In overleg met mijn collega's van team handhaving en team kabels en leidingen laat ik je het volgende weten.

De vergunning voor de werkzaamheden is niet door de gemeente Purmerend afgegeven maar door de provincie Noord-Holland.
De weg is eigendom en in beheer van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK).

Daarnaast is handhaving niet bevoegd voor dit soort overtredingen qua rijdend verkeer.

Ik stuur in de cc je verzoek door naar de provincie en het HHNK zodat zij dit kunnen oppakken en je een terugkoppeling kunnen geven.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
senior medewerker kcc

T (0299) 452452

| Purmersteenweg 42, 1441 DM Purmerend |
| Schrijf je in voor onze nieuwsbrief |
| Volg ons op | Facebook | Instagram | LinkedIn |

Werkdagen ma, di, wo, do en vr

Van: [redacted] <[redacted]>
Verzonden: maandag 9 maart 2026 12:29
Aan: kcc <kcc@purmerend.nl>
Onderwerp: Urgent verzoek: handhaving: zwaar werkverkeer tegen rijrichting Volgerweg 79, beemster
Urgentie: Hoog

U ontvangt niet vaak e-mail van [redacted] Ontdek waarom dit belangrijk is

t.a.v. Handhaving,

Ik wil u vragen om **dringend te handhaven op een gevaarlijke verkeerssituatie bij Volgerweg 79 in Zuidoostbeemster.**

Sinds februari rijdt hier maandenlang zwaar werkverkeer voor de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsleiding (Qirion / Alliander), terwijl de situatie hier daar niet toereikend voor is en er een beter alternatief voorhanden is.

De keerlus aan de Volgerweg wordt hierbij feitelijk oneigenlijk gebruikt is normaal zeer autoluw omdat deze doodloopt. De keerlus is bedoeld voor gemotoriseerd verkeer om te keren wanneer men per abuis de doodlopende weg inrijdt. In plaats daarvan rijdt zwaar werkverkeer van Alliander/Qirion structureel tegen de rijrichting in om via een dam verder te gaan.

Dit stuk weg loopt feitelijk dood voor gemotoriseerd verkeer (daarom is er een keerlus). Fietsers en voetgangers

verwachten hier dus geen stroom zwaar werkverkeer, terwijl dat verkeer bovendien tegen de rijrichting in rijdt. Tegelijk passeren hier dagelijks schoolgaande kinderen, waaronder ook die van ons, wat zeker bij mist of slecht zicht de situatie onnodig gevaarlijk maakt.

De weg is hier bovendien niet geschikt voor deze zware transporten, wat inmiddels zichtbaar is aan de kuilvorming in het wegdek.

Voor de werkzaamheden was ook een alternatieve toegang tot het werkterrein beschikbaar via Volgerweg 76 (economisch betrokken bij het achterliggend erf), waarbij dit verkeersprobleem zich niet voordoet, maar daarvoor is niet gekozen.

Als enige aanwonende met een toe- en uitrit direct aan deze keerlus levert dit een extra onveilige situatie op en belemmert het mijn toegang. Bij het achteruitrijden uit onze poort wordt hier normaal geen verkeer verwacht dat tegen de rijrichting in rijdt.

Een ernstig ongeluk met zwaar werkverkeer in de Beemster is bovendien helaas niet denkbeeldig. Dezelfde uitvoerder die daarbij betrokken was, is ook hier actief:
https://www.noordhollandsdagblad.nl/regio/zaanstreek-waterland/beroepschauffeur-in-tranen-na-zwaar-ongeval-in-middenbeemster-ik-vind-het-vreselijk-voor-dat-jonge-meisje/11819270.html

Dit is inmiddels herhaaldelijk bij de uitvoerder (Qirion/Alliander) gemeld en verzocht het rijden tegen de rijrichting te stoppen, maar wordt nog steeds onverminderd geconstateerd.

Ik verzoek u daarom hierop te handhaven en het rijden tegen de rijrichting door zwaar werkverkeer per direct te laten beëindigen, en zo nodig de werkzaamheden stil te leggen totdat een veilige verkeerssituatie is gewaarborgd en de rijrichting wordt gerespecteerd.

Met vriendelijke groet,




voetgangers en fietsers
Prive In / uitrit
Alliander
(Qirion)
rijrichting

Selectie van beelden






09-03-2026 07:45:56


09-03-2026 07:39:50


26-02-2026 06:48:52

Actie

[redacted] 27 mei 2026 11:16

Kan afgesloten worden op mijn naam, doorgestuurd naar [redacted] voor verdere afhandeling

Hoogachtend, en met vriendelijke groet,

[redacted]

[redacted] 27 mei 2026 10:54

Hi [redacted]; [redacted] heeft het oa over deze melding; HHNK2603-0422

Informatie

Aanmelddatum	27 mei 2026 10:29	Standaardoplossing	Er is geen standaardoplossing gekoppeld
Gerealiseerde doorlooptijd	00:47		
Doorlooptijd 'On hold'	00:00		
Aangepaste doorlooptijd	00:47		
Doorlooptijd 'Afgerond'	00:00		
Doorlooptijd 'Uitvoering'	00:47		
Geregistreerde tijd	00:00		

Referenties & Besluiten

Referentienummers

Referentienummer Watersch@pp	0.0

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen

T

Valt buiten reikwijdte van het verzoek

HHNK2605-1087 schade door zwaar verkeer Alliander

HHNK ([redacted])

Aanmelder

Postcode	HHNK
Naam	[redacted]
Telefoonnummer	tel nr eigen vestiging

Details

Korte omschrijving	schade door zwaar verkeer Alliander
Soort melding	Melding
Categorie	Schade
Subcategorie	Diversen

Planning

Prioriteit	Normaal
Streefdatum	1 juni 2026 17:00
Doorlooptijd	2 dagen
On hold	Nee

Afhandeling

Behandelaarsgroep	Schade
Behandelaar	[redacted]
Status	In behandeling
Gereed	Nee
Afgemeld	Nee
Geregistreerde tijd	00:00

Verzoek

[redacted] 28 mei 2026 19:31

26.0649900 t/m 26.0649905

Wij hebben een handhavingsverzoek ontvangen om op te treden tegen schade aan de weg veroorzaakt door Alliander/Qurion.
Het betreft de Volgerweg in Zuidoostbeemster. HHNK is nog steeds eigenaar en daarmee wegbeheerder.
Dat betekent dat wij dit niet als handhavingsverzoek (bestuursrechtelijk) kunnen afhandelen.

Ik heb van [redacted] inmiddels begrepen dat de mail van het kcc is doorgestuurd naar [redacted] en dat hij zich er niet (meer) verder mee bezig houdt.
Ben jij al op de hoogte van deze kwestie en kunnen jullie dit verder oppakken?
Ik zou graag de verzoeker willen mededelen dat hoewel we het verzoek afwijzen, we zijn klacht wel oppakken.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Juridisch medewerker Toezicht en Handhaving

Actie

[redacted] 21 augustus 2026 8:28

Hoi [redacted],

In de zaak in Powerbrowser heb ik nog een mail geplaatst die ik van [redacted] had ontvangen. Ik heb verder geen stukken of mails meer die betrekking hebben op deze kwestie.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Juridisch medewerker Toezicht en Handhaving

[redacted] 7 augustus 2026 14:34

Ter info.

Groet,
[redacted]

Van: [redacted]
Verzonden: woensdag 5 augustus 2026 09:22
Aan: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>; [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: FW: Ontvangstbevestiging melding

Hoi [redacted] en [redacted],

Zouden jullie naar onderstaande e-mail willen kijken?

Ik heb dit met [redacted] besproken. Hij gaf aan dat dit waarschijnlijk meer onder Handhaving valt. Mogelijk speelt Vergunningen hierbij ook een rol, bijvoorbeeld vanwege een vergunning, melding of controle op de naleving van een vergunning.

Alvast bedankt!

Groetjes,
[redacted]

Van: "[redacted]" <[redacted]@hhnk.nl>
Datum: 22 juli 2026 om 15:29:10 EEST
Aan: "[redacted]" <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: FW: Ontvangstbevestiging melding

Hoi [redacted],

Nemen jullie onderstaande mee in de behandeling van het handhavingsverzoek?
Wat kunnen we kwa termijn communiceren?

Dank en groet,
[redacted]

[redacted] 7 augustus 2026 14:32
Hallo [redacted],

Deze zaak is destijds door [redacted] opgepakt.
Zij heeft voor haar vakantie mij een per mail een opzet gestuurd voor de afwijzing van het handhavingsverzoek, deze is op 28 juli jl. verzonden (zaak 2026052721032).
Reden van afwijzing is dat er geen sprake is van bestuursrechtelijk handhavend optreden en daarom geen aanleiding een handhavingstraject te starten.

Inhoudelijk ben ik niet op de hoogte van deze kwestie. Ik zal het na haar vakantie met [redacted] bespreken vanuit haar rol als juridisch adviseur.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
Juridisch medewerker Toezicht en Handhaving

t [redacted] | m [redacted]
Werkdagen: dinsdag, woensdag, donderdag

Van: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Verzonden: vrijdag 31 juli 2026 10:15
Aan: [redacted]<[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp:

Hoi [redacted],

Zie mail van [redacted] betreffende [redacted] wil je deze oppakken, alvast bedankt!

Groetjes
[redacted]

Van: "[redacted]" <[redacted]@hhnk.nl>
Datum: 22 juli 2026 om 15:29:10 EEST

[redacted] 7 augustus 2026 14:24
Van: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Verzonden: donderdag 30 juli 2026 11:02
Aan: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: RE: Ontvangstbevestiging melding

Nee inhoudelijk niks, maar het lijkt mij iets voor Handhaving. En wellicht speelt Vergunningen een rol (vergunning/melding/controle op vergunning etc). Maar in eerste instantie voor Handhaving.

Gr
[redacted]

Van: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Verzonden: woensdag 29 [redacted] 2026 13:54
Aan: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: FW: Ontvangstbevestiging melding

Weet jij hier iets van?

Van: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Verzonden: woensdag 22 juli 2026 14:52
Aan: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: Fwd: Ontvangstbevestiging melding

Hoi [redacted],

Hoop dat je een mooie vakantie hebt gehad en [redacted]

Zou jij hier even naar willen kijken, weet niet wie dit op moet pakken, misschien weet [redacted] wie hier over gaat, alvast hartelijk dank.

Groetjes

[redacted] 7 augustus 2026 14:04
26.1003568 26 1003569
Hoi [redacted],

Nemen jullie onderstaande mee in de behandeling van het handhavingsverzoek?
Wat kunnen we kwa termijn communiceren?

