:	19.367	mm

Consolidatie

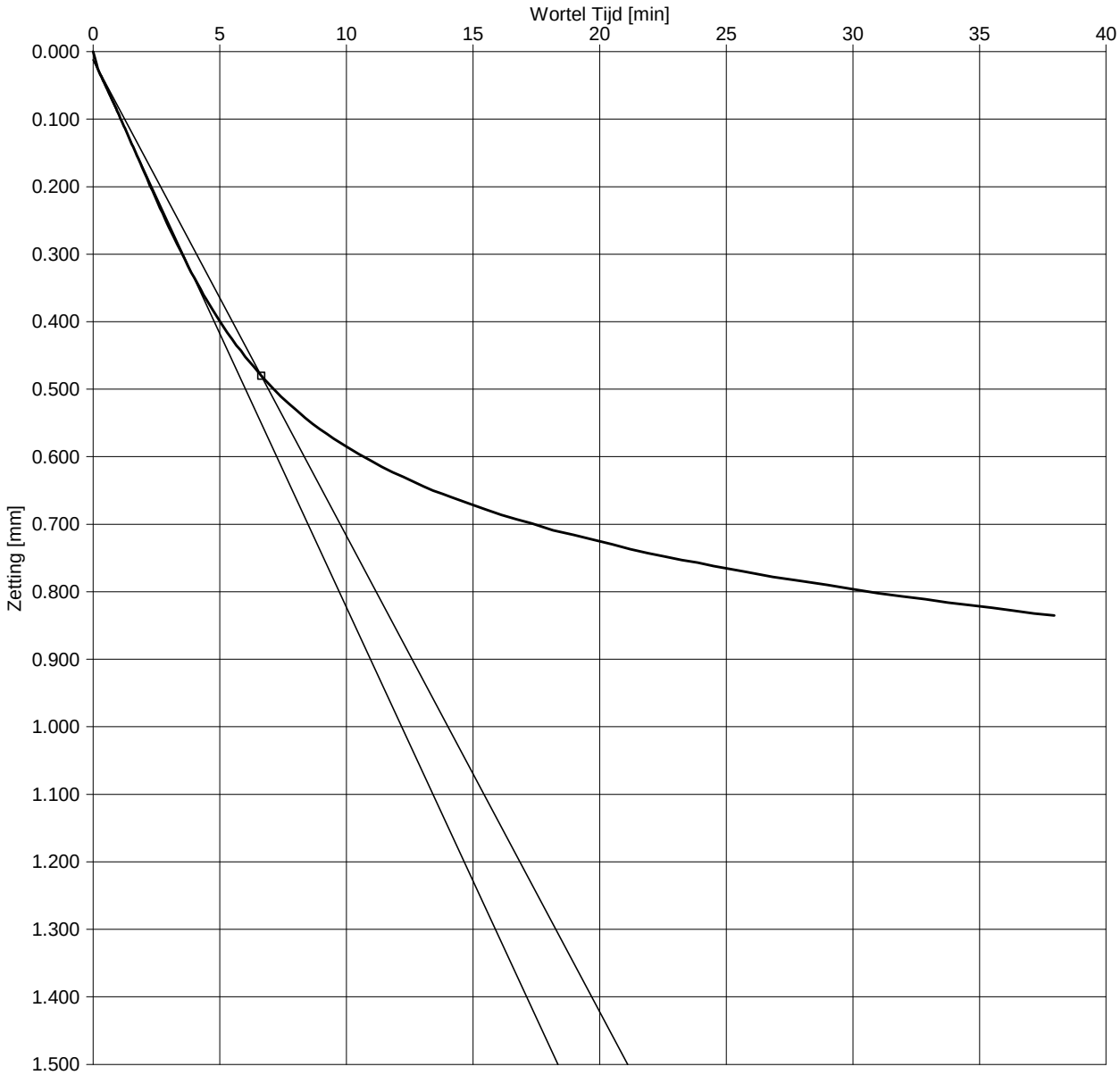
ΔH90	=	0.335	mm
ΔH100	=	0.372	mm
t_{90}	=	1299	sec
$c_{v;10}$	=	8.1E-08	m^2/s
m_v	=	2.0E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.5	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	1.7E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:26:32/P:ST1.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St1
Diepte	:	-3.15 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	60	kN/m^2
Belasting Δp	:	25	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.686	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.468	mm
ΔH100	=	0.520	mm
t_{90}	=	2644	sec
$c_{v;10}$	=	3.6E-08	m^2/s
m_v	=	1.8E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.6	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	6.5E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Resultaten Samendrukkingsproef

Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov N.A.P]	σ'_{vo} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{dr} [kN/m^3]	w [%]	e_0 [-]	ρ_s [t/m^3]
B2	St1	-3.15	12.5	14.7	8.1	82.5	-	2.65
Grondsoort	KLEI, sterk siltig, grijs							

Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ'_p) [-]	CR(>σ'_p) [-]	SR (trap) [-]	RR (trap) [-]	σ'_p [kPa]
	0.0366	0.1792			19
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a_{sw} [-]	a_r [-]	σ'_p [kPa]
	0.016	0.085			20
Koppejan	C_p [-]	C_s [-]	C'_p [-]	C'_s [-]	σ'_p [kPa]
	64.1	347.4	13.1	57.8	21

Tijd - Zetting Analyse

trap	p [kPa]	Conform Taylor [1]			Conform Casagrande					
		$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$C_{\alpha;NEN}$ [2] [-]	$C_{\alpha;HEAD}$ [3] [-]	abc isotachen c
1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	18	8.7E-08	2.3E+00	2.0E-09	6.1E-08	2.3E+00	1.4E-09	3.6E-03	3.6E-03	0.0016
4	35	8.1E-08	2.0E+00	1.7E-09	4.9E-08	2.0E+00	1.0E-09	7.0E-03	6.8E-03	0.0031
5	60	3.6E-08	1.8E+00	6.5E-10	2.8E-08	1.8E+00	5.1E-10	1.1E-02	1.0E-02	0.0049

Toelichting tabel:

[1] Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

[2] Afleiding C_α conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H_i:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

[3] Afleiding C_α conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H_0:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

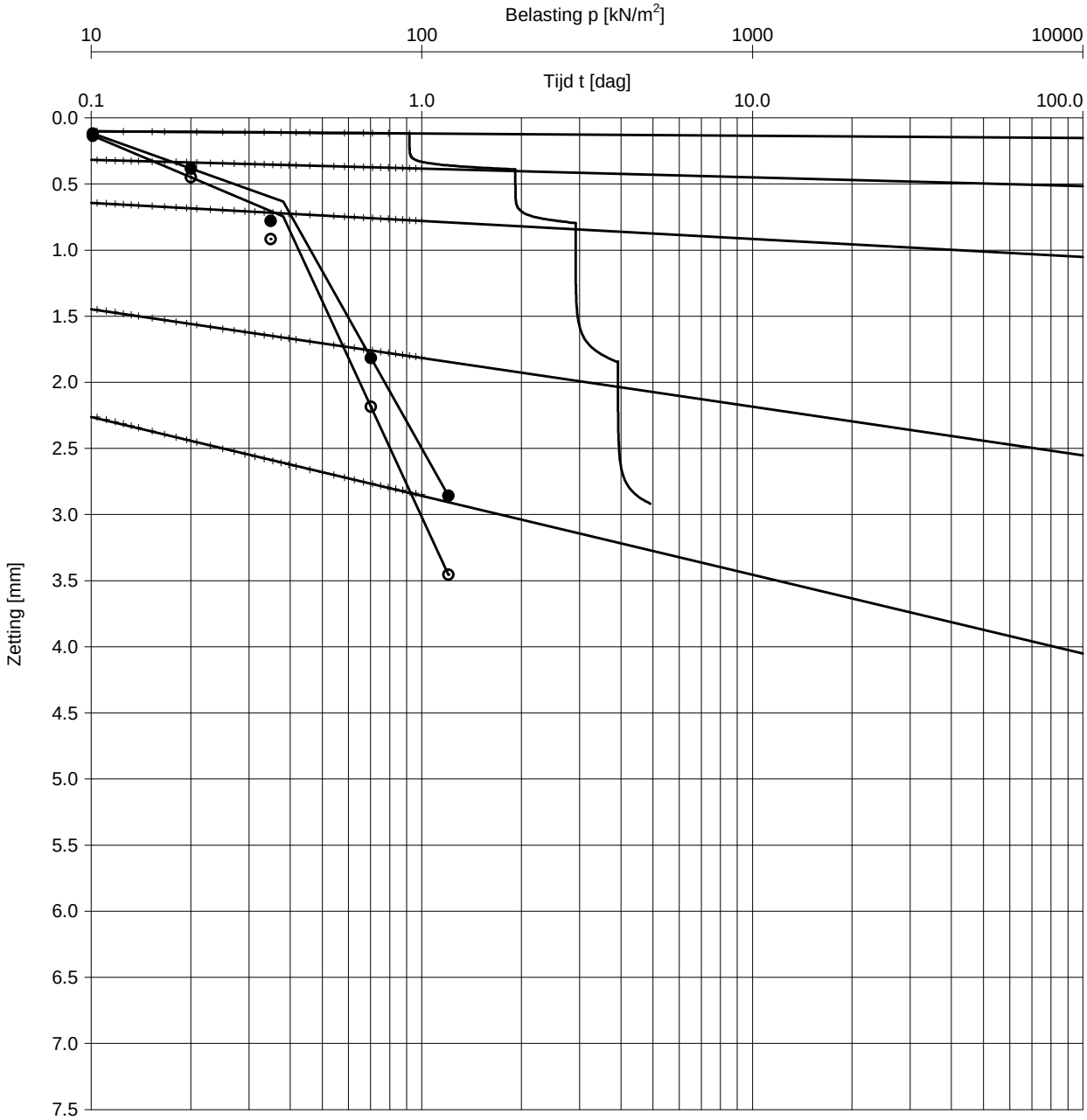
\- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /12:59:57/P:ST1.OED



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

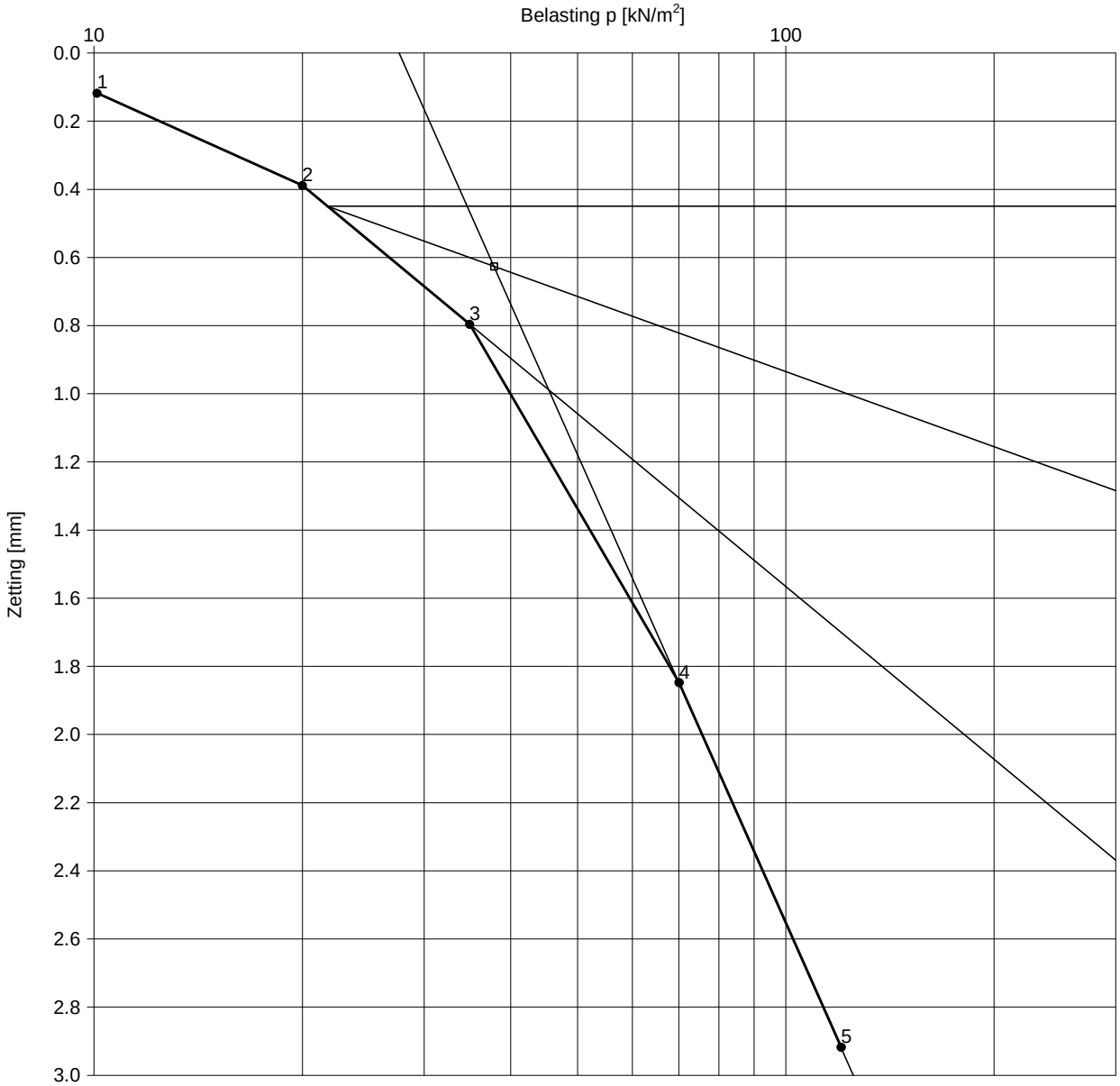
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:01:08/P:ST2.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St2
Diepte	:	-6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, grijs

γ	:	14.8	kN/m^3
γ_{dr}	:	8.7	kN/m^3
w	:	70.6	% [m/m]

C	=	28.4	
C'	=	5.3	
σ'_p	=	38	kN/m^2
C_p	=	49.1	
C_s	=	269.3	
C'_p	=	9.9	
C'_s	=	45.3	
H_i	=	19.1	mm
D	=	50.0	mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Boring	: B2	
Monster	: St2	
Diepte	: -6.05 m t.o.v. N.A.P	
Grondsoort	: KLEI, uiterst siltig, grijs	
γ	: 14.8	kN/m^3
γ_{dr}	: 8.7	kN/m^3
w	: 70.6	% [m/m]

Grensspanning			
σ'_p	= 37	kN/m^2	
Primaire samendrukkings getal CR			
belasting < σ'_p	= 0.0478		
belasting > σ'_p	= 0.2392		
H_0	= 19.1	mm	
D	= 50.0	mm	

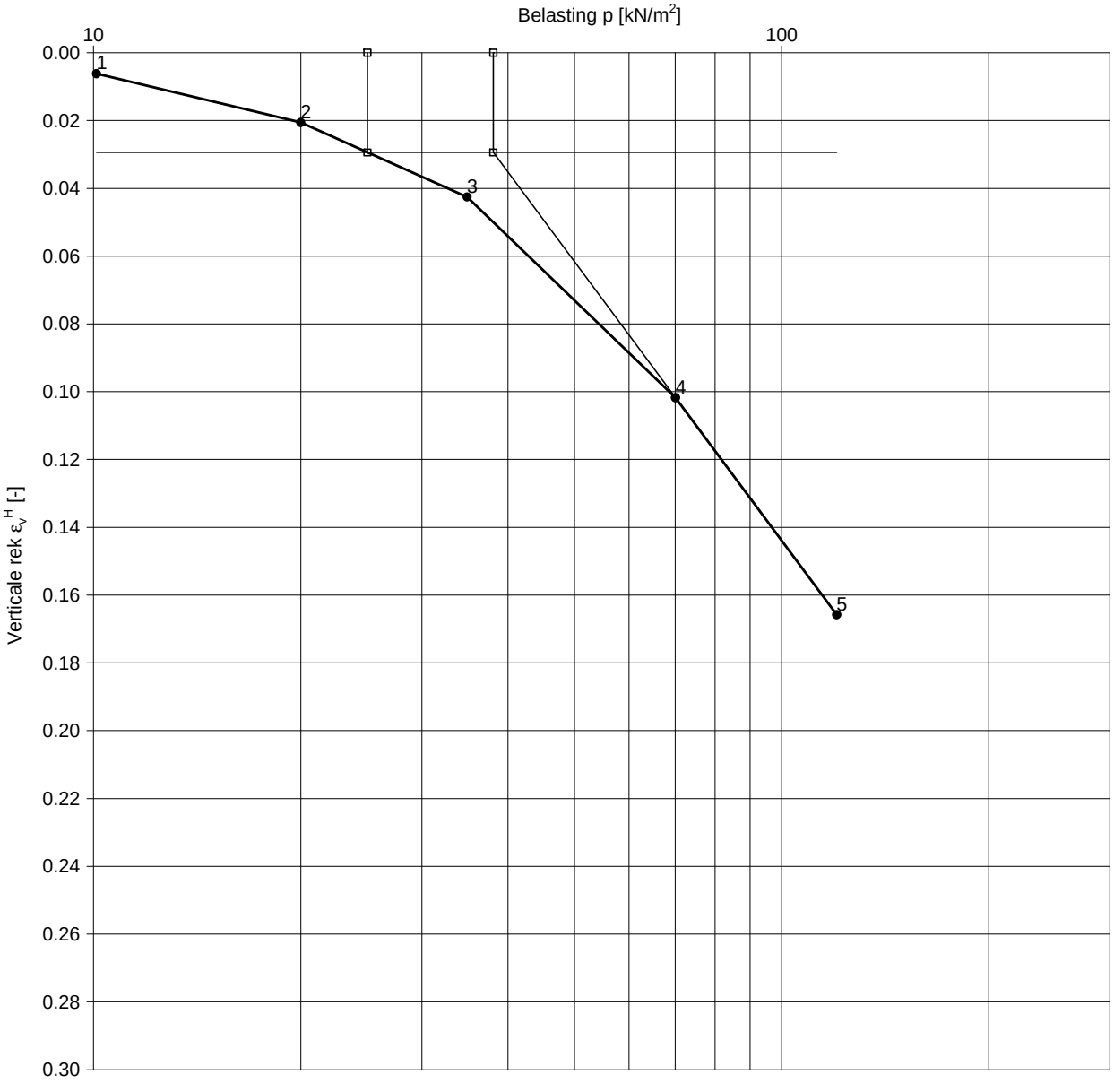
Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:00:58/P:ST2.OED

Samendrukkingsproef resultaten z-log p

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:00:38/P:ST2.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St2
Diepte	:	-6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, grijs

σ'_p		=	38 kN/m^2
a	directe compr. coeff. 1-2	=	0.021
a_r	directe compr. coeff. herbel.	=	
a_{sw}	directe compr. coeff. ontl.	=	
b	secul. compr. coeff. 4-5	=	0.119

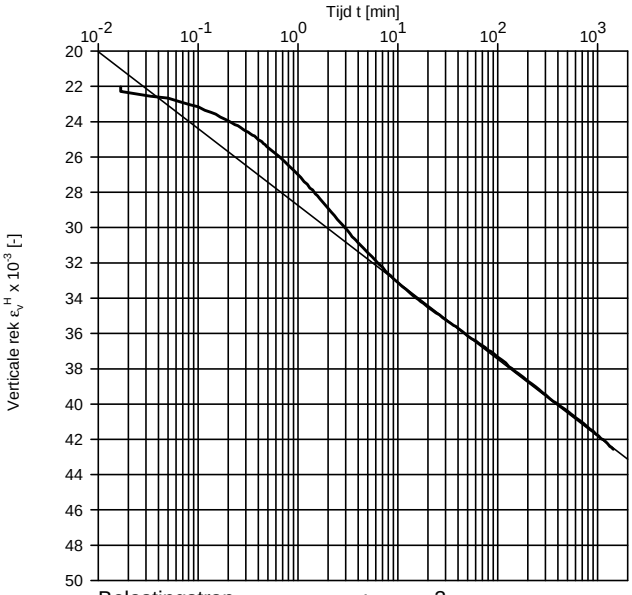
γ	:	14.8	kN/m^3
γ_{dr}	:	8.7	kN/m^3
w	:	70.6	% [m/m]
σ'_{vo}	:	25.0	kN/m^2

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

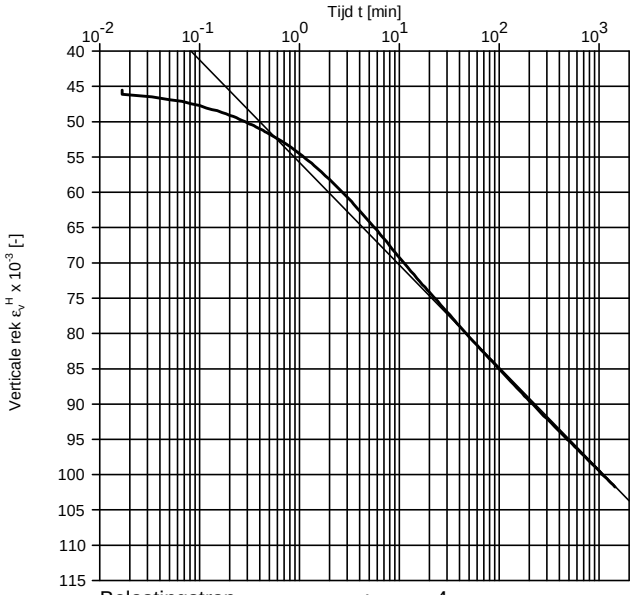
Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

Opdr. 1317-0144-000

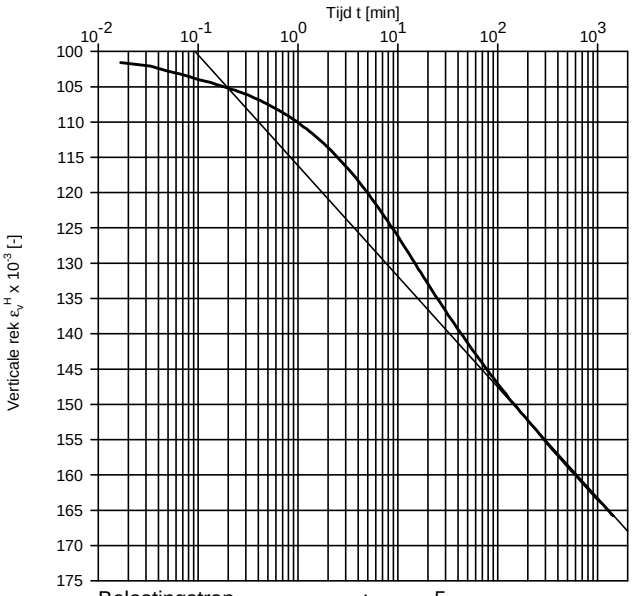
Vlietsingel Medemblik



Belastingstrap	:	3
Belasting p	:	35 kN/m^2
Belasting Δp	:	15 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0019



Belastingstrap	:	4
Belasting p	:	70 kN/m^2
Belasting Δp	:	35 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0063

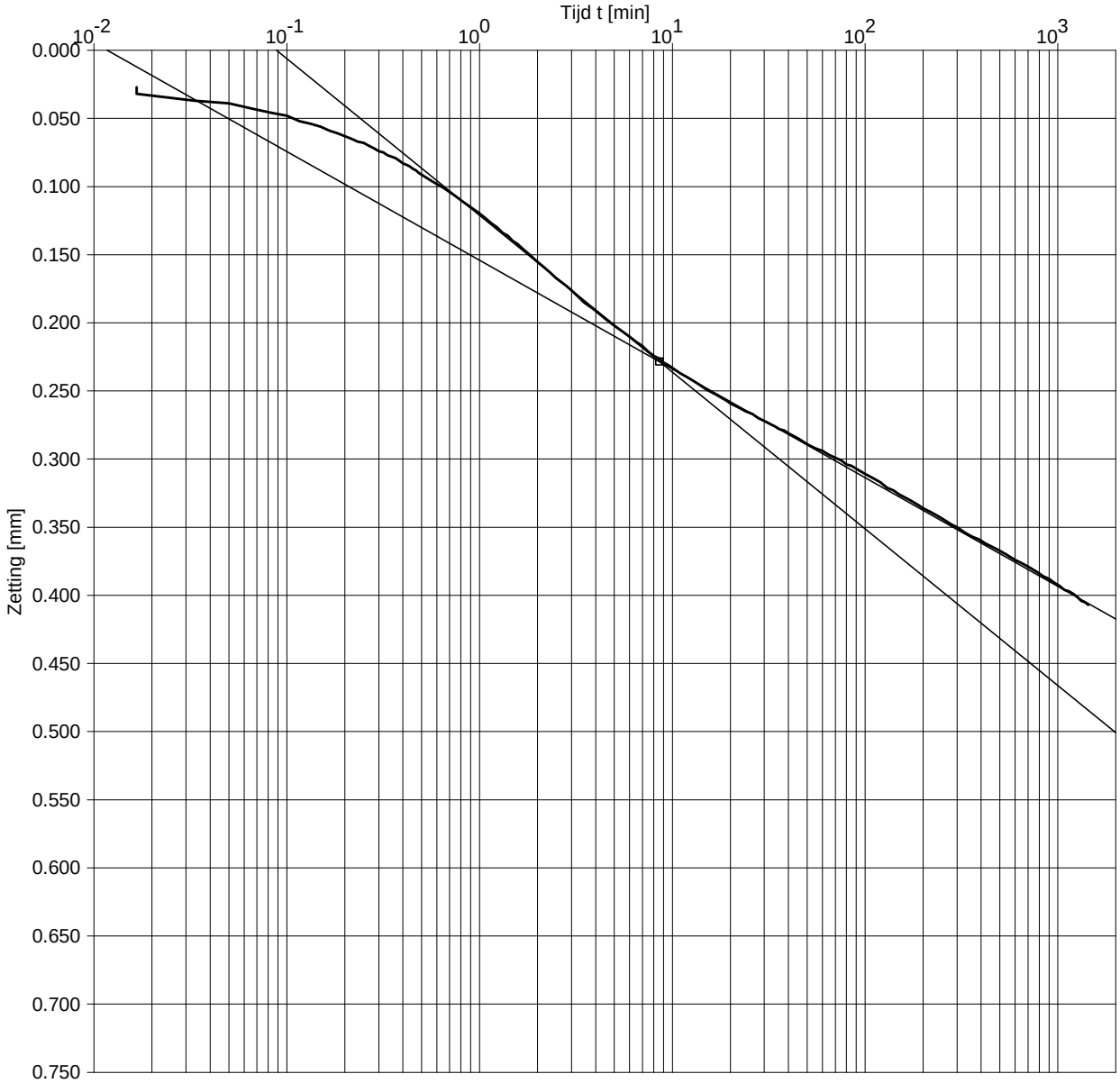


Belastingstrap	:	5
Belasting p	:	120 kN/m^2
Belasting Δp	:	50 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0068

Boring	: B2
Monster	: St2
Diepte	: -6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	: KLEI, uiterst siltig, grijs

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:01:25/P:ST2.OED



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:31:05/P:ST2.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St2
Diepte	:	-6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	35	kN/m^2
Belasting Δp	:	15	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.703	mm

Consolidatie

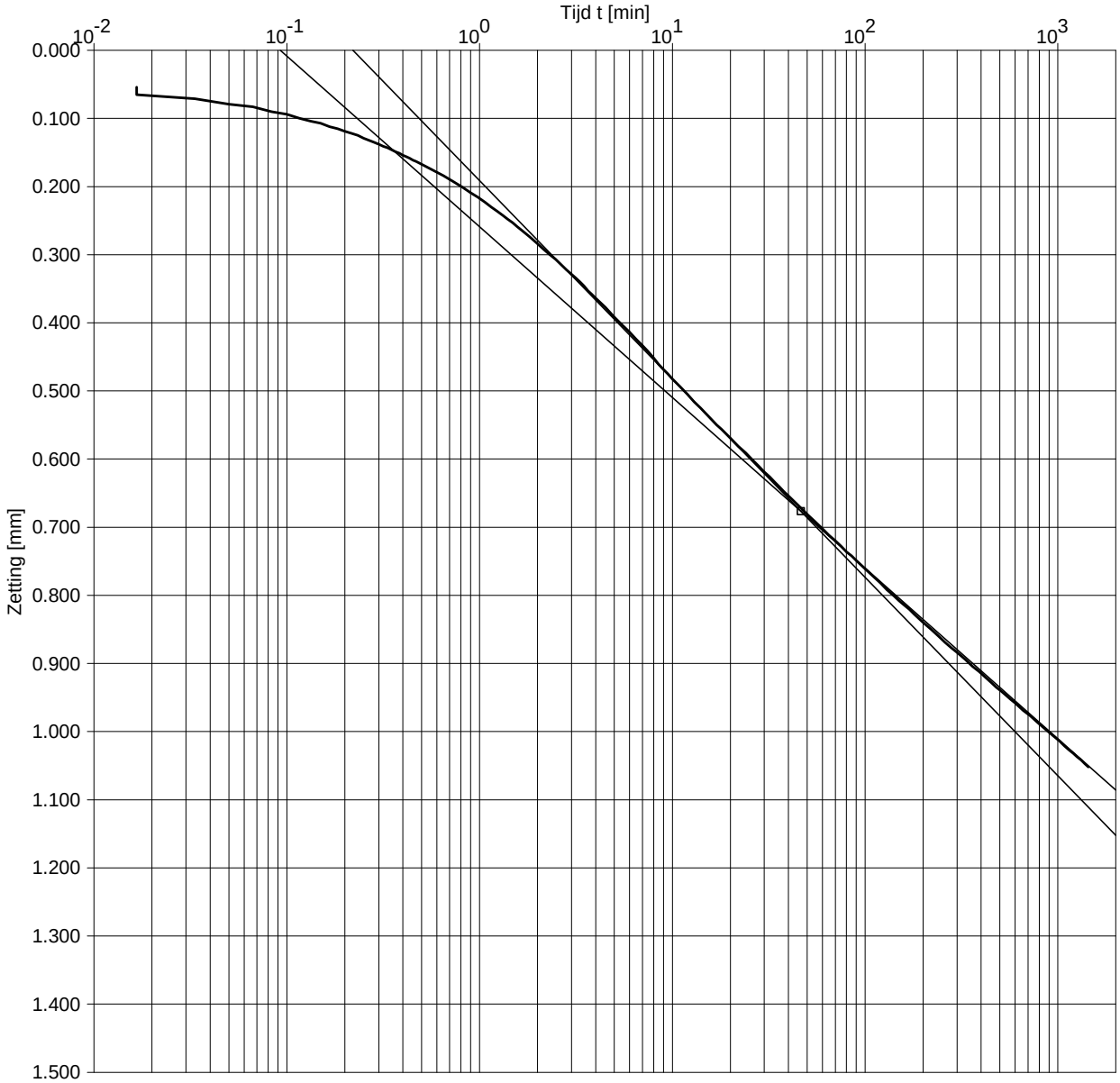
ΔH50	=	0.105	mm
ΔH100	=	0.209	mm
t_{50}	=	65	sec
t_{100}	=	514	sec
$c_{v;10}$	=	2.3E-07	m^2/s
m_v	=	1.5E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	3.4E-09	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	4.2E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	4.3E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:30:53/P:ST2.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St2
Diepte	:	-6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	70	kN/m^2
Belasting Δp	:	35	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.292	mm

Consolidatie

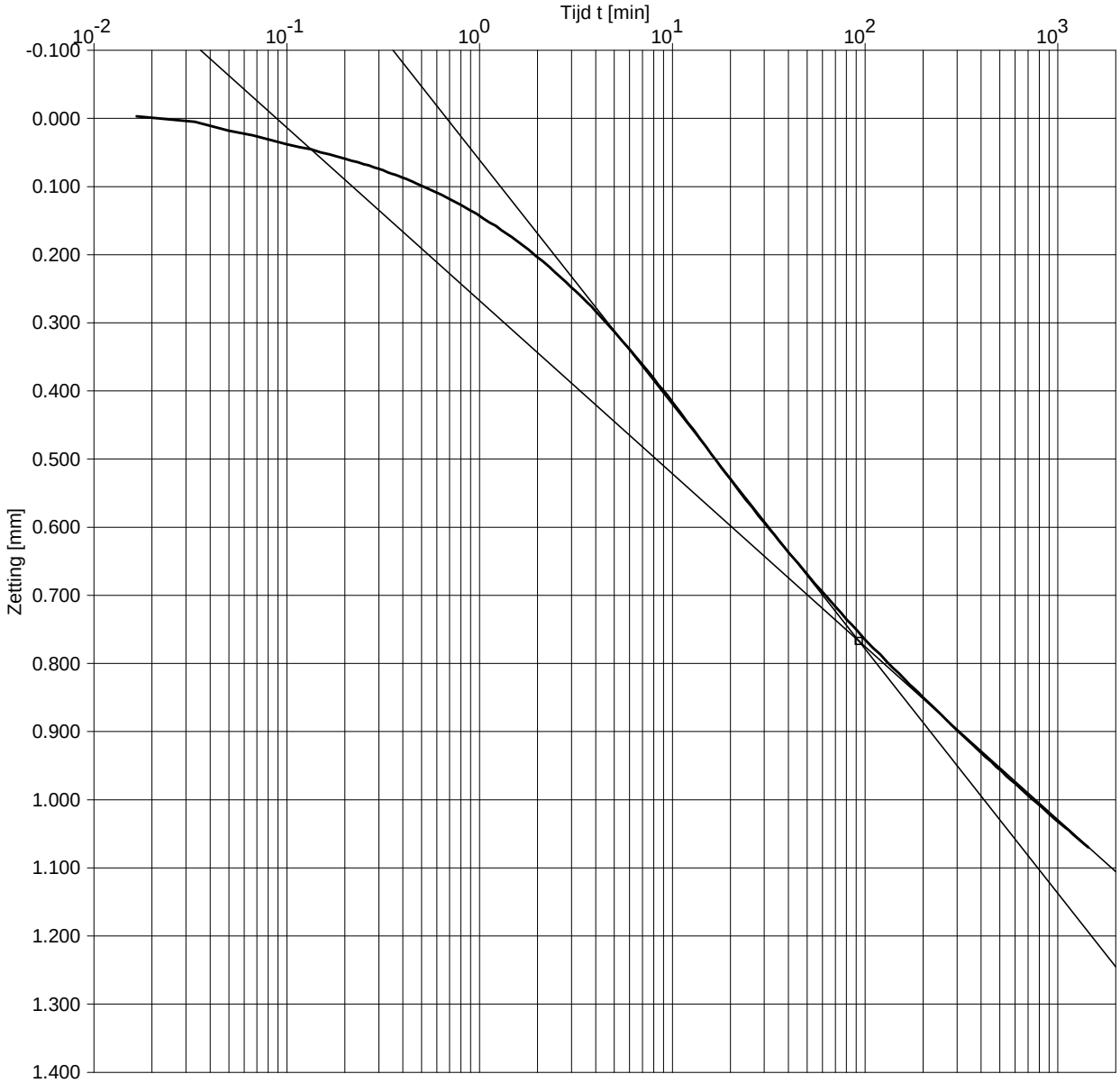
ΔH50	=	0.306	mm
ΔH100	=	0.612	mm
t_{50}	=	254	sec
t_{100}	=	2782	sec
$c_{v;10}$	=	5.5E-08	m^2/s
m_v	=	1.6E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	8.9E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.3E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.4E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:30:36/P:ST2.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St2
Diepte	:	-6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	120	kN/m^2
Belasting Δp	:	50	kN/m^2
Hoogte h_0	:	17.237	mm

Consolidatie

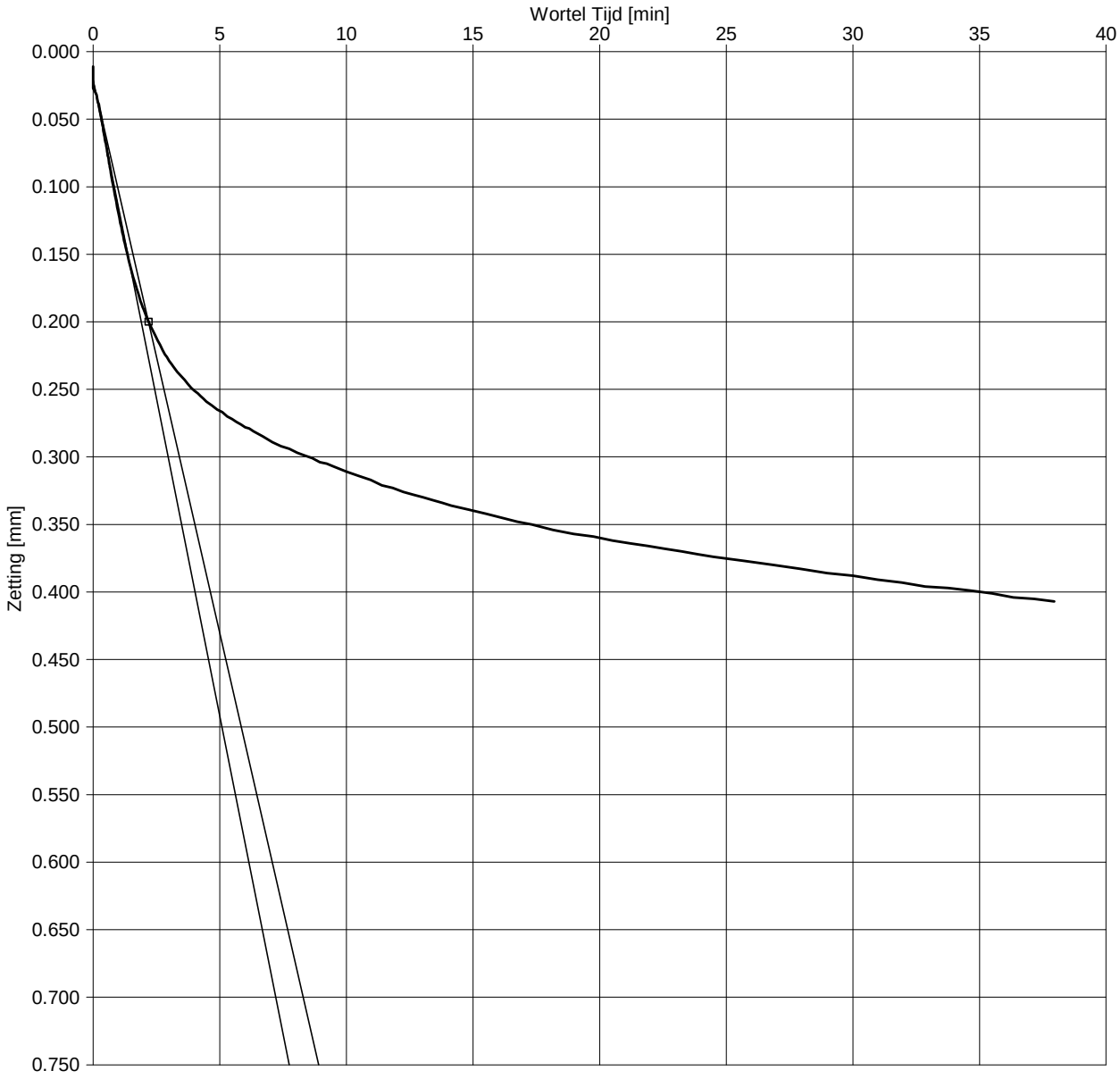
ΔH50	=	0.378	mm
ΔH100	=	0.757	mm
t_{50}	=	500	sec
t_{100}	=	5562	sec
$c_{v;10}$	=	2.4E-08	m^2/s
m_v	=	1.2E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	3.0E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.3E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.5E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:32:39/P:ST2.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St2
Diepte	:	-6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	35	kN/m^2
Belasting Δp	:	15	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.703	mm

Consolidatie

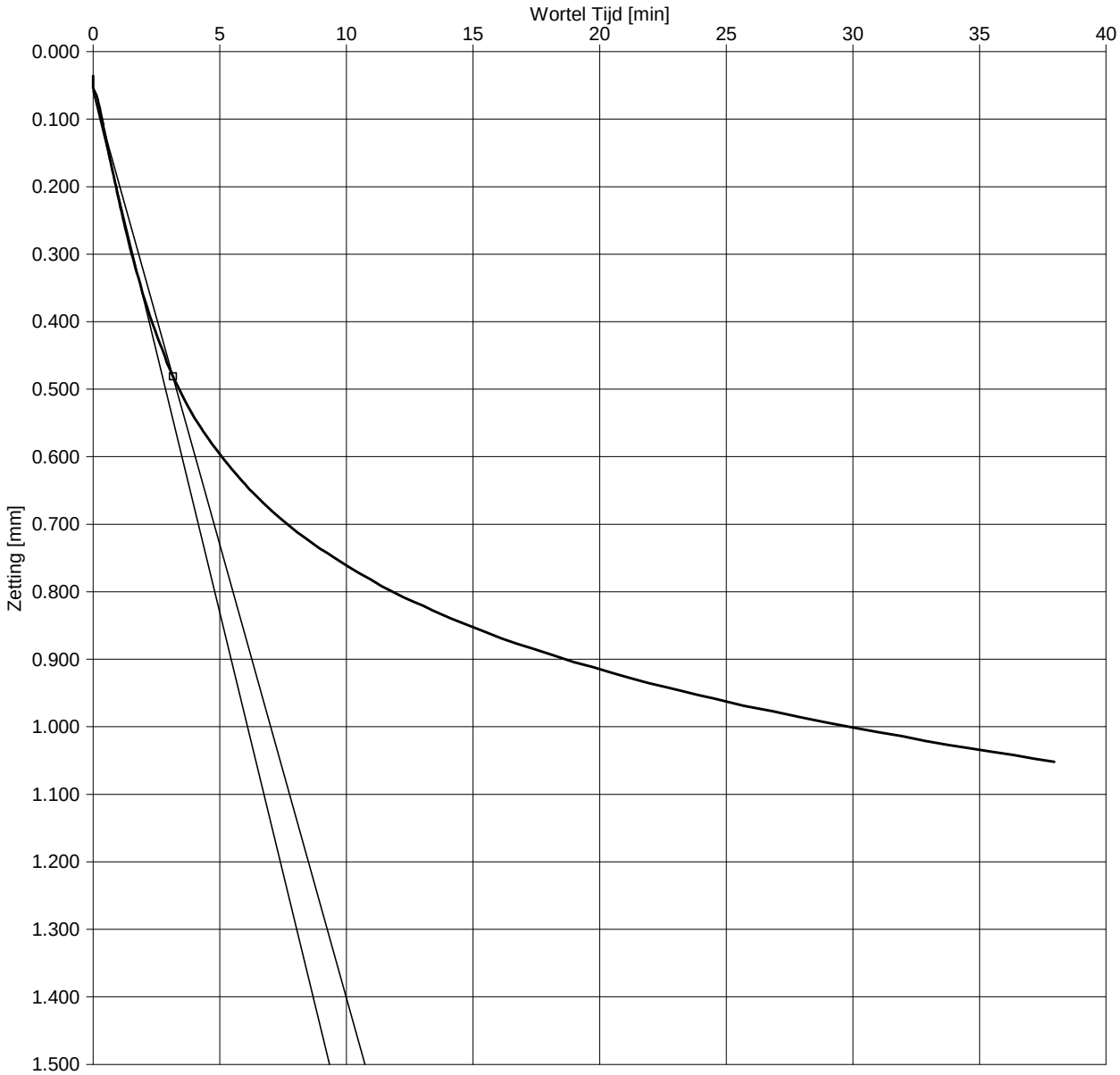
ΔH90	=	0.179	mm
ΔH100	=	0.199	mm
t_{90}	=	286	sec
$c_{v;10}$	=	2.2E-07	m^2/s
m_v	=	1.5E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.7	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	3.2E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:30:02/P:ST2.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St2
Diepte	:	-6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	70	kN/m^2
Belasting Δp	:	35	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.292	mm

Consolidatie

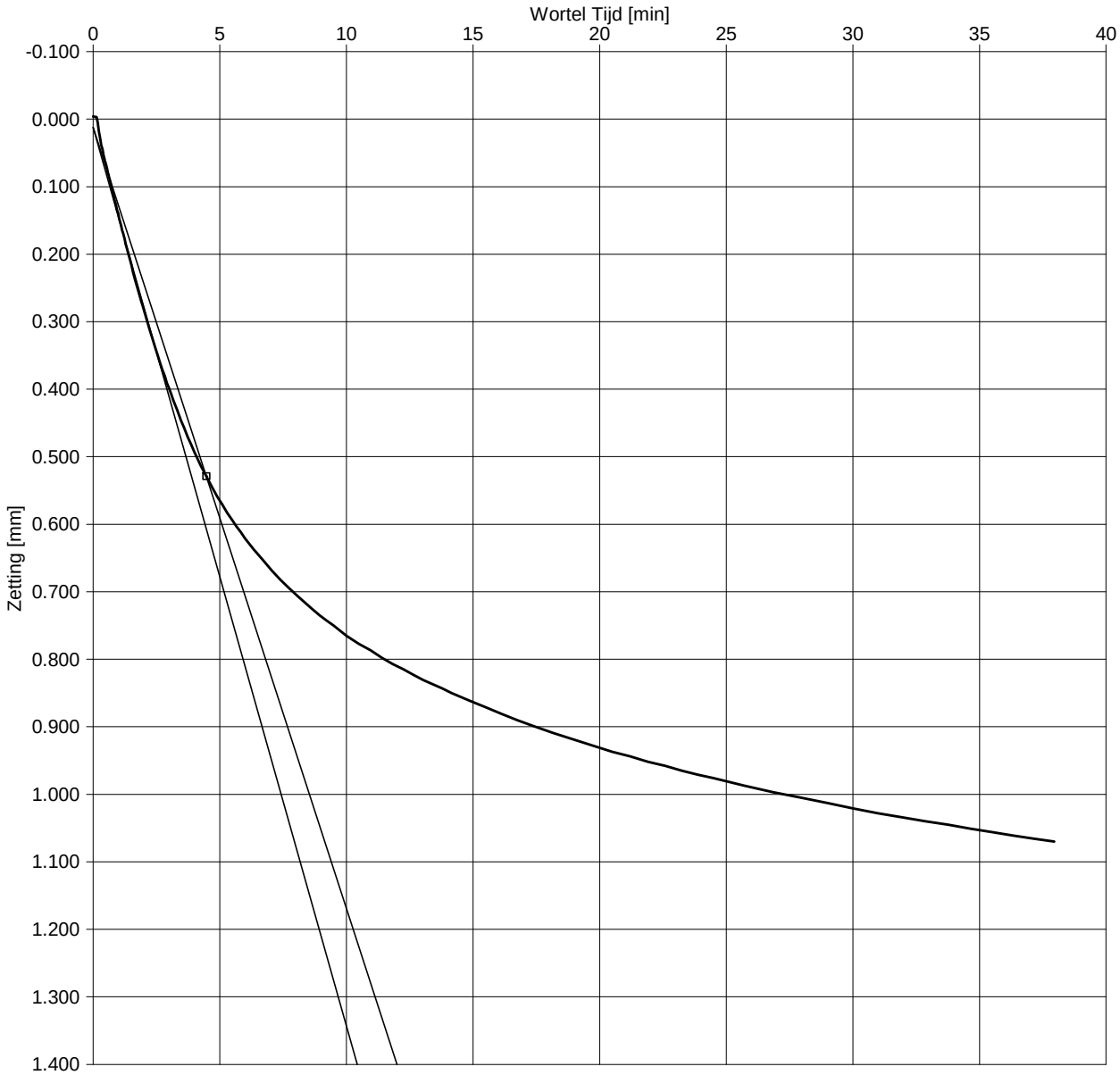
ΔH90	=	0.422	mm
ΔH100	=	0.469	mm
t_{90}	=	593	sec
$c_{v;10}$	=	1.0E-07	m^2/s
m_v	=	1.6E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.6	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	1.6E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:30:16/P:ST2.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St2
Diepte	:	-6.05 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, uiterst siltig, grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	120	kN/m^2
Belasting Δp	:	50	kN/m^2
Hoogte h_0	:	17.237	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.517	mm
ΔH100	=	0.574	mm
t_{90}	=	1196	sec
$c_{v;10}$	=	4.3E-08	m^2/s
m_v	=	1.2E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.8	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	5.4E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik

Resultaten Samendrukkingsproef

Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov N.A.P]	σ'_{vo} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{dr} [kN/m^3]	w [%]	e_0 [-]	ρ_s [t/m^3]
B2	St2	-6.05	25.0	14.8	8.7	70.6	-	2.65
Grondsoort	KLEI, uiterst siltig, grijs							

Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ'_p) [-]	CR(>σ'_p) [-]	SR (trap) [-]	RR (trap) [-]	σ'_p [kPa]
	0.0478	0.2392			37
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a_{sw} [-]	a_r [-]	σ'_p [kPa]
	0.021	0.119			38
Koppejan	C_p [-]	C_s [-]	C'_p [-]	C'_s [-]	σ'_p [kPa]
	49.1	269.3	9.9	45.3	38

Tijd - Zetting Analyse

trap	p [kPa]	Conform Taylor [1]			Conform Casagrande					
		$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$C_{\alpha;NEN}$ [2] [-]	$C_{\alpha;HEAD}$ [3] [-]	abc isotachen c
1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	35	2.2E-07	1.5E+00	3.2E-09	2.3E-07	1.5E+00	3.4E-09	4.3E-03	4.2E-03	0.0019
4	70	1.0E-07	1.6E+00	1.6E-09	5.5E-08	1.6E+00	8.9E-10	1.4E-02	1.3E-02	0.0063
5	120	4.3E-08	1.2E+00	5.4E-10	2.4E-08	1.2E+00	3.0E-10	1.5E-02	1.3E-02	0.0068

Toelichting tabel:

[1] Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

[2] Afleiding C_α conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H_i:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

[3] Afleiding C_α conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H_0:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

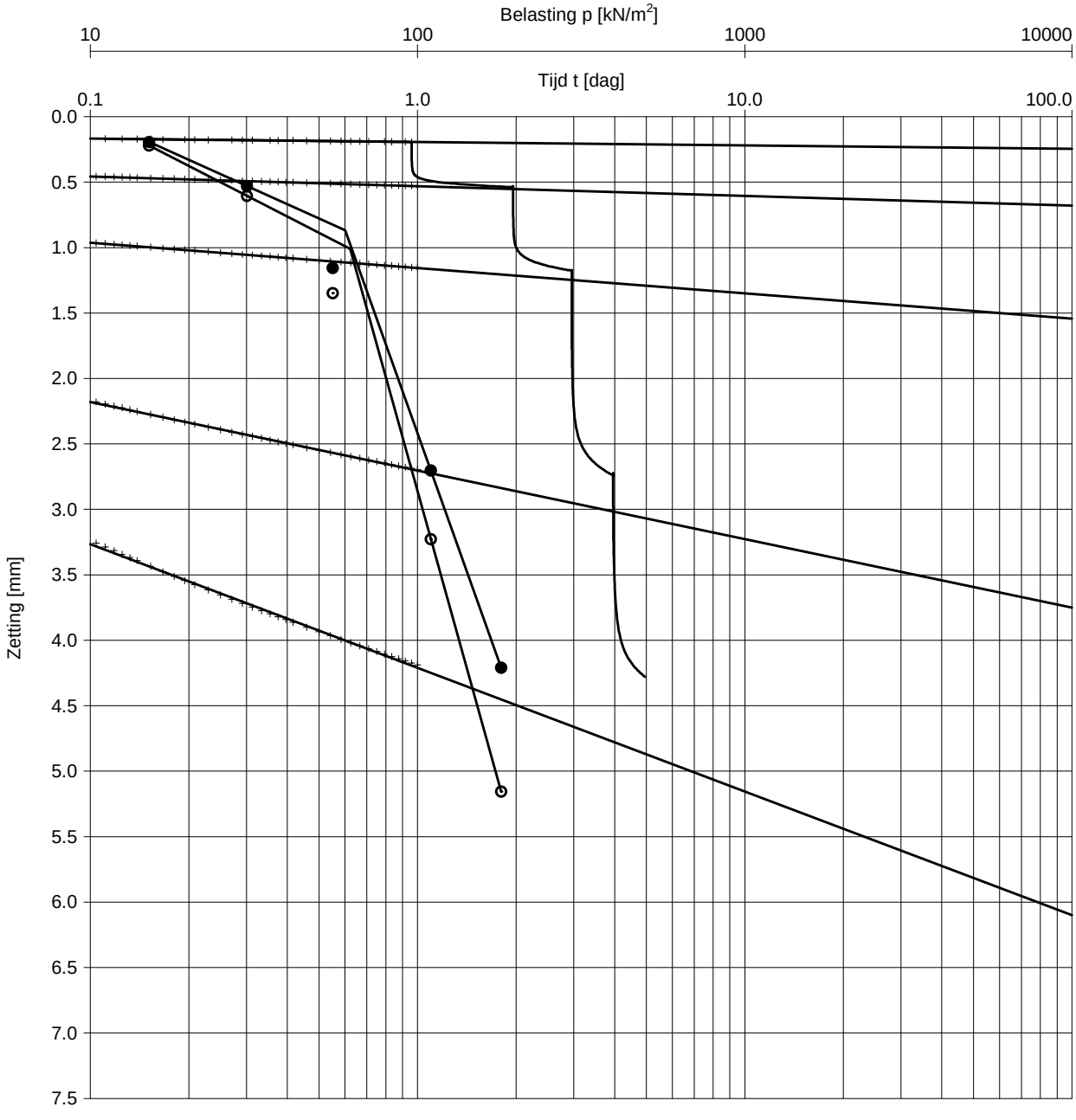
\- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:01:39/P:ST2.OED



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:03:19/P:ST3.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St3
Diepte	:	-8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

γ	:	12.1	kN/m^3
γ_{dr}	:	5.2	kN/m^3
w	:	133.3	% [m/m]

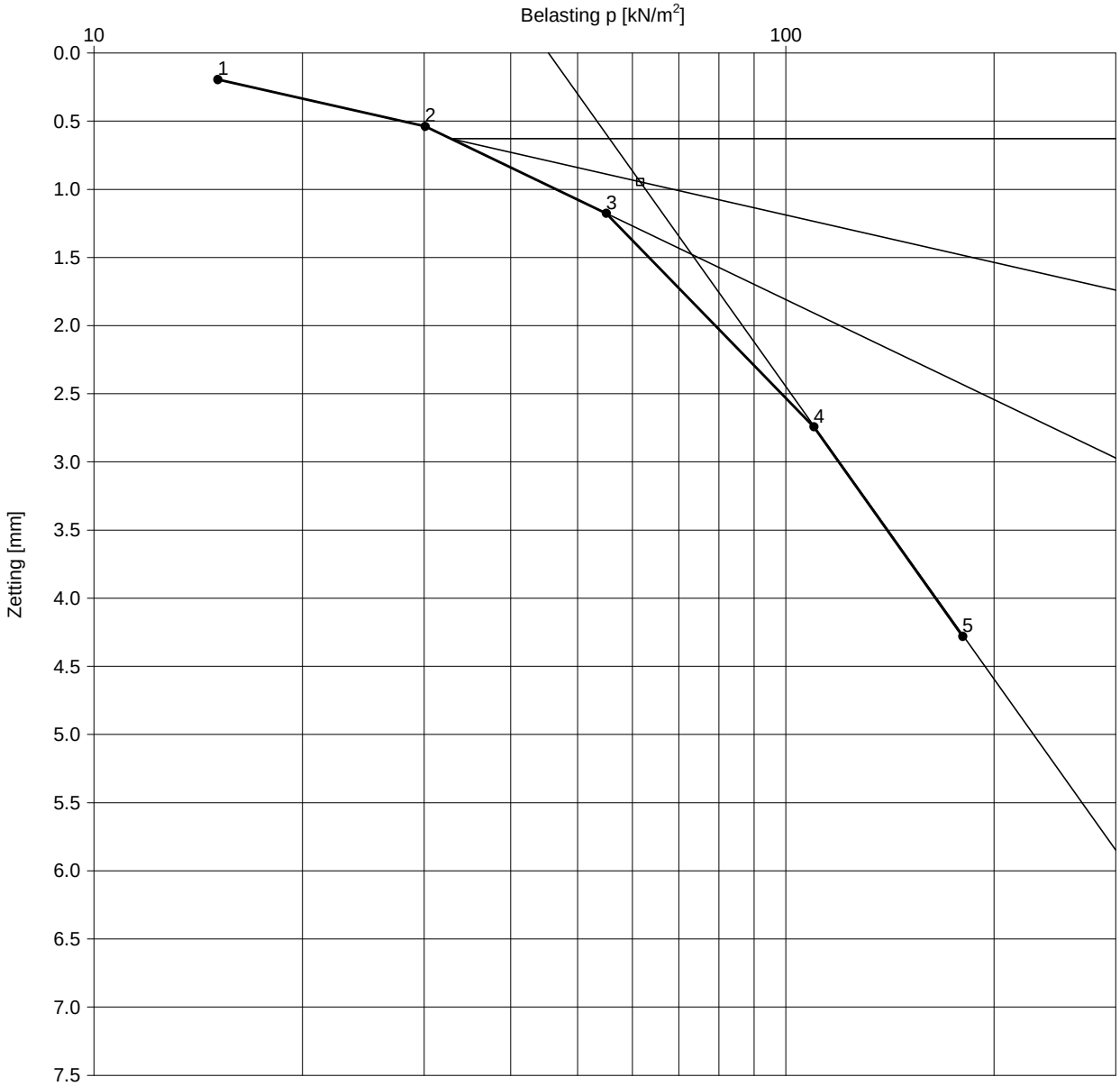
C	=	25.0	
C'	=	3.0	
σ'_p	=	60	kN/m^2
C_p	=	39.3	
C_s	=	273.5	
C'_p	=	6.3	
C'_s	=	22.6	
H_i	=	19.2	mm
D	=	50.0	mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Samendrukkingsproef methode KOPPEJAN

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

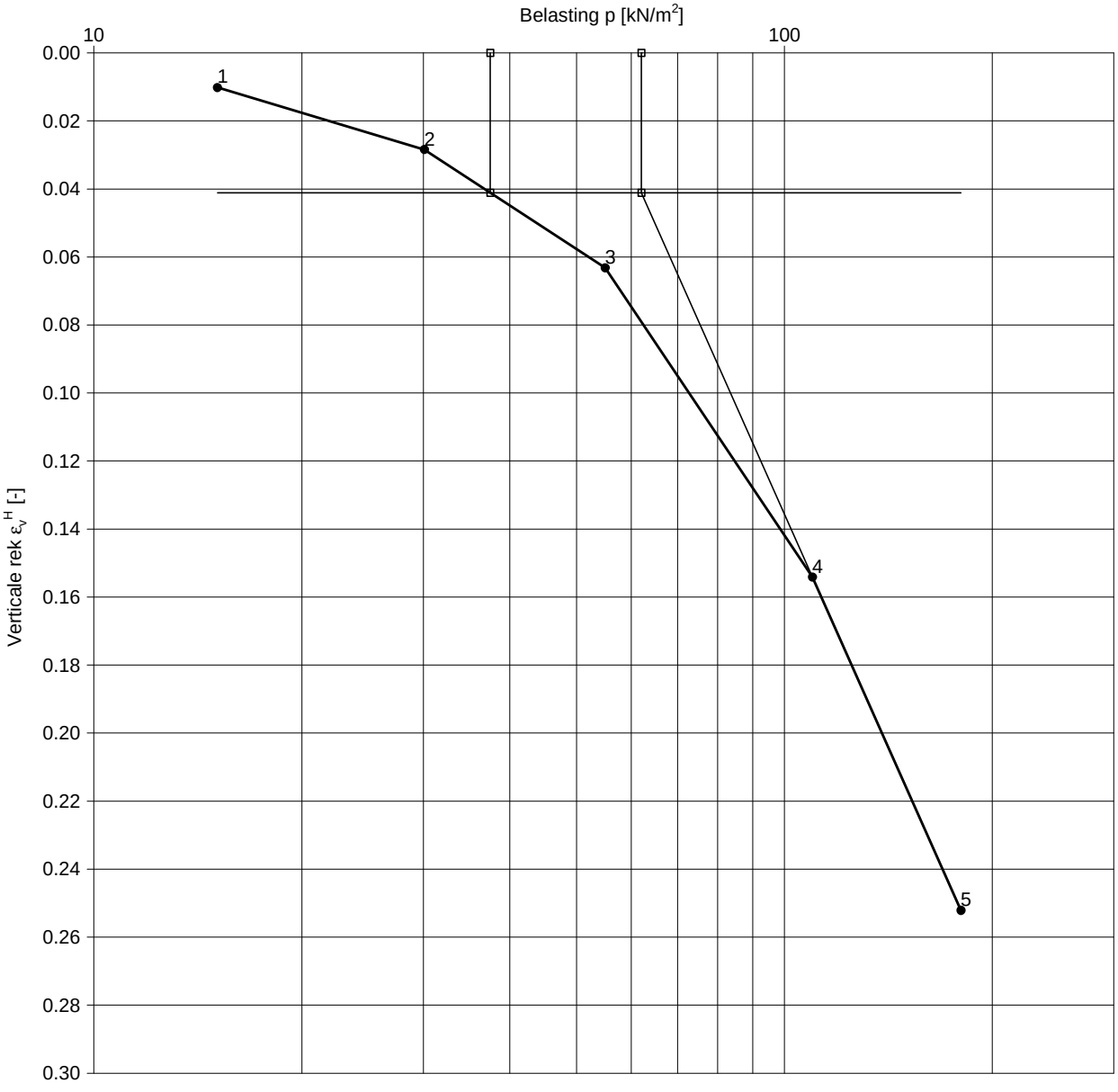
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:03:38/P:ST3.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St3
Diepte	:	-8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

Grensspanning			
σ'_p	=	59	kN/m^2
Primaire samendrukkings getal CR			
belasting < σ'_p	=	0.0598	
belasting > σ'_p	=	0.3714	
H_0	=	19.2	mm
D	=	50.0	mm

γ	:	12.1	kN/m^3
γ_{dr}	:	5.2	kN/m^3
w	:	133.3	% [m/m]

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Opg:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:02:59/P:ST3.OED

Boring	: B2		σ'_p	= 62	kN/m^2
Monster	: St3		a directe compr. coeff. $_{1-2}$	= 0.026	
Diepte	: -8.85 m t.o.v. N.A.P		a_r directe compr. coeff. herbel.	=	
Grondsoort	: KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs		a_{sw} directe compr. coeff. ontl.	=	
			b secul. compr. coeff. $_{4-5}$	= 0.198	

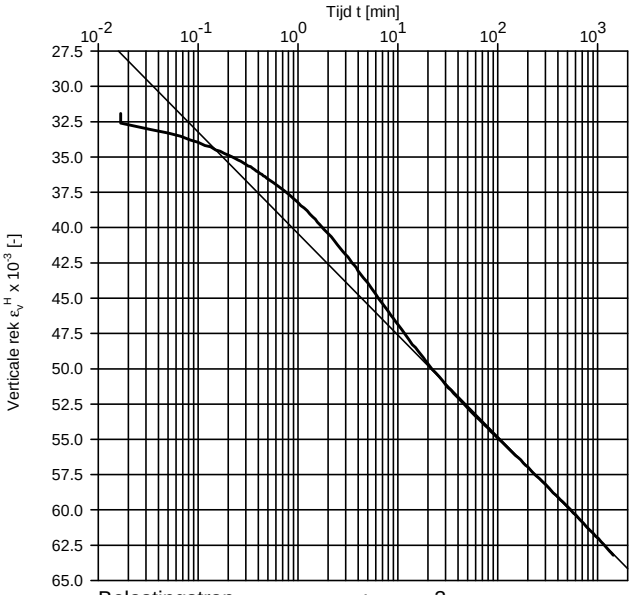
γ	:	12.1	kN/m^3
γ_{dr}	:	5.2	kN/m^3
w	:	133.3	% [m/m]
σ'_{vo}	:	37.5	kN/m^2

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

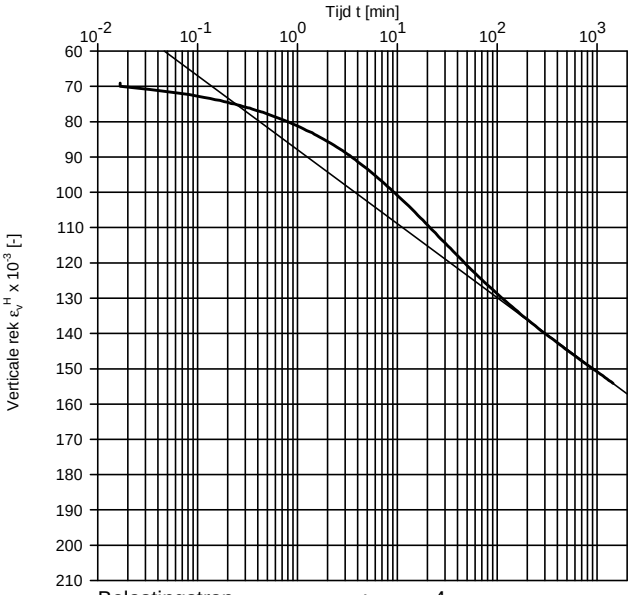
Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

Opdr. 1317-0144-000

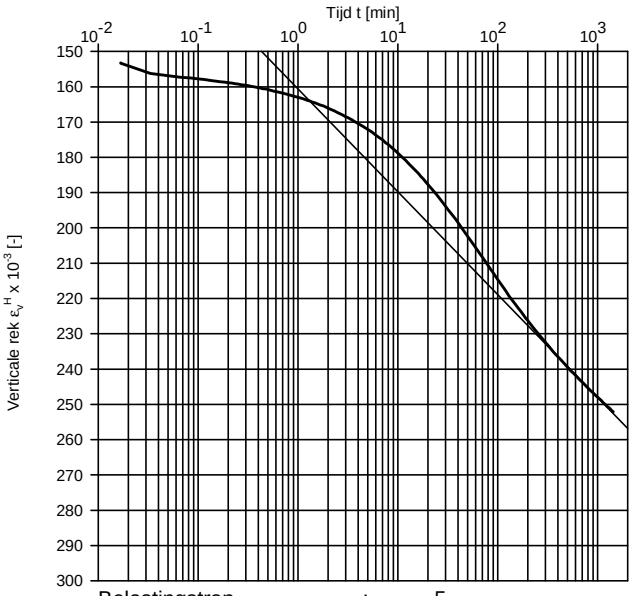
Vlietsingel Medemblik



Belastingstrap	:	3
Belasting p	:	55 kN/m^2
Belasting Δp	:	25 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0031



Belastingstrap	:	4
Belasting p	:	110 kN/m^2
Belasting Δp	:	55 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0091

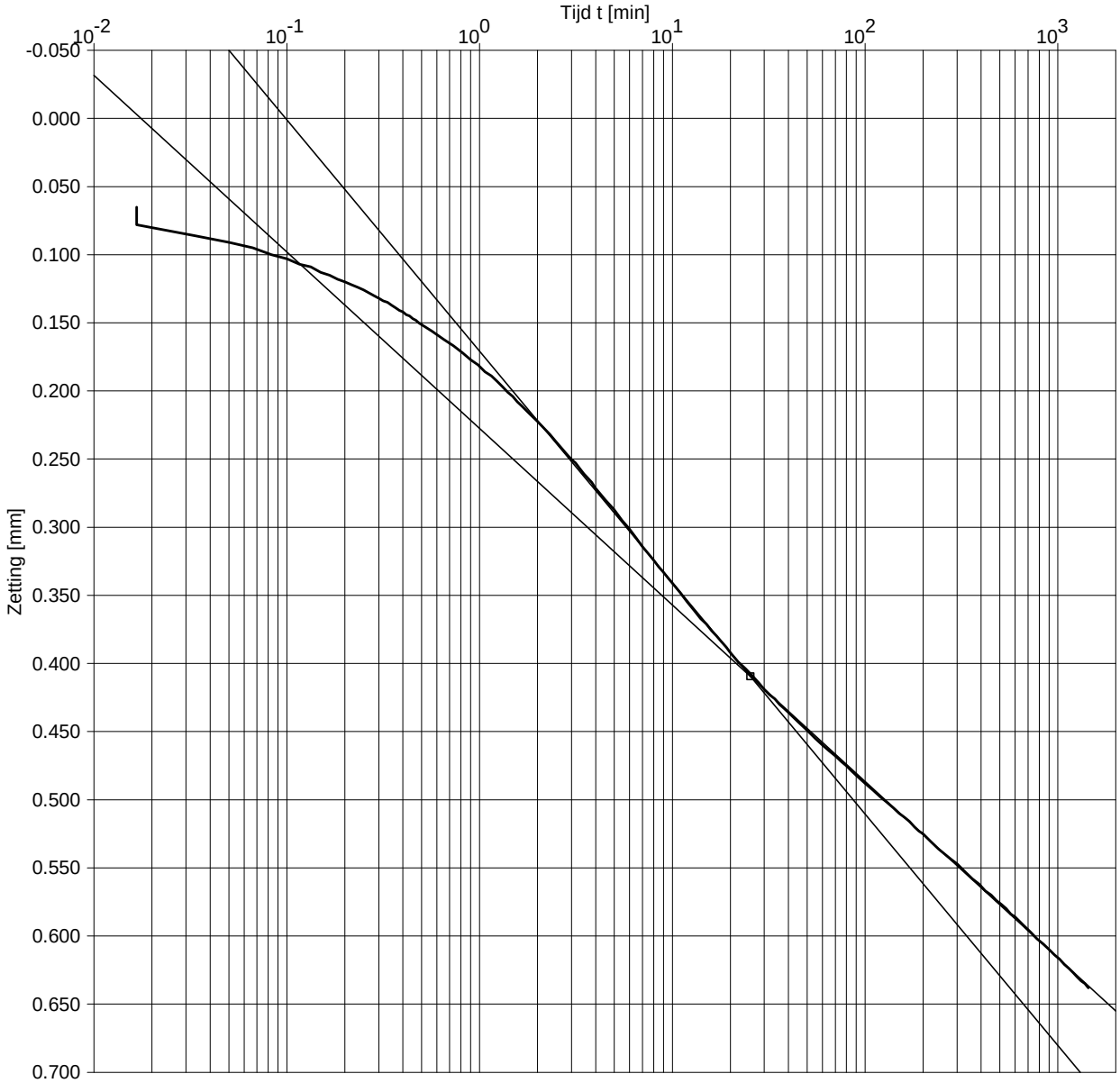


Belastingstrap	:	5
Belasting p	:	180 kN/m^2
Belasting Δp	:	70 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff.	:	0.0126

Boring	: B2
Monster	: St3
Diepte	: -8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	: KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:03:53/P:ST3.OED



Opg.:JKK dd:1-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /08:32:54/P:ST3.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St3
Diepte	:	-8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	55	kN/m^2
Belasting Δp	:	25	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.643	mm

Consolidatie

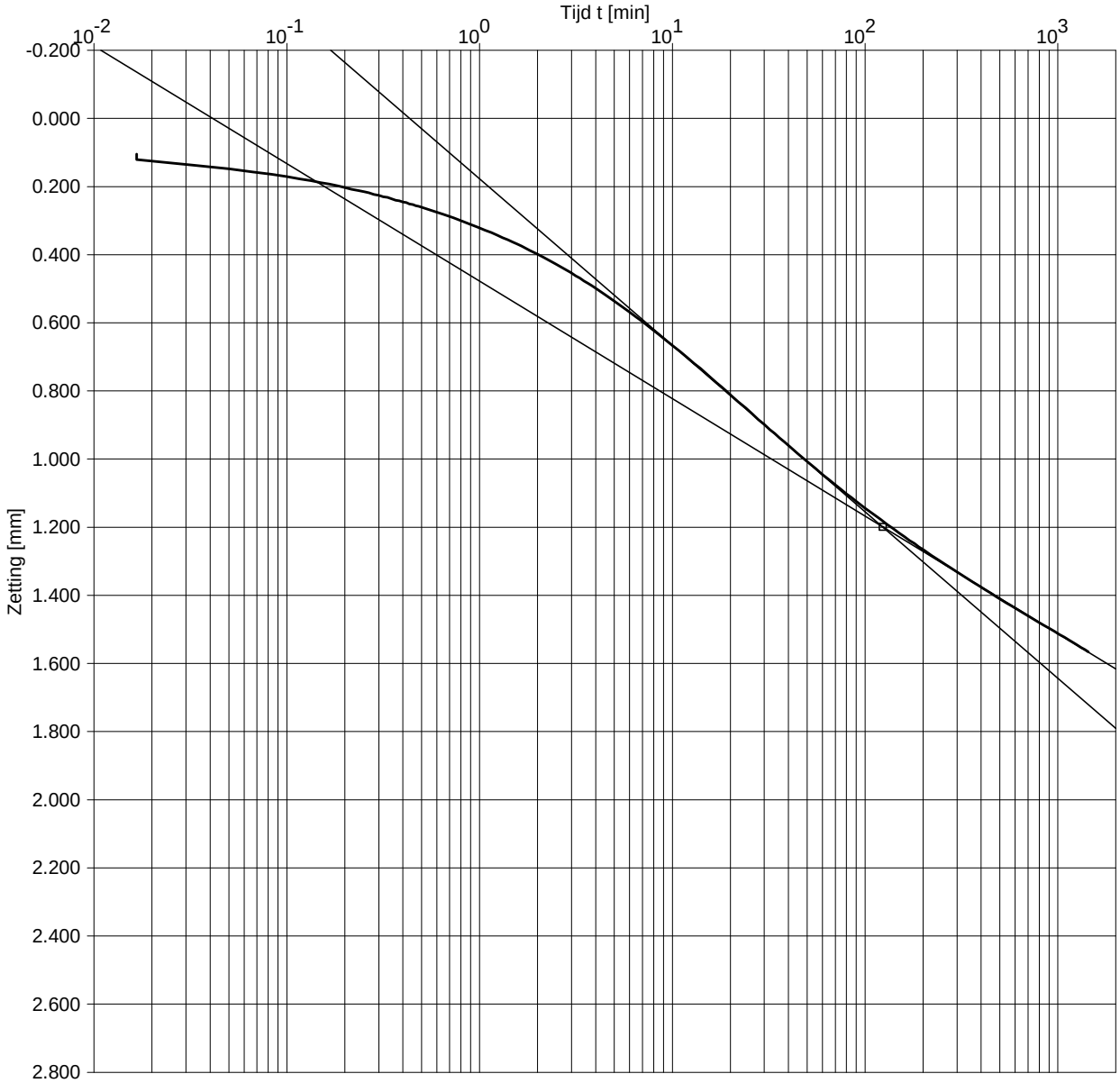
ΔH50	=	0.169	mm
ΔH100	=	0.338	mm
t_{50}	=	156	sec
t_{100}	=	1522	sec
$c_{v;10}$	=	9.4E-08	m^2/s
m_v	=	1.4E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	1.3E-09	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	6.7E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	6.9E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:41:49/P:ST3.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St3
Diepte	:	-8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	110	kN/m^2
Belasting Δp	:	55	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.001	mm

Consolidatie

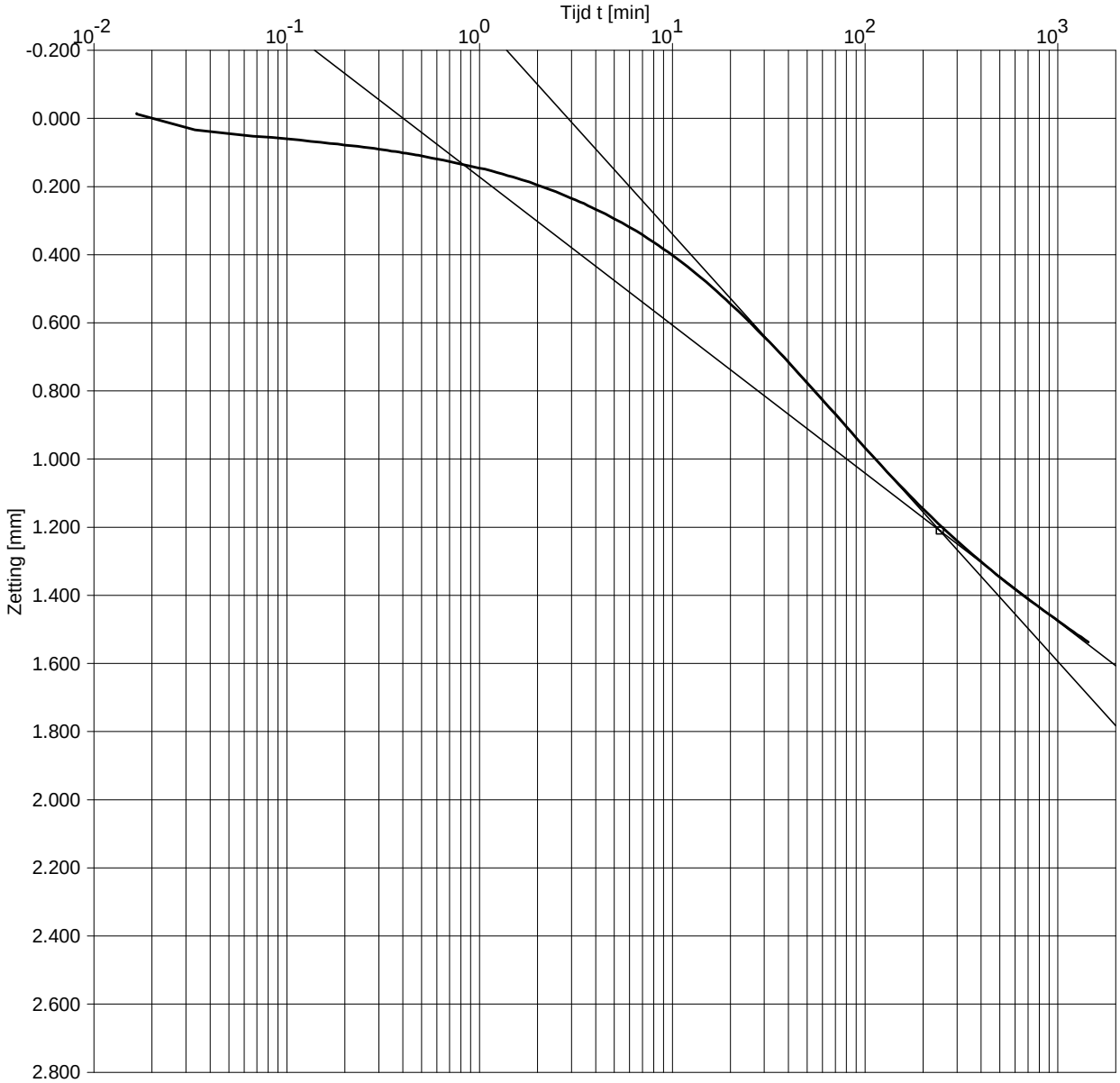
ΔH50	=	0.532	mm
ΔH100	=	1.065	mm
t_{50}	=	600	sec
t_{100}	=	7395	sec
$c_{v;10}$	=	2.2E-08	m^2/s
m_v	=	1.6E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	3.5E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.8E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.9E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:41:38/P:ST3.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St3
Diepte	:	-8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	180	kN/m^2
Belasting Δp	:	70	kN/m^2
Hoogte h_0	:	16.426	mm