Dank en groet,
[redacted]

Van: [redacted] <[redacted]>
Verzonden: dinsdag 14 juli 2026 14:51
Aan: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: Re: Ontvangstbevestiging melding

Geachte [redacted]

Dank voor uw toelichting. Ik waardeer dat u het dossier nu centraal oppakt en dat u bevestigt dat nog geen bezwaartermijn is aangevangen.

Omdat nu een formeel besluit wordt voorbereid, wil ik het kader kort en feitelijk scherp neerzetten.

Het is geenszins mijn bedoeling werkzaamheden aan het energienetwerk onnodig te frustreren. De kern is dat Alliander/Qirion opnieuw zwaar projectverkeer via dit doodlopende en kwetsbare wegvak laat plaatsvinden, terwijl dit wegvak de enige toegang tot mijn erf vormt. Ook in 2025 heeft Alliander voor werkzaamheden aan het middenspanningsnet deze route gebruikt. Dat betekent dus cumulatieve belasting precies over dit kwetsbare wegdeel en langs mijn niet onderheide panden voor 2 jaar lang. Dat dit een ander team binnen Alliander of project betrof, doet voor de feitelijke belasting, overlast en schadeontwikkeling aan deze weg niets af, Alliander is als groep in beide gevallen nauw betrokken.

Ook is van belang dat in aanwezigheid van de gemeente Purmerend eerder juist is gesproken over de noodzaak

om vooraf tot werkbare afspraken te komen over schade, hinder, risico's en voorzorgsmaatregelen. Aan de inspanningsverplichting uit de slotsom (zie bijlage) heeft Alliander/Qirion geen opvolging aan willen geven en is de route blijven gebruiken zonder de noodzakelijke voorafgaande afspraken. Ook heeft zij geen aansprakelijkheid willen accepteren zoals daarin was besproken. Dat maakt dat voor zover Alliander zegt alle schade door haar veroorzaakt zegt te vergoeden, dat problematisch is nu zij blijft volharden "geen rol" te hebben en aan geen van mijn redelijke verzoeken (bv tot schadebeperking of rijrichting aanhouden) te willen voldoen. Voor zover gewenst stuur u hiervan de exacte details.

Voor zover HHNK het gesprek met de gemeente wil verifiëren, kan zij hierover desgewenst contact opnemen met [redacted] van gemeente Purmerend, die bij deze afstemming betrokken was.

Ik heb zowel vorig jaar als dit jaar tijdig gewaarschuwd voor de voorzienbare risico's van deze routekeuze. Inmiddels is sprake van schade aan mijn woning, heeft de onderzijde van mijn auto het beschadigde wegvak geraakt en stelt HHNK in de technische beantwoording zelf ernstige spoorvorming vast. HHNK geeft bovendien aan dat spoorvorming in algemene zin wordt veroorzaakt door herhaalde passages van zwaar verkeer en dat de toename in dit geval mede veroorzaakt kan zijn door bouwverkeer.

Juist daarom is handhaving of feitelijk beschermend optreden relevant omdat de werkzaamheden nog niet zijn afgerond. Alliander/Qirion stelt zoals gezegd richting mij dat zij alle schade zal vergoeden *als* die door Alliander is veroorzaakt, maar wijst alle aansprakelijkheid van de hand en stelt tegelijk dat zij geen rol heeft en verwijst naar HHNK als wegbeheerder. Daarmee wordt verantwoordelijkheid feitelijk afgeschoven, terwijl op dit doodlopende wegvak geen andere vergelijkbare zware transporten plaatsvinden en Alliander/Qirion heeft aangegeven de route nog tot en met september zwaar te blijven belasten.

Daarbij speelt ook mee dat Alliander/Qirion niet bereid is gebleken redelijke voorafgaande afspraken te maken over voorzorgsmaatregelen, routegebruik, beperking van belasting, schadevastlegging en herstel. Vorig jaar is de situatie opgelost met een vaste vergoeding waarbij ik de risico's feitelijk heb overgenomen door finale kwijting te verlenen. Dit jaar wordt van mij verlangd dat ik achteraf bewijs dat Alliander/Qirion hier rijdt en verantwoordelijk is voor de schade, terwijl de aansprakelijkheid op voorhand wordt afgewezen. Dat is, gelet op de voorzienbare en inmiddels ingetreden schadeontwikkeling, geen acceptabele situatie.

Voor zover HHNK meent geen handhavingsbevoegdheden ten opzichte van Alliander/Qirion te hebben, verzoek ik dat in het formele besluit concreet te motiveren. Maar dat kan niet het einde van de beoordeling zijn. Het besluit dient ook in te gaan op HHNK's eigen verantwoordelijkheid als wegbeheerder, de acute feitelijke situatie, het door mij gemelde profielverschil van circa 12 cm, de voortgezette zware belasting tot en met september en de vraag welke tijdelijke maatregelen HHNK zelf neemt of van Alliander/Qirion verlangt om verdere schade en gebruiksrisico's te voorkomen.

Ik verzoek u dit kader mee te geven aan de verantwoordelijke afdeling. Een formeel besluittraject mag er niet toe leiden dat de feitelijke situatie nog weken of maanden blijft voortduren terwijl de schadeontwikkeling zich inmiddels heeft voorgedaan en de zware belasting doorgaat.

Met vriendelijke groet,

[redacted]

Van: [redacted] <[redacted]@purmerend.nl>
Datum: 27 februari 2026 om 10:14:00 EET
Aan: [redacted] <[redacted]>, [redacted] <[redacted]@qirion.nl>, [redacted] <[redacted]@qirion.nl>, [redacted] <[redacted]@purmerend.nl>
Onderwerp: slotsom uit gesprek gistermiddag

Beste [redacted], [redacted], [redacted] en [redacted],

Gisteren spraken we elkaar over de situatie zoals die nu is ontstaan bij de boringen nabij de Volgerweg 79 in Zuidoostbeemster. De slotsom uit dit gesprek heb ik in de bijlage in mijn woorden samengevat. Ik denk dan we een basis hebben gelegd voor afspraken waarbij de werkzaamheden voor de uitbreiding van het stroomnet kunnen voortzetten en tegelijk hinder en schade voor omwonenden te beperken.

Met vriendelijke groet,

[redacted]

[redacted]
strategisch adviseur

T [redacted]

| Purmersteenweg 42, 1441 DM Purmerend |
| Schrijf je in voor onze nieuwsbrief |
| Volg ons op | Facebook | Instagram | LinkedIn |

Werkdagen ma, di, wo, do en vr

[redacted] 13 juli 2026 14:54
Hoi [redacted]

Aanvullend; ik heb dus contact met [redacted] over zijn meldingen/klacht over de kwaliteit van de weg. Dat is opgepakt, hij heeft een aantal technische vragen gesteld en heeft daar vandaag antwoord op gekregen. Hij is zeer ontdaan over de situatie op de weg voor zijn woning en zoekt in de breedste zin antwoorden en handvatten op de situatie. Dit is overigens niet de eerste keer dat [redacted] zich meldt bij HHNK over de weg voor zijn deur. Ik heb begrepen dat hier een flink verleden met oud zeer aan vast zit.

Los van de technische vragen, zoekt hij een formeel handhavingsbesluit van HHNK. Gezien het verleden op dit dossier lijkt het mij juist om dit besluit dan ook gewoon formeel te nemen. Eventueel waarin we toelichten waarom HHNK geen handhavende bevoegdheid heeft hierin / het juridisch kader. Dan kunnen we er in ieder geval niet van beticht worden dat er geen besluit ligt waar hij, via een formele route, tegen in kan gaan.

Groet,
[redacted]

[redacted] 13 juli 2026 14:42
Hoi [redacted],

Ik heb deze uitgezet naar [redacted] (wegen), zie onderstaande mail van [redacted]

(Ik ben het eens dat HHNK niet kan handhaven. Alleen de politie kan handhaven als de weg door verkeerd gebruik onveilig wordt.

Maar volgens mij is dit geen aansprakelijkstelling aan HHNK, dus begrijp ik niet waarom jij hierin wordt meegenomen. Er staat al dat de melding/klacht in behandeling is bij [redacted]

Ik heb hier verder geen rol in.

Groet, [redacted]

Zou jij de verzoeker willen mededelen dat we het verzoek afwijzen en zijn klacht wel oppakken.
Alvast hartelijk dank.

Groetjes
[redacted]

[redacted] 13 juli 2026 14:42
Hoi [redacted],

Onderstaande is de kant die het op is gelopen.
[redacted] ziet graag het juridisch kader tegemoet waarop wij baseren niet te kunnen handhaven. Hij ziet graag een formeel besluit want [redacted] wil de mogelijkheid tot bezwaar.
Kunnen jullie dit formeel in behandeling nemen en wat kan ik aan [redacted] teruggeven over de termijn waarbinnen wij

een formeel besluit kunnen meegeven?

Groet,
[redacted]

[redacted] 8 juli 2026 13:52
Goed om te weten. [redacted] stelt dat hij een formeel handhavingsverzoek heeft ingediend en daar dus niet een formele reactie/besluit op heeft gehad, los van de klacht over de status van de verharding. Krijgt mogelijk dus nog een staartje. Ik verwacht dat [redacted] graag de optie ziet om in bezwaar te gaan tegen een formeel besluit.

Groet,
[redacted]

Van: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Verzonden: woensdag 8 juli 2026 13:48
Aan: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: RE: [26.0649900] FW: Formulier: Handhavingsverzoek, referentie: 0000000267f0

Goedemiddag [redacted],

Wij hebben hier niets aan gedaan, zie mailing van [redacted]

Hoi [redacted],

Ik ben het eens dat HHNK niet kan handhaven. Alleen de politie kan handhaven als de weg door verkeerd gebruik onveilig wordt.

Maar volgens mij is dit geen aansprakelijkstelling aan HHNK, dus begrijp ik niet waarom jij hierin wordt meegenomen. Er staat al dat de melding/klacht in behandeling is bij [redacted]

Ik heb hier verder geen rol in.

Groet, [redacted]

Wij hebben hier dus verder niets meegedaan.

Groetjes
[redacted]

Van: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Verzonden: woensdag 8 juli 2026 13:38
Aan: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
CC: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>; [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: RE: [26.0649900] FW: Formulier: Handhavingsverzoek, referentie: 0000000267f0

Hoi [redacted],

Even ter bevestiging. [redacted] geeft aan dat hij niet van HHNK heeft vernomen dat zijn handhavingsverzoek is afgewezen. Kan je de correspondentie met mij delen?