Consolidatie

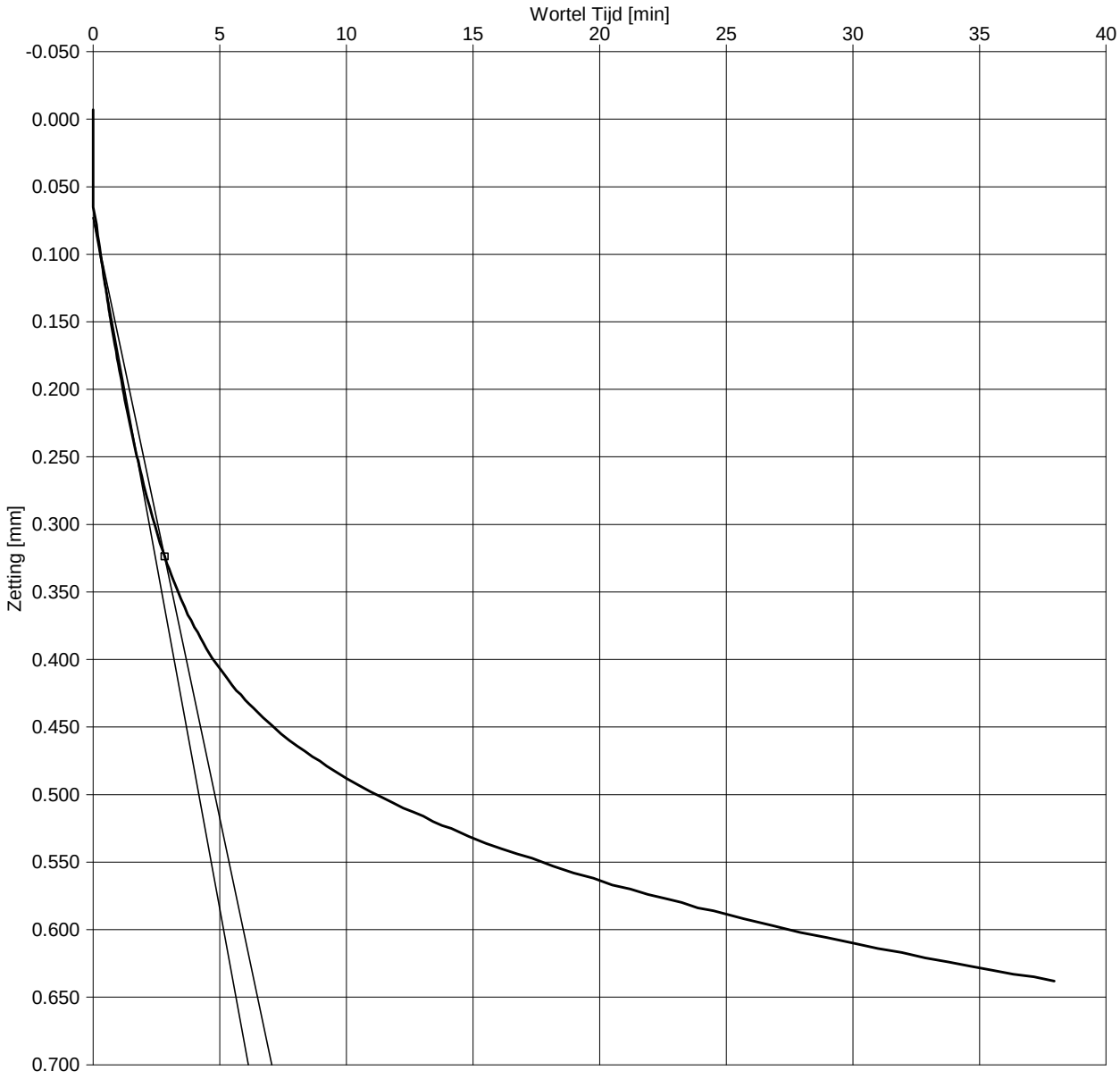
ΔH50	=	0.588	mm
ΔH100	=	1.176	mm
t_{50}	=	1662	sec
t_{100}	=	14662	sec
$c_{v;10}$	=	6.5E-09	m^2/s
m_v	=	1.3E+00	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	8.6E-11	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	2.3E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	2.6E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:40:43/P:ST3.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St3
Diepte	:	-8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	55	kN/m^2
Belasting Δp	:	25	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.643	mm

Consolidatie

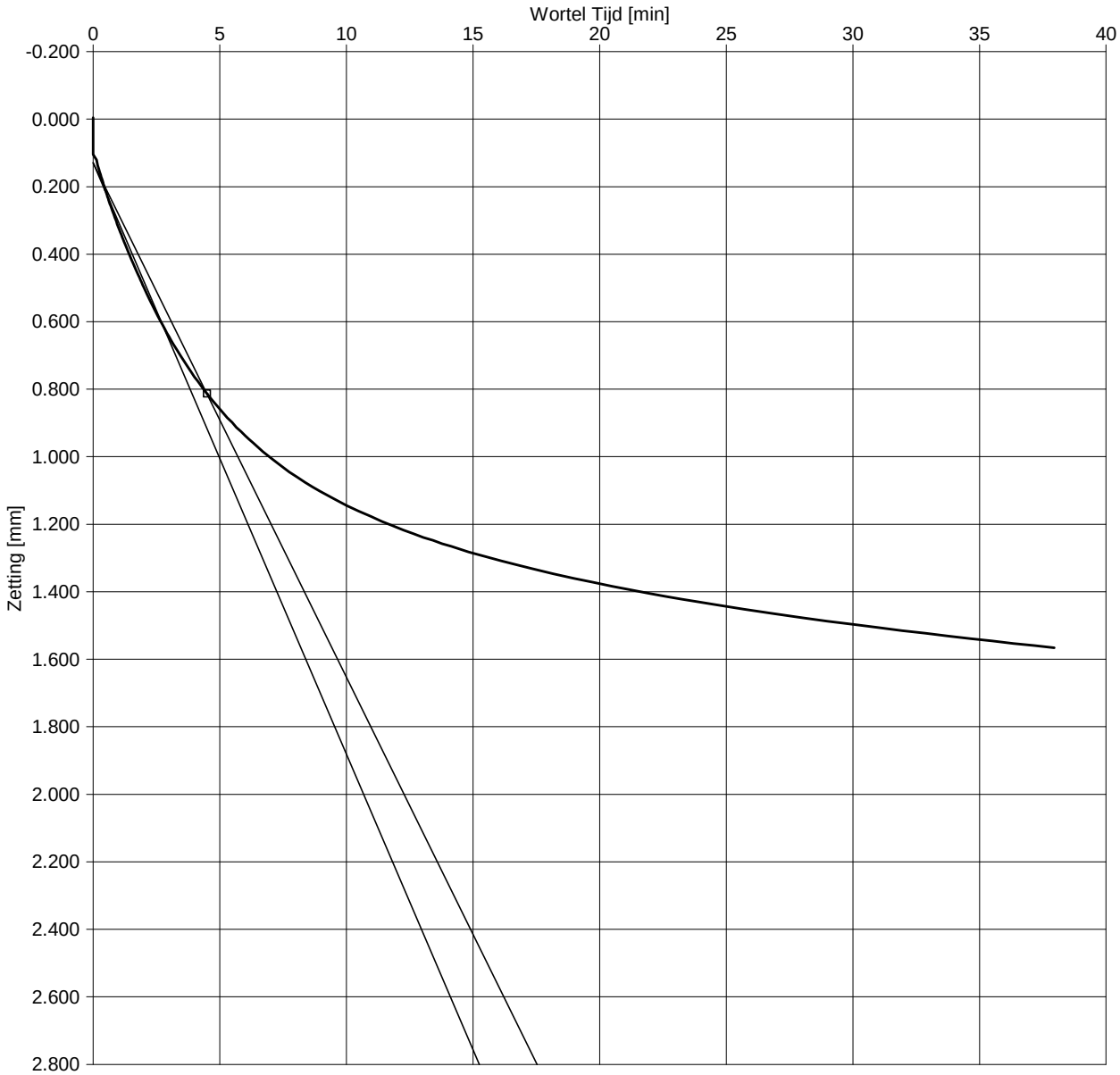
ΔH90	=	0.251	mm
ΔH100	=	0.278	mm
t_{90}	=	477	sec
$c_{v;10}$	=	1.3E-07	m^2/s
m_v	=	1.4E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.7	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	1.8E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:41:02/P:ST3.OED

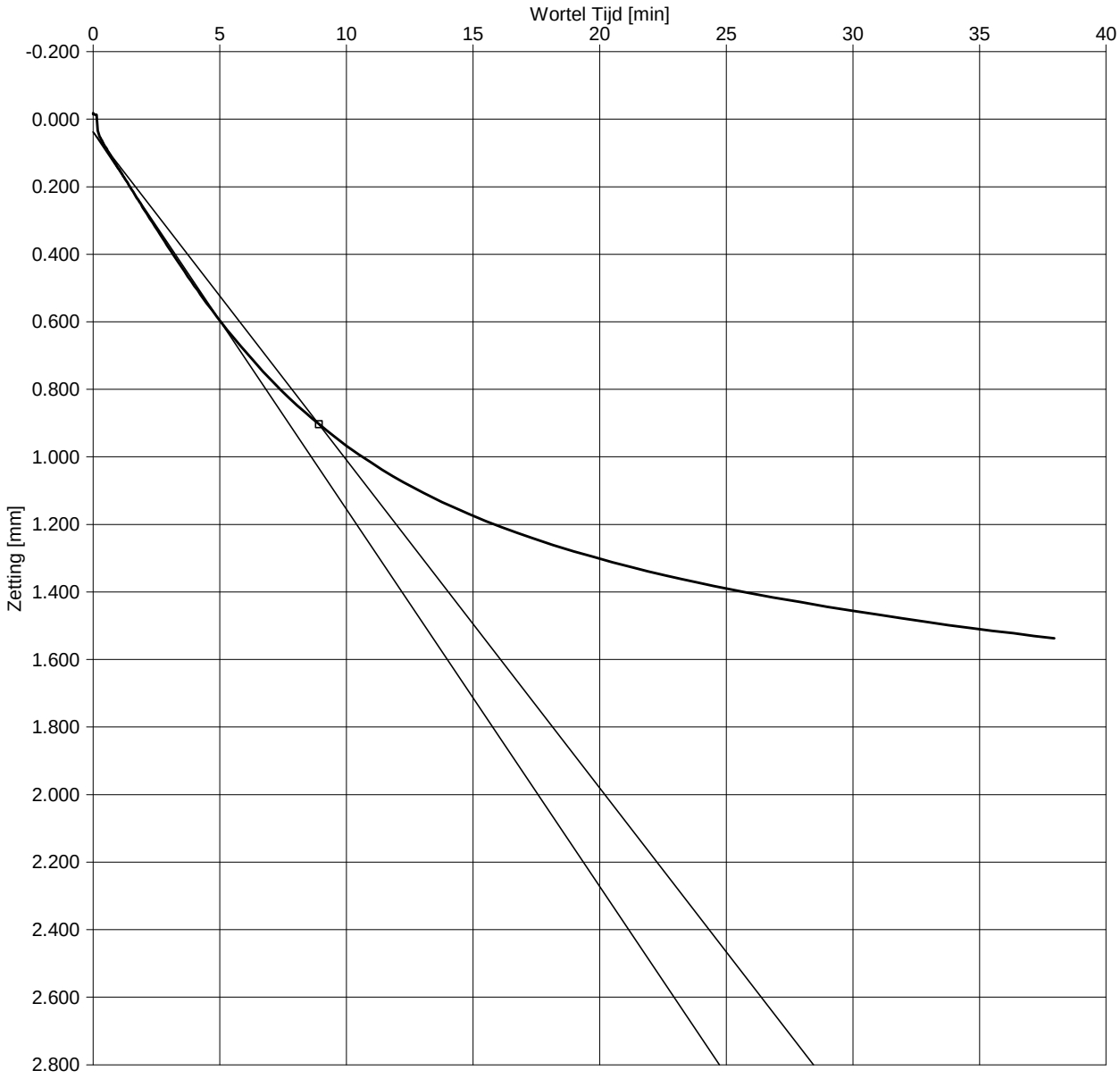
Boring	:	B2
Monster	:	St3
Diepte	:	-8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	110	kN/m^2
Belasting Δp	:	55	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.001	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.683	mm
ΔH100	=	0.759	mm
t_{90}	=	1207	sec
$c_{v;10}$	=	4.6E-08	m^2/s
m_v	=	1.6E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.6	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	7.3E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.



Opg:ANV dd:31-aug-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /11:41:17/P:ST3.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St3
Diepte	:	-8.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	180	kN/m^2
Belasting Δp	:	70	kN/m^2
Hoogte h_0	:	16.426	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.865	mm
ΔH100	=	0.962	mm
t_{90}	=	4762	sec
$c_{v;10}$	=	9.4E-09	m^2/s
m_v	=	1.3E+00	m^2/MN
E_{oed}	=	0.8	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	1.3E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Resultaten Samendrukkingsproef

Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov N.A.P]	σ'_{vo} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{dr} [kN/m^3]	w [%]	e_0 [-]	ρ_s [t/m^3]
B2	St3	-8.85	37.5	12.1	5.2	133.3	-	2.65
Grondsoort	KLEI, sterk siltig, rietresten, donker grijs							

Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ'_p) [-]	CR(>σ'_p) [-]	SR (trap) [-]	RR (trap) [-]	σ'_p [kPa]
	0.0598	0.3714			59
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a_{sw} [-]	a_r [-]	σ'_p [kPa]
	0.026	0.198			62
Koppejan	C_p [-]	C_s [-]	C'_p [-]	C'_s [-]	σ'_p [kPa]
	39.3	273.5	6.3	22.6	60

Tijd - Zetting Analyse

trap	p [kPa]	Conform Taylor [1]			Conform Casagrande					
		$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$C_{\alpha;NEN}$ [2] [-]	$C_{\alpha;HEAD}$ [3] [-]	abc isotachen c
1	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	55	1.3E-07	1.4E+00	1.8E-09	9.4E-08	1.4E+00	1.3E-09	6.9E-03	6.7E-03	0.0031
4	110	4.6E-08	1.6E+00	7.3E-10	2.2E-08	1.6E+00	3.5E-10	1.9E-02	1.8E-02	0.0091
5	180	9.4E-09	1.3E+00	1.3E-10	6.5E-09	1.3E+00	8.7E-11	2.6E-02	2.3E-02	0.0126

Toelichting tabel:

[1] Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

[2] Afleiding C_α conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H_i:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

[3] Afleiding C_α conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H_0:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

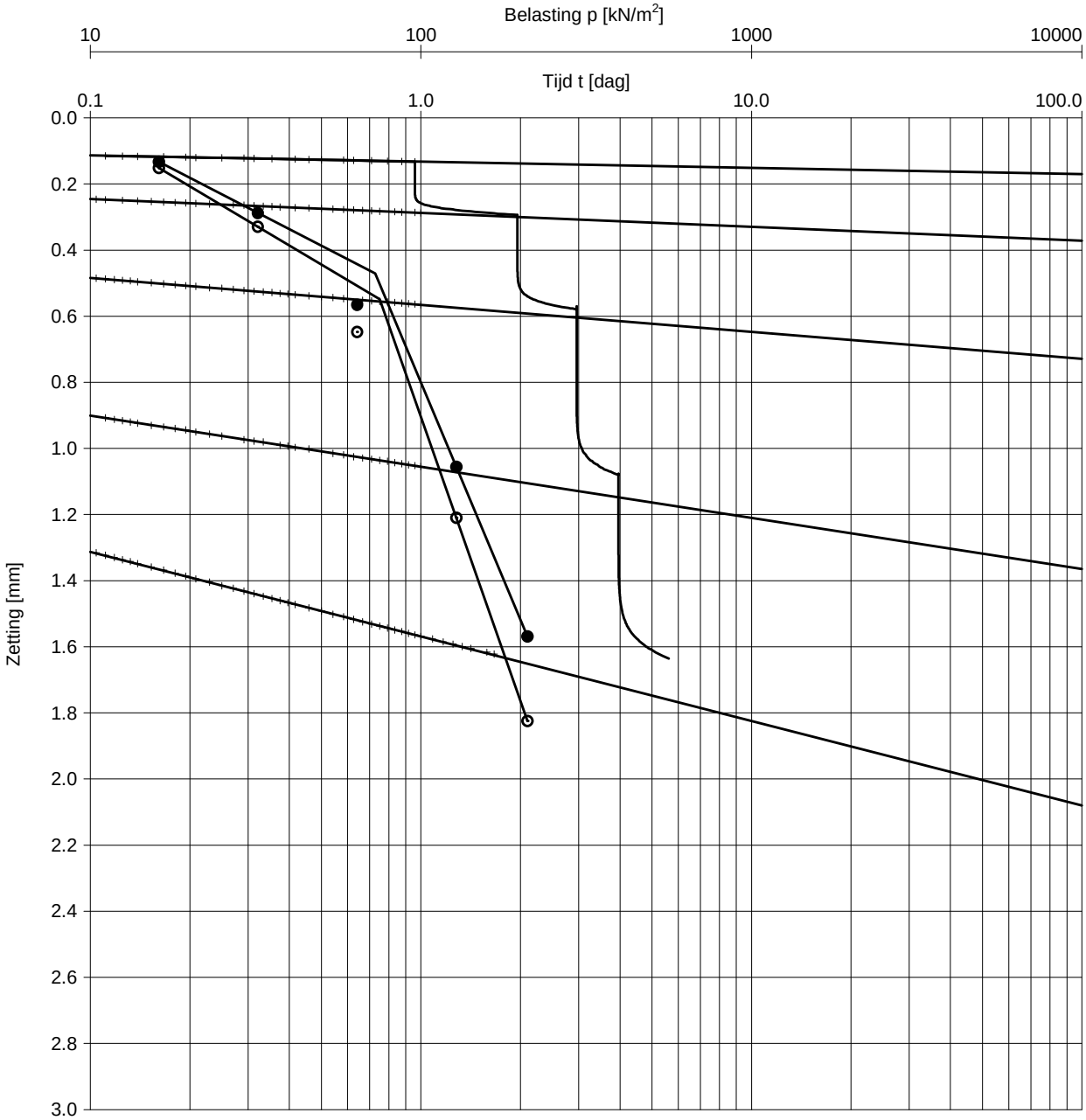
\- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

Opg.:JKK dd:8-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0007 /13:04:04/P:ST3.OED



Boring : B2
Monster : St4a
Diepte : -9.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort : VEEN, sterk zandig, donker bruin

C	=	53.9	
C'	=	10.4	
σ'_p	=	73	kN/m^2
C_p	=	86.1	
C_s	=	576.6	
C'_p	=	18.6	
C'_s	=	94.4	
H_i	=	19.3	mm
D	=	50.0	mm

γ	:	15.5	kN/m^3
γ_{dr}	:	10.5	kN/m^3
w	:	47.8	% [m/m]

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

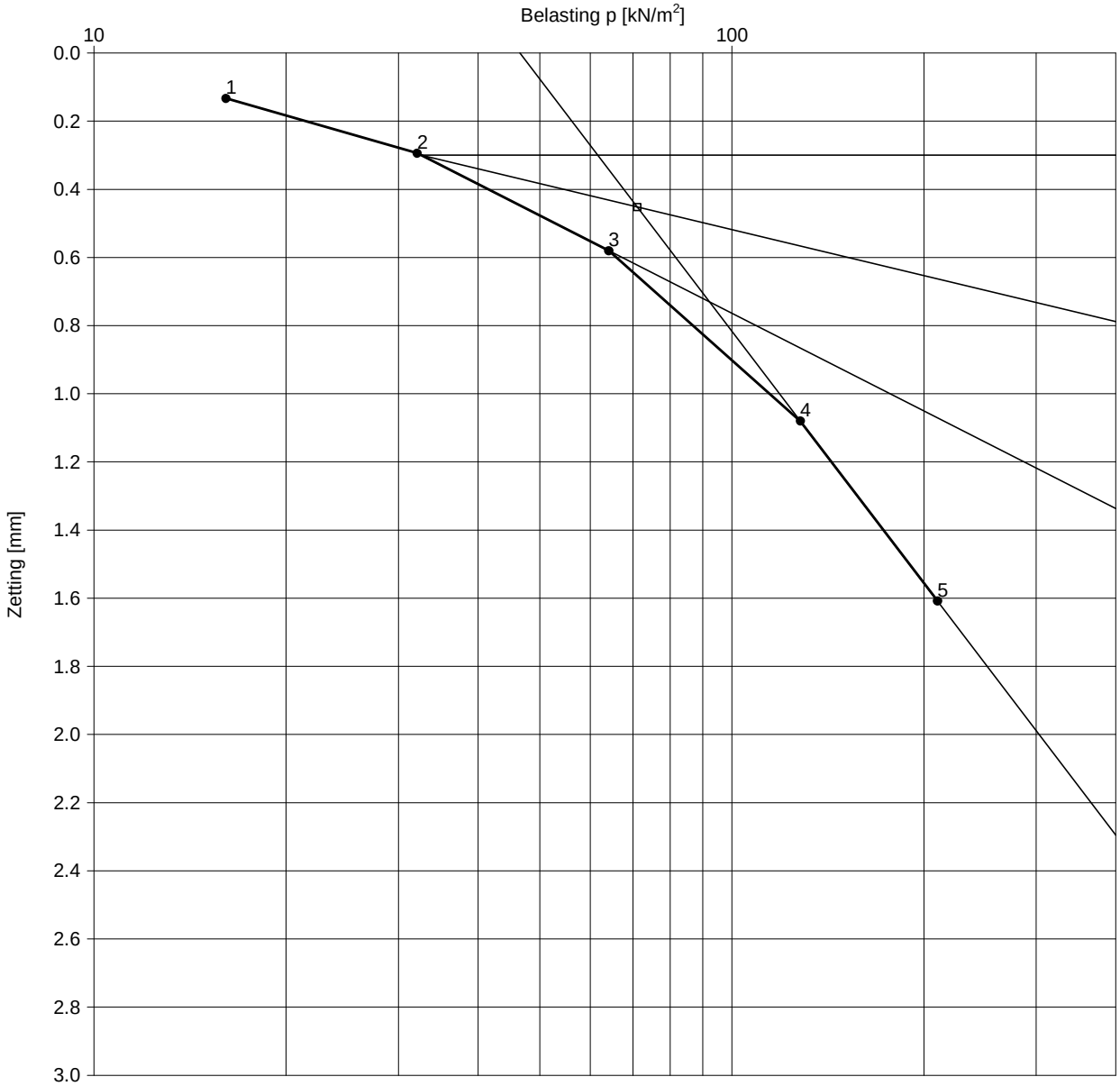
Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:40:40/P:ST4A.OED

Samendrukkingsproef methode KOPPEJAN

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:40:27/P:ST4A.OED

Boring	: B2	
Monster	: St4a	
Diepte	: -9.85 m t.o.v. N.A.P	
Grondsoort	: VEEN, sterk zandig, donker bruin	
γ	: 15.5	kN/m^3
γ_{dr}	: 10.5	kN/m^3
w	: 47.8	% [m/m]

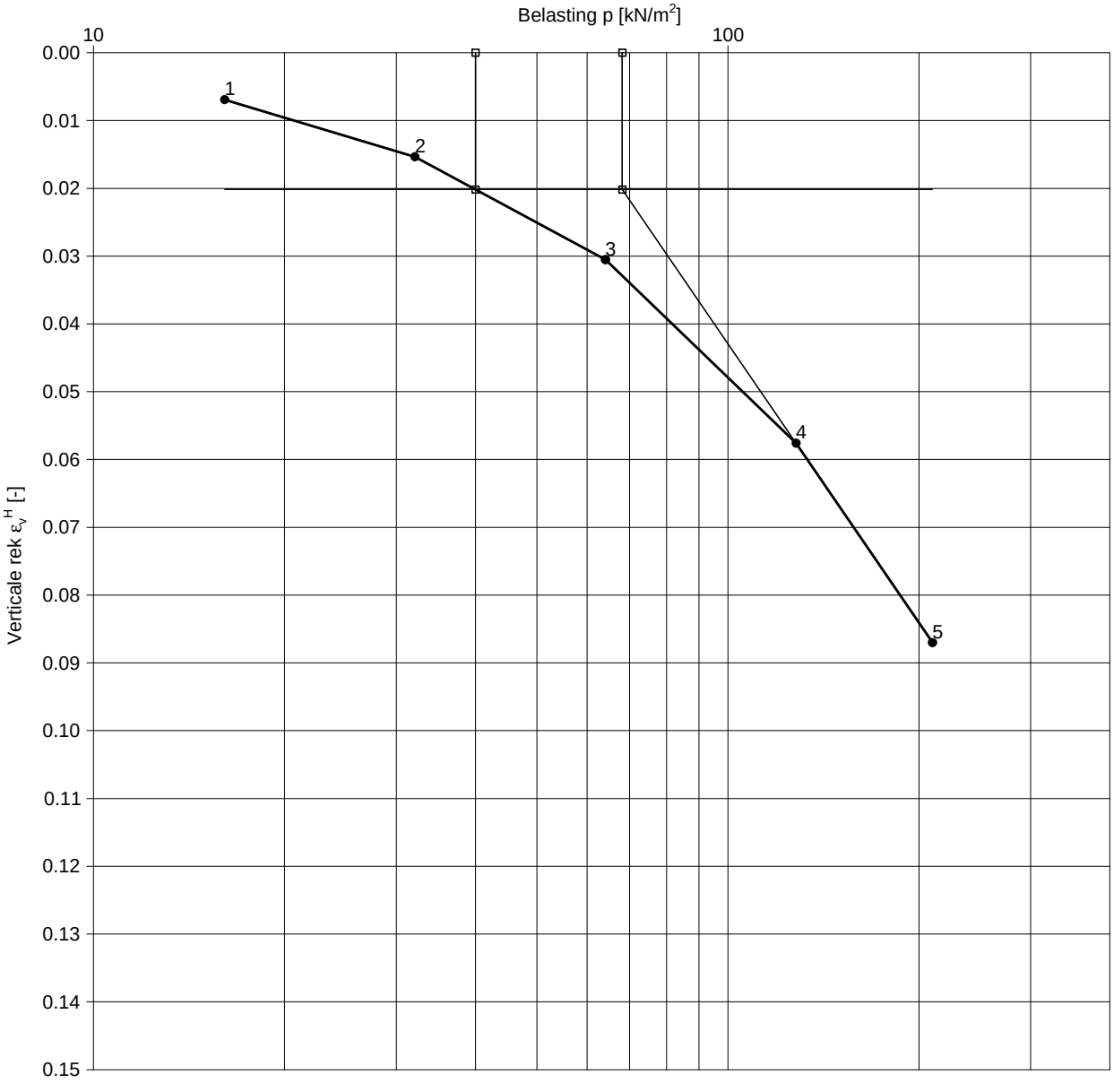
Grensspanning			
σ'_p	= 70	kN/m^2	
Primaire samendrukkings getal CR			
belasting < σ'_p	= 0.0278		
belasting > σ'_p	= 0.1273		
H_0	= 19.3	mm	
D	= 50.0	mm	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

Samendrukkingsproef resultaten z-log p

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Boring	: B2		σ'_p	= 68	kN/m^2
Monster	: St4a		a directe compr. coeff. 1-2	= 0.012	
Diepte	: -9.85 m t.o.v. N.A.P		a_r directe compr. coeff. herbel.	=	
Grondsoort	: VEEN, sterk zandig, donker bruin		a_{sw} directe compr. coeff. ontl.	=	
			b secul. compr. coeff. 4-5	= 0.059	

γ	:	15.5	kN/m^3
γ_{dr}	:	10.5	kN/m^3
w	:	47.8	% [m/m]
σ'_{vo}	:	40.0	kN/m^2

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

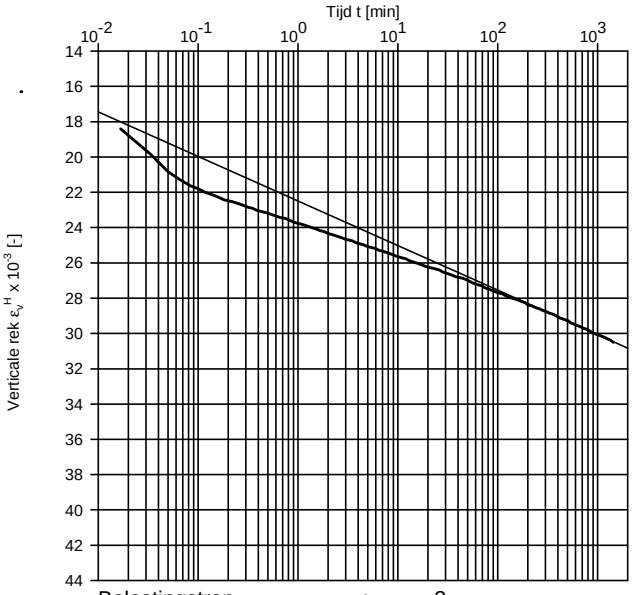
Opg:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:40:07/P:ST4A.OED

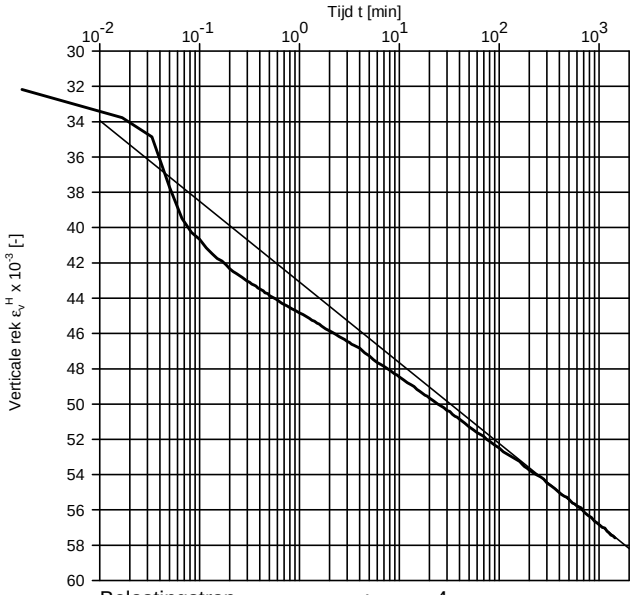
Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

Opdr. 1317-0144-000

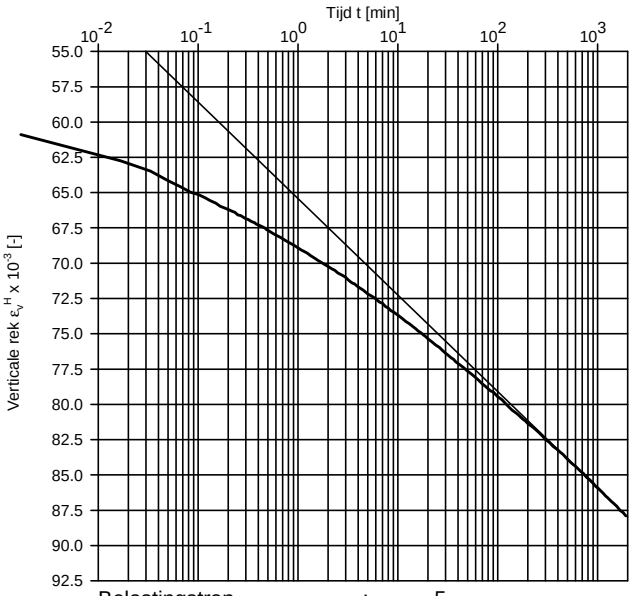
Vlietsingel Medemblik



Belastingstrap : 3
Belasting p : 64 kN/m^2
Belasting Δp : 32 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff. : 0.0011



Belastingstrap : 4
Belasting p : 128 kN/m^2
Belasting Δp : 64 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff. : 0.0020

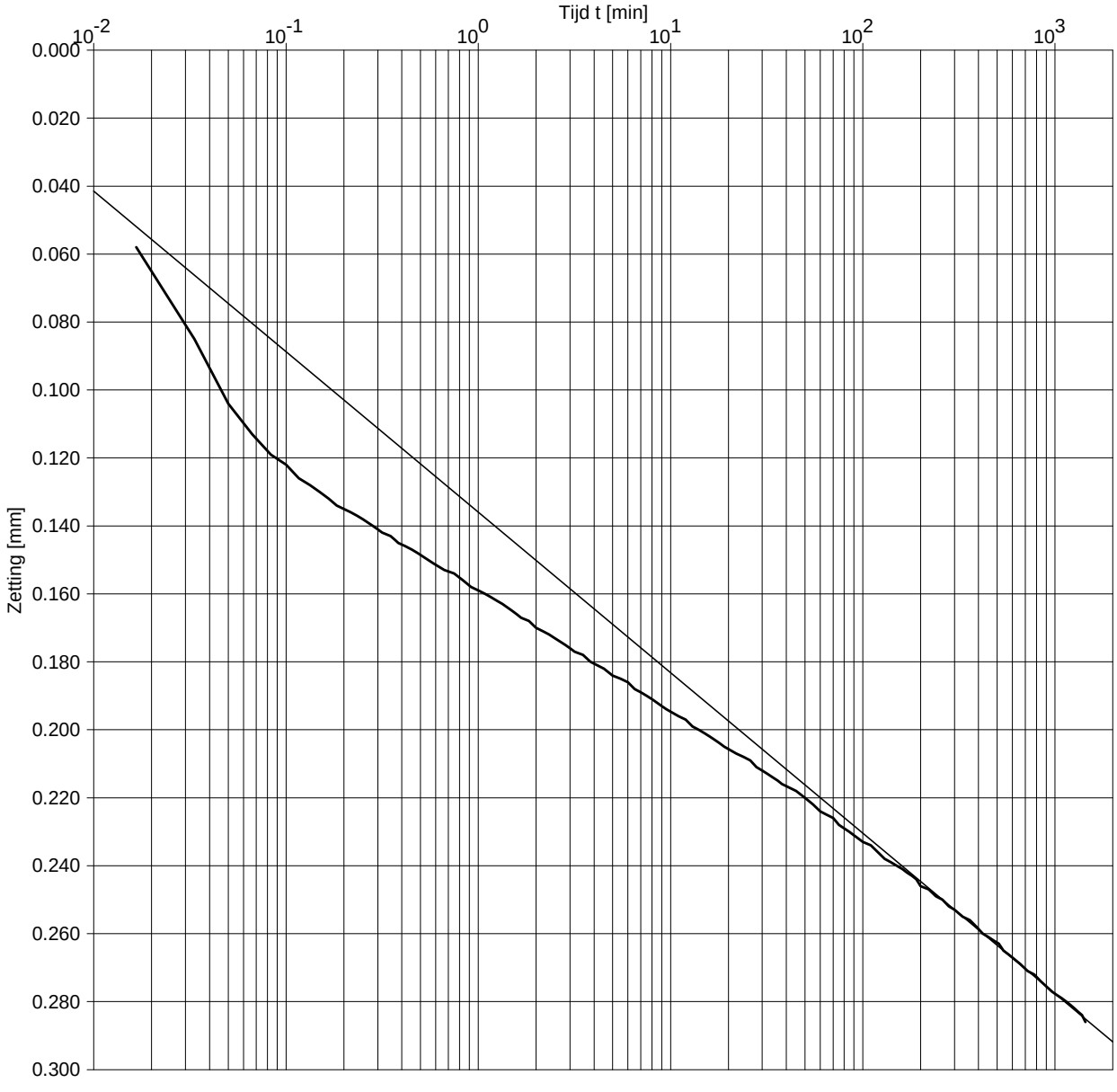


Belastingstrap : 5
Belasting p : 210 kN/m^2
Belasting Δp : 82 kN/m^2
c sec. reksnelh. coeff. : 0.0030

Boring : B2
Monster : St4a
Diepte : -9.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort : VEEN, sterk zandig, donker bruin

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl. / CUR-Aanbeveling 101;2005

Opg.:JKK dd:19-Sep-2017
Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:41:01/P:ST4A.OED



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:39:28/P:ST4A.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St4a
Diepte	:	-9.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, sterk zandig, donker bruin

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	64	kN/m^2
Belasting Δp	:	32	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.989	mm

Consolidatie

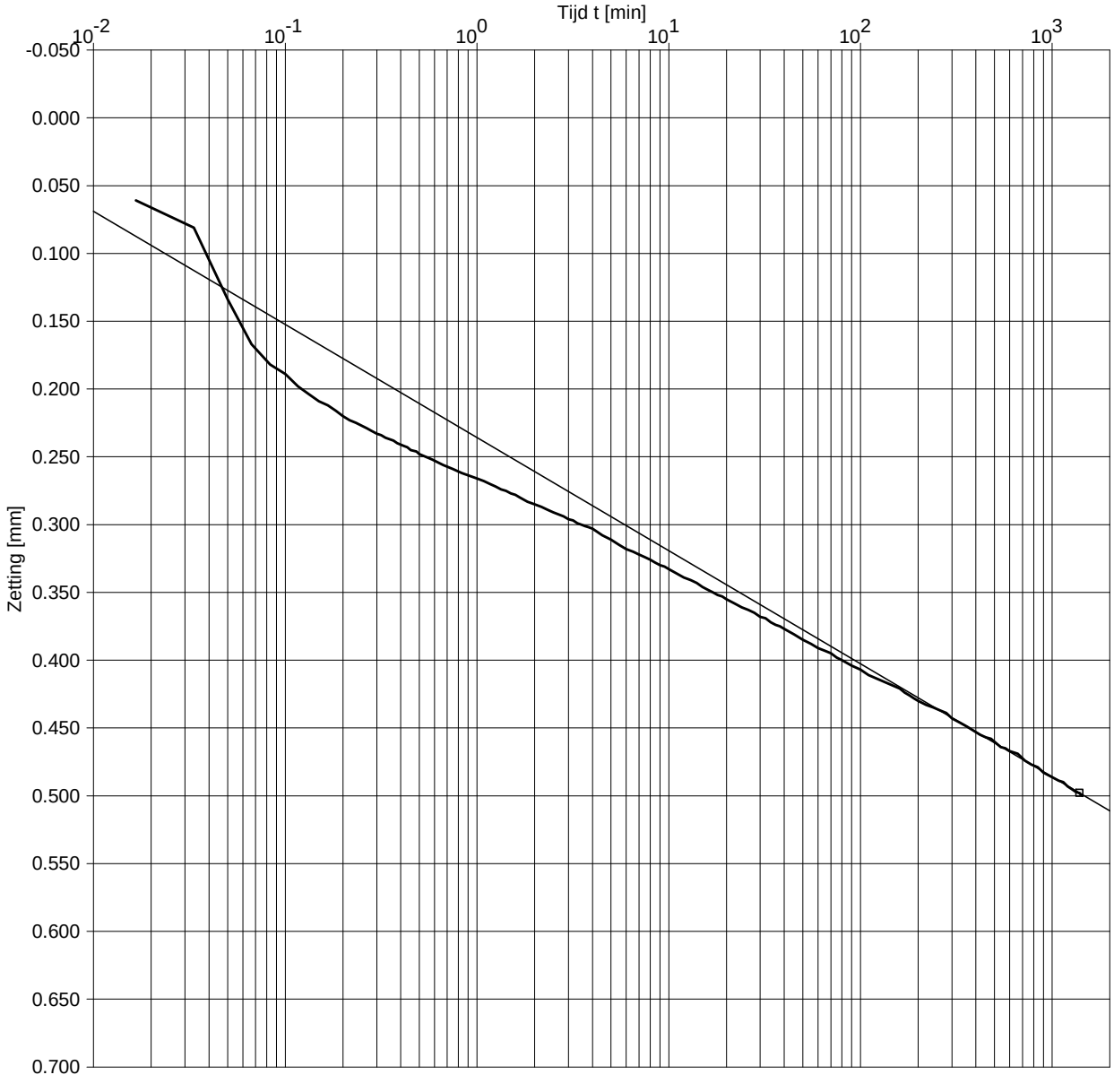
ΔH50	=	n.t.b.	mm
ΔH100	=	n.t.b.	mm
t_{50}	=	n.t.b.	sec
t_{100}	=	n.t.b.	sec
$c_{v;10}$	=	n.t.b.	m^2/s
m_v	=	4.7E-01	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	n.t.b.	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	2.4E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	2.5E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:39:10/P:ST4A.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St4a
Diepte	:	-9.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, sterk zandig, donker bruin

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	128	kN/m^2
Belasting Δp	:	64	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.692	mm

Consolidatie

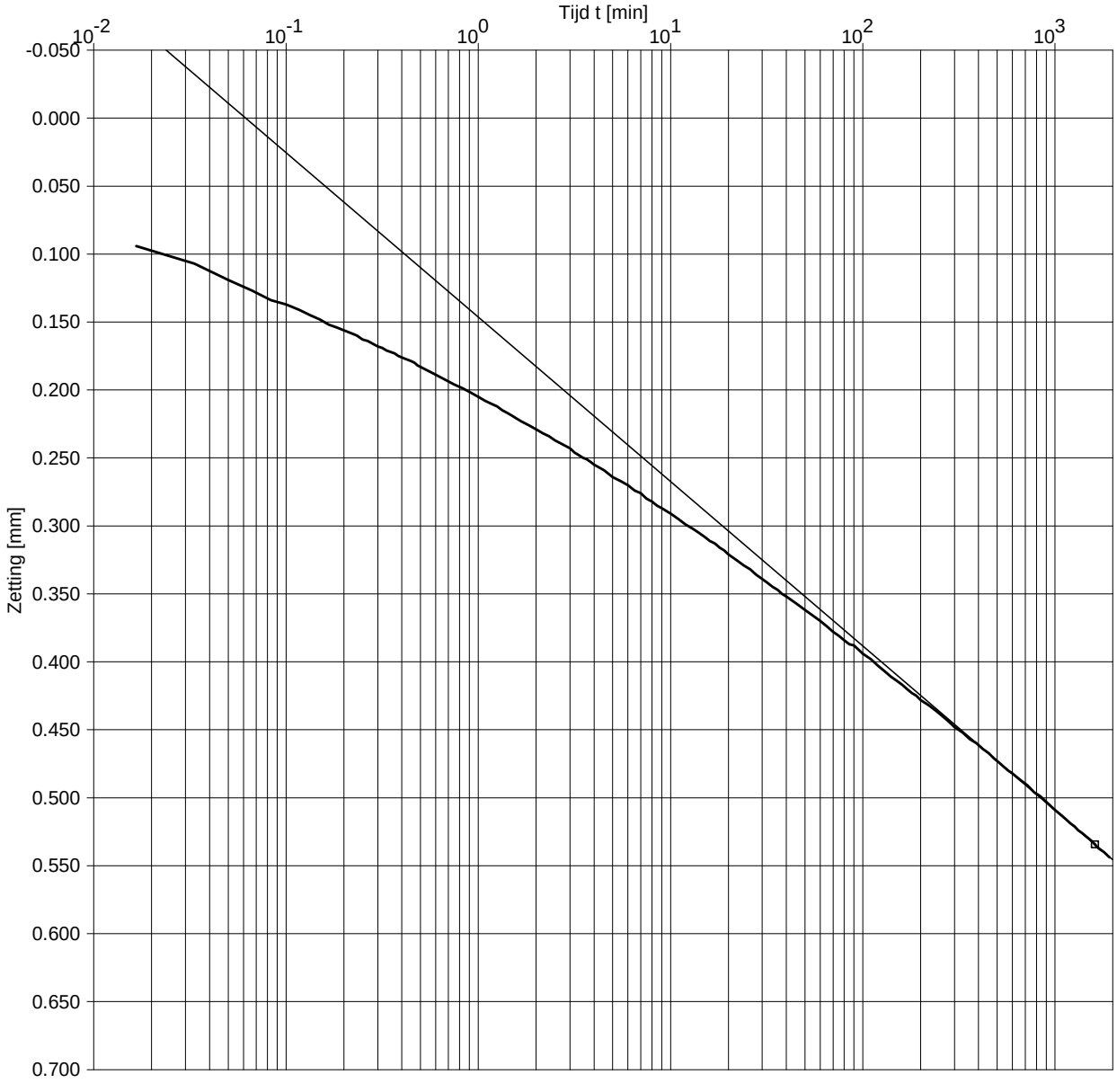
ΔH50	=	n.t.b.	mm
ΔH100	=	n.t.b.	mm
t_{50}	=	n.t.b.	sec
t_{100}	=	n.t.b.	sec
$c_{v;10}$	=	n.t.b.	m^2/s
m_v	=	4.2E-01	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	n.t.b.	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	4.3E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	4.5E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:38:35/P:ST4A.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St4a
Diepte	:	-9.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, sterk zandig, donker bruin

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	210	kN/m^2
Belasting Δp	:	82	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.181	mm

Consolidatie

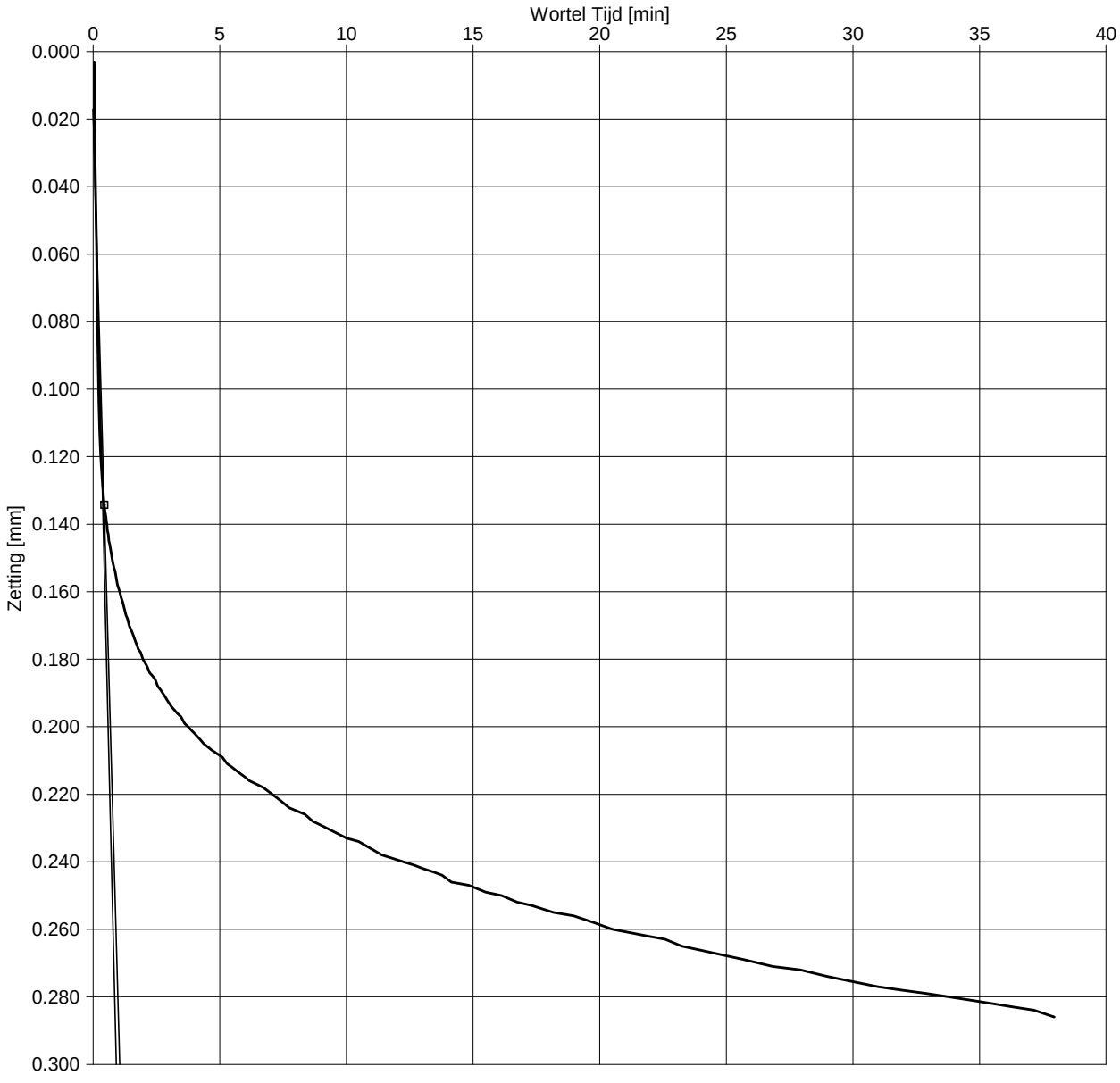
ΔH50	=	n.t.b.	mm
ΔH100	=	n.t.b.	mm
t_{50}	=	n.t.b.	sec
t_{100}	=	n.t.b.	sec
$c_{v;10}$	=	n.t.b.	m^2/s
m_v	=	3.5E-01	m^2/MN
$k_{v;10}$	=	n.t.b.	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	6.3E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	6.7E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:37:42/P:ST4A.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St4a
Diepte	:	-9.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, sterk zandig, donker bruin

Belastingstrap	:	3	
Belasting p	:	64	kN/m^2
Belasting Δp	:	32	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.989	mm

Consolidatie

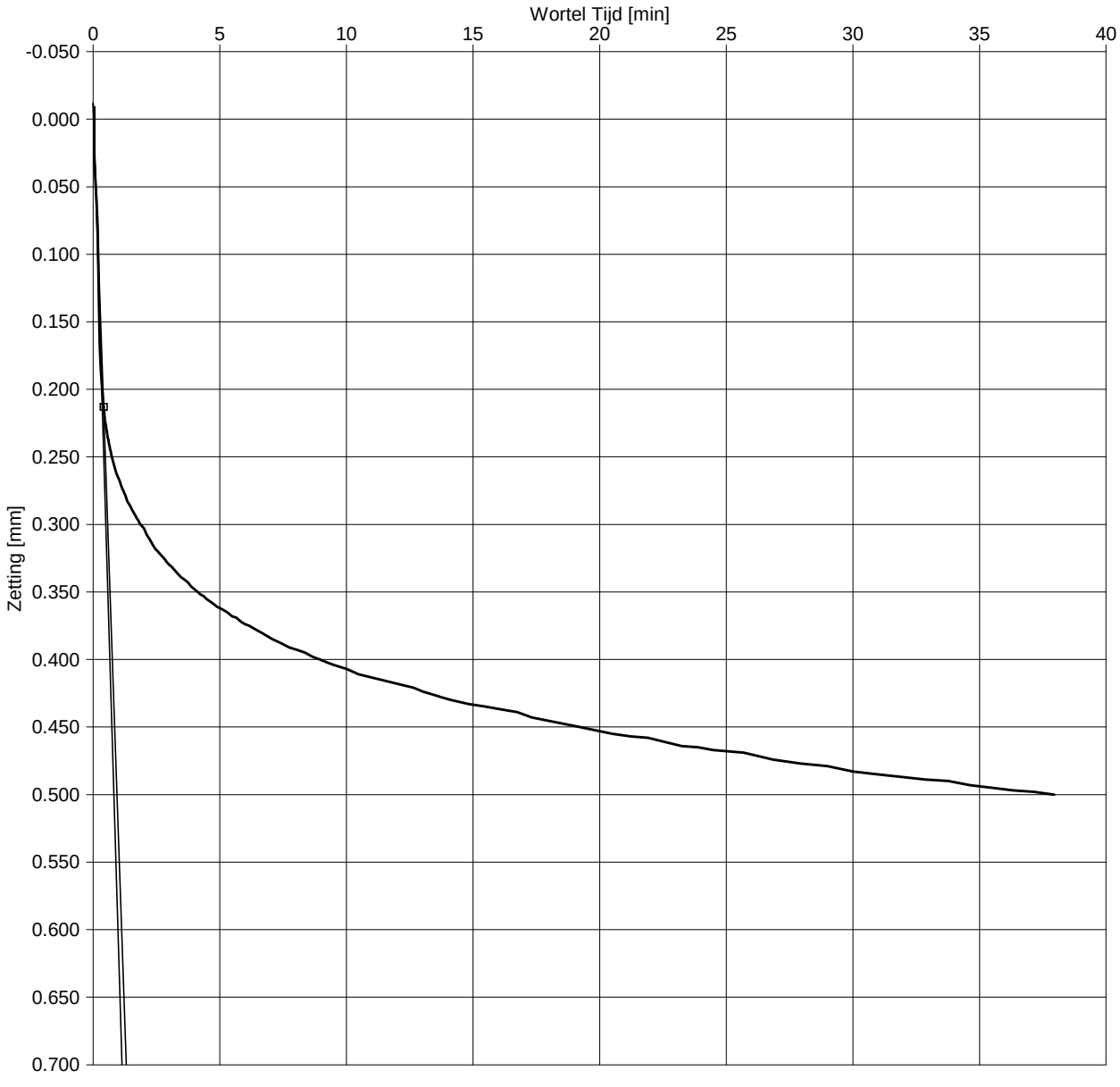
ΔH90	=	0.117	mm
ΔH100	=	0.130	mm
t_{90}	=	11	sec
$c_{v;10}$	=	5.9E-06	m^2/s
m_v	=	4.7E-01	m^2/MN
E_{oed}	=	2.1	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	2.8E-08	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:38:03/P:ST4A.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St4a
Diepte	:	-9.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, sterk zandig, donker bruin

Belastingstrap	:	4	
Belasting p	:	128	kN/m^2
Belasting Δp	:	64	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.692	mm

Consolidatie

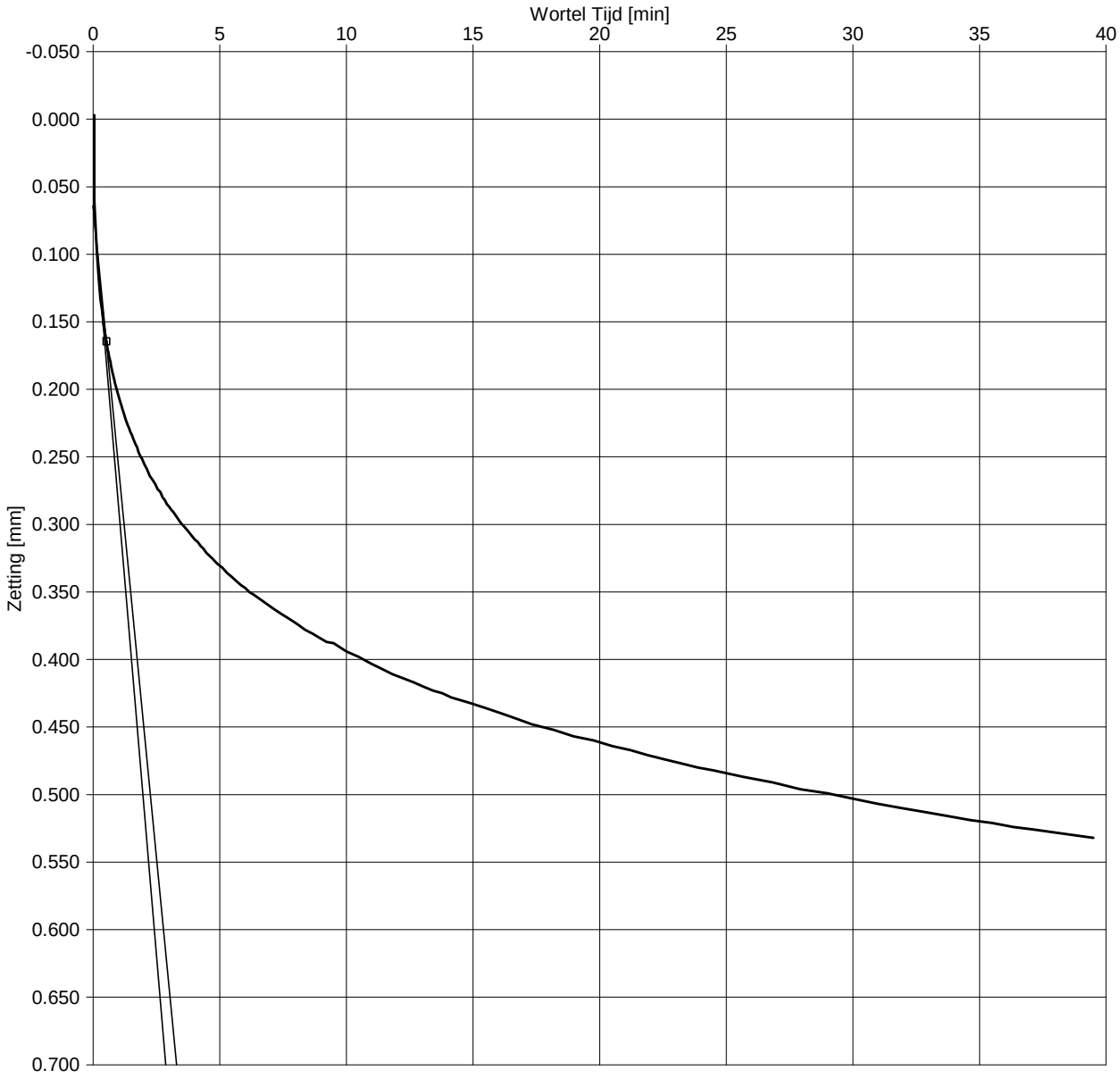
ΔH90	=	0.225	mm
ΔH100	=	0.250	mm
t_{90}	=	10	sec
$c_{v;10}$	=	6.2E-06	m^2/s
m_v	=	4.2E-01	m^2/MN
E_{oed}	=	2.4	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	2.6E-08	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik



Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:38:18/P:ST4A.OED

Boring	:	B2
Monster	:	St4a
Diepte	:	-9.85 m t.o.v. N.A.P
Grondsoort	:	VEEN, sterk zandig, donker bruin

Belastingstrap	:	5	
Belasting p	:	210	kN/m^2
Belasting Δp	:	82	kN/m^2
Hoogte h_0	:	18.181	mm

Consolidatie

ΔH90	=	0.100	mm
ΔH100	=	0.111	mm
t_{90}	=	16	sec
$c_{v;10}$	=	3.7E-06	m^2/s
m_v	=	3.5E-01	m^2/MN
E_{oed}	=	2.8	MN/m^2
$k_{v;10}$	=	1.3E-08	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl.

c_v bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1317-0144-000

Vlietsingel Medemblik

Resultaten Samendrukkingsproef

Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov N.A.P]	σ'_{vo} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{dr} [kN/m^3]	w [%]	e_0 [-]	ρ_s [t/m^3]
B2	St4a	-9.85	40.0	15.5	10.5	47.8	-	2.65
Grondsoort	VEEN, sterk zandig, donker bruin							

Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ'_p) [-]	CR(>σ'_p) [-]	SR (trap) [-]	RR (trap) [-]	σ'_p [kPa]
	0.0278	0.1273			70
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a_{sw} [-]	a_r [-]	σ'_p [kPa]
	0.012	0.059			68
Koppejan	C_p [-]	C_s [-]	C'_p [-]	C'_s [-]	σ'_p [kPa]
	86.1	576.6	18.6	94.4	73

Tijd - Zetting Analyse

trap	p [kPa]	Conform Taylor [1]			Conform Casagrande					
		$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$c_{v;10}$ [m^2/s]	m_v [m^2/MN]	$k_{v;10}$ [m/s]	$C_{\alpha;NEN}$ [2] [-]	$C_{\alpha;HEAD}$ [3] [-]	abc isotachen c
1	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	64	5.9E-06	4.7E-01	2.8E-08	n.t.b.	4.7E-01	n.t.b.	2.5E-03	2.4E-03	0.0011
4	128	6.2E-06	4.2E-01	2.6E-08	n.t.b.	4.2E-01	n.t.b.	4.5E-03	4.3E-03	0.0020
5	210	3.7E-06	3.5E-01	1.3E-08	n.t.b.	3.5E-01	n.t.b.	6.7E-03	6.3E-03	0.0030

Toelichting tabel:

[1] Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

[2] Afleiding C_α conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H_i:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

[3] Afleiding C_α conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H_0:

$$C_\alpha = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

\- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

Opg.:JKK dd:19-Sep-2017

Fugro NL Land B.V. OED 6.05.0008 /08:41:17/P:ST4A.OED

MONSTEROVERZICHT

ALGEMEEN			S:
Project	Vlietsingel Medemblik	Opdrachtnummer	1317-0144-000
Opdrachtgever	Wareco Ingenieurs	Datum rapport	08-09-2017
te	AMSTELVEEN	Vervaldatum	08-11-2017
Contactpersoon	de heer A. Dekker	Datum ontvangst monsters	14-08-2017

MONSTEROVERZICHT

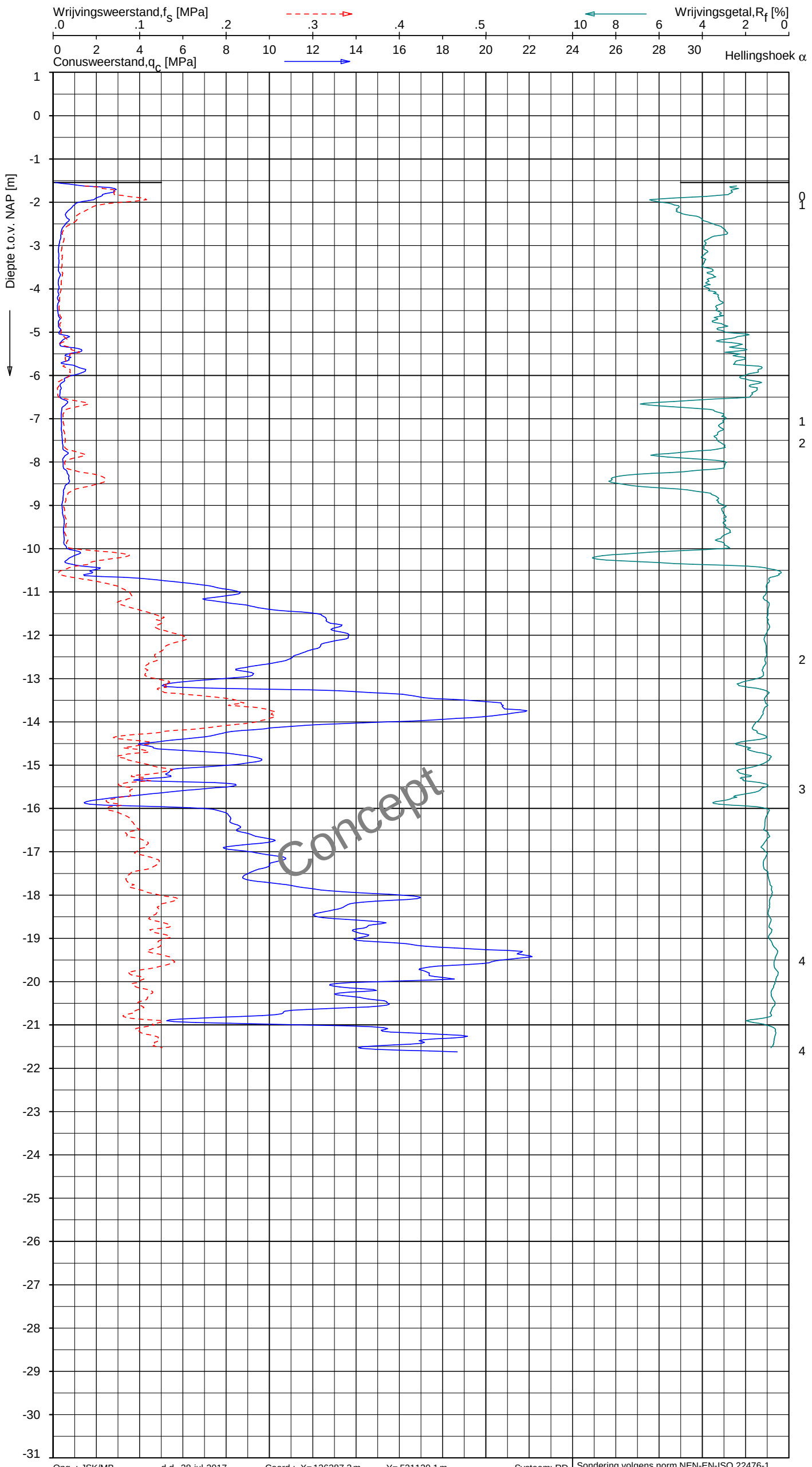
Volgnummer	Type materiaal/omschrijving	Aantal/ Hoeveelheid	Monsternummer(s)
B1	Restant steekbus	4	St1 – St4
	Zakjes	9	1 – 9
B2	Restant steekbus	4	St1 – St4
	Zakjes	10	1 – 10

Bovenstaand is een overzicht gegeven van de monsters, die in het kader van onderhavig onderzoek zijn onderzocht en zich thans nog bevinden in het Laboratorium voor Infra- en Geotechniek. Met "vervaldatum" is de datum aangegeven waarna de monsters, bij geen tegenbericht uwerzijds, uit de monsteropslag zullen worden verwijderd en vernietigd. Wanneer u (een deel van) bovengenoemde monsters na de vervaldatum (eventueel onder geconditioneerde omstandigheden) tegen betaling wenst te laten bewaren, verzoeken wij u dit formulier uiterlijk 1 week vóór de vervaldatum aan ons te retourneren.

Ondergetekende verzoekt de monsters te bewaren tot:		
Datum	Naam	Handtekening

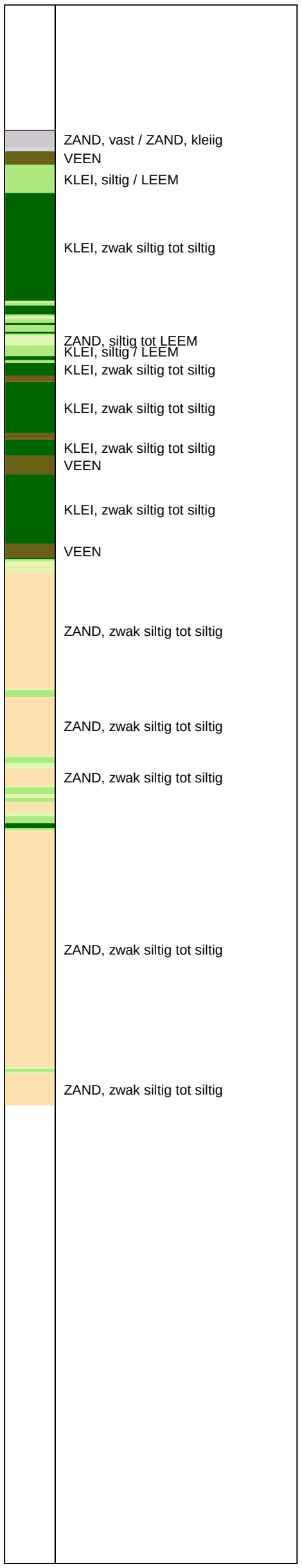
Opgesteld door: JKK	Gecontroleerd: WMW

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:02:39



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



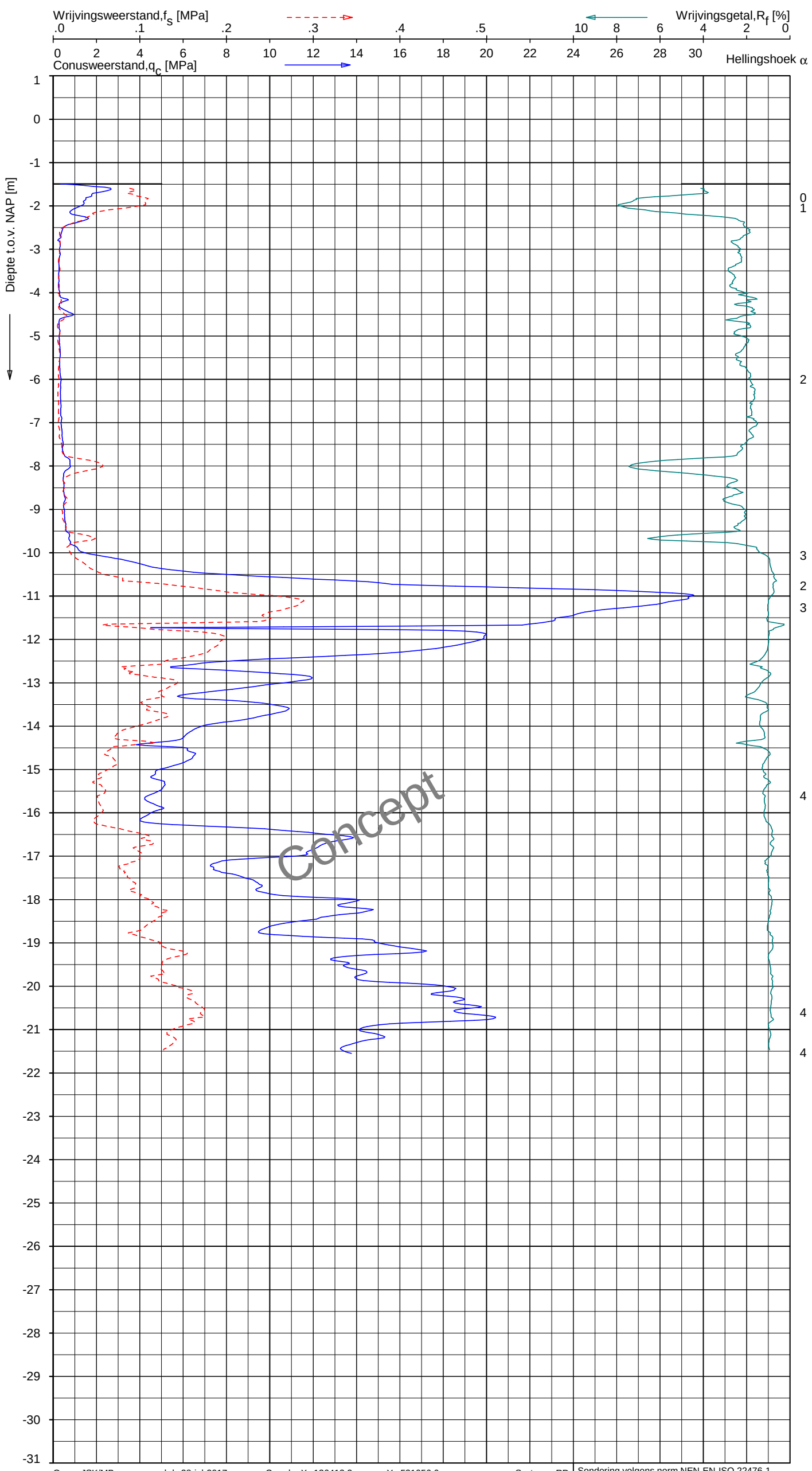
Opg. : JSK/MB	d.d. 28-jul-2017	Coord.: X= 136387.3 m	Y= 531120.1 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART	d.d. 31-jul-2017	MV = NAP -1.54 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2808	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM1

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:02:56



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, vast / ZAND, kleiig
- VEEN
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : JSK/MB	d.d. 28-jul-2017	Coord.: X= 136413.2 m	Y= 531056.6 m	Systeem: RD
Get. : UNISTART	d.d. 31-jul-2017	MV = NAP -1.49 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2808

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

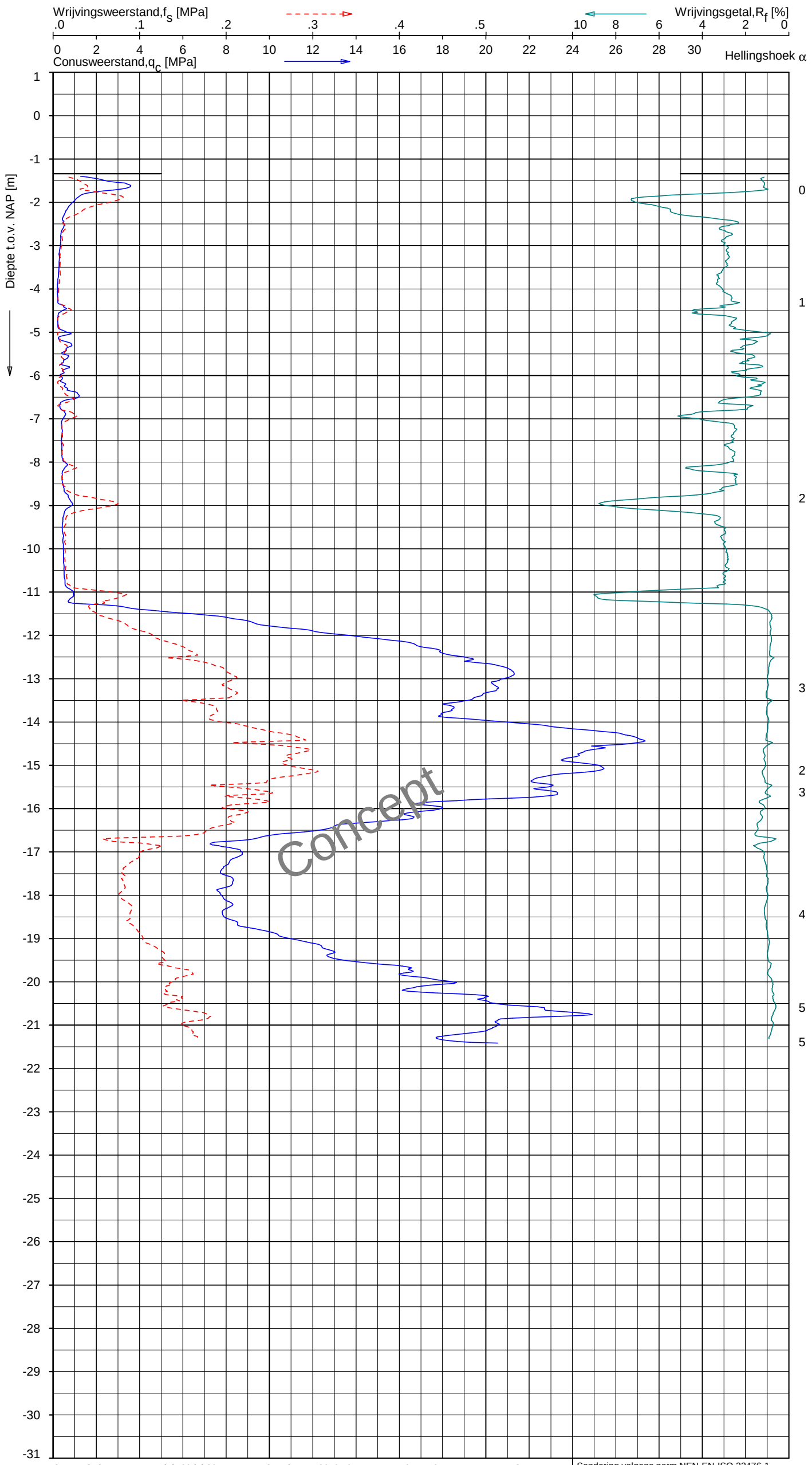
VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM2

1317-0144-000

DKM2 - 1

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:03:05



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JSK/MB d.d. 28-jul-2017 Coord.: X= 136501.9 m Y= 531171.2 m Systeem: RD
Get. : UNISTART d.d. 31-jul-2017 MV = NAP -1.34 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2808