Groet,
[redacted]

[redacted] 29 mei 2026 13:46
Hoi allen,

[redacted] kan inderdaad uit de mailing.
Ik ben op de hoogte van de melding en de situatie. [redacted] meldt zich inmiddels bij elke instantie – van ons tot provincie en gemeente – om het verkeer voor zijn deur weg te krijgen. Hij is een bekende veelmelder. Vanuit het wegbeheer is er op de Volgerweg geen probleem; het is een openbare weg en de oppervlakte ligt er nog prima bij. Als deze door aannemers stuk wordt gereden of gevaarlijk wordt, pakt HHNK dit verder op als wegbeheerder. Maar die inschatting is aan ons om te maken en niet aan hem.

Hij krijgt nog een reactie op zijn klacht vanuit mijn kant. Waarschijnlijk wordt dat volgende week ivm drukte.

Groet,
[redacted]

Van: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Verzonden: vrijdag 29 mei 2026 13:19
Aan: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
CC: [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>; [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>; [redacted] <[redacted]@hhnk.nl>
Onderwerp: RE: [26.0649900] FW: Formulier: Handhavingsverzoek, referentie: 0000000267f0

Hoi [redacted],

Ik ben het eens dat HHNK niet kan handhaven. Alleen de politie kan handhaven als de weg door verkeerd gebruik onveilig wordt.

Maar volgens mij is dit geen aansprakelijkstelling aan HHNK, dus begrijp ik niet waarom jij hierin wordt meegenomen. Er staat al dat de melding/klacht in behandeling is bij [redacted]

Ik heb hier verder geen rol in.

Groet, [redacted]

[redacted] 29 mei 2026 9:01
Hoi [redacted],

Bedankt voor het uitzetten. Heel lief!

Ik wacht het even af.

Groetjes,
[redacted]

[redacted] 29 mei 2026 8:32
Goedemorgen [redacted],

Deze melding heb ik nu ontvangen, ben jij op de hoogte van de kwestie?

Ben je het eens met deze stelling van [redacted]

Ik zou graag de verzoeker willen mededelen dat hoewel we het verzoek afwijzen, we zijn klacht wel oppakken.

We vernemen graag iets, alvast hartelijk dank.

Groetjes
[redacted]

[redacted] 28 mei 2026 19:32
Hoi [redacted],

Zou jij dit willen oppakken, zie opmerking van [redacted]

Ik zou graag de verzoeker willen mededelen dat hoewel we het verzoek afwijzen, we zijn klacht wel oppakken.

Alvast hartelijk dank.

Groetjes
[redacted]

Informatie

Aanmelddatum	28 mei 2026 19:30	Standaardoplossing	Er is geen standaardoplossing gekoppeld
Gerealiseerde doorlooptijd	00:00		
Doorlooptijd 'On hold'	00:00		
Aangepaste doorlooptijd	00:00		
Doorlooptijd 'Afgerond'	00:00		
Doorlooptijd 'Uitvoering'	00:00		
Geregistreerde tijd	00:00		

Referenties & Besluiten

Referentienummers

Referentienummer Watersch@pp	0.0

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen

HHNK2607-0005 Zuidoostbeemster formele ingebrekestelling en verzoek om inhoudelijk besluit

[redacted]

Aanmelder

Postcode	[redacted]
Naam	
Plaats	
Mobiel nummer	
E-mail	
Straatnaam	

Details

Korte omschrijving	Zuidoostbeemster formele ingebrekestelling en verzoek om inhoudelijk besluit
Soort melding	Melding
Categorie	(Vaar)wegen / W&W
Subcategorie	Weg/fietspad - slecht/schade

Object

Object ID	Zuidoostbeemster
Soort	Beemster

Planning

Prioriteit	Normaal
Streefdatum	3 juli 2026 8:33
Doorlooptijd	2 dagen
On hold	Nee

Afhandeling

Behandelaarsgroep	Waterveiligheid
Behandelaar	[redacted]
Status	Nieuw
Gereed	Nee
Afgemeld	Nee
Geregistreerde tijd	00:00

Verzoek

TOPdesk Mail Import Service Mailimport 1 juli 2026 8:33
U ontvangt niet vaak e-mail van [redacted]. Ontdek waarom dit belangrijk is

****SPOED****

Geachte heer/mevrouw,

Sinds maart 2026 heb ik HHNK meerdere malen benaderd over de verkeerssituatie, het zware werkverkeer en met name de urgente schade aan de Volgerweg ter hoogte van Volgerweg 76–79 te Zuidoostbeemster.

Ik wend mij opnieuw tot u, omdat de situatie nog altijd niet inhoudelijk aan mij is beantwoord, terwijl de weg ter plaatse nog steeds zichtbaar zwaar beschadigd en vervormd is en nog altijd door zwaar werkverkeer wordt gebruikt.

Voor alle duidelijkheid: ik wil dit graag zorgvuldig, spoedig en praktisch oplossen. Tegelijkertijd kan de kwestie niet onbeantwoord blijven, omdat het gaat om de veiligheid, bruikbaarheid en bereikbaarheid van het wegvak dat feitelijk de enige toegang vormt tot mijn perceel.

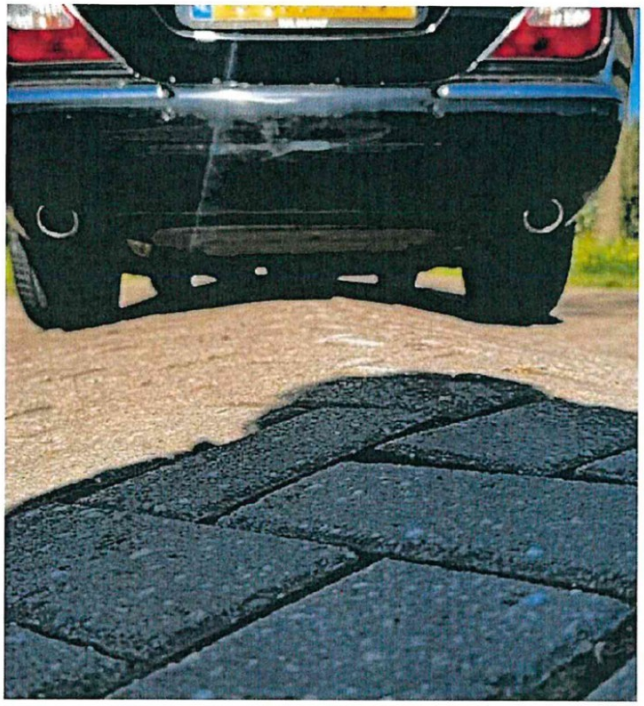
HHNK is sinds maart 2026 bekend met mijn meldingen waaronder ontstane schade aan het wegdek Volgerweg 76-79 te Zuidoostbeemster. Ondanks herhaalde verzoeken heb ik nog geen inhoudelijke reactie of besluit ontvangen op mijn handhavingsverzoek en mijn verzoek om maatregelen als wegbeheerder.

Daarom stel ik HHNK hierbij formeel in gebreke wegens het niet tijdig reageren en beslissen op mijn verzoeken van 9 maart, 11 maart en 27 mei 2026, waaronder mijn verzoeken om handhavend optreden, urgent herstel en maatregelen ter voorkoming van verdere schade.

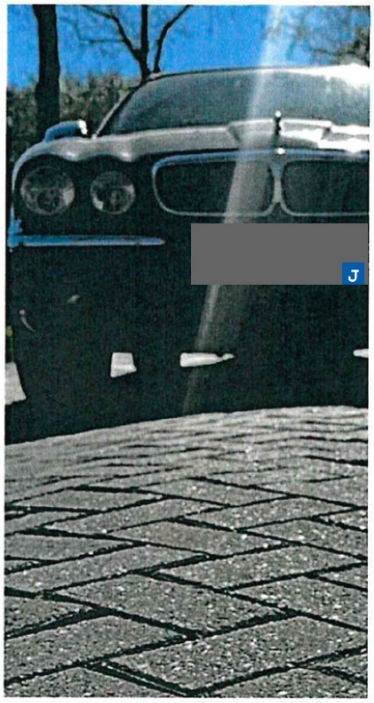
In en recent kort geding tegen Alliander/Qirion is bovendien gebleken dat HHNK richting Alliander/Qirion wèl heeft gecommuniceerd over de staat van de Volgerweg. In de stukken wordt namens HHNK gesteld dat de Volgerweg veilig zou zijn bevonden voor openbaar verkeer. Tegelijk zijn enkel metingen voorzien tot en met 2025.
In deze procedure heeft Alliander/Qirion zich beroepen op infromatie die volgens van haar van HHNK afkomstig is over de staat en veiligheid van de Volgerweg ter plaatse, en betoogd dat de weg veilig is verklaard voor zwaar

verkeer.

Dat vraagt om een duidelijke inhoudelijke toelichting van HHNK aan mij als direct belanghebbende. Dat geldt temeer omdat er inmiddels objectieve vastlegging ligt van actuele wegschade. De Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied heeft vastgesteld dat het wegdek plaatselijk **sterk is verzakt.** Daarnaast is ter plaatse een hoogteverschil van circa **12 cm gemeten tussen de bolling en de spoorvorming in het wegdek**. Ook is de onderzijde van mijn voertuig in contact gekomen met de vervorming in het wegdek.



Wegdek raakt onderzijde Jaguar XJL
(foto's 1-5-2026)



Wegdek raakt onderzijde

- Op basis van de globale visuele inspectie van september 2025 heeft het wegvak gelegen tussen de Vredenburghweg en de keerlus als overall waardering een B conform de vigerende handleidingen van het CROW. Op een schaal van A+/A/B/C/D betekent een B dat sprake is van

een matige kwaliteit die (mogelijk) op middellange termijn tot groot onderhoud leidt. Normaliter plant HHNK groot onderhoud in bij een C- of D-score. Met andere woorden: HHNK voorziet in de komende 3 – 5 jaar geen groot onderhoud aan dit wegvak. De mogelijke overdracht van de HHNK-wegen naar de gemeente Purmerend speelt hierbij geen rol;

- De beoordeling van dit wegvak (nr. 05095-100-004189) gedurende de laatste 5 jaar zoals bepaald door een extern gecertificeerd bureau conform de CROW-inspectiemethodiek zoals beschreven in CROW-publicatie 146, is in onderstaande tabel weergegeven.