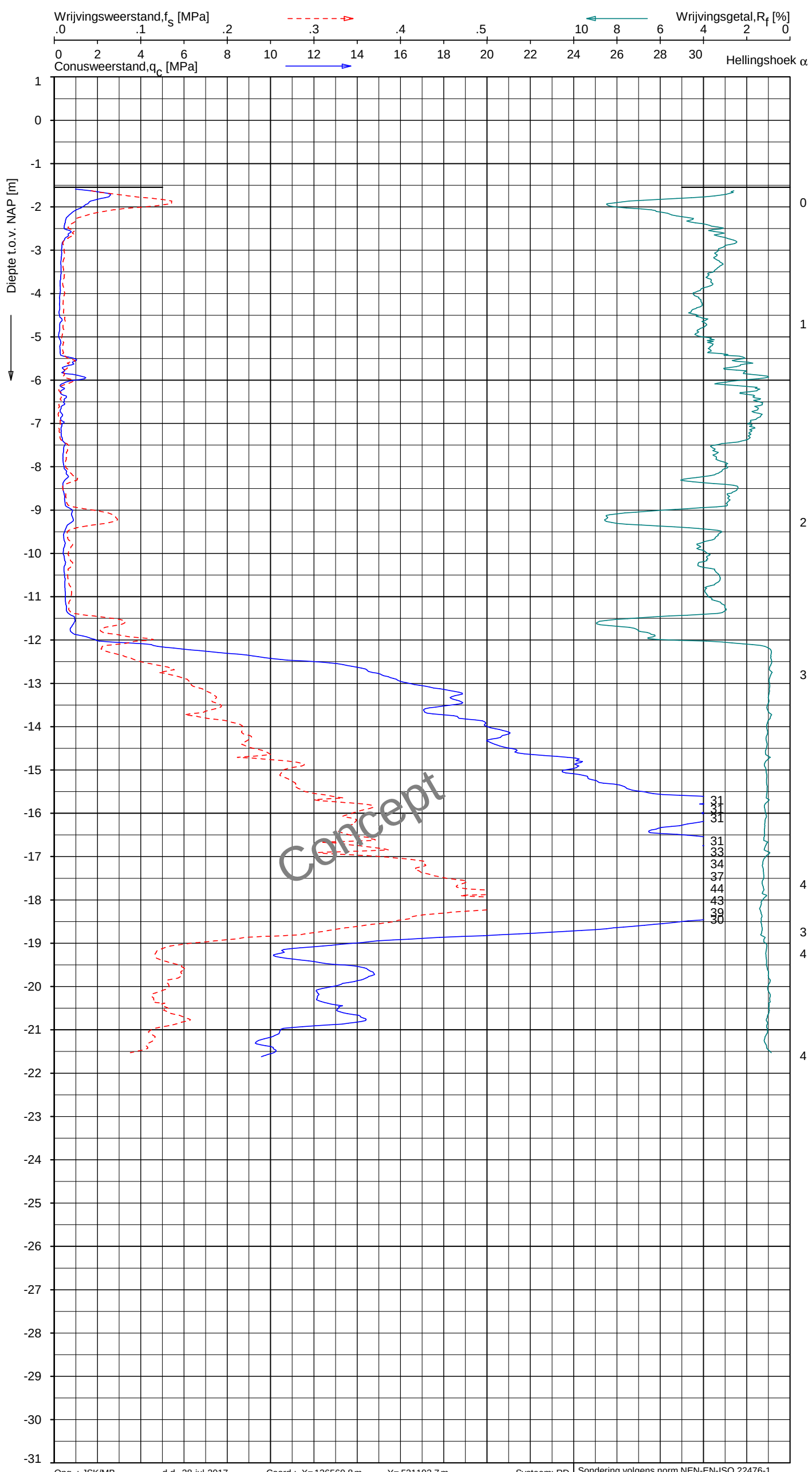
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM3

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:03:13



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JSK/MB d.d. 28-jul-2017 Coord.: X= 136560.8 m Y= 531193.7 m Systeem: RD
Get. : UNISTART d.d. 31-jul-2017 MV = NAP -1.55 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2808

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

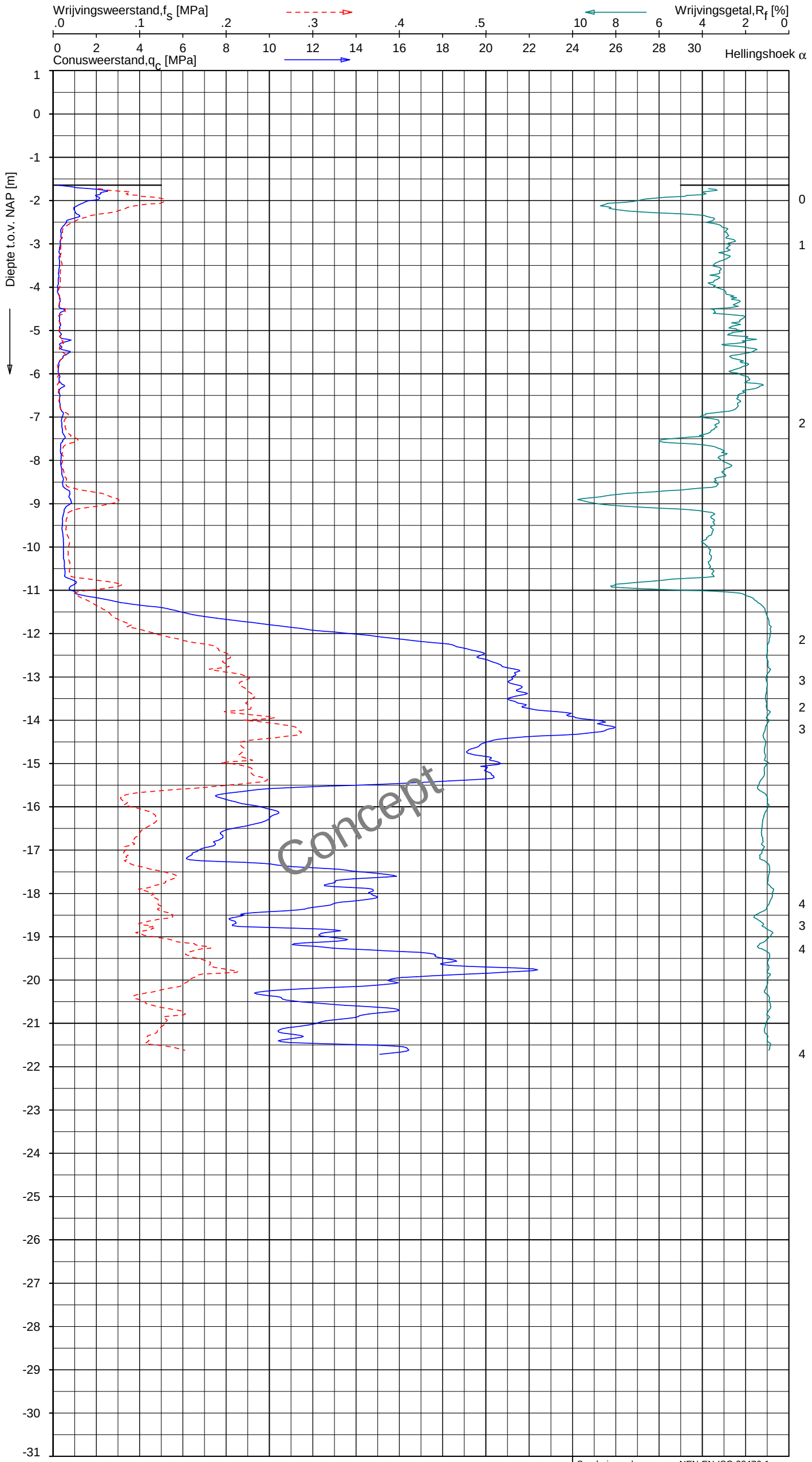
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM4

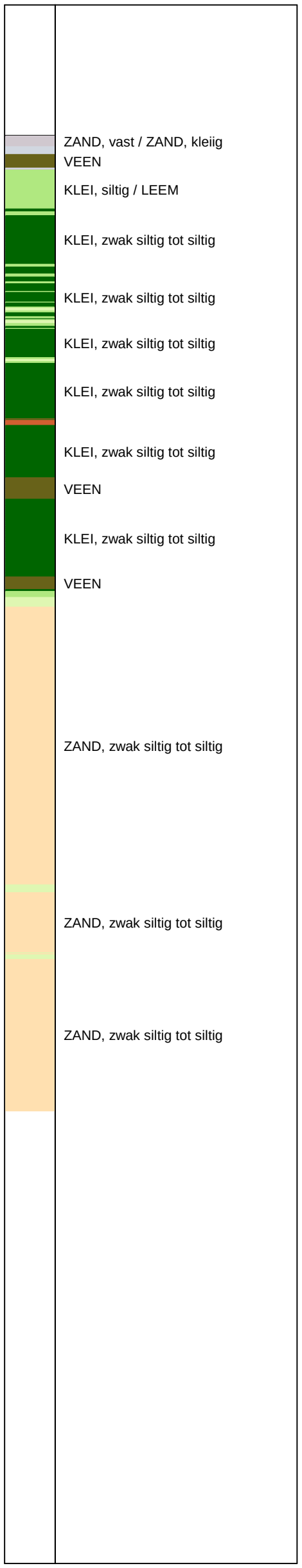
1317-0144-000

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:03:22



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JSK/MB	d.d. 28-jul-2017	Coord.: X= 136599.9 m	Y= 531224.4 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART	d.d. 31-jul-2017	MV = NAP -1.64 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2808	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

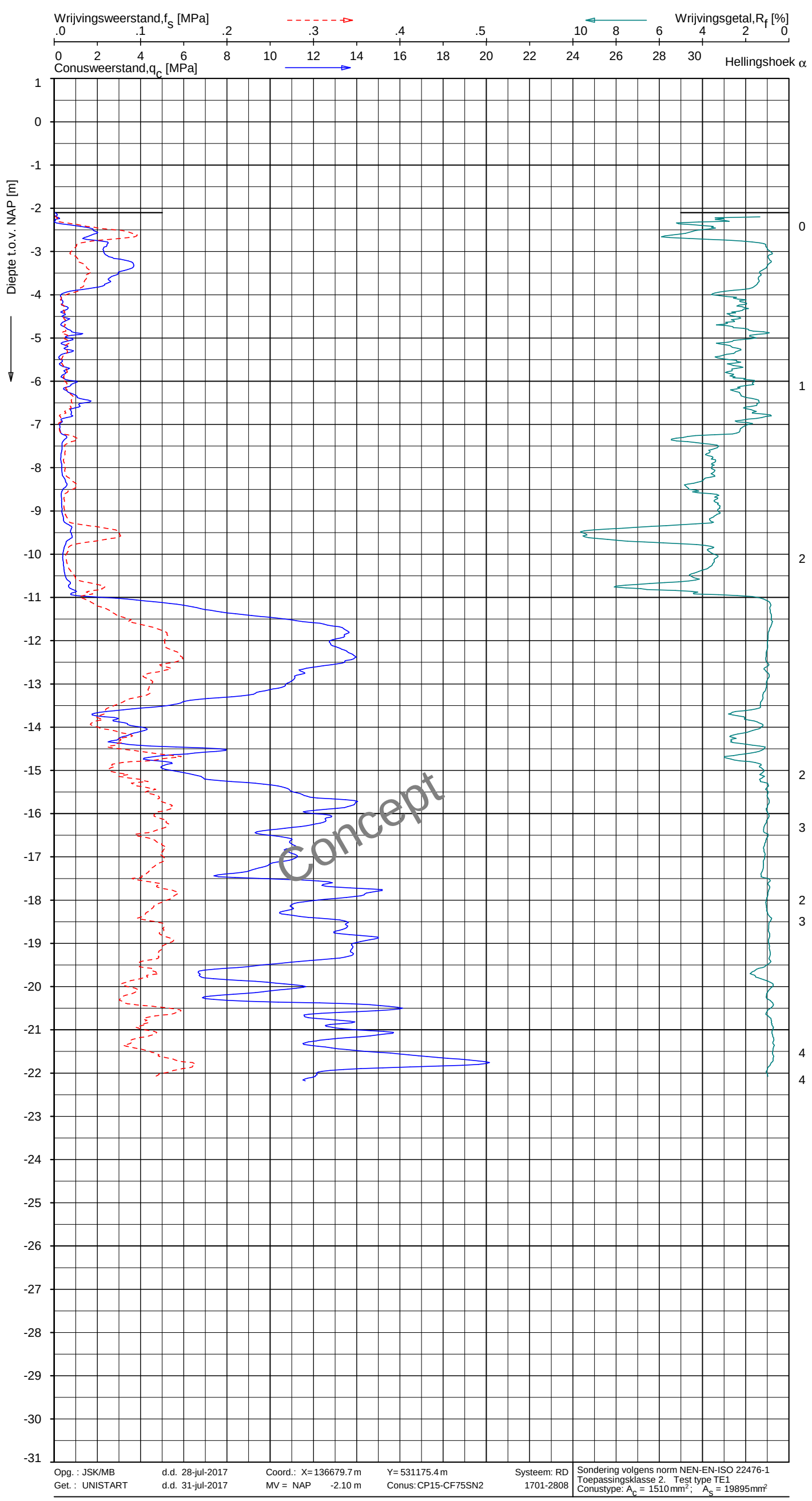
VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM5

1317-0144-000

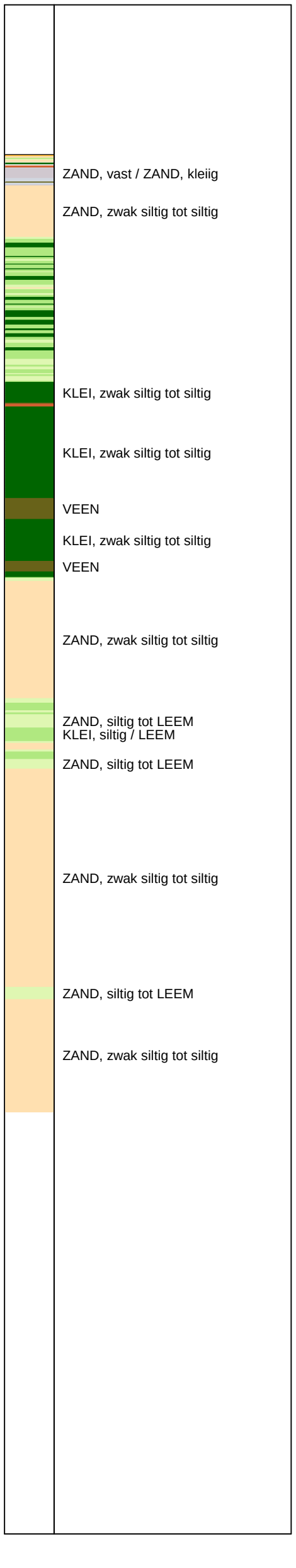
DKM5 - 1

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:03:31



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



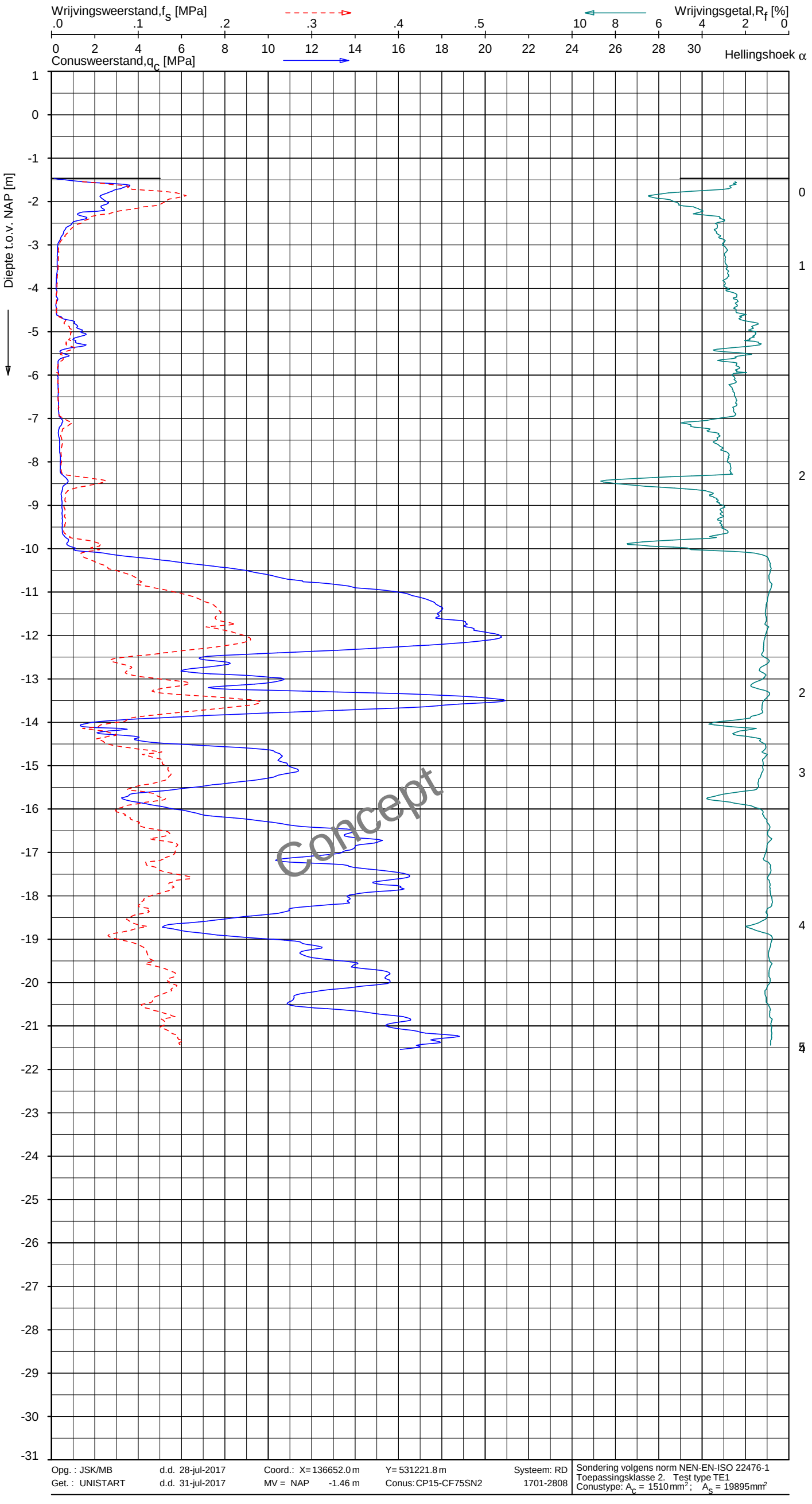
Opg. : JSK/MB	d.d. 28-jul-2017	Coord.: X= 136679.7 m	Y= 531175.4 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART	d.d. 31-jul-2017	MV = NAP -2.10 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2808	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM6

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:03:40



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



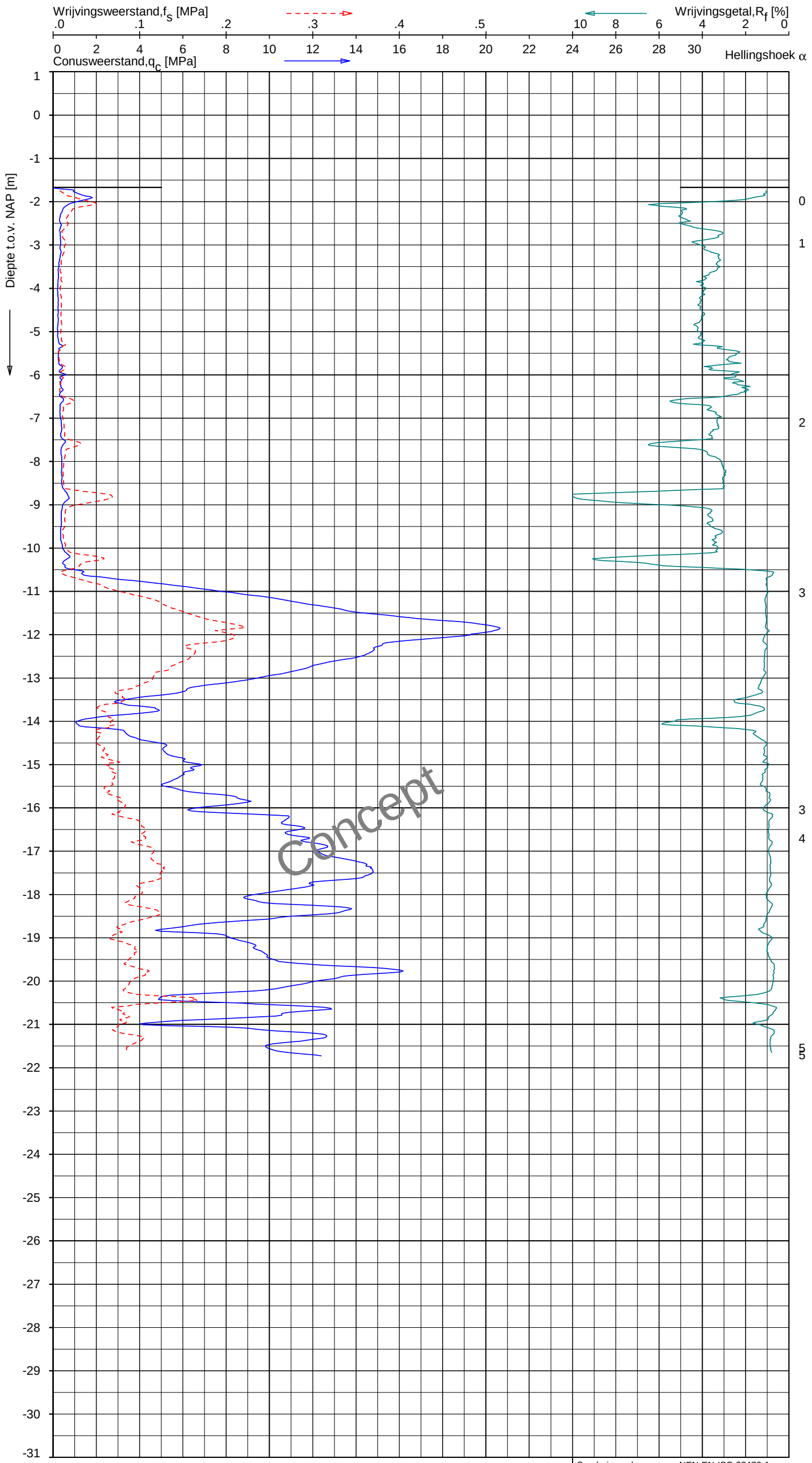
Opg. : JSK/MB	d.d. 28-jul-2017	Coord.: X= 136652.0 m	Y= 531221.8 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART	d.d. 31-jul-2017	MV = NAP -1.46 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2808	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VLIETSINGEL MEDEMBLIK

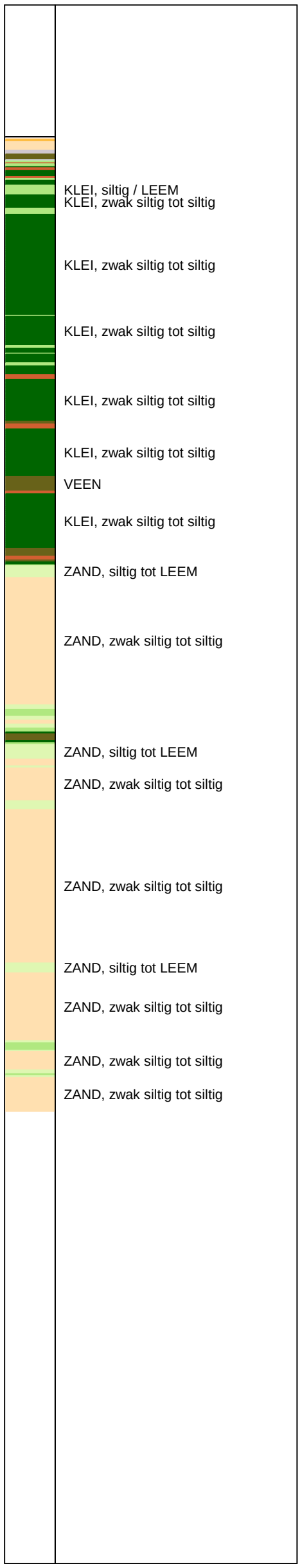
Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM7

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:03:49



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JSK/MB	d.d. 28-jul-2017	Coord.: X= 136569.2 m	Y= 531122.7 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART	d.d. 31-jul-2017	MV = NAP -1.67 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2808	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

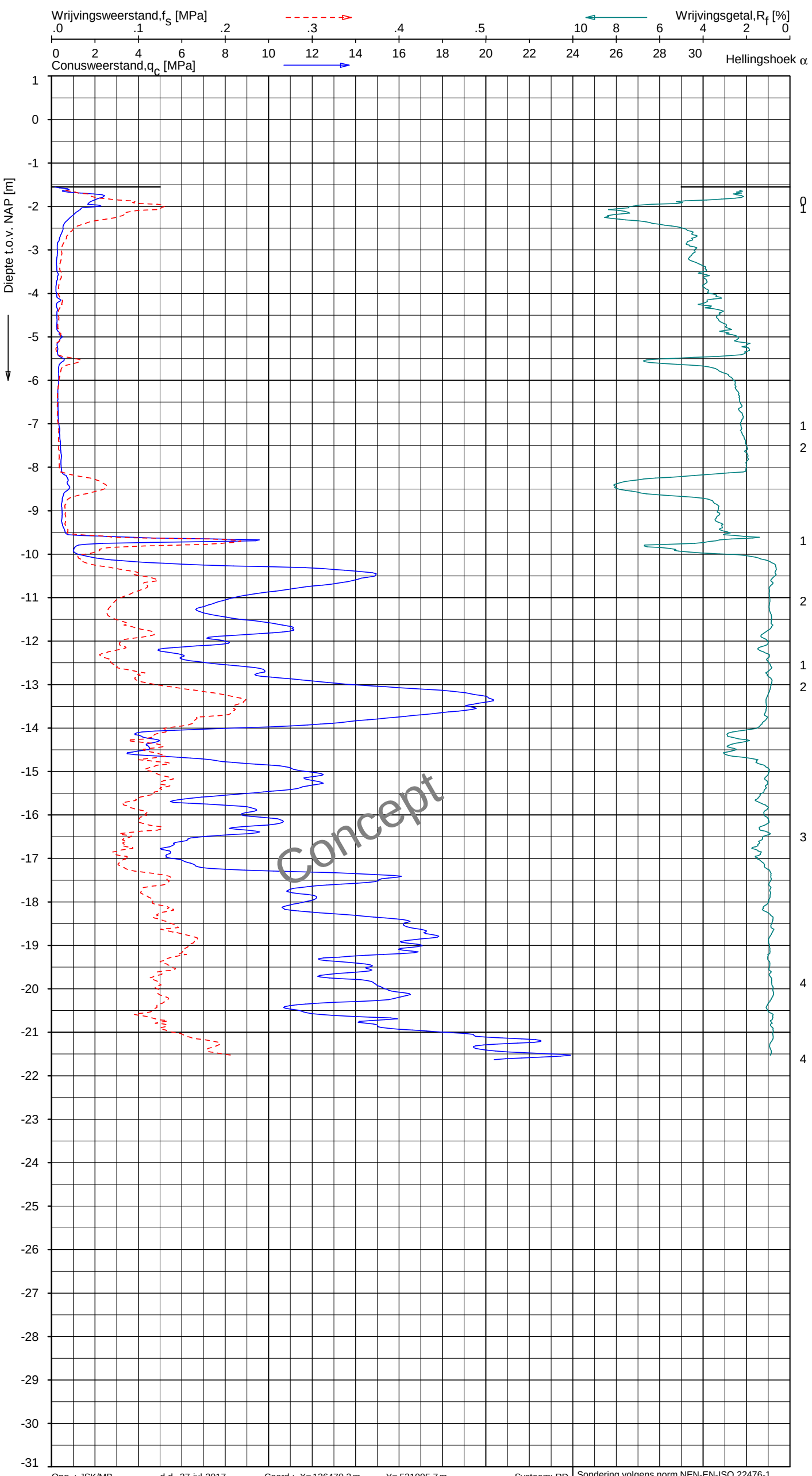
VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM8

1317-0144-000

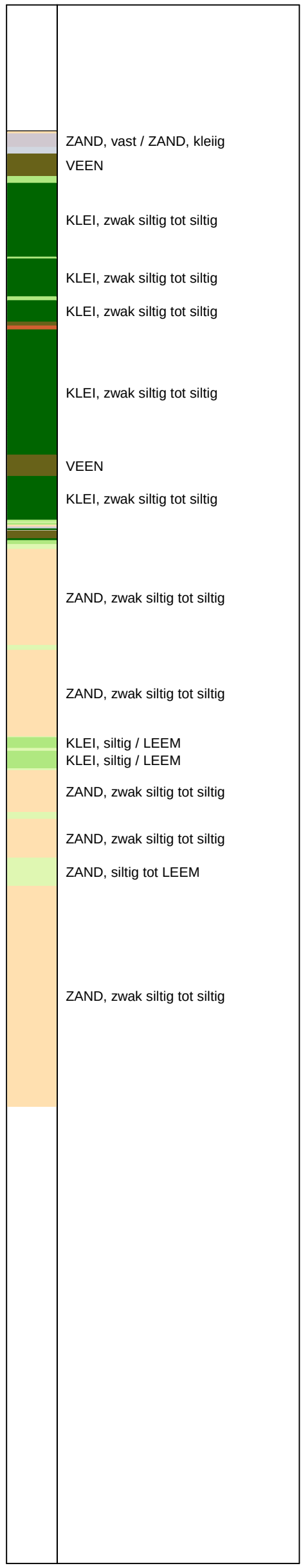
DKM8 - 1

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:03:58



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JSK/MB	d.d. 27-jul-2017	Coord.: X= 136470.2 m	Y= 531095.7 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART	d.d. 31-jul-2017	MV = NAP -1.55 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2808	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

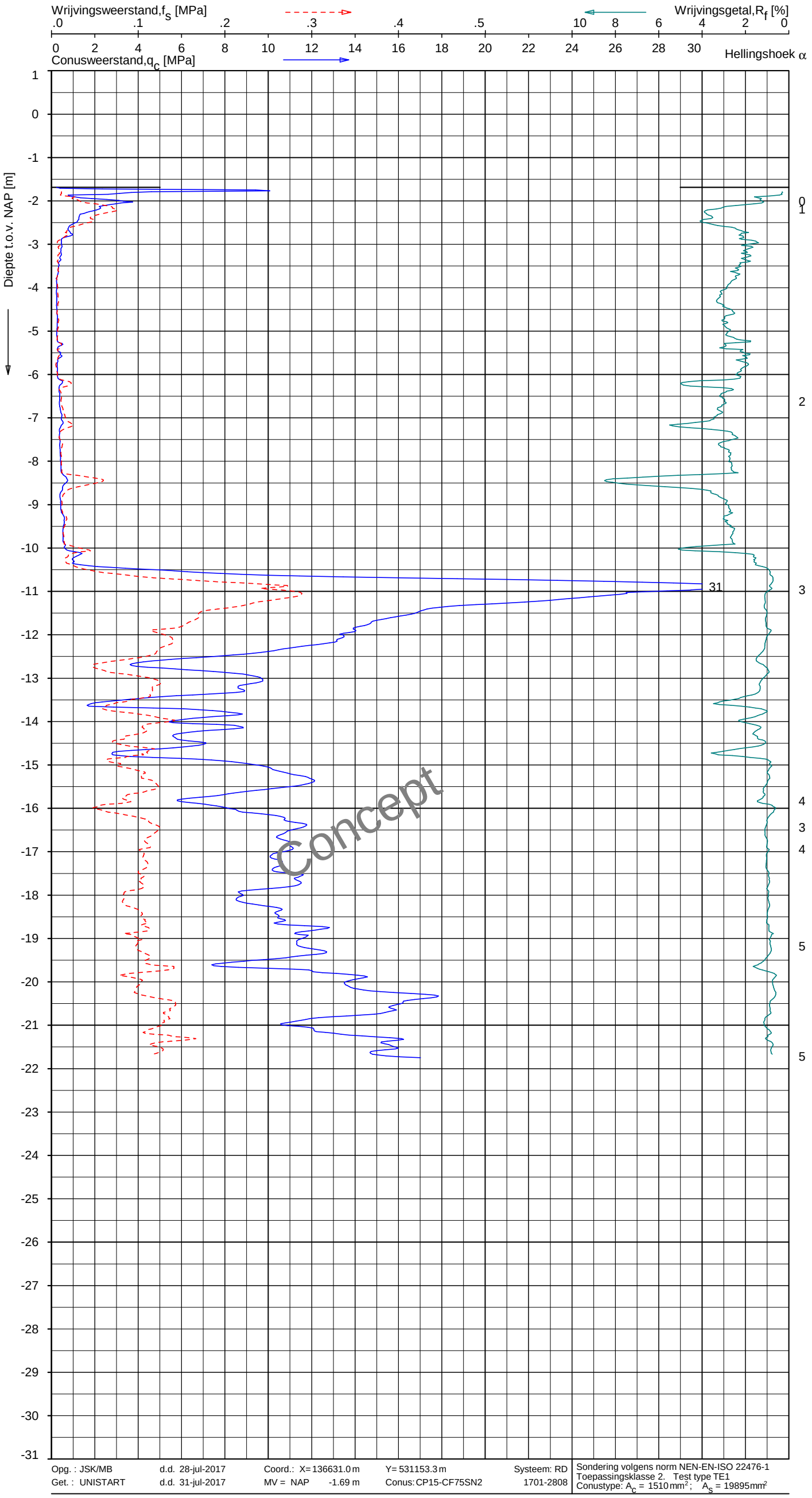
VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM9

1317-0144-000

DKM9 - 1

UNIPLOT 05.31.nl / QcFsClass-R3.cmd / 2017-07-31 11:02:47



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, vast / ZAND, kleiig
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : JSK/MB	d.d. 28-jul-2017	Coord.: X= 136631.0 m	Y= 531153.3 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : UNISTART	d.d. 31-jul-2017	MV = NAP -1.69 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-2808	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VLIETSINGEL MEDEMBLIK

Opdr. 1317-0144-000
Sond. DKM10

1317-0144-000
DKM10 - 1

Bijlage 4 Effecten peilverhoging watergang langs het voormalige DEK terrein nabij Oostersingel en Vlietsingel

Hoofdvestiging
Strijkviertel 30, Postbus 29, 3454 ZG De Meern
T: 030 - 666 1746 | F: 030 - 666 4854
I : www.vandijktech.nl | E: info@vandijktech.nl

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Nevenvestiging
Overspoor 9, 1688 JG Nibbixwoud
T: 0229 - 578 123 | F: 0229 - 578 847
E: nibbixwoud@vandijktech.nl

De Meern: 20-07-2016
Aangepast: 21-07-2016
Aangepast: 06-09-2016

Opdrachtnr.: **710241**

Betreft: **EFFECTEN PEILVERHOGING**
Project: watergang langs het voormalige DEK terrein
nabij Oostersingel en Vlietsingel
te **MEDEMBLIK**

Opdrachtgever: Gemeente Medemblik
t.a.v. de heer J. Schavemaker
Postbus 45
1687 ZG WOGNUM
T : 0229-856232
E : jan.schavemaker@medemblik.nl

Rapport opgesteld door: ing. R. Vermeer

Voor al onze werkzaamheden gelden de V.O.T.B. Voorwaarden zoals vermeld op onze website en gedeponeerd bij de KvK Utrecht onder nr. 40476246.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 3
2. ONDERZOEKSOPZET 3
3. BODEMOPBOUW, WATERSTANDEN EN REGENCIJFERS 3
4. BESCHOUWING MEETRESULTATEN 4
5. CONCLUSIE 5

Bijlagen:

1) resultaten geotechnisch onderzoek
2) grafieken peilbuizen
3) grafiek regenval

1. INLEIDING

Op 2 mei werd door de gemeente Medemblik ons verzocht om onderzoek in te stellen naar de effecten van het verhogen van het slootpeil langs de voormalige sportvelden (DEK-terrein) te Medemblik.
Het polderpeil in dit gebied bevindt zich op ca NAP-2,2 m. Gedurende vele jaren is het sloot langs de sportvelden onder bemalen. Het slootpeil werd tot NAP-2,5 m verlaagd.
Nu de sportvelden ontwikkeld gaan worden tot woningbouwlocatie, waarbij waarschijnlijk het terrein opgehoogd zal worden is de wens van de gemeente om de onderbemaling te stoppen.

Het doel van ons onderzoek is om inzicht te verschaffen omtrent de effecten van de verhoging van het slootpeil op de woningen langs de Vlietsingel direct grenzend aan de betreffende sloot.

2. ONDERZOEKSOPZET

Om een inzicht omtrent de hoogteligging van het terrein, tuinen en hoogte bodem kruipruimten hebben wij drie lengteprofielen gemeten over het terrein.
Daarnaast zijn op drie percelen aan de voorzijde (straat) en achterzijde (sloot) peilbuizen geplaatst.
De peilbuizen zijn in geboorde gaten geplaatst op een diepte van ca. mv-2,5 m.
Het filtergedeelte is 1,0 m lang en na plaatsen met filtergrind omstort.
Aan de bovenzijde is een kleistop (bentoniet) aangebracht om de toplaag voor waterindringing af te sluiten.

Gedurende de periode van 23 mei t/m 19 juli zijn de grondwaterstanden in deze buizen vijf keer vastgelegd.
Op dezelfde percelen is de bodem van de kruipruimte ingemeten.
Alle onderzoekspunten zijn in het Rijksdriehoeksnet in X en Y richting ingemeten. Daarnaast zijn alle meet- en onderzoekspunten in hoogte ten opzichte van NAP vastgelegd.

3. BODEMOPBOUW, WATERSTANDEN EN REGENCIJFERS

Bodemopbouw
In alle boringen werd tot de geboorde diepte klei aangetroffen.
In de top is deze matig humeus. De resultaten van het veldwerk is in bijlage 1 toegevoegd.

Grondwaterstanden
Gedurende de periode van 23 mei t/m 19 juli is de grondwaterstand in de peilbuizen gemeten.
In bijlage 1 zijn de betreffende peilstaten gevoegd.
De metingen zijn in bijlage 2 samengevoegd in een grafiek. Hierin zijn de eerste metingen van de grondwaterstand van 17 mei, direct verkregen na het plaatsen van de peilbuis, niet betrokken, daar deze niet representatief zijn.

Regencijfers
De dagelijkse hoeveelheid regen is verkregen van het weerstation Medemblik.
Deze gegevens zijn in bijlage 3 in een grafiek verwerkt.

4. BESCHOUWING MEETRESULTATEN

Op 23 mei is de onderbemaling stop gezet. Het slootwaterpeil is toen gestegen naar NAP-2,18 m.
De meting van de grondwaterstanden op 23 mei is uitgevoerd met een lage grondwaterstand van NAP-2,51 m. De overige metingen met een slootpeil van NAP-2,18 m.

Peilbuizen P1, P2, P3 en P5
De metingen geven aan dat de grondwaterstanden in peilbuizen opkomen. De stijging bedraagt ca 0,1 m à 0,2 m. Daarnaast is een stijging te constateren door de regenval in juni. Deze bedraagt bij peilbuis P5 ca 0,4 m

Peilbuizen P4 en P6
De grondwaterstand in deze peilbuizen bevindt zich beduidend hoger. Hierbij is geen invloed van de verhoging van het slootpeil te zien. Tevens is de invloed van regenval in juni niet aantoonbaar.
De gemeten waterstanden in deze peilbuizen bevinden zich echter ver boven het peil van NAP-2,2 m.
Het lijkt erop dat in dit gebied (voortuinen, langs cunet van de weg) een aanvoer van water dan wel opbolling van het watervlak plaats vindt.

Bodem kruipruimten
Tijdens ons onderzoek is de bodem van de kruipruimte van de woningen Vlietsingel 9, 29 en 41 ingemeten.

	Vloerpeil	Bodem kruipruimte
Vlietsingel 9	NAP-0,65 m	NAP-1,49 m
Vlietsingel 29	NAP-0,64 m	NAP-1,45 m
Vlietsingel 41	NAP-0,60 m	NAP-1,40 m

De hoogst gemeten grondwaterstand bij peilbuis P5 bedraagt NAP-1,83 m. De bodem van de kruipruimte van dit pand bevindt zich op NAP-1,4 m. Dit houdt in dat nog een drooglegging van 0,43 m aanwezig is.
Met name bij peilbuis P4 (voorzijde Vlietsingel 29) blijkt dat de bodem van de kruipruimte en de gemeten grondwaterstand op gelijke hoogte te liggen.

5. CONCLUSIE

Gedurende onze meetperiode bij een verhoogd slootpeil zijn geen grondwaterstanden gemeten welke hoger komen dan de bodem van de kruipruimte.
Dit duidt erop dat bij verhoging van het slootpeil geen extra grondwater in de kruipruimten te verwachten is.

De afwijkende waterstanden in P4 en P6 zijn vermoedelijk het gevolg van opbolling van de freatische waterstand tussen het Dek-terrein en de Vlietstroom en hebben niets te maken met het verhogen van het slootpeil.
Gezien deze zou het reëel zijn te veronderstellen dat bij natte perioden in de kruipruimte onder het pand Vlietsingel 41 (grond)water kan staan.

Op grond van deze waarnemingen stellen wij voor om door middel van drainage de opbolling tussen het Dek-terrein en de Vlietstroom te verminderen.
Een drainagestreng waarvan b.o.b. op ca NAP-1,8 m is aangebracht kan onder verhang afwateren op de sloot langs het Dek terrein.

In het vertrouwen u hiermede van dienst te zijn geweest,
verblijven wij

hoogachtend,
van Dijk geo- en
milieutechniek b.v.



ing. R.Vermeer.
(directeur)

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

BIJLAGE 1

Resultaten geotechnisch onderzoek

Hoofdvestiging
Strijkviertel 30, Postbus 29, 3454 ZG De Meern
T: 030 - 666 1746 | F: 030 - 666 4854
I : www.vandijktech.nl | E: info@vandijktech.nl

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Nevenvestiging
Overspoor 9, 1688 JG Nibbixwoud
T: 0229 - 578 123 | F: 0229 - 578 847
E: nibbixwoud@vandijktech.nl

Datum	:	24 mei 2016
Opdrachtnummer	:	**710241**
Project	:	ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK tussen Oostersingel en Vlietsingel
Plaats	:	**MEDEMBLIK**
Opdrachtgever	:	Gemeente Medemblik t.a.v. dhr. J.C. Schavemaker Postbus 45 1687 ZG WOGNUM

<u>Inhoud</u>

Fotoreportage	:	1
Situatie	:	1
Dwarsprofiel	:	3
Boringen	:	6
Peilstaat	:	6
Waterpasstaat	:	1
Verklaring der tekens	:	1

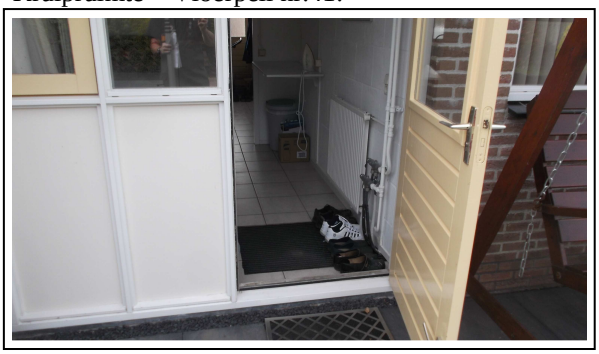
Voor al onze werkzaamheden gelden de V.O.T.B. Voorwaarden zoals vermeld op onze website en gedeponeerd bij de KvK Utrecht onder nr. 40476246.

FOTOREPORTAGE VASTE PUNTEN

Kruipruimte + Vloerpeil nr.29:



Kruipruimte + Vloerpeil nr.41:



Kruipruimte + Vloerpeil nr.9:



Put I:



Put II:



Put III:



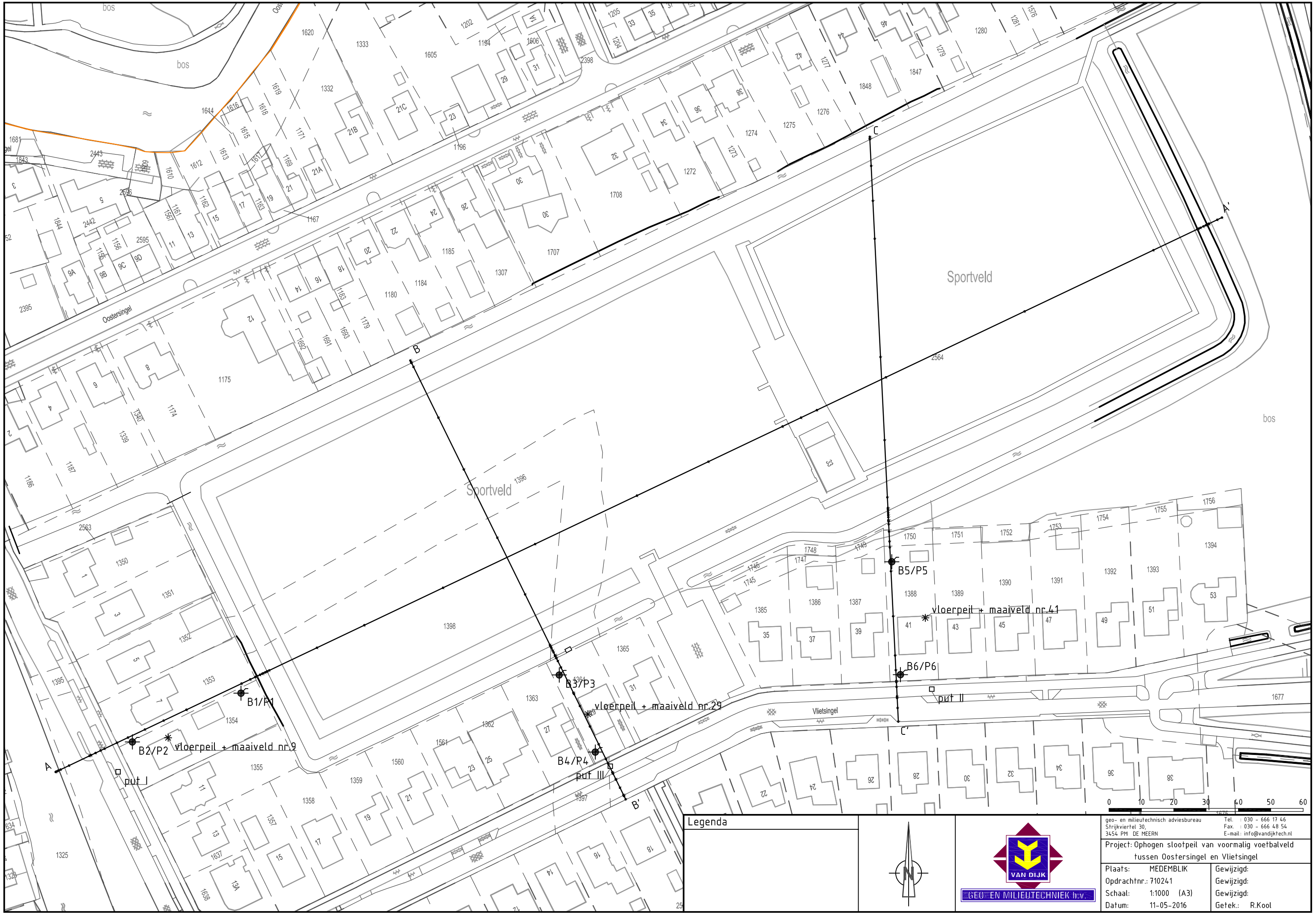
Legenda

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Adviesbureau voor geotechniek en milieu
Strijkviertel 30,
3454 PM DE MEERN
Tel. : 030 - 666 17 46
Fax : 030 - 666 48 54
E-mail : info@vandijktech.nl

Project: ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK

Plaats: Medemblik
Opdrachtnr.: 710241
Datum: mei 2016
Volgnummer: 1/2



Legenda

N

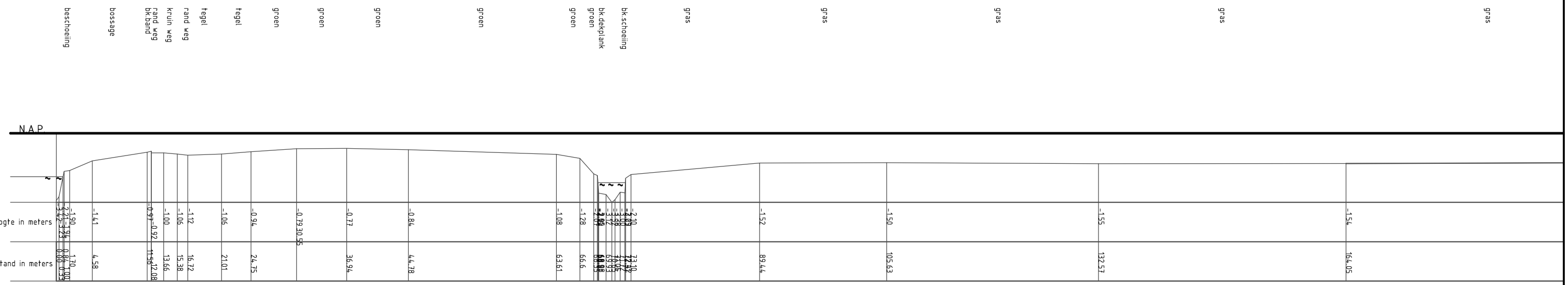
VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

geo- en milieutechnisch adviesbureau
Strijkviertel 30,
3454 PM DE MEERN
Tel. : 030 - 666 17 46
Fax. : 030 - 666 48 54
E-mail: info@vandijktech.nl

Project: Ophogen slootpeil van voormalig voetbalveld tussen Oostersingel en Vlietsingel

Plaats:	MEDEMBLIK	Gewijzigd:	
Opdrachtnr.:	710241	Gewijzigd:	
Schaal:	1:1000 (A3)	Gewijzigd:	
Datum:	11-05-2016	Getek.:	R.Kool

A



Legenda		

geo- en milieutechnisch adviesbureau
Strijkviertel 30,
3454 PM DE MEERN
Tel. : 030 - 666 17 46
Fax. : 030 - 666 48 54
E-mail: info@vandijktech.nl

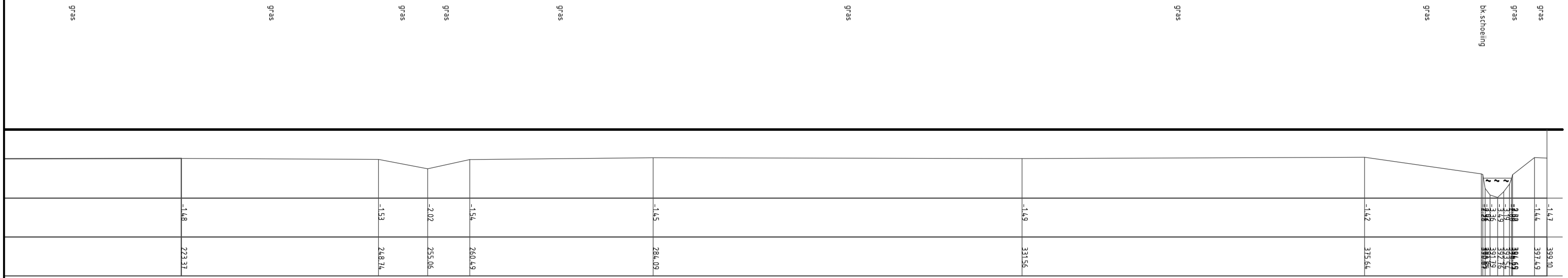
VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Project: ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelde van DEK tussen Oostersingel en Vlietsingel

Plaats: Medemblik	Gewijzigd:
Opdrachtnr.: 710241	Gewijzigd:
Schaal: (A3)	Gewijzigd:
Datum: 24-05-2016	Getek.: A.Demir

HOR.SCHAAL 1:250
VER.SCHAAL 1:100

A'



Legenda

geo- en milieutechnisch adviesbureau
Strijkviertel 30,
3454 PM DE MEERN
Tel. : 030 - 666 17 46
Fax. : 030 - 666 48 54
E-mail: info@vandijktech.nl

Project: ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelde van DEK tussen Oostersingel en Vlietsingel

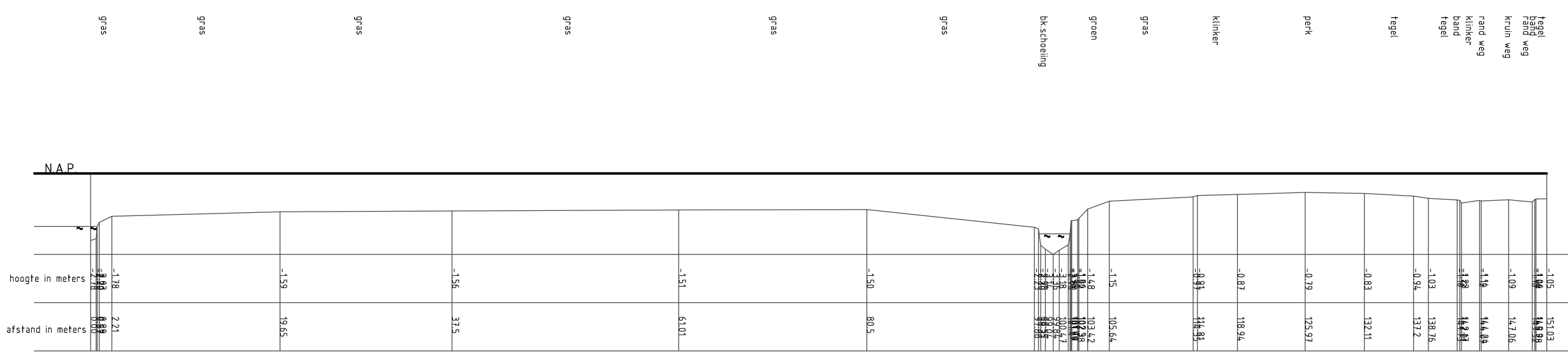
Plaats: Medemblik	Gewijzigd:
Opdrachtnr.: 710241	Gewijzigd:
Schaal: (A3)	Gewijzigd:
Datum: 24-05-2016	Getek.: A.Demir

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

HOR.SCHAAL 1:250
VER.SCHAAL 1:100

B

B'



Legenda

geo- en milieutechnisch adviesbureau
Strijkviertel 30,
3454 PM DE MEERN
Tel. : 030 - 666 17 46
Fax. : 030 - 666 48 54
E-mail: info@vandijktech.nl

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

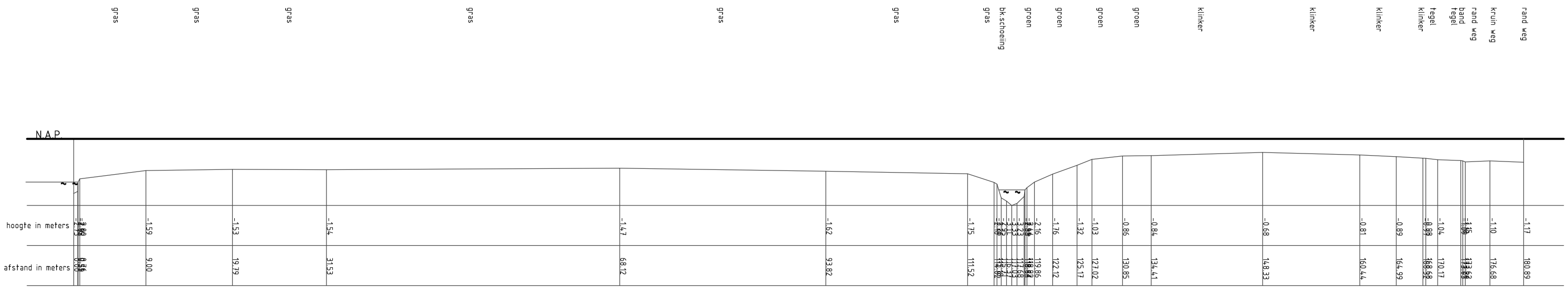
Project: ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelde van DEK tussen Oostersingel en Vlietsingel

Plaats:	Medemblik	Gewijzigd:	
Opdrachtnr.:	710241	Gewijzigd:	
Schaal:	(A3)	Gewijzigd:	
Datum:	24-05-2016	Getek.:	A.Demir

HOR.SCHAAL 1:250
VER.SCHAAL 1:100

C

C'



Legenda

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

geo- en milieutechnisch adviesbureau
Strijkviertel 30,
3454 PM DE MEERN
Tel. : 030 - 666 17 46
Fax. : 030 - 666 48 54
E-mail: info@vandijktech.nl

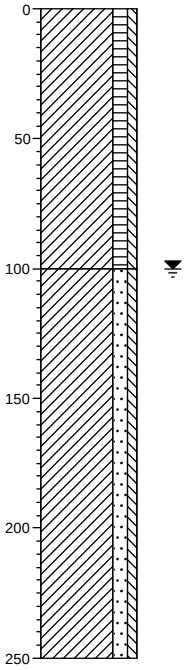
Project: ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelde van DEK tussen Oostersingel en Vlietsingel

Plaats:	Medemblik	Gewijzigd:	
Opdrachtnr.:	710241	Gewijzigd:	
Schaal:	(A3)	Gewijzigd:	
Datum:	24-05-2016	Getek.:	A.Demir

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Boring: B1

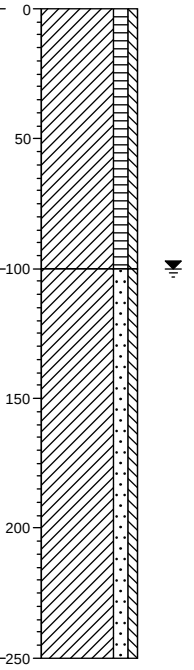
Datum: 17-05-2016
Maaiveldhoogte: -0,98 t.o.v. N.A.P.
GWS: -1,98 t.o.v. N.A.P.



-98 tuin
Klei, matig humeus, zwak siltig, donkerbruin
-198
Klei, matig zandig, zwak siltig, lichtgrijs
-348

Boring: B2

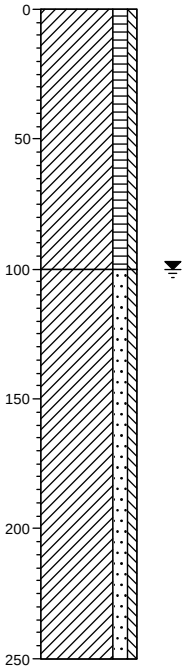
Datum: 17-05-2016
Maaiveldhoogte: -0,9 t.o.v. N.A.P.
GWS: -1,9 t.o.v. N.A.P.



-90 tuin
Klei, matig humeus, zwak siltig, donkerbruin
-190
Klei, matig zandig, zwak siltig, lichtgrijs
-340

Boring: B3

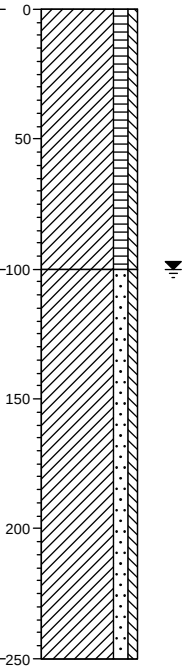
Datum: 17-05-2016
Maaiveldhoogte: -1,03 t.o.v. N.A.P.
GWS: -2,03 t.o.v. N.A.P.



-103 tuin
Klei, matig humeus, zwak siltig, donkerbruin
-203
Klei, matig zandig, zwak siltig, lichtgrijs
-353

Boring: B4

Datum: 17-05-2016
Maaiveldhoogte: -0,81 t.o.v. N.A.P.
GWS: -1,81 t.o.v. N.A.P.



-81 tuin
Klei, matig humeus, zwak siltig, donkerbruin
-181
Klei, matig zandig, zwak siltig, lichtgrijs
-331

Grondwaterstand in het boor- / sondeergat is eenmalig bepaald en dient als indicatief te worden beschouwd.

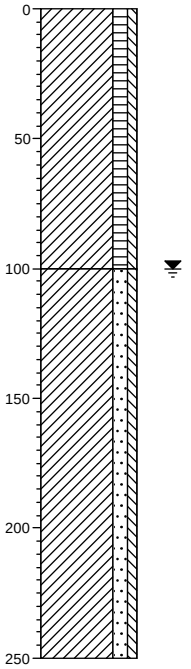
Project: ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK
Lokatienaam: MEDEMBLIK

Opdracht nr.: 710241

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Boring: B5

Datum: 17-05-2016
Maaiveldhoogte: -0,82 t.o.v. N.A.P.
GWS: -1,82 t.o.v. N.A.P.



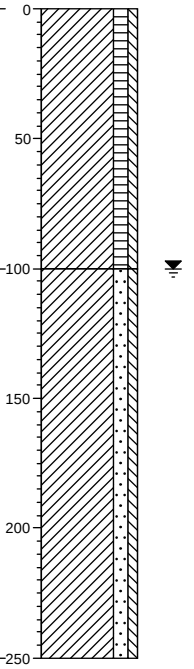
-82 tuin
Klei, matig humeus, zwak siltig, donkerbruin

-182
Klei, matig zandig, zwak siltig, lichtgrijs

-332

Boring: B6

Datum: 17-05-2016
Maaiveldhoogte: -0,87 t.o.v. N.A.P.
GWS: -1,87 t.o.v. N.A.P.



-87 tuin
Klei, matig humeus, zwak siltig, donkerbruin

-187
Klei, matig zandig, zwak siltig, lichtgrijs

-337

Grondwaterstand in het boor- / sondeergat is eenmalig bepaald en dient als indicatief te worden beschouwd.

Project: ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK
Lokatienaam: MEDEMBLIK

Opdracht nr.: 710241

PEILSTAAT

PEILBUIS NR. **P1**	ter plaatse van:	B1	
MAAIVELDHOOGTE		-0,98	m t.o.v. NAP
BOVENKANT PEILBUIS		-0,05	m t.o.v. maaiveld
		-1,03	m t.o.v. NAP
ONDERKANT PEILBUIS		-2,55	m t.o.v. maaiveld
		-3,53	m t.o.v. NAP
LENGTE PEILBUIS		2,50	m
LENGTE FILTERGEDEELTE		1,00	m
DIEPTE FILTERGEDEELTE	van	-1,55	m t.o.v. maaiveld
	tot	-2,55	m t.o.v. maaiveld
	van	-2,53	m t.o.v. NAP
	tot	-3,53	m t.o.v. NAP

peiling nummer	datum peiling	waterstand t.o.v. maaiveld in m	waterstand t.o.v. bovenkant peil-buis in m	waterstand t.o.v. NAP in m
1*	17-mei-2016	-1,65	-1,60	-2,63
2	23-mei-2016	-1,45	-1,40	-2,43
3	6-jun-2016	-1,26	-1,21	-2,24
4	21-jun-2016	-1,18	-1,13	-2,16
5	5-jul-2016	-1,16	-1,11	-2,14
6	18-jul-2016	-1,20	-1,15	-2,18
7	23-aug-2016	-1,47	-1,42	-2,45
8	31-aug-2016	-1,52	-1,47	-2,50
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

* direct gemeten na plaatsing peilbuis

Opdracht nummer:	710241
Project:	ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK
Plaats:	Medemblik
Datum verwerking:	5-09-16

PEILSTAAT

PEILBUIS NR. **P2**	ter plaatse van:	B2	
MAAIVELDHOOGTE		-0,90	m t.o.v. NAP
BOVENKANT PEILBUIS		-0,14	m t.o.v. maaiveld
		-1,04	m t.o.v. NAP
ONDERKANT PEILBUIS		-2,64	m t.o.v. maaiveld
		-3,54	m t.o.v. NAP
LENGTE PEILBUIS		2,50	m
LENGTE FILTERGEDEELTE		1,00	m
DIEPTE FILTERGEDEELTE	van	-1,64	m t.o.v. maaiveld
	tot	-2,64	m t.o.v. maaiveld
	van	-2,54	m t.o.v. NAP
	tot	-3,54	m t.o.v. NAP

peiling nummer	datum peiling	waterstand t.o.v. maaiveld in m	waterstand t.o.v. bovenkant peil-buis in m	waterstand t.o.v. NAP in m
1*	17-mei-2016	-1,74	-1,60	-2,64
2	23-mei-2016	-1,35	-1,21	-2,25
3	6-jun-2016	-1,23	-1,09	-2,13
4	21-jun-2016	-1,20	-1,06	-2,10
5	5-jul-2016	-1,04	-0,90	-1,94
6	18-jul-2016	-1,14	-1,00	-2,04
7	23-aug-2016	-1,19	-1,05	-2,09
8	31-aug-2016	-1,30	-1,16	-2,20
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

* direct gemeten na plaatsing peilbuis

Opdracht nummer:	710241
Project:	ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK
Plaats:	Medemblik
Datum verwerking:	5-09-16

PEILSTAAT

PEILBUIS NR. **P3**	ter plaatse van:	B3	
MAAIVELDHOOGTE		-1,03	m t.o.v. NAP
BOVENKANT PEILBUIS		-0,14	m t.o.v. maaiveld
		-1,17	m t.o.v. NAP
ONDERKANT PEILBUIS		-2,64	m t.o.v. maaiveld
		-3,67	m t.o.v. NAP
LENGTE PEILBUIS		2,50	m
LENGTE FILTERGEDEELTE		1,00	m
DIEPTE FILTERGEDEELTE	van	-1,64	m t.o.v. maaiveld
	tot	-2,64	m t.o.v. maaiveld
	van	-2,67	m t.o.v. NAP
	tot	-3,67	m t.o.v. NAP

peiling nummer	datum peiling	waterstand t.o.v. maaiveld in m	waterstand t.o.v. bovenkant peil-buis in m	waterstand t.o.v. NAP in m
1*	17-mei-2016	-1,64	-1,50	-2,67
2	23-mei-2016	-1,04	-0,90	-2,07
3	6-jun-2016	-1,26	-1,12	-2,29
4	21-jun-2016	-0,97	-0,83	-2,00
5	5-jul-2016	-1,12	-0,98	-2,15
6	18-jul-2016	-1,22	-1,08	-2,25
7	23-aug-2016	-1,12	-0,98	-2,15
8	31-aug-2016	-1,35	-1,21	-2,38
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

* direct gemeten na plaatsing peilbuis

Opdracht nummer:	710241
Project:	ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK
Plaats:	Medemblik
Datum verwerking:	5-09-16

PEILSTAAT

PEILBUIS NR. **P4**	ter plaatse van:	B4	
MAAIVELDHOOGTE		-0,81	m t.o.v. NAP
BOVENKANT PEILBUIS		-0,04	m t.o.v. maaiveld
		-0,85	m t.o.v. NAP
ONDERKANT PEILBUIS		-2,54	m t.o.v. maaiveld
		-3,35	m t.o.v. NAP
LENGTE PEILBUIS		2,50	m
LENGTE FILTERGEDEELTE		1,00	m
DIEPTE FILTERGEDEELTE	van	-1,54	m t.o.v. maaiveld
	tot	-2,54	m t.o.v. maaiveld
	van	-2,35	m t.o.v. NAP
	tot	-3,35	m t.o.v. NAP

peiling nummer	datum peiling	waterstand t.o.v. maaiveld in m	waterstand t.o.v. bovenkant peil-buis in m	waterstand t.o.v. NAP in m
1*	17-mei-2016	-1,65	-1,61	-2,46
2	23-mei-2016	-0,65	-0,61	-1,46
3	6-jun-2016	-0,65	-0,61	-1,46
4	21-jun-2016	-0,61	-0,57	-1,42
5	5-jul-2016	-0,54	-0,50	-1,35
6	18-jul-2016	-0,64	-0,60	-1,45
7	23-aug-2016	-0,59	-0,55	-1,40
8	31-aug-2016	-0,63	-0,59	-1,44
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

* direct gemeten na plaatsing peilbuis

Opdracht nummer:	710241
Project:	ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK
Plaats:	Medemblik
Datum verwerking:	5-09-16

PEILSTAAT

PEILBUIS NR. **P5**	ter plaatse van:	B5	
MAAIVELDHOOGTE		-0,82	m t.o.v. NAP
BOVENKANT PEILBUIS		-0,06	m t.o.v. maaiveld
		-0,88	m t.o.v. NAP
ONDERKANT PEILBUIS		-2,56	m t.o.v. maaiveld
		-3,38	m t.o.v. NAP
LENGTE PEILBUIS		2,50	m
LENGTE FILTERGEDEELTE		1,00	m
DIEPTE FILTERGEDEELTE	van	-1,56	m t.o.v. maaiveld
	tot	-2,56	m t.o.v. maaiveld
	van	-2,38	m t.o.v. NAP
	tot	-3,38	m t.o.v. NAP

peiling nummer	datum peiling	waterstand t.o.v. maaiveld in m	waterstand t.o.v. bovenkant peil-buis in m	waterstand t.o.v. NAP in m
1*	17-mei-2016	-1,66	-1,60	-2,48
2	23-mei-2016	-1,41	-1,35	-2,23
3	6-jun-2016	-1,21	-1,15	-2,03
4	21-jun-2016	-1,23	-1,17	-2,05
5	5-jul-2016	-1,01	-0,95	-1,83
6	18-jul-2016	-1,17	-1,11	-1,99
7	23-aug-2016	-1,08	-1,02	-1,90
8	31-aug-2016	-1,32	-1,26	-2,14
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

* direct gemeten na plaatsing peilbuis

Opdracht nummer:	710241
Project:	ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK
Plaats:	Medemblik
Datum verwerking:	5-09-16

PEILSTAAT

PEILBUIS NR. **P6**	ter plaatse van:	B6	
MAAIVELDHOOGTE		-0,87	m t.o.v. NAP
BOVENKANT PEILBUIS		-0,14	m t.o.v. maaiveld
		-1,01	m t.o.v. NAP
ONDERKANT PEILBUIS		-2,64	m t.o.v. maaiveld
		-3,51	m t.o.v. NAP
LENGTE PEILBUIS		2,50	m
LENGTE FILTERGEDEELTE		1,00	m
DIEPTE FILTERGEDEELTE	van	-1,64	m t.o.v. maaiveld
	tot	-2,64	m t.o.v. maaiveld
	van	-2,51	m t.o.v. NAP
	tot	-3,51	m t.o.v. NAP

peiling nummer	datum peiling	waterstand t.o.v. maaiveld in m	waterstand t.o.v. bovenkant peil-buis in m	waterstand t.o.v. NAP in m
1*	17-mei-2016	-1,74	-1,60	-2,61
2	23-mei-2016	-0,65	-0,51	-1,52
3	6-jun-2016	-0,70	-0,56	-1,57
4	21-jun-2016	-0,76	-0,62	-1,63
5	5-jul-2016	-0,62	-0,48	-1,49
6	18-jul-2016	-0,67	-0,53	-1,54
7	23-aug-2016	-0,72	-0,58	-1,59
8	31-aug-2016	-0,75	-0,61	-1,62
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

* direct gemeten na plaatsing peilbuis

Opdracht nummer:	710241
Project:	ophogen slootpeil van voormalige voetbalvelden van DEK
Plaats:	Medemblik
Datum verwerking:	5-09-16

WATERPASSTAAT

OPDRACHTNR.: 710241		PLAATS:Medemblik	
sondering/boring nr	hoogte maaiveld in m t.o.v. NAP	RD X-coördinaten in m	RD Y-coördinaten in m
B1/P1	-0,98	136382,33	531058,68
B2/P2	-0,90	136348,76	531043,61
B3/P3	-1,03	136480,68	531064,30
B4/P4	-0,81	136491,83	531040,48
B5/P5	-0,82	136583,47	531099,28
B6/P6	-0,87	136586,15	531064,39
put I	-1,18		
put II	-1,03		
put III	-1,06		
vloerpeil nr.9	-0,65		
maaiveld kruipruimte nr.9	-1,49		
vloerpeil nr.29	-0,64		
maaiveld kruipruimte nr.29	-1,45		
vloerpeil nr.41	-0,60		
maaiveld kruipruimte nr.41	-1,40		

De gemeten hoogten en coördinaten zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan deze rapportage

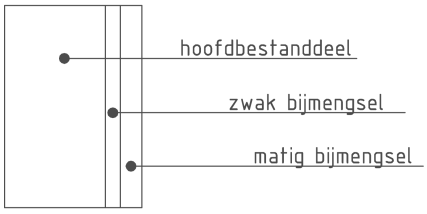
Meetmethode:	Coördinaten en hoogten gemeten met 06-GPS
Gewaterpast door:	van DIJK geo- en milieutechniek b.v.
Datum waterpassing:	17 mei 2016
Datum verwerking:	24 mei 2016

verklaring der tekens

GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

BOORSTAAT







ackermann- of continuboring
cq gestoken monster



geroerde monsters

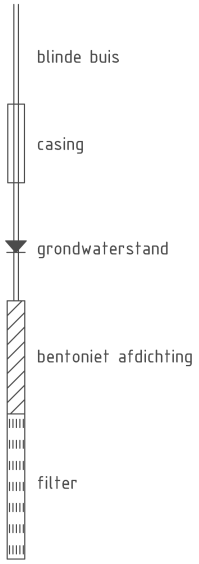


grondwaterstand



filter open peilbuis

peilbuis



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

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

SITUATIETEKENING

sonderingen



oppervlaktesondering

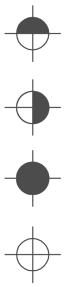
sondering

sondering met plaatselijke kleefmeting

sondering (nog) uit te voeren

sondering van derden

boringen - peilbuizen

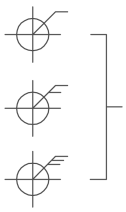


boring tot 0,5 m-mv

boring tot 2,0 m-mv

boring dieper dan 2,0 m-mv

boring van derden



boring met één of meerdere peilbuizen

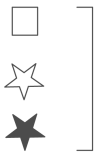


boring met drijflaagfilter



gestaakte boring

diversen



hoogtemerk

put, vloerpeil

dorpel, kruinweg etc.



tegels



stelconplaten



klinkers



betonverharding

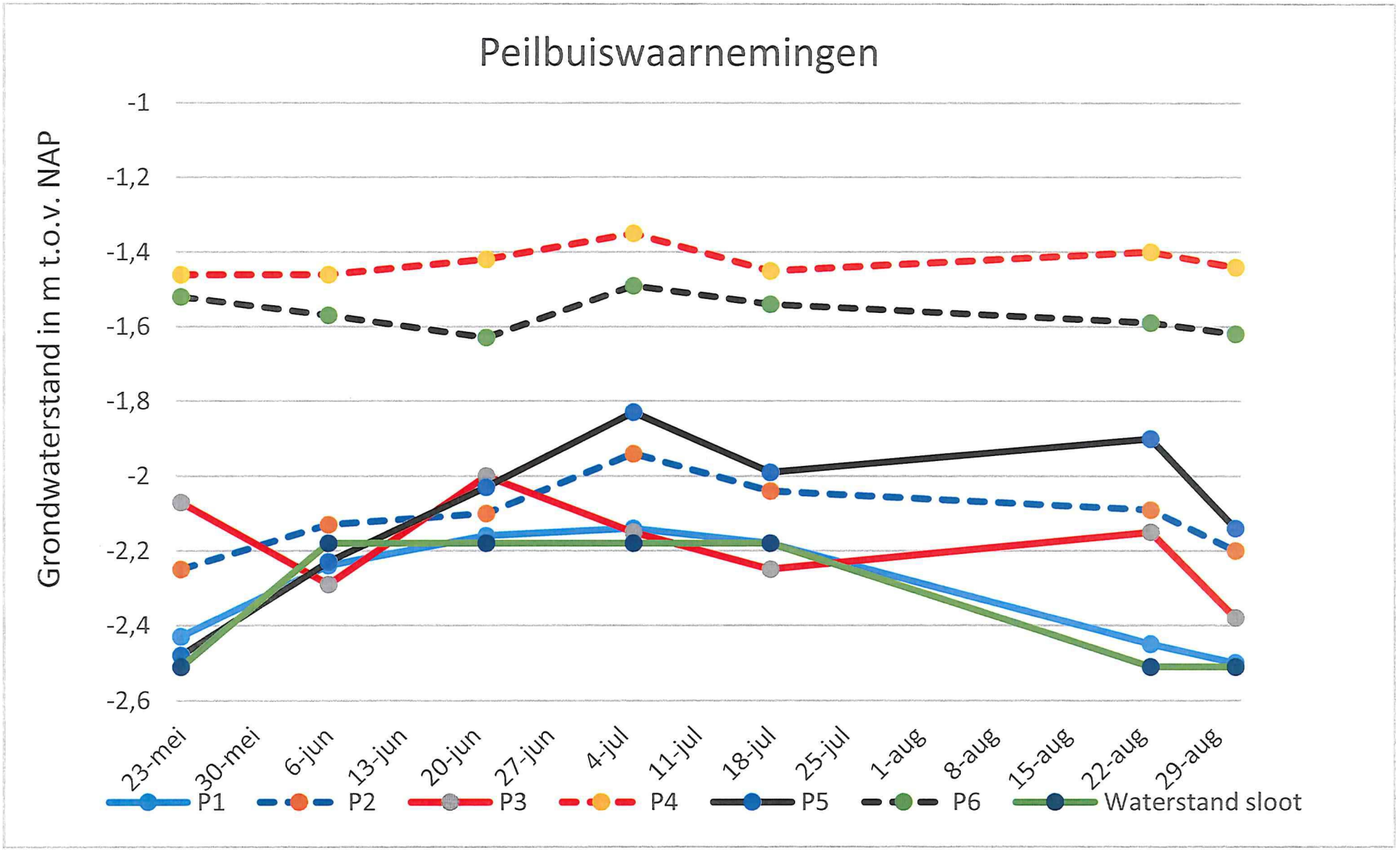


asfaltverharding

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

BIJLAGE 2

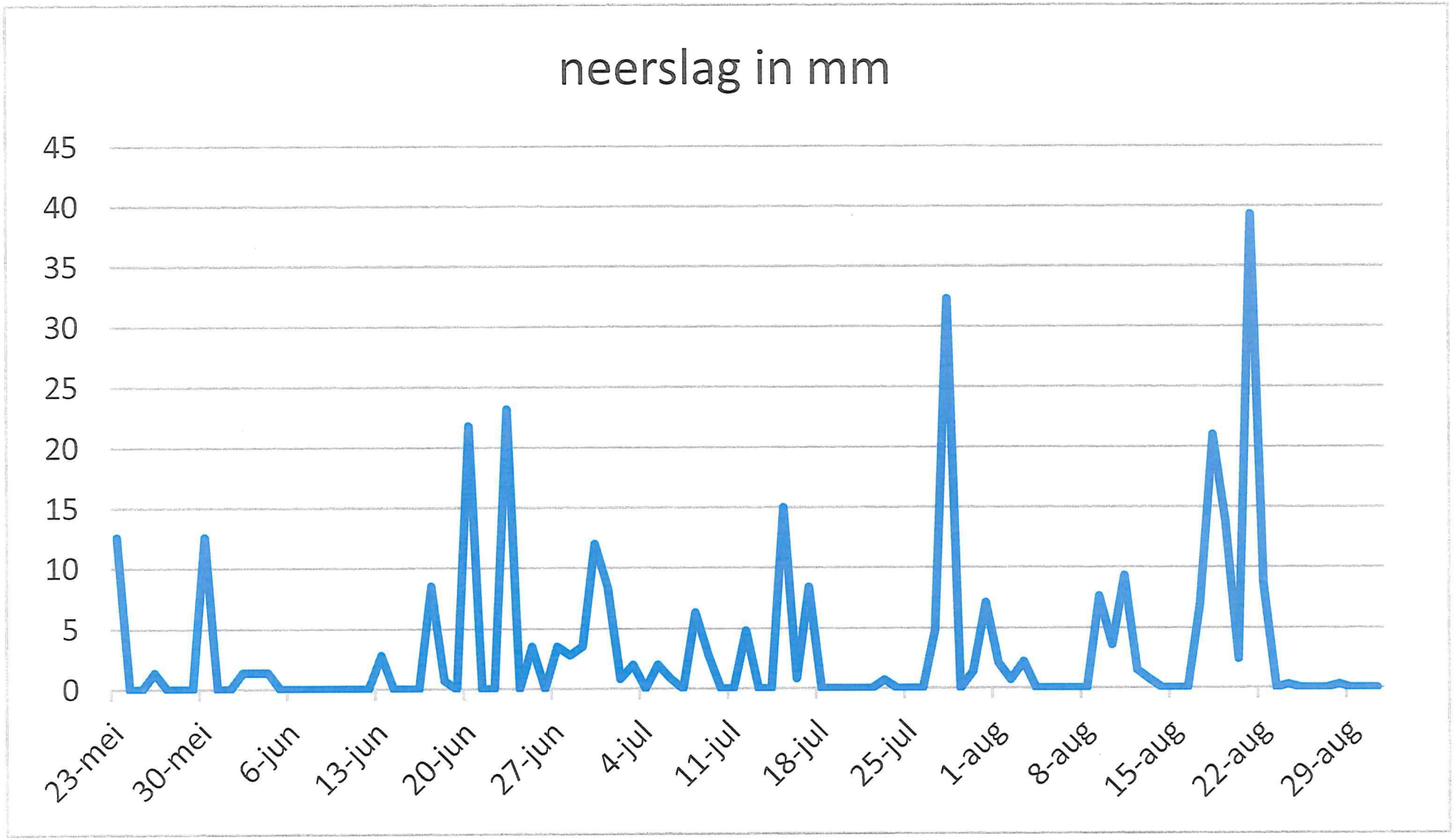
Grafieken peilbuiswaarnemingen


Peilbuiswaarnemingen
Grondwaterstand in m t.o.v. NAP
-1
-1,2
-1,4
-1,6
-1,8
-2
-2,2
-2,4
-2,6
23-mei
30-mei
6-jun
13-jun
20-jun
27-jun
4-jul
11-jul
18-jul
25-jul
1-aug
8-aug
15-aug
22-aug
29-aug
P1
P2
P3
P4
P5
P6
Waterstand sloot

VAN DIJK
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

BIJLAGE 3

Grafiek regenval


neerslag in mm
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
23-mei
30-mei
6-jun
13-jun
20-jun
27-jun
4-jul
11-jul
18-jul
25-jul
1-aug
8-aug
15-aug
22-aug
29-aug

Bijlage 5 Bijkomend grondwateronderzoek voormalig DEK-sportterrein en Vlietsingel

wareco
INGENIEURS

Bijkomend grondwateronderzoek voormalig DEK sportterrein, Medemblik

Definitief

BODEM WATER FUNDERINGEN

Wareco is een gespecialiseerd ingenieursbureau op het gebied van water, bodem en funderingen. Onze kracht is de integratie en combinatie van onze specialisaties. We doen onderzoek en geven advies. We maken plannen en begeleiden de uitvoering. Enthousiast, persoonlijk en innovatief. Al meer dan 35 jaar leveren we maatwerk, met als resultaat hoge kwaliteit en duurzame, kostenbesparende oplossingen.