Jaar van inspectie	Score dwarsonvlakheid	Score oneffenheden	Score voegwijdte	Overall waardering
2025	M3	Geen	M1	B
2024	M3	Geen	Geen	B
2023	L2	Geen	M1	A
2022	geen	Geen	M1	A+
2021	E1	Geen	M1	D

Opmerking:
De D-score c.q. de E1-score (ernstige dwarsonvlakheid in geringe omvang) uit 2021 is vermoedelijk als gevolg van lokaal onderhoud in 2022 hersteld.

Het wegvak is ter plaatse meerdere malen beoordeeld door collega's en veilig bevonden voor gebruik door het openbaar verkeer.

Met name dit laatste rijmt niet met de verklaringen van de Omgevingsdienst die spreek van ‘zwaar verzakt’.
Ik verzoek HHNK daarom vriendelijk maar dringend om binnen twee weken na dagtekening van deze e-mail alsnog inhoudelijk te reageren en een besluit te nemen op mijn verzoeken.

Daarbij ontvang ik graag concreet antwoord op de volgende punten:

- Erkent HHNK de vaststelling van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied dat het wegdek ter hoogte van Volgerweg 76–79 plaatselijk sterk is verzakt en vervormd? Zo nee, hoe kwalificeert HHNK de actuele staat van dit wegvak dan?
- Erkent HHNK dat sprake is van hoogteverschillen tot wel 12 cm tussen de bolling en de spoorvorming? Zo nee, is HHNK bereid dit zelf op korte termijn ter plaatse op te meten en de uitkomst met mij te delen?
-HHNK heeft aan Alliander/Qirion informatie verstrekt over de staat van de weg tot en met 2025. Hoe verhoudt die informatie zich tot de actuele situatie in juni 2026, waarin sprake is van zichtbare en door ODNZKG vastgelegde verzakking?
-De Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied heeft aangegeven dat de wegschade en verzakking verband houden met het zware werkverkeer van Alliander/Qirion. Kan HHNK dit bevestigen? Zo nee, wie ziet HHNK op dit moment als vermoedelijke veroorzaker van de actuele wegschade en verzakking?
-Als HHNK dit niet bevestigt, welke andere concrete oorzaak wijst HHNK dan aan voor deze plotselinge verzakking, mede gelet op eerdere weggegevens tot en met 2025 en het feit dat regulier onderhoud pas over drie tot vijf jaar gepland stond?
-Hoe beoordeelt HHNK de huidige situatie in termen van urgentie? Meent HHNK dat nog altijd kan worden gewacht op regulier onderhoud over drie tot vijf jaar, of is eerdere reparatie noodzakelijk geworden? Graag ontvang ik daarbij de onderbouwing van die beoordeling.
-Als HHNK stelt dat dit deel van de Volgerweg veilig is voor openbaar verkeer, hoe verhoudt dat zich dan tot een plaatselijk sterk verzakt wegdek met circa 12 cm hoogteverschil?
-Ziet de beoordeling “veilig voor openbaar verkeer” uitsluitend op normaal openbaar verkeer, of ook op het zware projectverkeer met onder meer boormaterieel tot wel 20.000kg dat namens Alliander/Qirion over dit wegvak rijdt?
-Acht HHNK dit wegdeel [volgerweg 76-79], geschikt voor 6 maanden belasting van zwaar verkeer met soms 40 vervoersbewegingen per dag? Waarom wel/niet?
-Welke inspecties of observaties heeft HHNK in 2026 ter plaatse uitgevoerd? Graag ontvang ik de data, de functie van de betrokken medewerker(s), de bevindingen en de conclusie van die inspecties.
-Op 25 juni jl. is ter plaatse een medewerker in een HHNK-voertuig gezien die de situatie heeft bekeken. Graag ontvang ik de datum, naam of functie van deze medewerker, zijn of haar observaties en de conclusie van dit bezoek.
Ik verzoek u deze beantwoording zo volledig en feitelijk mogelijk te doen, omdat de Omgevingsdienst NZKG spreekt op 30 juni van “zwaar verzakt” en dit in strijd lijkt met uw inspectie van 2025. Hoe verklaart u dit verschil?
- Welke maatregelen neemt HHNK op korte termijn om verdere schade, verzakking en onveilige situaties te voorkomen zolang duurzaam herstel nog niet heeft plaatsgevonden?
- Wanneer wordt het wegvak Volgerweg 76–79 volledig en duurzaam hersteld? Zo dit langer is dan twee weken, waarom niet eerder?

Tot slot ontvang ik graag een schriftelijke toelichting waarom HHNK richting Alliander/Qirion kennelijk wel binnen korte tijd een standpunt heeft kunnen geven dat in een kort geding is gebruikt, terwijl mijn spoedeisende verzoeken sinds maart 2026 onbeantwoord zijn gebleven.

Ik verzoek HHNK deze e-mail te behandelen als formele ingebrekestelling wegens het niet tijdig beslissen op mijn verzoeken. Ik ga ervan uit dat HHNK binnen de wettelijke termijn alsnog inhoudelijk reageert en een besluit neemt, zodat verdere formele stappen niet nodig zijn.

Graag ontvang ik daarnaast binnen enkele dagen een ontvangstbevestiging per email met vermelding van de behandelaar van dit dossier.

Ik stuur deze e-mail met als enige bedoeling om alsnog urgent tot een praktische oplossing te komen: objectieve duidelijkheid over de actuele staat van de weg, herstel van de schade en maatregelen om verdere schade spoedig en definitief te voorkomen.
Met waardering voor het werk van HHNK en uw werkzaamheden in o.a. de Beemster dank ik u bij voorbaat voor uw spoedige reactie.

Met vriendelijke groet,





[redacted]

Van: [redacted] <[redacted]>
Verzonden: woensdag 27 mei 2026 10:05
Aan: 'kcc@hhnk.nl' <kcc@hhnk.nl>
Onderwerp: Urgent verzoek tot handhaving
Urgentie: Hoog

****SPOED ACTIE VEREIST****

Geachte heer/mevrouw,

Op 13 maart 2026 heb ik telefonisch contact gehad met het Klant Contact Centrum van HHNK over de urgente situatie aan de Volgerweg ter hoogte van Landgoed Mariënheuvel, Volgerweg 79 te Zuidoostbeemster.

In dat gesprek heb ik gemeld dat zwaar werkverkeer van Alliander/Qirion tegen de rijrichting in reed, mijn enige in- en uitrit blokkeerde, verkeersregelaars ontbraken en sprake was van een onveilige en onhoudbare situatie. Daarbij is aangegeven dat gebiedsbeheerder [redacted] mijn melding kende en dat de aannemer was gevraagd verkeersregelaars te plaatsen. Ik heb toen expliciet verzocht om schriftelijke terugkoppeling. Die inhoudelijke terugkoppeling heb ik niet ontvangen.

Ik heb steeds geprobeerd dit zorgvuldig en via de normale lijnen aan te kaarten. Inmiddels is het echter 27 mei 2026 en is de situatie niet opgelost, maar geëscaleerd.

Door langdurige en intensieve belasting van zwaar werkverkeer ten behoeve van werkzaamheden van Alliander/Qirion is ernstige spoorvorming/vervorming ontstaan in de Volgerweg ter hoogte van mijn perceel. Er is ter plaatse geen andere vergelijkbare zware verkeersbelasting met deze duur, frequentie en concentratie.

Deze schade was voorzienbaar. De Volgerweg is naar aard, ligging en gebruik niet geschikt voor langdurige, geconcentreerde belasting door zwaar werkverkeer van deze omvang, zeker niet direct langs de enige toegang tot mijn perceel. Juist daarom heb ik al op 13 maart melding gemaakt van tegen de rijrichting in rijdend zwaar werkverkeer, blokkade van mijn in- en uitrit, het ontbreken van verkeersregelaars en de onveilige verkeerssituatie. Op geen van deze punten is effectief ingegrepen: het werkverkeer rijdt nog steeds over dit wegvak, de verkeerssituatie is niet structureel opgelost en de weg is inmiddels zichtbaar vervormd.

Omdat Alliander/Qirion op dit moment nog steeds zwaar werkverkeer over de Volgerweg laat rijden, verslechtert de weg met de dag verder. Normaal en schadevrij gebruik van de weg is inmiddels niet langer verantwoord. Herstel achteraf is daarom onvoldoende zolang het veroorzakende gebruik doorgaat.

Ik verzoek HHNK daarom als wegbeheerder niet alleen herstel te verlangen, maar ook per direct het zware transport over dit wegvak op te schorten of zodanig te beperken dat verdere spoorvorming, verzakking en schade worden voorkomen.

De Volgerweg vormt feitelijk de enige toegangsroute tot Landgoed Mariënheuvel. De huidige staat van de weg raakt daardoor niet alleen privégebruik, maar ook zakelijke bereikbaarheid, klantontvangst en representatief gebruik door [redacted] Inmiddels heeft zich ook voertuigschade voorgedaan. Bijgaand vindt u hiervan de onderbouwing.

Daar komt bij dat Qirion/Alliander vandaag schriftelijk heeft laten weten dat voor haar “geen rol” is weggelegd, omdat de schade zich op de openbare weg zou hebben voorgedaan. Zij schrijft bovendien letterlijk: “Wij zullen dan ook geen gehoor geven aan uw verdere verzoeken en/of eisen.” Daarmee wijst Alliander/Qirion iedere eigen verantwoordelijkheid af voor de schade aan de weg die juist door haar langdurige en intensieve werkverkeer is veroorzaakt, en schuift zij de kwestie feitelijk door naar de wegbeheerder: HHNK.

Gezien de urgentie verzoek ik HHNK daarom per direct als wegbeheerder op te treden en uiterlijk vandaag schriftelijk te bevestigen:

- dat transport of werkverkeer over dit deel van de Volgerweg per direct wordt opgeschort of beperkt totdat verdere schade is uitgesloten en de weg weer normaal, veilig en schadevrij berijdbaar is;
- welke maatregelen HHNK neemt om de Volgerweg ter hoogte van mijn perceel volledig en duurzaam te herstellen;
- welke maatregelen HHNK neemt om verdere spoorvorming, verzakking en schade door zwaar werkverkeer te voorkomen;
- wie binnen HHNK inhoudelijk verantwoordelijk is voor dit dossier en wanneer ik vandaag word teruggebeld.

Rijplaten kunnen hooguit een tijdelijke veiligheidsmaatregel zijn, maar vormen geen volwaardig herstel van de normale en representatieve bruikbaarheid van de toegangsweg tot Landgoed Mariënheuvel.