Vanuit onze vestigingen in Deventer en Amstelveen bedienen we met circa 60 professionals overheden, bedrijfsleven en particulieren.

We hechten grote waarde aan kwaliteit en duurzaamheid. Het managementsysteem is ISO 9001 (kwaliteitsmanagement) en ISO 14001 (milieumanagement) gecertificeerd. Voor u als opdrachtgever komt dit tot uiting in de vorm van duidelijke afspraken, het afhandelen van klachten volgens vaststaande procedures en het, waar mogelijk en wenselijk, aandragen van duurzame oplossingen.

Daarnaast staat duurzaamheid ook bij onze bedrijfsvoering hoog op de agenda. Dit komt tot uiting in aandacht voor besparing op en hergebruik van grondstoffen en het beperken van milieubelasting.

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl



Beoordeling geohydrologie voormalig DEK sportterrein en Vlietsingel, Medemblik

Definitief

Uitgebracht aan:

Gemeente Medemblik
Postbus 45
1687 ZG WOGNUM

Auteur	mw. M. der Kinderen, MSc	Kenmerk	BZ44A RAP20170203
Vrijgave	drs. ing. M.J. Kuiper	Datum	19-04-2017
		Status	Definitief

Inhoudsopgave

Tekst pagina

1. Inleiding 1
1.1. Aanleiding en doelstelling 1
1.2. Gebruikte gegevens en uitgevoerde werkzaamheden 2
2. Grondwatersysteem 4
3. Analyse van gemeten grondwaterstanden 5
3.1. Gemiddelde grondwaterstand 5
3.2. De grondwaterstand tijdens neerslag 6
3.3. Uitzakking van de grondwaterstand na neerslag 7
4. Interpretatie met betrekking tot bebouwing en overlast 8
5. Effect verhoging oppervlaktewaterstand 9
6. Bouwrijp maken DEK-terrein 10
6.1. Analyse van bodem- en grondwatersysteem DEK-terrein 10
6.2. Interpretatie met betrekking tot bouwrijp maken 10
6.3. Effect bouwrijp maken op bestaande bebouwing in omgeving 11
7. Conclusies en aanbevelingen 12
7.1. Doelmatigheid aanleg drainage vanwege peilverhoging watergang 12
7.2. Bouwrijp maken nieuwbouw 12

Bijlagen

1. Overzichtskaart onderzoekslocatie
2. Grafieken grondwaterstanden
3. Resultaten kruipruimte inspecties
4. Resultaten booronderzoek Bodemvisie

1. Inleiding

1.1. Aanleiding en doelstelling

Conform de opdracht met kenmerk PU-16-85389 d.d. 23 november 2016 hebben wij aanvullend grondwateronderzoek uitgevoerd op en nabij het voormalig DEK-terrein in Medemblik.

De gemeente gaat ter plaatse van het voormalige DEK sportterrein aan de Oostersingel te Medemblik (figuur 1) nieuwbouw plegen. Ook worden de waterpeilen van watergangen in het gebied op elkaar afgestemd. Dit leidt tot een peilverhoging in een watergang van NAP -2,5 m naar NAP -2,2 m. Een overzichtskaart van de locatie is te zien in bijlage 1.

Van Dijk Geo- en Milieutechniek heeft onderzoek uitgevoerd naar de invloed van deze peilverhoging op de grondwaterstand en in relatie tot de aangrenzende bebouwing [1]. Van Dijk had boringen en peilbuizen geplaatst, handmetingen van de grondwaterstand en hoogtemetingen uitgevoerd, en heeft de diepte van enkele kruipruimtes grenzend aan de watergang gemeten. Aan de hand van de uitkomsten is aanbevolen om drainage aan te leggen nabij de bestaande bebouwing.

Wareco heeft aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de optredende grondwaterstanden om de doelmatigheid van deze maatregel te beoordelen.

Daarnaast hebben wij een advies opgesteld met betrekking tot het bouwrijp maken van de ontwikkellocatie om (grond)wateroverlast bij de toekomstige bewoners en in het openbare gebied te voorkomen. Het is voor de nieuwbouw van belang dat in de startfase van de ontwikkeling de juiste beslissingen worden genomen met betrekking tot het bouwrijp maken om wateroverlast in de toekomst te voorkomen. Enkele kenmerken van het gebied zijn een bodemopbouw met slecht doorlatende kleilagen, kweldruk uit het IJsselmeer en een kleine drooglegging.



Figuur 1: Overzicht te ontwikkelen terrein met omliggende bebouwing (bron: Google Maps 2016)

1.2. Gebruikte gegevens en uitgevoerde werkzaamheden

Er is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

1. Grondwaterzorgplan nieuwe gemeente Medemblik 2013-2016, Wareco, kenmerk: KG08B RAP20130227, februari 2013)
2. Effecten peilverhoging watergang langs het voormalige DEK terrein nabij Oostersingel en Vlietsingel te Medemblik, Van Dijk Geo- en Milieutechniek B.V., september 2016
3. Hydrologisch onderzoek drainagesysteem Oostersingel te Medemblik, HB Adviesbureau BV, kenmerk: 13HB0492, januari 2014
4. DEK_terrein, Medemblik, gemeente Medemblik, een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek, Archeologie West-Friesland, kenmerk: 15176, januari 2016
5. Verkennend bodemonderzoek Vlietsingel te Medemblik, Bodemvisie Milieu en Veiligheid, kenmerk: 160194, juli 2016
6. Gemeentelijk Rioleringsplan, 2017-2021 gemeente Medemblik, Arcadis, september 2016 (werkversie)
7. AHN2, geraadpleegd januari 2017 via http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/
8. Dinoloket van TNO en REGIS (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem)
9. KNMI neerslag en verdampingdata van www.knmi.nl

De in de tekst vermelde cijfers tussen [ ] verwijzen naar bovenstaande gegevens.

In aanvulling op bovengenoemde gegevens zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

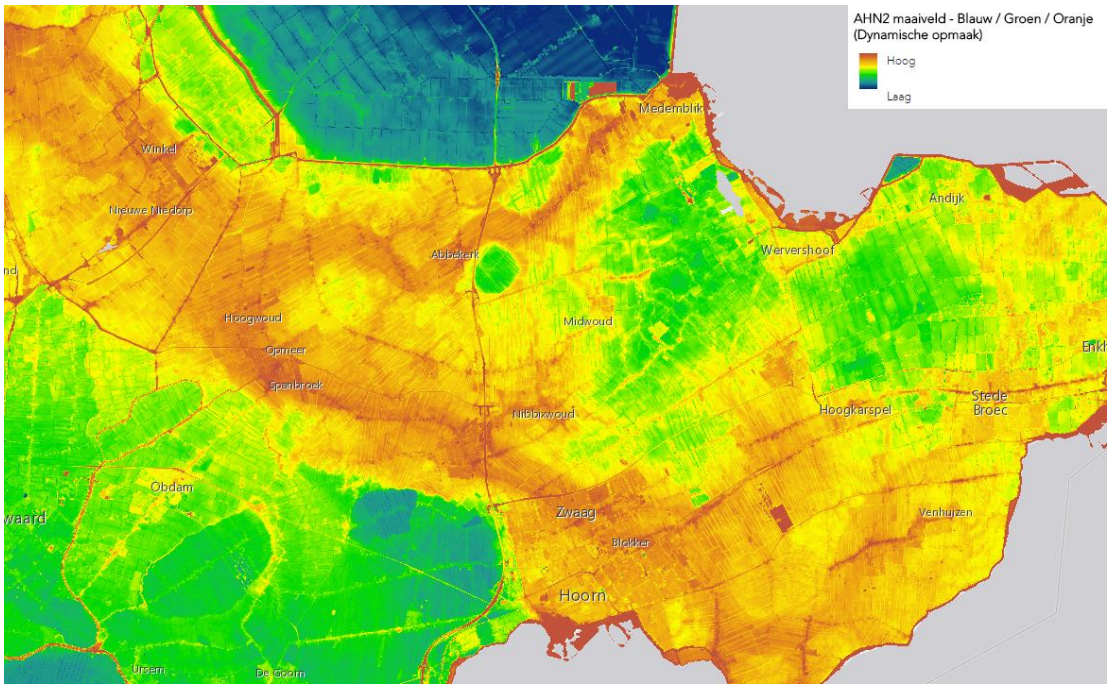
- Archiefstudie naar aanwezige bodemopbouw, ouderdom bebouwing, riolering en drainage, op basis van gratis online archiefdata en van de opdrachtgever ontvangen rapportages. Ook hebben we gebruik gemaakt van een in 2013 door Wareco uitgevoerde gemeentebrede grondwateranalyse [1].
- Bemeten van de grondwaterstand (frequentie: eens per uur) in zes (door Van Dijk in [2] geplaatste) peilbuizen aan de Vlietsingel met dataloggers tussen 14 december 2016 en 16 januari 2017. Daardoor is een hoogfrequente meetreeks beschikbaar waarmee onder andere de respons op neerslag en de invloed van andere invloeden goed in kaart gebracht kunnen worden. De grafieken van de meetreeksen, inclusief gevallen neerslag tijdens de meetperiode, staan in bijlage 2. De meetwaarden van de loggers zijn gevalideerd met handmetingen. De grondwaterstand is op drie locaties in een raai gemeten, in de achtertuin nabij de watergang en in de voortuin.
- Uitvoeren van circa drie (steekproefsgewijze) kruipruimte-inspecties aan de zuidkant van de Vlietsingel, om te bepalen in hoeverre hier (waar al sprake is van een oppervlaktewaterpeil van NAP -2,2 m en bebouwing met vergelijkbare ouderdom) wateroverlast wordt ervaren bij de woningen. De inspectieresultaten staan in bijlage 3.

Tijdens de archiefstudie werd duidelijk dat de bodemopbouw tijdens het archeologisch onderzoek al uitgebreid in kaart is gebracht. Het uitvoeren van grondboringen op de nieuwbouwlocatie door Wareco is daarom komen te vervallen. Het uitvoeren van grondwaterstandmetingen op het nieuwbouwterrein is niet doelmatig omdat het terrein momenteel is gedraineerd.

2. Grondwatersysteem

Regionale bodemopbouw

De bodem in Medemblik is in belangrijke mate gevormd door historische overstromingen vanuit zee. Ter hoogte van Bergen was een zeegat aanwezig, vanwaar uit een getijdegeul richting West-Friesland ontstond, die veel zand en klei meegevoerde. Deze oude stroomgeul, met een vertakking naar Medemblik, is nog te zien in de maaiveldhoogtekaart (onderstaande figuur).



Figuur 2: maaiveldhoogteverloop in Medemblik en omgeving (bron: AHN2).

Grondwater in Medemblik

In Medemblik bestaat de ondiepe bodemopbouw (van nature) vooral uit een slecht waterdoorlatende deklaag, tot circa 12 m onder maaiveld. Deze deklaag bestaat uit klei en veen. Grondwater stroomt heel langzaam door deze kleilagen, ordegrootte decimeters per jaar.

Door de langzame stromingen kan de grondwaterstand van plaats tot plaats sterk variëren. Dit komt door lokale variaties in de bodemopbouw, maar ook door variaties in bijvoorbeeld de grondwateraanvulling, aanwezigheid van watergangen, het voorkomen van een lek riool, et cetera. Het is dus gangbaar dat op bebouwde locaties met een bodemopbouw zoals in Medemblik de grondwaterstand op korte afstand van elkaar veel verschilt. Dit komt vaak doordat de invloed van watergangen in klei zeer beperkt is (orde grootte enkele meters). Buiten deze invloedzone wordt de grondwaterstand overwegend beïnvloed door neerslag, verdamping, kwel/wegzijging, rioollekkages, drains, et cetera.

3. Analyse van gemeten grondwaterstanden

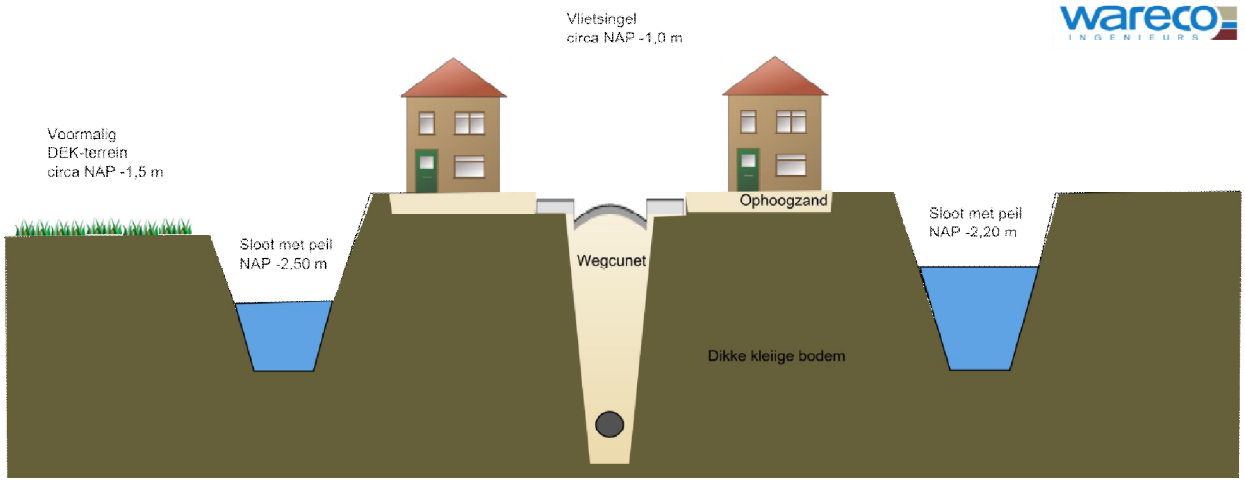
We analyseren de hoogte en fluctuatie van de gemeten grondwaterstanden op drie aspecten: de gemiddelde grondwaterstand in perioden zonder buien, reactie op neerslag (hoogte en snelheid stijging en daling) en na neerslag (snelheid daling).

De meetperiode van de grondwaterstanden was relatief droog (zie bijlage 2), er zijn enkele buien gevallen van enkele millimeters tot maximaal circa 10 millimeter.

3.1. Gemiddelde grondwaterstand

De grondwaterstand aan de achterzijde van de woningen aan de noordzijde van de Vlietsingel is beduidend lager (circa 0,5 m tot 1 m) dan die aan de voorzijde van deze woningen. De bodem bestaat uit een dikke laag slecht doorlatende klei, waardoor regenwater slecht kan wegstromen (figuur 3). Infiltrerend regenwater stroomt langzaam horizontaal af naar omliggende sloten. Hierdoor ontstaat een (relatief grote) 'opbolling' van de grondwaterstand op afstand van de sloten, van meer dan 0,5 m. Kwelstromen vanuit het IJsselmeer hebben overigens naar verwachting geen belangrijke invloed op deze opbolling, zie verder in deze paragraaf.

De lagere grondwaterstand aan de achterzijde wordt verklaard door de invloed van de sloot die daar dichtbij ligt. Dit geldt in elk geval voor peilbuizen 1 en 3, bij peilbuis 5 is de grondwaterstand hoger. Ter hoogte van peilbuis 3 bevindt zich een gedempte watergang (zie bijlage 4), de ondiepe bodem bestaat daar plaatselijk uit zand [5]. Dit kan daar ook de reden zijn voor de plaatselijk lagere grondwaterstand, in de zandige ondergrond kan het water namelijk gemakkelijker infiltreren en wegstromen naar de watergang.



Figuur 3: schematische weergave bodemopbouw, bodemhoogte en slootpeilen van Vlietsingel en omgeving

Aan de voorzijde van de woningen is de grondwaterstand hoger. Dit komt doordat infiltrerend regenwater vanwege de slecht doorlatende klei slecht kan wegstromen, zowel verticaal als horizontaal. De horizontale stroming van grondwater richting oppervlaktewater wordt extra beperkt door de aanwezigheid van funderingsconstructies onder de woningen. De hogere grondwaterstand aan de voorzijde van de woningen is ook een indicatie dat het wegcunet geen drainerend effect heeft (waterdicht riool, geen extra afvoer van grondwater). Het grondwater wordt vooral afgevoerd via verdamping en watergangen (en enige wegzijging naar diepere bodemlagen).

Kwelstroom uit het IJsselmeer

Op verzoek van de opdrachtgever is beoordeeld in hoeverre kwelstroom bij kan dragen aan de opbolling van de grondwaterstand. Kwelstroom is niet waargenomen in de metingen en leidt dus niet tot lokale (straat- of perceelniveau) afwijkingen. Kwel heeft wel (een geringe) invloed op de grondwaterstand op wijkniveau. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt in horizontale kwel en verticale kwel:

- Horizontale kwel is de horizontale toestroom vanuit het IJsselmeer via de toplaag van de bodem (de bovenste meters). Deze toestroom is beperkt omdat de bodem bestaat uit klei. Bovendien zijn op veel locaties kwelsloten aangelegd langs het IJsselmeer die de toestroom afvangen, zo ook bij het onderzoeksgebied. Bovendien laten de metingen zien dat de grondwaterstand dichterbij het IJsselmeer (peilbuis 5 en 6) niet significant hoger zijn dan op andere locaties.
- Een grotere invloed is de verticale kwel: het IJsselmeer zorgt voor een verhoogde aanvulling van diepere bodemlagen en dan met name het eerste watervoerend pakket vanaf circa 10 m diepte. Dit zorgt voor een verhoogde kweldruk, vanuit diepere bodempakketten. Omdat de deklaag uit dikke lagen klei bestaat, en dus veel weerstand biedt tegen kweldruk, is de invloed van kwel op de grondwaterstand in het onderzoeksgebied gering. Bovendien is de druk in de diepe bodemlagen ter plaatse niet hoger dan de grondwaterstand in de ondiepe bodem [8].

3.2. De grondwaterstand tijdens neerslag

De absolute hoogte van de pieken in de grondwaterstand na buien is voor de zes peilbuizen ongeveer even groot, onafhankelijk van de afstand tot een watergang. De grondwaterstand stijgt tot circa NAP -1,5 m. Het niveau van het oppervlaktewater heeft geen waarneembare invloed op de hoogte van de neerslagpieken. Dit komt doordat de toestroom van regenwater groter is dan de afstroom via de kleiige bodem naar het oppervlaktewater, waardoor het grondwater stijgt. Bij neerslag vindt een aanzienlijke (meerdere decimeters bij 10 mm neerslag) en abrupte (binnen een dag) stijging plaats. Dit duidt op een slecht doorlatende bodem met weinig berging (kleine porositeit) en is consistent met archiefmetingen van de grondwaterstand in de omgeving (Oostersingel, [2]). Met name bij peilbuis 3 is de stijging na neerslag opvallend groot (circa 90 cm na een bui van 10 mm). De oorzaak hiervan is niet bekend . Bij peilbuis 1 lijkt de neerslagpiek afgetopt te worden, ook hiervoor is de oorzaak niet bekend.

3.3. Uitzakking van de grondwaterstand na neerslag

De grondwaterstand zakt na neerslag sneller uitwanneer de peilbuis dichter bij een watergang staat. Na circa 1 of 2 weken zakt het grondwater weer uit tot het niveau van voor de neerslag. Bij peilbuizen 1 en 3 is dit niveau ongeveer gelijk aan het oppervlaktewaterpeil. Bij peilbuis 5 is dit niveau ongeveer 0,5 m hoger. Het niveau is beduidend hoger in de voortuinen. De watergang heeft dus enige invloed op de duur van de pieken, in de achtertuinen grenzend aan de watergang.

4. Interpretatie met betrekking tot bebouwing en overlast

We relateren de gemeten grondwaterstanden aan de bebouwing. De door ons geïnspecteerde woningen hebben kruipruimtes van circa 0,80 m diep. Het niveau ten opzichte van NAP is ingeschat op basis van een verondersteld vloerpeil van 10 cm boven het maaiveld (AHN-2) en bedraagt circa NAP -1,50 m aan de zuidzijde van de Vlietsingel. Aan de noordzijde is het niveau ingemeten door Van Dijk Geo- en Milieutechniek [2] en bedraagt deze tussen NAP -1,40 m en NAP -1,50 m. Het veronderstelde vloerpeil past daarmee in het straatbeeld, aangenomen dat de niveaus aan de noord- en zuidzijde van de Vlietsingel ongeveer gelijk zijn.

De gemeten grondwaterstanden stijgen bij buien met een neerslaghoeveelheid van tenminste circa 10 mm in een etmaal tot nabij of iets boven de kruipruimtebodem. Dit geldt zowel voor de grondwaterstand aan de voor- en achterzijde van de woningen. Sinds 1 januari 2014 is in Medemblik zo'n 60 keer een bui van meer dan 10 mm gevallen, vaker in de zomer dan in de winter [9]. Dat komt neer op circa 20 keer per jaar. Het is waarschijnlijk dat door frequente pieken in de grondwaterstand de kruipruimtebodems (langdurig) vochtig zijn. Er zijn uitsluitend moderne woningen aanwezig, met geïsoleerde betonvloeren (op basis van de geïnspecteerde panden). Water in de kruipruimtes en vochtige kruipruimtebodems zouden daarom niet tot vochtoverlast in de bovenliggende verblijfruimtes moeten kunnen leiden.

Voor de voor- en achtertuinen geldt dat de grondwaterpieken tijdens hoge grondwaterstand circa een halve meter onder maaiveld blijven. Dit is passend voor de ontwatering bij tuinen.

5. Effect verhoging oppervlaktewaterstand

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat de invloedsfeer van de watergang (de afstand van de watergang tot waarop de grondwaterstand wordt verlaagd) beperkt is. Dit is gebruikelijk bij een aanwezige bodemopbouw met klei. De invloedzone varieert in de tijd; bij regen is de invloedzone klein omdat de aanvoer groter is dan de afvoer naar de watergang. De invloedzone groeit naar mate een droge periode voortschrijdt (door stroming naar de watergang).

De gemeten gemiddelde grondwaterstand wordt beïnvloed door het niveau van het oppervlaktewater. De gemiddelde grondwaterstand zal daarom stijgen als gevolg van de beoogde peilverhoging van 30 cm. De invloed van deze stijging wordt kleiner met een grotere afstand tot de sloot. Zelfs indien de gemiddelde grondwaterstand eveneens met 30 cm stijgt, blijft voldoende ontwateringsdiepte gehandhaafd (grondwaterstand lager dan kruipruimtebodems).

Het risico op grondwateroverlast in de Vlietsingel wordt bepaald door het voorkomen van pieken in de grondwaterstand na neerslag. De hoogte van deze pieken wordt op basis van de metingen niet beïnvloed door een lagere gemiddelde grondwaterstand bij het oppervlaktepeil: ze zijn ongeveer even hoog op elke afstand van een sloot. De hoogte van de pieken verandert niet op belangrijke wijze als gevolg van de peilverhoging. Een peilstijging in de watergang heeft in dat geval geen invloed op het risico op grondwateroverlast.

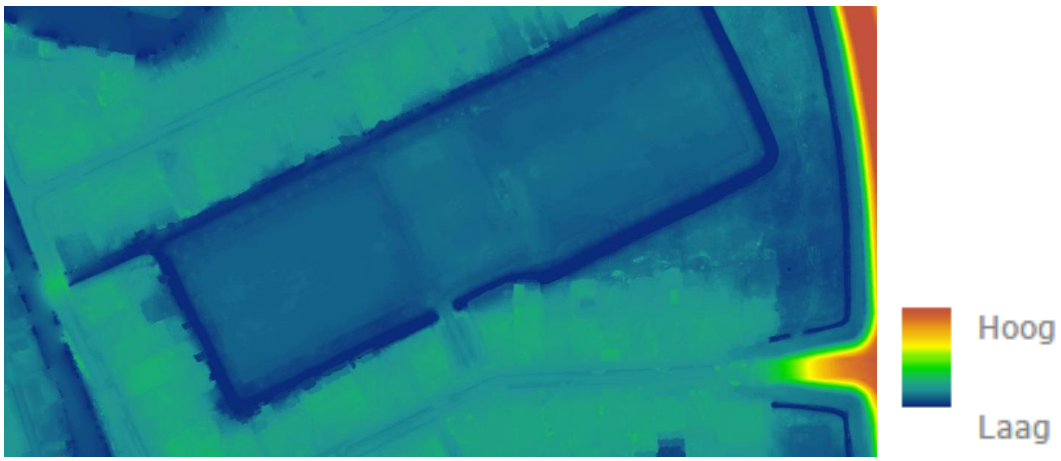
Verder is het zo dat het oppervlaktewaterpeil ook als randvoorwaarde wordt gebruikt om particuliere drains op af te voeren. Dat afvoerniveau wordt nu met 30 cm verhoogd, maar is nog steeds ver onder vloerpeil en tuinniveau en wordt als acceptabel beschouwd.

6. Bouwrijp maken DEK-terrein

6.1. Analyse van bodem- en grondwatersysteem DEK-terrein

Er is een aantal aandachtspunten bij de analyse van het DEK-terrein:

- het terrein heeft een relatief kleine maaiveldhoogte van circa NAP -1,50 m, zie figuur 5;
- de ondiepe bodem bestaat uit slecht waterdoorlatende kleilagen, waarboven plaatselijk 20 tot 50 cm ophoogzand is aangebracht. Infiltrerend water kan nauwelijks op natuurlijke wijze wegstromen via de bodem;
- de drooglegging (het verschil tussen maaiveldhoogte en oppervlaktewater) is met circa 0,7 m klein;
- bovenstaande leidt tot een grote kans op een hoge grondwaterstand.



Figuur 5: Maaiveldhoogte van het voormalige sportterrein en omgeving (Bron: AHN2, 2016)

De bodemopbouw van het DEK-terrein is vergelijkbaar met de opbouw bij de Vlietsingel. De grondwaterstand zal zich daarom vergelijkbaar gedragen met die bij de Vlietsingel, wat betreft de hoogte en het piekgedrag. Gezien de grondwaterstand aan de Vlietsingel pieken vertoont tot circa NAP -1,50 m, kunnen op het DEK-terrein grondwaterstandpieken tot aan maaiveld voorkomen, indien geen maatregelen worden getroffen. Een dergelijke situatie is niet wenselijk wanneer op het terrein woningen zullen worden gerealiseerd.

6.2. Interpretatie met betrekking tot bouwrijp maken

Het Gemeentelijk Rioleringsplan van de gemeente [6] definieert voor nieuwbouwlocaties de volgende wensen wat betreft de minimaal gewenste ontwateringsdiepte:

- als onderdeel van het rioleringsplan wordt een ontwateringsplan opgesteld;
- bij nieuwbouw wordt onderzocht of grondwaterneutraal kan worden gebouwd.

Met grondwaterneutraal bouwen wordt bedoeld dat de natuurlijke grondwaterstanden inclusief diens fluctuaties behouden blijven, dat wil zeggen dat er geen drainage plaatsvindt.

Bij nieuwe woningen worden betonvloerconstructies met isolatie toegepast met een totale dikte van 0,35 m tot 0,50 m. De kruipruimtebodem komt dan dieper te liggen dan bij oudere bebouwing. Voor nieuwbouw met kruipruimtes wordt over het algemeen een ontwateringsdiepte van 1,05 tot 1,20 m beneden vloerpeil geadviseerd, voor nieuwbouw zonder kruipruimtes is dit 0,55 m. Het vloerpeil ligt daarbij circa 0,2 m boven de openbare weg, zodat ook bij extreme buien geen instroom van hemelwater in de woning kan plaatsvinden. De gewenste ontwateringsdiepte is dan 0,85 of 0,35 m t.o.v. de openbare weg, afhankelijk of er gekozen wordt voor woningen met of zonder kruipruimtes. Aan deze wens wordt in de huidige situatie, met neerslagpieken tot aan maaiveld, niet voldaan.

Indien grondwaterneutraal gebouwd wordt, dient het terrein met circa 0,35 m of 0,85 m worden opgehoogd, afhankelijk van de bouwwijze. Dit moet gedaan worden met een goed doorlatend materiaal (nader uit te werken), zodat geen stagnatie van regenwater op slecht doorlatend materiaal voorkomt. Verdichting van de onderliggende kleilaag en daarmee extra stagnatie van grondwater moet worden voorkomen. Aanbevolen wordt om, in het kader van het bouwrijpadvies, te onderzoeken hoe gevoelig de lokale kleilaag is voor verdichting. Hetzelfde wordt aanbevolen voor de huidige aanwezige toplaag, indien deze door de tijd te sterk vertrapt / verdicht is, dient deze te worden vervangen/omgewoeld.

Mocht het realiseren van een ophooglaag niet haalbaar zijn, bijvoorbeeld in verband met mogelijke zettingen, dan kan drainage worden overwogen. Opgemerkt wordt daarbij dat drainage op het openbaar terrein een beperkte invloedssfeer heeft vanwege de kleiige ondergrond. Drainage op perceelsniveau (bijvoorbeeld om de woningen heen) is waarschijnlijk nodig om de grondwaterstand op perceelsniveau voldoende te beheren. Eventueel aangelegde drainage kan worden overgedragen naar de bewoners van de nieuwe woningen. Een combinatie van ophogen en draineren is uiteraard ook mogelijk.

6.3. Effect bouwrijp maken op bestaande bebouwing in omgeving

De nieuwbouw kan invloed hebben op de waterhuishouding in de omgeving, bijvoorbeeld als gevolg van een ophoging. Nadelige effecten dienen te worden voorkomen. Gelet moet worden op eventuele extra toestroom van regenwater en grondwater. Regenwater kan niet worden afgewenteld op de omgeving, omdat het terrein wordt omringd door oppervlaktewater. Om deze reden is het ook onwaarschijnlijk dat een eventuele ophoging effect heeft op de grondwaterstand buiten het plangebied. De watergang in combinatie met de aanwezigheid van slecht waterdoorlatende kleilagen voorkomt eventuele effecten op de grondwaterstand bij belendingen.

7. Conclusies en aanbevelingen

7.1. Doelmatigheid aanleg drainage vanwege peilverhoging watergang

Meerdere keren per jaar komen pieken in de grondwaterstand voor, die nabij of net boven kruipruimteniveau uitkomen. Neerslag is de enige invloed op de hoogte van deze grondwaterstandpieken. Uit de metingen blijkt dat de locatie en het waterniveau van watergangen niet van invloed is op de hoogte van de grondwaterstandpieken. Een peilverhoging veroorzaakt daarom geen extra grondwateroverlast ten opzichte van de huidige situatie.

Water in de kruipruimte zou vanwege de aanwezige geïsoleerde betonvloeren niet tot vochtoverlast in bovenliggende gebruiksruimtes moeten kunnen leiden. Daarnaast is de grondwaterstand voldoende laag ten opzichte van de maaiveldhoogte in tuinen.

Het aanleggen van drainage in de openbare weg vinden wij niet doelmatig. Dit komt omdat er geen sprake is van (het ontstaan van) structureel nadelige gevolgen voor de woonfunctie door een structureel hoge grondwaterstand. Bovendien is het effect van drainage in de openbare ruimte op de pieken zeer klein. Dit blijkt uit de metingen nabij de watergangen.

Dit neemt niet weg dat er nu wel wateroverlast in tuinen of in de kruipruimte kan worden ervaren. Door de slecht doorlatende bodem hebben grondwatermaatregelen een kleine invloedssfeer en moeten deze op particuliere percelen worden gevonden. Om eventuele overlast door water in kruipruimtes te verhelpen, zijn bouwkundige maatregelen nodig. De resultaten van dit onderzoek kunnen worden gebruikt bij de behandeling van eventuele overlastmeldingen.

Aanbevolen wordt om de grondwaterstandsmetingen voort te zetten na uitvoeren van de peilverhoging. Op basis daarvan kan de bevindingen uit deze analyse worden geverifieerd.

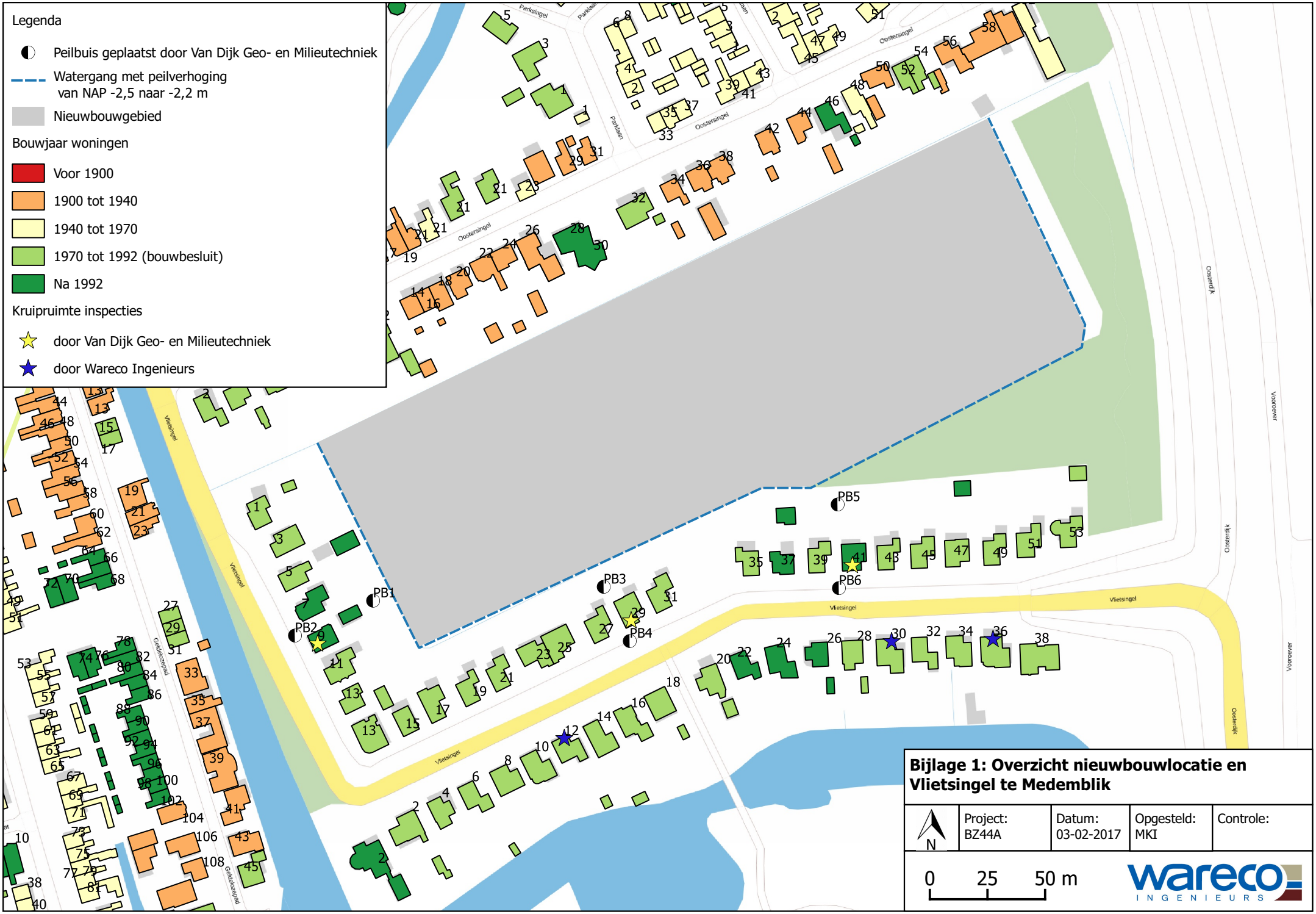
7.2. Bouwrijp maken nieuwbouw

Voor het nieuwbouwterrein geldt dat, indien geen grondwatermaatregelen worden getroffen, sprake zal zijn van structureel hoge grondwaterstanden (tot vlak aan maaiveld.) Op het nieuwbouwterrein zijn maatregelen nodig om grondwateroverlast in de toekomst te voorkomen. Het bouwrijp maken gebeurt bij voorkeur door middel van ophogen van het terrein, of door een combinatie van ophogen en het toepassen van een intensief drainagenetwerk (op perceelsniveau vanwege de slecht doorlatende kleibodem). Conform het gemeentelijk beleid heeft het ophogen van het terrein de voorkeur boven drainage, gezien daar de wens bestaat om grondwaterneutraal te bouwen.