Voor de goede orde: ik houd Alliander/Qirion primair verantwoordelijk voor de veroorzakende verkeersbelasting. Tegelijk stel ik HHNK hierbij formeel aansprakelijk voor zover schade is ontstaan of verder ontstaat doordat HHNK als wegbeheerder, ondanks mijn eerdere melding van 13 maart, geen effectieve maatregelen treft om de veilige en normale bruikbaarheid van de Volgerweg te waarborgen en verdere schade te voorkomen.

Ik benadruk dat ik dit liever niet via formele aansprakelijkstelling doe. Daarvoor heb ik de situatie juist eerder en zorgvuldig gemeld. Maar nu de weg feitelijk is vervormd, voertuigschade is ontstaan en Alliander/Qirion expliciet iedere verdere medewerking afwijst en feitelijk naar de wegbeheerder verwijst, is directe actie van HHNK noodzakelijk.

Graag ontvang ik vandaag nog een inhoudelijke reactie.

Met vriendelijke groet,

[redacted]



[redacted]



Van: [redacted] <[redacted]>
Verzonden: woensdag 11 maart 2026 09:21
Aan: 'kcc@hhnk.nl' <kcc@hhnk.nl>; 'servicepunt@noord-holland.nl' <servicepunt@noord-holland.nl>
Onderwerp: Urgent verzoek tot handhaving
Urgentie: Hoog

Beste HHNK, beste Provincie Noord-Holland,

Naar aanleiding van mijn eerdere verzoek tot handhaving van afgelopen maandag meld ik dat de onveilige verkeerssituatie op de Volgerweg aanhoudt.

Werkverkeer van Alliander (Qirion) rijdt structureel met zwaar materieel tegen de rijrichting in. Dit gebeurt meerdere keren per dag en leidt tot gevaarlijke situaties op deze smalle polderweg, direct bij mijn uitrit en de fietsers/voetgangersbrug ter plaatse.

Uit de bijgevoegde selectie van beelden blijkt dat het hier niet gaat om een incidentele manoeuvre, maar om structureel spookrijden door zwaar werkverkeer.

Voor zover Alliander meent dat dit noodzakelijk is voor de uitvoering van haar werkzaamheden, bevestigt dit juist dat deze weg feitelijk niet geschikt is voor dit type zwaar transport. In dat geval had een alternatieve route moeten worden gekozen.

Voor zover mij bekend is deze verkeerssituatie nooit als verkeersbesluit gepubliceerd of ter inzage gelegd, waardoor bezwaar vooraf niet mogelijk is geweest.

Gezien het structurele karakter en het evidente verkeersveiligheidsrisico verzoek ik u daarom opnieuw dringend om handhavend op te treden en dit verkeer tegen de rijrichting per direct te laten staken.

Ik hoor graag spoedig welke maatregelen u treft.

Met vriendelijke groet,

[redacted]

[redacted]


11-03-2026 06:58:39


11-03-2026 07:11:23


11-03-2026 06:03:57


11-03-2026 06:26:15


11-03-2026 06:40:12


11-03-2026 06:41:12


11-03-2026 06:49:02



Verstuurd vanaf mijn iPhone

Van: [redacted] <[redacted]>
Verzonden: maandag 9 maart 2026 18:16
Aan: 'servicepunt@noord-holland.nl' <servicepunt@noord-holland.nl>; 'kcc@hhnk.nl' <kcc@hhnk.nl>
Onderwerp: Urgent verzoek: handhaving: zwaar werkverkeer tegen rijrichting Volgerweg 79, beemster
Urgentie: Hoog

Beste Servicepunt / KCC,

Aanvullend op mijn eerdere verzoek tot handhaving vandaag, meld ik u dat zojuist mijn vrouw is afgesneden bij het verlaten van onze uitrit door spookrijdend werkverkeer van Alliander.
Dringend verzoek tot handhaving over te gaan en deze acties te staken en gestaakt te houden.

[redacted]



Met vriendelijke groet,

Van: kcc <kcc@purmerend.nl>
Verzonden: maandag 9 maart 2026 13:36
Aan:
CC: servicepunt@noord-holland.nl; kcc@hhnk.nl
Onderwerp: RE: Urgent verzoek: handhaving: zwaar werkverkeer tegen rijrichting Volgerweg 79, beemster

Goedemiddag

In overleg met mijn collega's van team handhaving en team kabels en leidingen laat ik je het volgende weten.

De vergunning voor de werkzaamheden is niet door de gemeente Purmerend afgegeven maar door de provincie Noord-Holland.
De weg is eigendom en in beheer van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK).

Daarnaast is handhaving niet bevoegd voor dit soort overtredingen qua rijdend verkeer.

Ik stuur in de cc je verzoek door naar de provincie en het HHNK zodat zij dit kunnen oppakken en je een terugkoppeling kunnen geven.

Met vriendelijke groet,

[redacted]
senior medewerker kcc

T (0299) 452452

| Purmersteenweg 42, 1441 DM Purmerend |
| Schrijf je in voor onze nieuwsbrief |
| Volg ons op | Facebook | Instagram | LinkedIn |

Werkdagen ma, di, wo, do en vr

Van: [redacted] <[redacted]>
Verzonden: maandag 9 maart 2026 12:29
Aan: kcc <kcc@purmerend.nl>
Onderwerp: Urgent verzoek: handhaving: zwaar werkverkeer tegen rijrichting Volgerweg 79, beemster
Urgentie: Hoog

U ontvangt niet vaak e-mail van [redacted]. Ontdek waarom dit belangrijk is

t.a.v. Handhaving,

Ik wil u vragen om **dringend te handhaven op een gevaarlijke verkeerssituatie bij Volgerweg 79 in Zuidoostbeemster.**

Sinds februari rijdt hier maandenlang zwaar werkverkeer voor de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsleiding (Qirion / Alliander), terwijl de situatie hier daar niet toereikend voor is en er een beter alternatief voorhanden is.

De keerlus aan de Volgerweg wordt hierbij feitelijk oneigenlijk gebruikt is normaal zeer autoluw omdat deze doodloopt. De keerlus is bedoeld voor gemotoriseerd verkeer om te keren wanneer men per abuis de doodlopende weg inrijdt. In plaats daarvan rijdt zwaar werkverkeer van Alliander/Qirion structureel tegen de rijrichting in om via een dam verder te gaan.

Dit stuk weg loopt feitelijk dood voor gemotoriseerd verkeer (daarom is er een keerlus). Fietsers en voetgangers

verwachten hier dus geen stroom zwaar werkverkeer, terwijl dat verkeer bovendien tegen de rijrichting in rijdt. Tegelijk passeren hier dagelijks schoolgaande kinderen, waaronder ook die van ons, wat zeker bij mist of slecht zicht de situatie onnodig gevaarlijk maakt.

De weg is hier bovendien niet geschikt voor deze zware transporten, wat inmiddels zichtbaar is aan de kuilvorming in het wegdek.

Voor de werkzaamheden was ook een alternatieve toegang tot het werkterrein beschikbaar via Volgerweg 76 (economisch betrokken bij het achterliggend erf), waarbij dit verkeersprobleem zich niet voordoet, maar daarvoor is niet gekozen.

Als enige aanwonende met een toe- en uitrit direct aan deze keerlus levert dit een extra onveilige situatie op en belemmert het mijn toegang. Bij het achteruitrijden uit onze poort wordt hier normaal geen verkeer verwacht dat tegen de rijrichting in rijdt.

Een ernstig ongeluk met zwaar werkverkeer in de Beemster is bovendien helaas niet denkbeeldig. Dezelfde uitvoerder die daarbij betrokken was, is ook hier actief:
https://www.noordhollandsdagblad.nl/regio/zaanstreek-waterland/beroepschauffeur-in-tranen-na-zwaar-ongeval-in-middenbeemster-ik-vind-het-vreselijk-voor-dat-jonge-meisje/11819270.html

Dit is inmiddels herhaaldelijk bij de uitvoerder (Qirion/Alliander) gemeld en verzocht het rijden tegen de rijrichting te stoppen, maar wordt nog steeds onverminderd geconstateerd.

Ik verzoek u daarom hierop te handhaven en het rijden tegen de rijrichting door zwaar werkverkeer per direct te laten beëindigen, en zo nodig de werkzaamheden stil te leggen totdat een veilige verkeerssituatie is gewaarborgd en de rijrichting wordt gerespecteerd.

Met vriendelijke groet,




voetgangers en fietsers
Prive In / uitrit
Alliander
(Qirion)
rijrichting

Selectie van beelden






09-03-2026 07:45:56


09-03-2026 07:39:50


26-02-2026 06:48:52

Actie

[redacted] 1 juli 2026 16:44

Eerdere meldingen in deze zaak zijn in behandeling bij [redacted] Graag doorzetten.

Groet, [redacted]

[redacted] 1 juli 2026 9:34

op advies van [redacted] in 1e instantie doorgezet naar [redacted]

Informatie

Aanmelddatum	1 juli 2026 8:33	Standaardoplossing	Er is geen standaardoplossing gekoppeld
Gerealiseerde doorlooptijd	00:00		
Doorlooptijd 'On hold'	00:00		
Aangepaste doorlooptijd	00:00		
Doorlooptijd 'Afgerond'	00:00		
Doorlooptijd 'Uitvoering'	00:00		
Geregistreerde tijd	00:00		

Referenties & Besluiten

Referentienummers

Referentienummer Watersch@pp	0.0

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen

T

Valt buiten reikwijdte van het verzoek

ATRON Engineering
Advies & Infra

Opdrachtgever : Qirion B.V.
Contactpersoon : [redacted]
Adres : Basisweg 10
Plaats : 1043 AP Amsterdam

MEMO

Onderwerp: Werkomschrijving horizontaal gestuurde boring

Horizontaal gestuurde boring HDD8

t.b.v. aanleg 50kV kabelverbinding

A7 / N244, Purmerend



Figuur 1 overzicht werklocatie (Bron: Google Earth)

Versie	Datum	Status	Opgesteld	Gecontroleerd	Akkoord
1	29-04-2025	Voor vergunning			
2	12-09-2025	Voor vergunning			
3	12-11-2025	Voor vergunning			

Tabel 1 Versie- en wijzigingsoverzicht

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4
2. Uitgangspunten 5
2.1 Informatie 5
2.2 Voorschriften en literatuur 5
2.3 Ontwerp 5
3. Beschrijving werkmethode 7
3.1 Algemeen 7
4. Omschrijving project 10
4.1 Projectlocatie 10
4.2 Locatie intredepunt 10
4.3 Locatie uittredepunt en uitleglocatie 10
4.4 Betrokken objecten boortracé 11
4.5 Overzicht aandachtspunten bestaande kabels en/of leidingen 11
4.6 Tijdschema 11
5. Realisatie werkzaamheden 12
5.1 Voorstel in te zetten boormaterieel 12
5.2 Inrichten werkterrein 13
5.3 Voorbereiden leidingstreng(en) en uitleglocatie 13
5.4 Graven in- en uittredepunt 13
5.5 Plaatsen van dodemansbed 14
5.6 Controle werkwater 14
5.7 Pilotboring 15
5.8 In te zetten meetsysteem 15
5.9 Afwijkingen 16
5.10 Afkoppelen boorkop/verwijderen meetdraad 17
5.11 Ruimfase(n) 18
5.12 Wiper trip 19
5.13 Intrekfase horizontaal gestuurde boring 20
5.14 Ballasten van de buizen 20
5.15 Boorvloeistof 20
5.16 Mudretour 21
5.17 Scheidingsinstalatie (recycling) 21
5.18 Aanlevering registratie 22
5.19 Vrijkomende grond / boorspoeling 22
6. Grond en grondwater 23
6.1 Geotechnisch onderzoek 23
6.2 Beschrijving grondgesteldheid 23
6.3 Grondwaterstanden 24
6.4 Beschouwing kwelproblematiek 25
7. Berekeningsresultaten 27
7.1 Boorspoeldrukken 27
7.2 Sterkteberekening 28
7.3 Trekkrachtberekening 28

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Lijst met tabellen

Tabel 1 Versie- en wijzigingsoverzicht 1
Tabel 2 Specificaties horizontaal gestuurde boring 6
Tabel 3 Specificaties mantelbuizen 6
Tabel 4 Overzicht raakvlakken bestaande kabels en leidingen 11
Tabel 5 Maximale afwijking pilotboring (volgens NEN 3650) 17
Tabel 6 Grondwaterstanden (indicatief) 24
Tabel 7 Toetsing materiaalspanningen 28
Tabel 8 Voorspelling trekkracht (indicatief) 28

Lijst met figuren

Figuur 1 overzicht werklocatie (Bron: Google Earth) 1
Figuur 2 Configuratie boorlijnen 5
Figuur 3 pilotboring 8
Figuur 4 ruimfase 8
Figuur 5 intrekfase 9
Figuur 6 overzicht werklocatie (bron: Google Earth) 10
Figuur 7 Boormachine 12
Figuur 8 Afwijkingen conform Richtlijn boortechnieken 2019-RWS 17
Figuur 9 In te trekken mantelbuizen 18
Figuur 10 Voorbeeld Fly-cutter 18
Figuur 11 Voorbeeld Barrel-reamer 19
Figuur 12 Scheidingsinstallatie/recycling 21
Figuur 13 schematische bodemopbouw (D-Geo Pipeline) 23
Figuur 14 Uitsnede isohypsenkaart Grondwatertools 24
Figuur 15 boorspoeldrukken tijdens pilotboring 27

Lijst met bijlagen

Bijlage 1 Ontwerptekening horizontaal gestuurde boring 30
Bijlage 2 Grondonderzoek 31
Bijlage 3 Resultaten sterkteberekening (D-Geo Pipeline) 32
Bijlage 4 Beschrijving meetsysteem 33
Bijlage 5 Beschrijving boorvloeistof 34
Bijlage 6 Risicoanalyse 35
Bijlage 7 Kwelwegberekening Sigma 2025 36

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

1. Inleiding

Qirion B.V. heeft opdracht verleend aan ATRON Engineering B.V. voor de engineering van een horizontaal gestuurde boring. Qirion B.V. is momenteel bezig met de voorbereidingen voor het aanleggen van diverse 50kV kabelverbindingen tussen Onderstation Wijdewormer in Wijdewormer, Onderstation Schaepmanstraat te Purmerend en het nieuw te bouwen 50kV station Baanstee te Purmerend.

Ten behoeve van de aanleg van de kabelverbindingen is de realisatie van diverse horizontaal gestuurde boringen noodzakelijk.

Voorliggende werkmethodebeschrijving beschrijft het boorproces en de werkzaamheden welke benodigd zijn voor de realisatie van horizontaal gestuurde boring HDD8, bestaande uit drie parallelliggende boorbundels met een 5.00m h.o.h. tussenafstand. Deze werkmethodebeschrijving kan uitsluitend worden gebruikt voor de vergunningaanvraag voor deze werkzaamheden op basis waarvan de uiteindelijke civiele aannemer zijn werkplan kan opstellen.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

2. Uitgangspunten

2.1 Informatie

Voor deze werkmethodebeschrijving hebben de volgende documenten als input gediend:

- Tekening(en):
  - 4839-1124-01-HDD8 versie 3
- Document(en):
  - Oriëntatie KLIC-melding
    - 25O0021228 / 29 (10-02-2025)
- Grondonderzoek
  - 20241125-11177.2 Conceptresultaten grondonderzoek Zuidoostbeemster;
  - 11177.1 resultaten grondonderzoek Middenbeemster – De Rijp – Zuidoostbeemster Sondering 60;
  - Stantec ref: 327600693 Sondering B05S, B06S en B13S 11-12-2024.

2.2 Voorschriften en literatuur

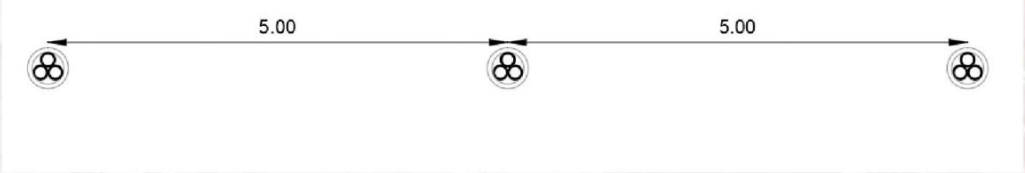
Het ontwerp van de horizontaal gestuurde boring en de berekeningen zijn gebaseerd op de volgende normen en voorschriften:

- NEN3650-1:2020 Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 1: Algemeen
- NEN3650-3:2020 Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 3: Kunststoffen
- NEN3651:2020 Aanvullende eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatswerken
- Keur en leggers van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- VELIN voorwaarden en EV-eisen vanuit andere netbeheerders o.b.v. de verrichte KLIC-meldingen.
- Richtlijn boortechnieken Rijkswaterstaat juni 2019
- ProRail, spoorkruisingen derden RLN00427-2 (sleufloze technieken)
- DCA (Drilling Contractors Association) Technical Guidelines 2nd February 2001

2.3 Ontwerp

Voor de aanleg van de 50kv kabelverbindingen zullen op deze locatie drie horizontaal gestuurde boringen worden gerealiseerd. In de ontwerpfase is een van de drie boorlijnen ontworpen om de haalbaarheid van het tracé vast te stellen. De resterende boorlijnen dienen door de aannemer uitgewerkt te worden, waarbij er rekening gehouden dient te worden met de onderlinge afstanden tussen de horizontaal gestuurde boringen.

In onderstaand figuur wordt de configuratie van de boorlijnen schematisch weergegeven:



Figuur 2 Configuratie boorlijnen

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

De ontwerpen van de horizontaal gestuurde boringen zijn weergegeven op de ontwerptekeningen welke is opgenomen in Bijlage 1. In onderstaande tabel zijn de eigenschappen van de horizontaal gestuurde boring gespecificeerd.

De uiteindelijke civiele aannemer dient het ontwerp te beoordelen op uitvoerbaarheid, risico's en afwijkingen in het ontwerp, grondslag en KLIC. Na controle zal hij hiervoor de ontwerpverantwoordelijkheid overnemen van opdrachtgever.

Omschrijving	HDD	Eenheid
Lengte	1277.8	m
Intredehoek	17	○
Uittredehoek	17	○
Neergaande bochtstraal	300	m
Opgaande bochtstraal	300	m
Horizontale bochtstraal	800	m
Gecombineerde bochtstraal	-	m
Maximale gronddekking (maaiveld)	27.81	m

Tabel 2 Specificaties horizontaal gestuurde boring

Omschrijving	
Materiaal	PE100 SDR11
Uitwendige diameter	200mm
Wanddikte	22.4mm
Aantal	3

Tabel 3 Specificaties mantelbuizen

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

3. Beschrijving werkmethode

3.1 Algemeen

Bij het aanleggen van ondergrondse netwerken die bestaan uit kabels en leidingen kunnen horizontaal gestuurde boringen worden toegepast om o.a. wegen, watergangen en andere bovengrondse- en ondergrondse infrastructurele constructies te kruisen. Door het toepassen van deze sleufloze techniek wordt de overlast voor de omgeving tot een minimum beperkt.

Een horizontaal gestuurde boring bestaat uit 3 fasen, te weten:

- Fase 1: Pilotboring
- Fase 2: Ruimen
- Fase 3: Intrekken mantelbuizen

Tijdens alle fasen wordt er gebruik gemaakt van boorspoeling. De boorspoeling bestaat uit een water-bentonietmengsel waar eventueel additieven aan toegevoegd kunnen worden om gewenste eigenschappen te verkrijgen. De samenstelling van de boorspoeling is met name afhankelijk van het in te zetten materieel, de grondsoort en de kwaliteit van het grondwater.

De voornaamste functies van de boorspoeling zijn:

- Medium voor losspuiten van grond via nozzles in de boorkop of ruimer
- Afvoeren/transporteren van de losgespoten grond
- In stand houden van het boorgat
- Afpleisteren van de tunnelwand (filtercake)
- Smering van de boorstreng en de in te trekken mediumleiding
- Koeling van de boorkop/boorbit en het aandrijven van de mudmotor

De boorspoeling wordt door middel van een hogedrukpomp door de boorstangen naar de boorkop of ruimer gepompt. Vervolgens zal de boorspoeling onder hoge druk via diverse nozzles in de boorkop of ruimer de grond of tunnel in worden gepompt.

Bij een horizontaal gestuurde boring worden de werkzaamheden vanaf het maaiveld uitgevoerd. Een gestuurde boring bestaat doorgaans uit twee werkterreinen: een rig-site (intredepunt) waar onder andere de boor-rig opgesteld is en een pipe-site (uittredepunt) waar de in te trekken buis samengesteld en klaargelegd wordt.