Aanbevolen wordt om het bouwrijpmaakadvies verder uit te werken en daarin onder andere de volgende punten integraal op te nemen:

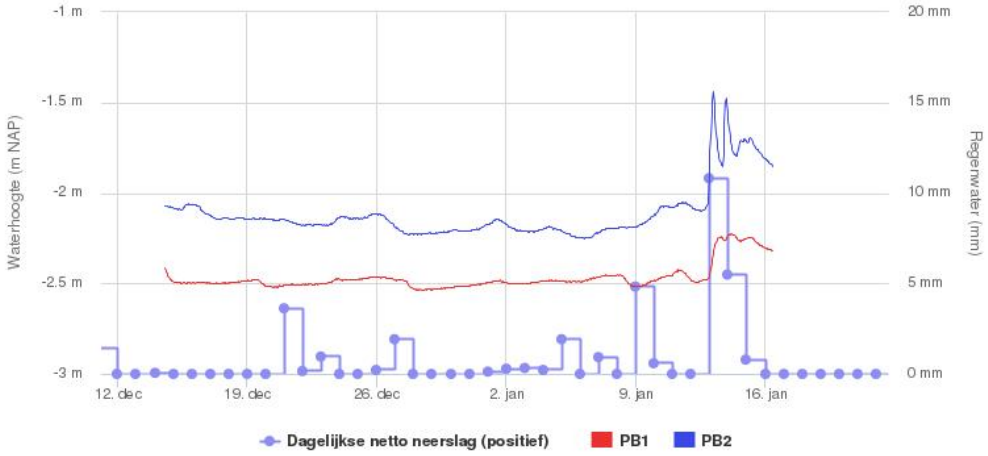
- benodigde dikte en materiaal van de ophooglaag, op basis van bouwmethode, gewenste ontwateringsdiepten en draagkracht/zettingsgevoeligheid van de onderliggende kleilaag;
- bepalen of in combinatie met ophogen een drainagenetwerk nodig is, en welk instelniveau dan volstaat om voldoende drainerende werking te geven, indien nodig uitwerken in drainageplan;
- omwoelen huidige toplaag;
- afvoer en berging hemelwater: infiltratie van afstromend hemelwater afkomstig van verharde oppervlaktes wordt in verband met de bodemgesteldheid en hoge grondwaterstanden afgeraden;
- bouwrijp maken particulier terrein ten opzichte van openbaar terrein, voorkomen ongelijkmatige zettingen op overgang;
- et cetera.

BIJLAGEN

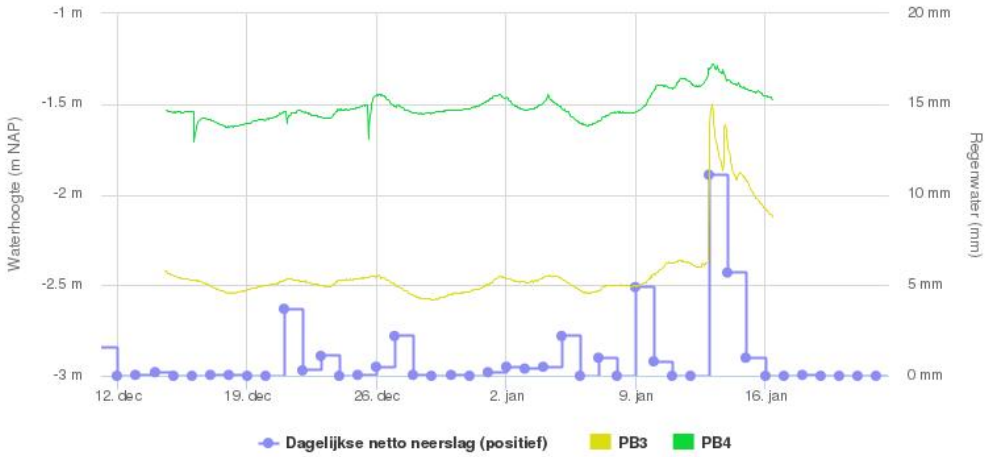

Legenda
Peilbuis geplaatst door Van Dijk Geo- en Milieutechniek
Watergang met peilverhoging van NAP -2,5 naar -2,2 m
Nieuwbouwgebied
Bouwjaar woningen
Voor 1900
1900 tot 1940
1940 tot 1970
1970 tot 1992 (bouwbesluit)
Na 1992
Kruipruimte inspecties
door Van Dijk Geo- en Milieutechniek
door Wareco Ingenieurs
PB1
PB2
PB3
PB4
PB5
PB6
Vlietsingel
Oostersingel
Parklaan
Oosterdijk
Voorgever
Bijlage 1: Overzicht nieuwbouwlocatie en Vlietsingel te Medemblik
N
Project: BZ44A
Datum: 03-02-2017
Opgesteld: MKI
Controle:
0 25 50 m
wareco INGENIEURS

BIJLAGE 2 Grafieken van gemeten grondwaterstanden

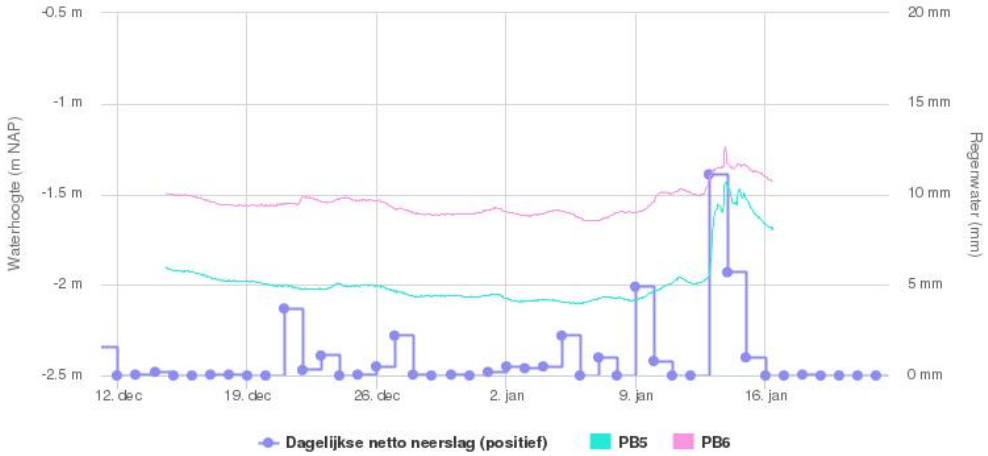
Grondwaterstandverloop voortuin (PB2) naar achtertuin (PB1), Vlietsingel 9



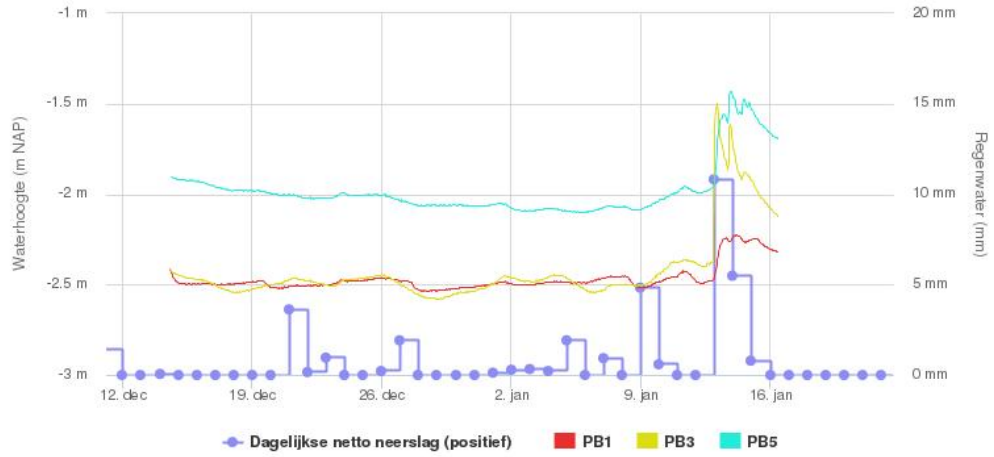
Grondwaterstandverloop voortuin (PB4) naar achtertuin (PB3), Vlietsingel 29



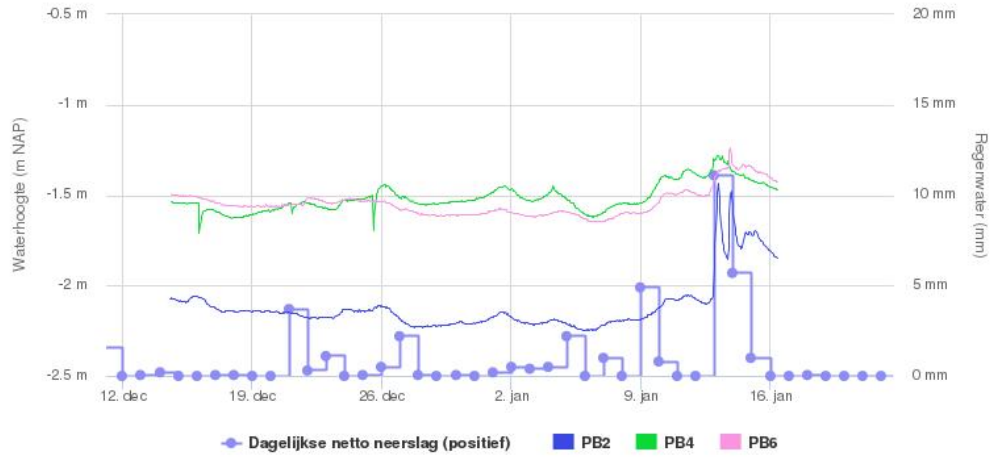
Grondwaterstandverloop voortuin (PB6) naar achtertuin (PB5), Vlietsingel 41



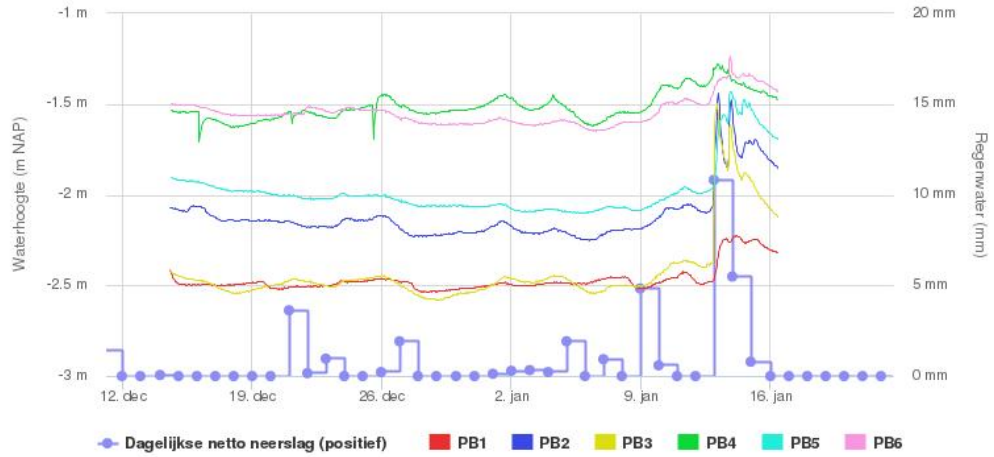
Grondwaterstandverloop richting dijk, achtertuinen



Grondwaterstandverloop richting dijk, voortuinen



Alle peilbuizen samen



BIJLAGE 3

Resultaten kruipruimte inspecties

Vlietsingel 12

Begane grond	
Muurconstructie	steens /spouw
Ventilatieroosters in muur	5 stuks, boven maaiveld, vrij
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	Goed
Scheurvorming	Bij kozijn
Hemelwaterafvoer dak	op riool/afwatering in tuin via ....
Materiaal begane grond vloer	Beton
Kenmerken vochtoverlast	Nee
Omschrijving genomen maatregelen	n.v.t.

Kruipruimte	
Diepte kruipruimte (m t.o.v. bovenkant vloer)	0,85 m (in gang en bij toilet)
Materiaal kruipruimtebodem	Klei
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd?	EPS(tempex)
Water in kruipruimte (m t.o.v. bodem)	Op moment van bezoek niet, wel een historische waterlijn zichtbaar
Kruipruimtebodem vochtig	Ja, licht tot matig
Kenmerken vochtoverlast	Volgens bewoner af en toe een muffe lucht in gang en garage
Omschrijving genomen maatregelen	n.v.t.

Tuin	
Loopt de bestrating in de tuin af richting de woning	Nee
Kenmerken vochtoverlast	n.v.t.
Omschrijving genomen maatregelen	Er ligt een drain in de achtertuin die afloopt richting het water

Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Vrij hoog
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee

Opmerkingen van bewoners/bijzonderheden
Bewoners zijn sinds 14 jaar eigenaar van het pand



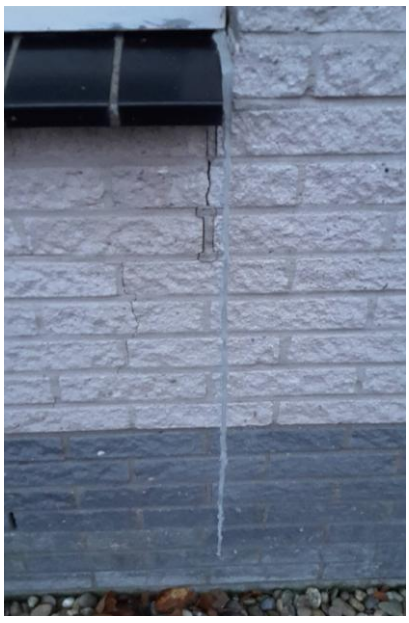
Overzicht woning



Historische waterlijn zichtbaar in kruipruimte



Overzicht kruipruimteluik



Scheurvorming bij raamkozijn

Vlietsingel 30

Begane grond	
Muurconstructie	steens /spouw
Ventilatieroosters in muur	8 stuks, boven maaiveld, vrij
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	Goed
Scheurvorming	Nee
Hemelwaterafvoer dak	Waarschijnlijk in tuin, bewoner weet niet zeker. Mogelijk loopt het via een drain richting het water
Materiaal begane grond vloer	Beton
Kenmerken vochtoverlast	Nee
Omschrijving genomen maatregelen	n.v.t.

Kruipruimte	
Diepte kruipruimte (m t.o.v. bovenkant vloer)	0,87 m in gang, 0,73 m in bijkeuken
Materiaal kruipruimtebodem	Klei
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd?	EPS(tempex)
Water in kruipruimte (m t.o.v. bodem)	Zie foto
Kruipruimtebodem vochtig	Wel bij de gang, niet bij de bijkeuken
Kenmerken vochtoverlast	Nee
Omschrijving genomen maatregelen	In 1990 drains aangelegd tijdens bouw, liggen onder de grond

Tuin	
Loopt de bestrating in de tuin af richting de woning	Nee
Kenmerken vochtoverlast	Nee
Omschrijving genomen maatregelen	

Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Vrij hoog
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Ja

Opmerkingen van bewoners/bijzonderheden
Geen bijzonderheden



Overzicht woning



Plasvorming op straat voor de woning



Overzicht kruipruimteluik



Overzicht kruipruimte, vocht hoopt op aan de onderzijde van de vloerbalk



Vlekken in behang door optrekkend vocht

Vlietsingel 36

Begane grond	
Muurconstructie	steens /spouw
Ventilatieroosters in muur	
Gevels erg nat (regeninslag)	Nee
Kwaliteit voegwerk	Goed
Scheurvorming	Nee
Hemelwaterafvoer dak	Op riool
Materiaal begane grond vloer	Beton
Kenmerken vochtoverlast	Nee
Omschrijving genomen maatregelen	n.v.t.

Kruipruimte	
Diepte kruipruimte (m t.o.v. bovenkant vloer)	0,69
Materiaal kruipruimtebodem	Klei
Onderkant begane grond vloer geïsoleerd?	EPS(tempex)
Water in kruipruimte (m t.o.v. bodem)	Nee
Kruipruimtebodem vochtig	Ja, licht
Kenmerken vochtoverlast	Nee
Omschrijving genomen maatregelen	Waarschijnlijk drains onder de woning, maar dat weten de bewoners niet zeker

Tuin	
Loopt de bestrating in de tuin af richting de woning	Nee
Kenmerken vochtoverlast	Er blijft water staan in de tuin na hevige regen, aan de kant het dichtste bij de dijk
Omschrijving genomen maatregelen	Drainage

Omgeving	
Ligging pand t.o.v. maaiveld	Vrij hoog
Loopt straat af richting de woning	Nee
Sprake van water op straat	Nee

Opmerkingen van bewoners/bijzonderheden

Bij de buren (nr. 38) blijft bij hevige regen water staan op het fietspad dat de dijk op gaat. Bij nummer 36 is daar geen sprake van, want het ligt hoger.



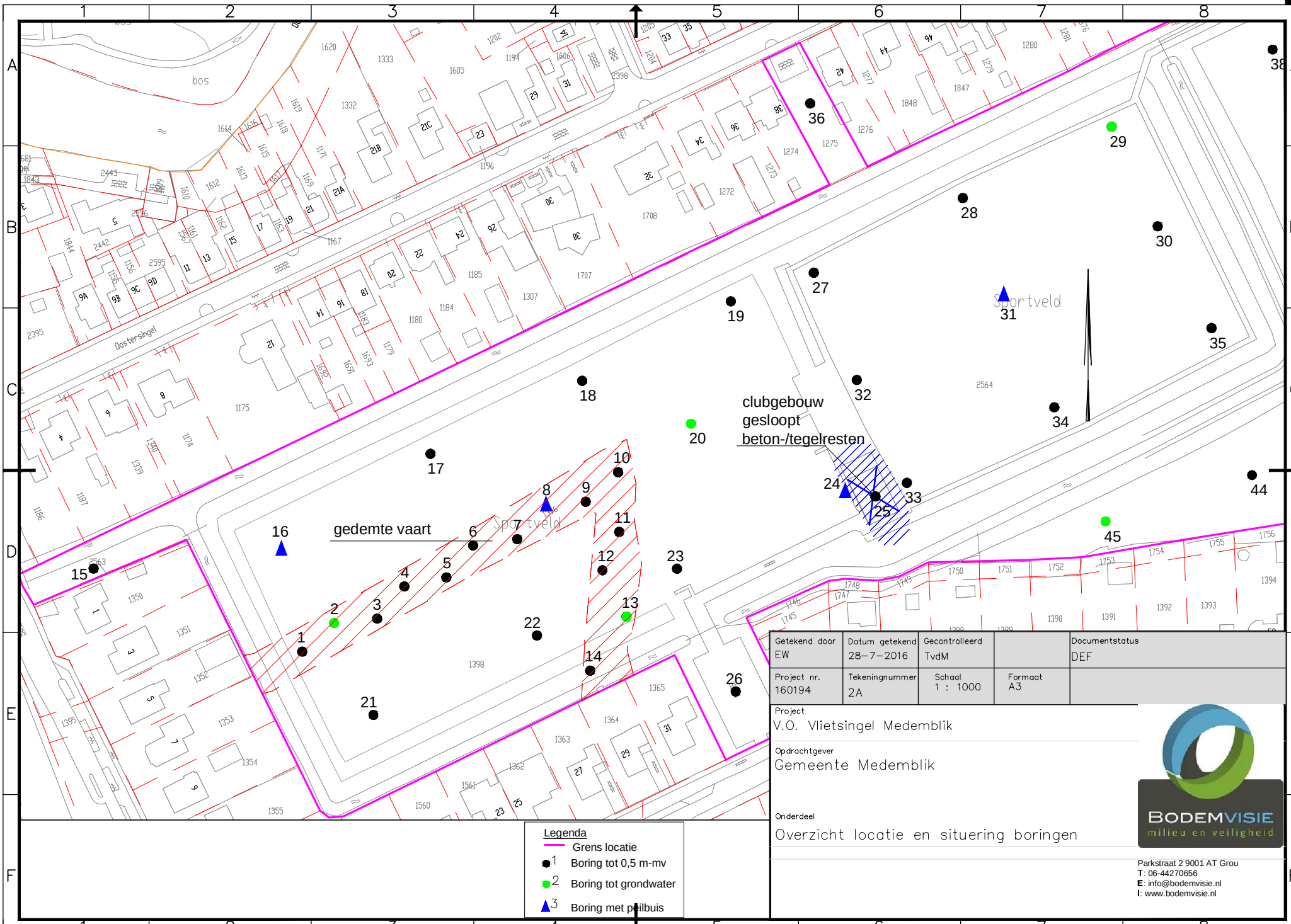
Ligging woning ten opzichte van de Vlietsingel



Overzicht kruipruimte

BIJLAGE 4

Resultaten booronderzoek Bodemvisie



Getekend door	Datum getekend	Gecontrolleerd		Documentstatus
EW	28–7–2016	TvdM		DEF
Project nr. 160194	Tekeningnummer 2A	Schaal 1 : 1000	Formaat A3	

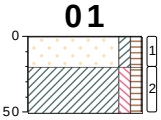
Project
V.O. Vlietsingel Medemblik

Opdrachtgever
Gemeente Medemblik

Onderdeel
Overzicht locatie en situering boringen

BODEMVISIE
milieu en veiligheid
Parkstraat 2 9001 AT Grou
T: 06-44270656
E: info@bodemvisie.nl
I: www.bodemvisie.nl

01



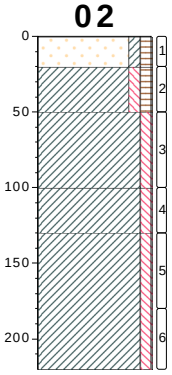
gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -20

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman

type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

02



gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -20

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman -50

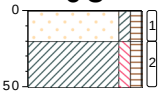
klei, zwak siltig, neutraal bruin, grijs, sporen puin, edelman -100

klei, zwak siltig, donker grijs, sporen puin, edelman -130

klei, zwak siltig, neutraal grijs, blauw, edelman

type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

03



gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -20

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman

type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

04



gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -20

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman

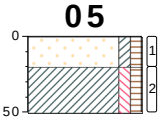
type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek	**VO Vlietsingel Medemblik**
projectcode	**160194**
rapportage datum	**27-07-2016**
getekend conform	**NEN 5104**
pagina	**1 van 12**

BODEMVISIE
milieu en veiligheid

05



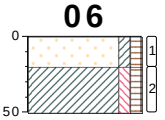
gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman -20

type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

06



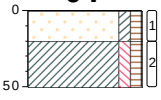
gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman -20

type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

07



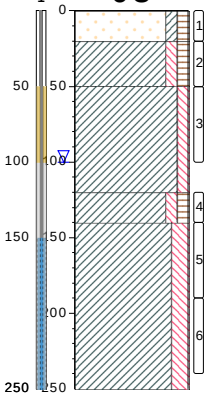
gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman -20

type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

08



gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -20

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman -50

klei, zwak siltig, neutraal bruin, grijs, sporen puin, sporen hout, edelman -120

klei, zwak siltig, zwak humeus, donker grijs, bruin, sporen puin, edelman -140

klei, matig siltig, neutraal grijs, blauw, edelman

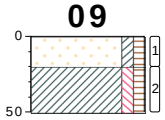
type **peilbuis met 1 filter**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek	**VO Vlietsingel Medemblik**
projectcode	**160194**
rapportage datum	**27-07-2016**
getekend conform	**NEN 5104**
pagina	**2 van 12**

BODEMVISIE
milieu en veiligheid

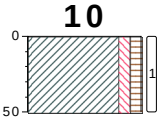
09



type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

gras 0
zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman
klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman -20

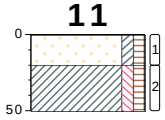
10



type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

gras 0
klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman

11



type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

gras 0
zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman
klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman -20

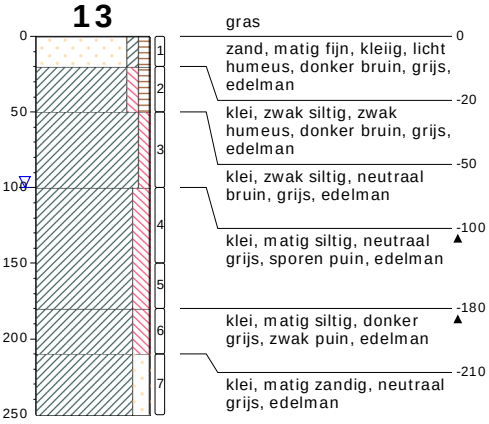
12



type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

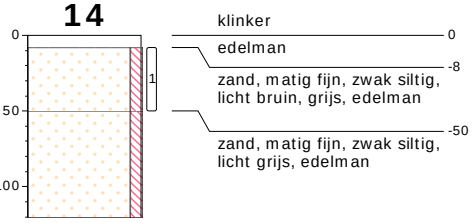
gras 0
zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman
klei, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman -20

13



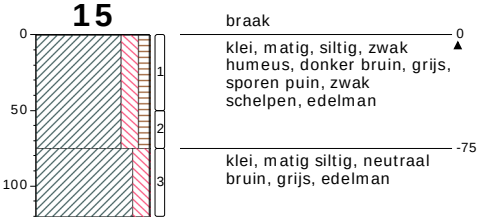
type **grondboring**
datum **01-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

14



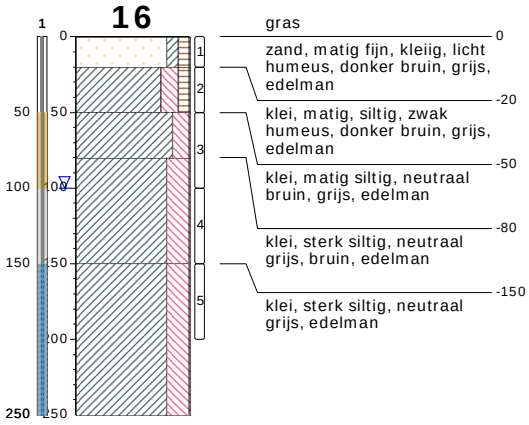
type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

15



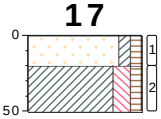
type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

16



type **peilbuis met 1 filter**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

17



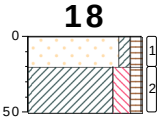
gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -20

klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

18



gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -20

klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

19



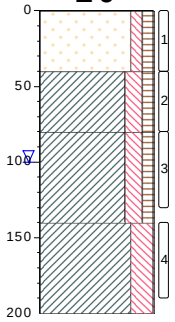
gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, neutraal bruin, grijs, edelman -30

klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

20



gras 0

zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, edelman -40

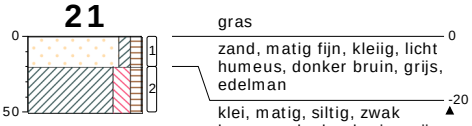
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman -80

klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal grijs, bruin, sporen hout, edelman -140

klei, sterk siltig, neutraal grijs, sporen hout, edelman

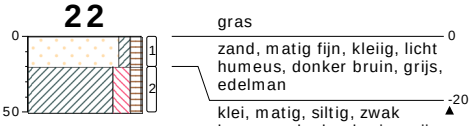
type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

21



type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

22



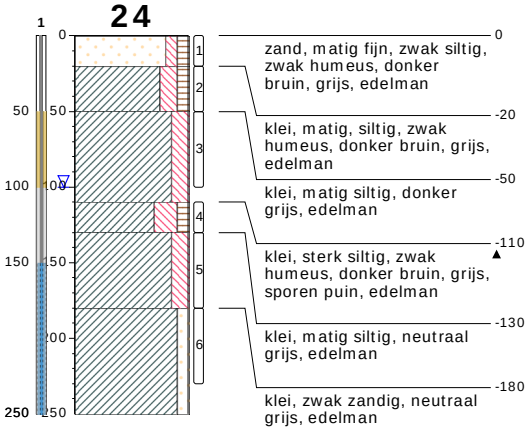
type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

23



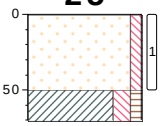
type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

24



type **peilbuis met 1 filter**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

25



type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

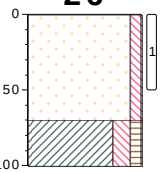
braak 0

zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruin, grijs, edelman

-50

klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, edelman

26



type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

braak 0

zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruin, grijs, edelman

-70

klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman

27



type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman

-25

klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, sporen puin, edelman

28



type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

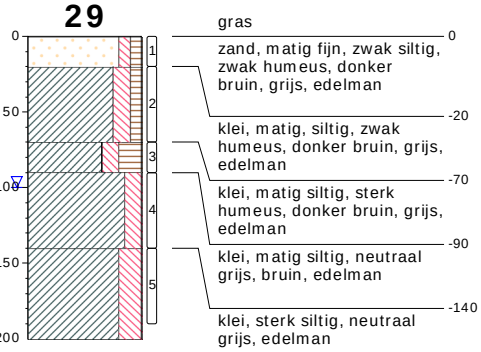
gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman

-25

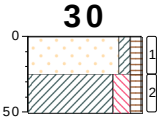
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, sporen puin, edelman

29



type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

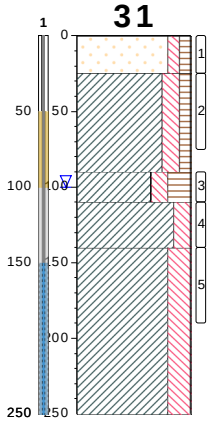
30



gras 0
zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -25
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

31



type **peilbuis met 1 filter**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

32



gras 0
zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman -25
klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, sporen puin, edelman

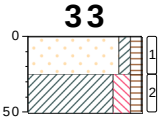
type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek	**VO Vlietsingel Medemblik**
projectcode	**160194**
rapportage datum	**27-07-2016**
getekend conform	**NEN 5104**
pagina	**8 van 12**

BODEMVISIE
milieu en veiligheid

33



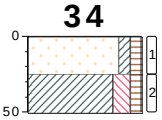
type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman

klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, sporen puin, edelman -25

34



type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman

klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, sporen puin, edelman -25

35



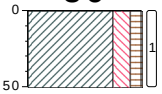
type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

gras 0

zand, matig fijn, kleiig, licht humeus, donker bruin, grijs, edelman

klei, matig, siltig, zwak humeus, neutraal bruin, grijs, edelman -25

36



type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

gras 0

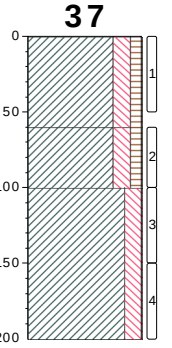
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker grijs, bruin, sporen puin, edelman

bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek	**VO Vlietsingel Medemblik**
projectcode	**160194**
rapportage datum	**27-07-2016**
getekend conform	**NEN 5104**
pagina	**9 van 12**

BODEMVISIE
milieu en veiligheid

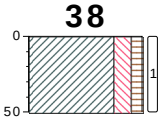
37



gras
0
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman
-60
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker grijs, bruin, sporen puin, edelman
-100
klei, matig siltig, neutraal grijs, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

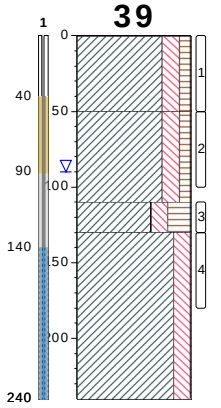
38



bosgrond
0
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

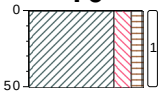
39



bosgrond
0
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman
-50
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman
-110
klei, matig siltig, sterk humeus, donker bruin, grijs, matig veen, edelman
-130
klei, matig siltig, licht grijs, edelman

type **peilbuis met 1 filter**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

40



bosgrond
0
klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek	**VO Vlietsingel Medemblik**
projectcode	**160194**
rapportage datum	**27-07-2016**
getekend conform	**NEN 5104**
pagina	**10 van 12**

BODEMVISIE
milieu en veiligheid

41

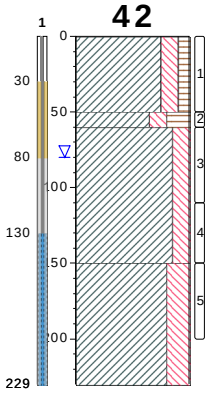


bosgrond 0

klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

42



bosgrond 0

klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, edelman -50

klei, matig siltig, sterk humeus, donker grijs, bruin, edelman -60

klei, matig siltig, licht bruin, grijs, edelman -150

klei, sterk siltig, licht grijs, edelman

type **peilbuis met 1 filter**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

43

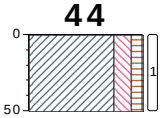


bosgrond 0

klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

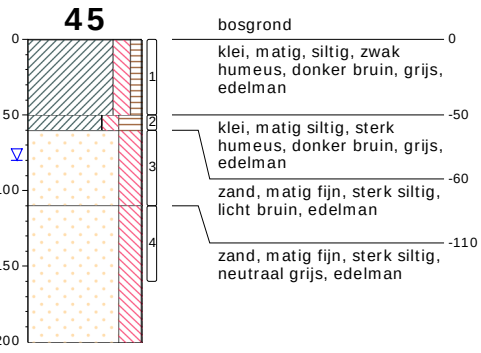
44



bosgrond 0

klei, matig, siltig, zwak humeus, donker bruin, grijs, sporen puin, edelman

type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

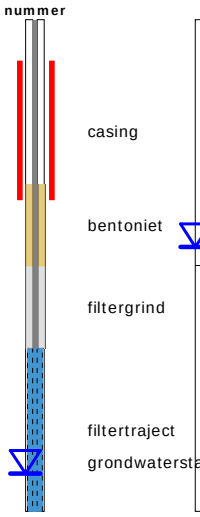


type **grondboring**
datum **05-07-2016**
boormeester **Veldwerker**

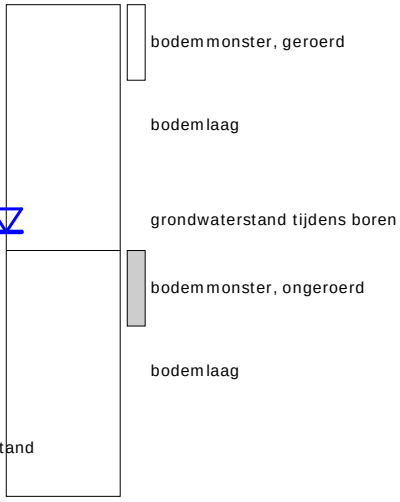
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **VO Vlietsingel Medemblik**
projectcode **160194**
rapportage datum **27-07-2016**
getekend conform **NEN 5104**

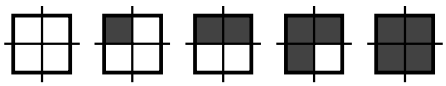
PEILBUIS



BORING



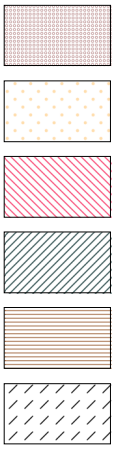
OLIE OP WATER REACTIE (OW)



GEUR INTENSITEIT (GI)



GRONDSOORTEN



Grind, grindig (G,g)

Zand, zandig (Z,z)

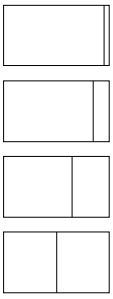
Leem, siltig (L,s)

Klei, kleiig (K,k)

Veen, humeus (V,h)

Slib

MATE VAN BIJMENGING



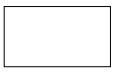
zwak - (0-5%)

matig - (5-15%)

sterk - (15-50%)

uiterst - (> 50%)

VERHARDINGEN



Asfalt, beton, klinkers, tegels
stelconplaat, ondoordringbare laag

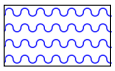
GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



Bodemvreemde bestandsdelen aanwezig



Water

GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

Bijlage 6 Verkeersanalyse DEK-terrein Medemblik



Medemblik DEK-terrein

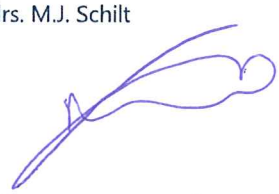
Verkeersanalyse DEK-terrein Medemblik

Gemeente Medemblik

17 maart 2017

Project	Medemblik DEK-terrein
Document	Verkeersanalyse DEK-terrein Medemblik
Status	Definitief 03
Datum	17 maart 2017
Referentie	WNM2-1-P/17-003.918

Opdrachtgever	Gemeente Medemblik
Projectcode	WNM2-1-P
Projectleider	drs. M.J. Schilt
Projectdirecteur	ing. M.T. Marshall MTech

Auteur(s)	ing. K. Scherphof, mevrouw ing. M.P. van de Graaff
Gecontroleerd door	mevrouw M.W. Andela MSc
Goedgekeurd door	drs. M.J. Schilt
Paraaf	

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.