Onderhavig ontwerp zal middels het ‘meet-in-the-middle’ principe worden uitgevoerd. Dit houdt in dat de Pilot boring middels twee boorrigs zal worden vervaardigd. Waarbij de tweede boorrig bij de pipe-site is gesitueerd. Na Pilot zal de pipe-site boorrig worden verwijderd, waarna de rig-site boorrig het boorproces afrond, conform de geldende standaarden en eisen. Door het toepassen van ‘meet-in-the-middle’ zullen de boorspoeldrukken tijdens de pilotboring minder hoog oplopen.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

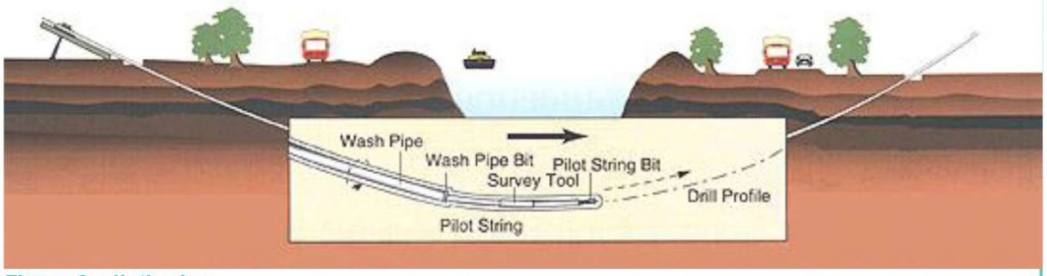
Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Fase 1: De pilotboring



Figuur 3 pilotboring

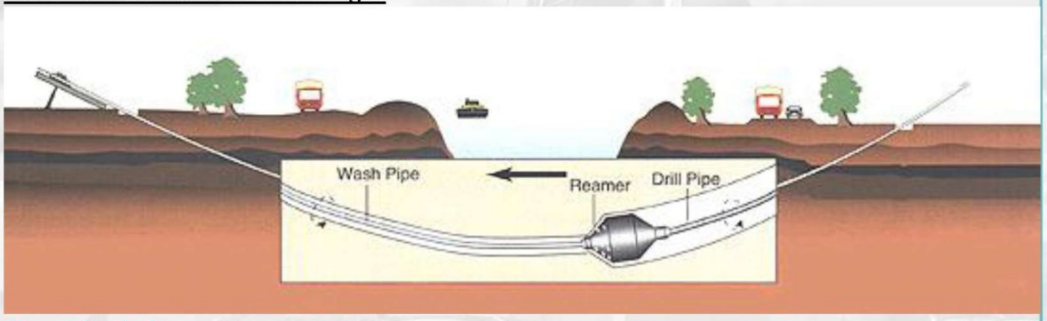
Aan de voorkant van de boorstreng is een boorkop aangebracht. De boorspoeling wordt via de boorstreng naar de boorkop gepompt en wordt samen met de losgewoelde grond langs de buitenzijde van de boorstreng door de boortunnel afgevoerd. Over het eerste gedeelte van de boorstreng kan eventueel een casing/beschermbuis worden aangebracht in de volgende gevallen:

- indien de boorgatstabiliteit in gevaar komt;
- indien gevaar bestaat voor een blow-out op een kwetsbare plek;
- indien gevaar bestaat voor knikken van de boorstang.

Het eerste deel van een horizontaal gestuurde boring bestaat uit een rechtstand onder een vooraf bepaalde intredehoek. Deze rechtstand gaat over in een neergaande verticale of gecombineerde bocht gevolgd door een horizontale rechtstand (eventueel met een horizontale bocht). Hierna volgt er een opgaande verticale of gecombineerde bocht met aan het einde een rechtstand tot het uittredepunt, eveneens onder een vooraf bepaalde uittredehoek.

De driedimensionale plaatsbepaling van de boring wordt tijdens deze eerste fase verkregen door de geregistreerde coördinaten tijdens de pilotboring. De locatie van de boring, de eisen van de opdrachtgever, de eisen en wensen van de vergunningverlener, het te kruisen obstakel, storende externe invloeden en de diepte zijn bepalend voor het toe te passen meetsysteem.

Fase 2: Ruimen van het boorgat



Figuur 4 ruimfase

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

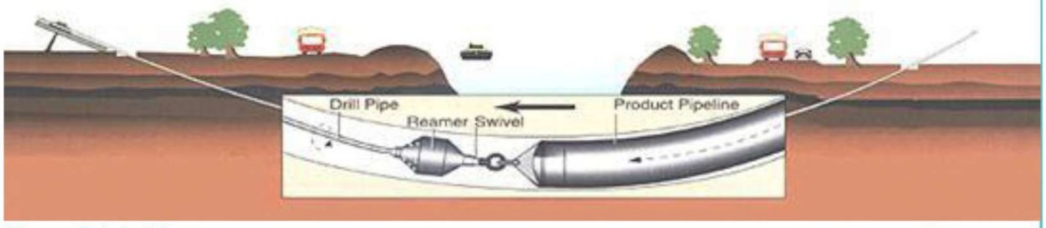
Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Nadat de boorstreng bij het uittredepunt boven de grond is gekomen wordt de boorkop verwijderd en wordt op het uiteinde van de boorstreng een ruimer gemonteerd. Vervolgens wordt de boorstreng met ruimer teruggetrokken richting intredepunt. De ruimer wordt met een draaiende beweging door het voorgeboorde pilotboorgat teruggetrokken. Op de ruimer zijn behalve nozzles, waardoor de boorspoeling naar buiten gespoten wordt, soms ook messen, kammen of tanden aangebracht (afhankelijk van de grondslag waarin geboord wordt). De losgewoelde grond wordt langs de buitenzijde van de boorstreng door het geruimde boorgat in de retourstroom van de boorspoeling afgevoerd naar het maaiveld.
Achter de ruimer worden opnieuw boorstangen gekoppeld zodat de verbinding tussen in- en uittredepunt behouden blijft. Afhankelijk van de grondslag, het pompvermogen en de vereiste boorgatdiameter kunnen meerdere ruimeroperaties achter elkaar worden uitgevoerd.

Fase 3: Intrekken van de mantelbuizen



Figuur 5 intrekfase

Tijdens de laatste fase van het boorproces wordt de buis samen met een trekkop achter een ruimer gekoppeld en in het geruimde boorgat getrokken. Het boorgat blijft tijdens de intrekoperatie geheel gevuld met de boorspoeling. De boorgatdiameter dient tussen de 30% en 50% groter te zijn dan de diameter van de in te trekken buis.

Ten behoeve van het inbrengen van de mantelbuizen wordt tussen de ruimer en de buis een swivel (wartellager) gemonteerd zodat geen rotatie van de buis kan optreden. Nadat de medium voerende buis in zijn geheel door de boortunnel is getrokken en indien nodig succesvol is beproefd/getest, is de boring voltooid.

Tijdens de verschillende fasen worden de boorspoeldrukken gecontroleerd en geregistreerd. Bij alle fasen dient de gehele boortunnel gevuld te blijven met boorspoeling zodat er continu druk in de boortunnel blijft staan Dit is belangrijk om achterblijvende holle ruimten in de grond en instorten van de boortunnel te voorkomen.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

4. Omschrijving project

4.1 Projectlocatie

De horizontaal gestuurde boring is gelegen parallel aan de N244 t.h.v. Hmp. 21.45 en kruist tevens de oprit van de A7 thv Hmp. 16.2 en 16.8. Daarnaast wordt een (Boezem-) waterkering gekruist in beheer van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. In onderstaand overzicht is de projectlocatie weergegeven en de locatie (indicatief) van de horizontaal gestuurde boring.



Figuur 6 overzicht werklocatie (bron: Google Earth)

4.2 Locatie intredepunt

Het intredepunt van de horizontaal gestuurde boring is gelegen aan de N244 thv Hmp. 21.45, nabij het kruispunt met de Salvador Allendelaan te Purmerend. De locatie van het intredepunt is toegankelijk via de Rijksweg A7 Afrit 6 Purmerend-Noord en de N244 te Purmerend. Ter plaatse van het intredepunt zijn nieuwbouwwerkzaamheden voorzien, waardoor er mogelijk weinig werkruimte beschikbaar is tijdens uitvoering. Aannemer dient dit vooraf af te stemmen met de gemeente.

4.3 Locatie uittredepunt en uitleglocatie

Het uittredepunt van de horizontaal gestuurde boring is gelegen op het Perceel 3824 parallel aan de N244 thv Hmp. 20.2 te Purmerend. De horizontaal gestuurde boring treedt uit in het grasland/weiland op perceel 3824. Nabij het uittredepunt is voldoende ruimte beschikbaar voor het benodigde materieel en materiaal. De bundel zal voorafgaand aan de intrekfase worden samengesteld op het weiland en worden uitgelegd in de Oostersloot (watergang). Na gereedkomen van de boorgang zal de bundel worden ingetrokken in de boortunnel.

De aannemer dient rekening te houden met de bereikbaarheid voor belanghebbenden. Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden zullen door de aannemer de benodigde verkeersplannen opgesteld dienen te worden om goedkeuring te verkrijgen van de wegbeheerders.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Het vaststellen van de precieze omvang van het werkterrein is onderdeel van de voorbereidingen voor de uitvoering en behoeft goedkeuring van de opdrachtgever. De aannemer dient zich ten tijde van de aanbieding te vergewissen dat er voldoende werkruimte aanwezig is.

4.4 Betrokken objecten boortracé

Bij de realisatie van de horizontaal gestuurde boring worden de volgende objecten gekruist:

- Kruising van (Primaire watergang OAF-QJ-55329, Boezemwaterkering HHNK)
- Kruising van (Diverse Primaire en Secundaire watergangen
- Kruising van (Rijksweg A7 nabij Hmp 16.8)
- Kruising van (voetbalvelden van VV ZOB)

4.5 Overzicht aandachtspunten bestaande kabels en/of leidingen

In navolgend overzicht zijn de stakeholders weergegeven zoals bestaande kabel- en leidingbeheerders welke een aandachtspunt zijn voor deze horizontaal gestuurde boring. Kabels en leidingen met een standaardligging welke geen conflict geven worden in navolgende tabel niet behandeld.

Eigenaar	Discipline	Opmerking
NKM Network Services	glasvezel	Kruising met bestaande HDD. Profiel bekend.
PWN	drinkwater	Gedeeltelijke parallelligging van boortracé met bestaande Ø700 AC TL-leiding. Kruising buiten EV-zone.

Tabel 4 Overzicht raakvlakken bestaande kabels en leidingen

4.6 Tijdschema

De bepaling van de tijdsduur voor het realiseren van de gestuurde boring is mede afhankelijk van het in te zetten materieel, de locatie, de in te trekken leiding(en) en de grondslag. Voor de uitvoering van deze horizontaal gestuurde boring zal per HDD onderstaand gemiddelde tijdsschema van toepassing zijn:

- Aanleg van bouw-/toegangswegen :2.00 dag(en)
- Inrichten werkterrein :3.00 dag(en)
- Samenstellen van de mantelbuizen :11.00 dag(en)
- Uitvoeren van de pilotboring :2.00 dag(en)
- Uitvoeren van ruimgang :2.00 dag(en)
- Intrekken van de mantelbuizen :1.00 dag(en)
- Afvoer en opruimen werkterrein(en) :2.00 dag(en)

De startdatum wordt bepaald in overleg met de opdrachtgever. Hierbij dient rekening gehouden te worden met eventuele vergunningen en toestemmingen.
De boorwerkzaamheden mogen pas aanvangen na het verkrijgen van alle goedkeuringen/toestemmingen.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

5. Realisatie werkzaamheden

5.1 *Voorstel in te zetten boormaterieel*

De processen van sleufloze technieken worden bij horizontaal gestuurde boringen verdeeld in drie categorieën (S-A, S-B en S-C)

De indeling voor de horizontaal gestuurde boringen is ingegeven door de omvang van de boring.

- "Kleine gestuurde boringen" (S-A) worden uitgevoerd met een mini-rig tot een maximale trekkracht van 12 ton (120 kN).
- "Grote gestuurde boringen" (S-B) worden uitgevoerd met een midi-rig tot een maximale trekkracht van 80 ton (800 kN).
- "Zeer grote boringen" (S-C) worden over uitgevoerd met een maxi-rig met een trekkracht van meer dan 80 ton (800 kN).

De regeling geeft aan dat onder bepaalde omstandigheden besloten kan worden om hiervan af te wijken. Enkele voorbeelden zijn:

- Aard en omvang van het te kruisen object
- Grondslag
- Leidingmateriaal
- Diepte
- Detectiemethode van de zender in de boorkop
- Risico in geval van schades

Onderstaand treft u een voorstel voor het in te zetten boormaterieel en de daarbij behorende technische specificaties waarmee de horizontaal gestuurde boring uitgevoerd zou kunnen worden.

De berekeningen en het boorontwerp dienen door de uiteindelijke civiele aannemer gecontroleerd en indien nodig aangepast te worden in overeenstemming met het in te zetten materieel.

Boormachine 150T	**Merk/type**	**Prime drilling PD150/70 CU+**
		
	Motor:	330kW, 450 Pk
	Gewicht:	34.000 kg
	Max. draaimomen	65.100 Nm
	Max. trekkracht	150 ton
	Max. drukkracht	150 ton
	Max. intredehoek	8-16 graden
	L x B x H	15.5 x 2.5 x 3.2 m

Figuur 7 Boormachine

De horizontaal gestuurde boring wordt uitgevoerd middels het 'Meet-in-the-Middle'principe. Bovenstaande machine wordt geadviseerd voor het intrekproces van de bundel. Voor het uitvoeren van de pilotboring zal een tweede, mogelijk kleinere, boor-rig ingezet worden.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

5.2 Inrichten werkterrein

Het werkterrein voor de realisatie van de horizontaal gestuurde boring zal in overleg met de opdrachtgever en eventueel andere betrokken stakeholders worden bepaald en ingericht.

Ter plaatse van het intredepunt dient ervan uitgegaan te worden dat er een werkterrein benodigd is van 1500m2 voor het opstellen van het benodigde materieel. Dit gaat naast de boor-rig om pompen, mix-units, aggregaten, voorraadcontainers, schaft- en materiaalvoorzieningen, recycling-unit, bentonietopslag en opstelruimte voor transportmaterieel, vacuümwagen en andere vervoersmiddelen.

Ter plaatse van het uittredepunt dient rekening gehouden te worden met een werkterrein van minimaal 1500m2 voor het opstellen van het benodigde materieel. Dit gaat om o.a. opslag voor boorstangen, voorraadcontainers en opstelruimte voor transportmaterieel, vacuümwagen en andere vervoersmiddelen.

De boorstelling zal worden opgesteld op draglineschotten/rijplaten om de belasting van de boorstelling gelijkmatig te verdelen over de ondergrond.

5.3 Voorbereiden leidingstreng(en) en uitleglocatie

Voorafgaand aan de boorwerkzaamheden worden de High Density Polyethyleen (HDPE)-buizen samengesteld door middel van spiegellassen conform de NEN7200. Tijdens het lasproces worden de lasrillen verwijderd, tenzij anders voorgeschreven door de opdrachtgever. De leidingstreng moet tijdig worden opgeleverd. In de planning zal dit tot uitdrukking moeten komen. Oplevering van de leidingstreng, inclusief coating, moet plaatvinden voordat aangevangen wordt met het ruimen.

De leidingstreng wordt uitgelegd op rollenstellen voorafgaand aan de intrekfase.

5.4 Graven in- en uittredepunt

Het eerste grondverzet welke plaats vindt is met het graven van de in- en uittredegaten ofwel proefsleuven door de civiele aannemer. Voorafgaand aan deze grondroeringen dient er een KLIC-graafmelding te worden verricht.

De aanwezige kabels en leidingen in de ontwerptekening(en) zijn afkomstig vanuit een oudere KLIC-oriëntatiemelding en dienen te worden geverifieerd met de kabels en leidingen vanuit de nieuwe KLIC-melding. Eventuele afwijkingen dienen te worden overlegd met de opdrachtgever.

Eventuele EV-meldingen dienen voor aanvang van de graafwerkzaamheden afgehandeld te worden met de betreffende kabel- of leidingbeheerder. Eventuele aanvullende werkafspraken dienen schriftelijk te worden vastgelegd.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

5.5 Plaatsen van dodemansbed

Voor de realisatie van horizontaal gestuurde boringen is het noodzakelijk dat de benodigde trek- en drukkrachten worden opgevangen.

Hiervoor wordt doorgaans een zogenaamd 'dodemansbed' geplaatst om de reactiekrachten vanuit de verschillende boorfasen op te vangen. Het is aan de uiteindelijke civiele aannemer om te bepalen op welke wijze hij het 'dodemansbed' zal realiseren en dimensioneren. Hierbij dient tevens rekening gehouden te worden met de bestaande ondergrondse en bovengrondse infra.

Indien de horizontaal gestuurde boring wordt uitgevoerd in een kwelgebied (voorbeeld: waarbij spanningswater aanwezig is in het watervoerende pakket) dient er tevens rekening mee gehouden te worden dat het 'dodemansbed' niet in dit pakket ofwel onder/door een eventuele afsluitende laag wordt aangebracht. De civiele aannemer dient het 'dodemansbed' zo te ontwerpen dat bij het verwijderen geen kwel optreedt ten gevolge van het trekken/verwijderen hiervan.

5.6 Controle werkwater

Voor uitvoering van de werkzaamheden dient het werkwater te worden gecontroleerd met betrekking tot de pH-waarde, hardheid en geleidbaarheid voordat de boorvloeistof wordt aangemaakt.

Het werkwater kan afkomstig zijn vanuit een nabijgelegen watergang ofwel vanuit een aanwezige brandkaan. De civiele aannemer zal zorg moeten dragen voor het verzorgen van het benodigde werkwater.

Van het water wat tijdens het aanmaken van bentoniet of andere toevoegstoffen wordt gebruikt (zowel tijdens de pilotboring, het ruimen van het boorgat en het intrekken) zullen de volgende gegevens geregistreerd moeten worden:

- datum [dd-mm-jj]
- meettijdstip [uur : min]
- pH waarde [-]
- chloridegehalte [µS/cm]
- hardheid [-]
- eventuele toevoegingen [soort – kg/M3]

Bij gebruik van werkwater vanuit het 'oppervlaktewater' zal tevens een watermonster genomen moeten worden om eventuele verontreinigingen uit te sluiten. Indien er verontreinigingen aanwezig zijn in het gebruikte werkwater kunnen deze een verontreiniging veroorzaken op de locatie van de horizontaal gestuurde boring. De civiele aannemer is verantwoordelijk voor het controleren op verontreinigingen in het gebruikte werkwater.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

5.7 Pilotboring

De pilotboring zorgt ervoor dat de verbinding tussen het intredepunt en het uittredepunt tot stand wordt gebracht conform de opgestelde ontwerptekening.

Tijdens de pilot is er nog geen verbinding met het uittredepunt. Daarom zal de boorspoeling terugkomen naar het intredepunt. De terugontvangen boorspoeling wordt daarbij opgevangen en verpompt naar de recyclinginstallatie voor hergebruik.

Tijdens de pilotboring dienen de volgende parameters geregistreerd te worden (per stang):



- Stangnummer: [-]
- Stanglengte: [m]
- Begin- en stoptijd: [uur:min]
- Duur: [min:sec]
- Debiet bentoniet: [l/min]
- Druk aan de rig: [bar]
- Viscositeit [sec]
- Soortelijk gewicht [kg/M3]
- Duwkracht: [ton]
- Torsie: [kNm]
- Returns: % en de richting
- Eventuele opmerkingen

Gedurende de pilotboring worden de volgende waarden live gemeten en geregistreerd:

- X (t.o.v. referentiepunt): [m]
- Y (t.o.v. referentiepunt): [m]
- Z (t.o.v. referentiepunt): [m]
- Easting: [m]
- Northing: [m]
- Depth: [m]
- Pitch: [°]
- Azimuth: [°]
- Minimum Mud pressure: [bar]
- Maximum Mud pressure: [bar]
- Average Mud pressure: [bar]
- Total Length [m]

Tijdens de pilotboring dient een drillingreport opgesteld te worden door de Surveyor welke wordt opgenomen in de As-Built documentatie.

5.8 In te zetten meetsysteem

Momenteel worden er doorgaans de volgende drie typen meetsystemen toegepast voor de pilotboring van een horizontaal gestuurde boring.

1. *Walk-over meetsysteem*

Een 'Walk-over' meetsysteem maakt gebruik van sondes die vanuit de boorkop een signaal uitzenden. Deze signalen bevatten gegevens over de richting, de diepte en de hellingshoek van de boorkop.

Om het signaal van de boorkop te kunnen ontvangen moet de ontvanger loodrecht boven de boorkop op het maaiveld geplaatst zijn. De signalen van de sonde kunnen beïnvloed worden door omgevingsfactoren zoals damwanden, (tram)rails en andere kabels en

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

leidingen in de nabijheid van de boring. Dit meetsysteem is tevens slechts toepasbaar bij geringe boordieptes.

2. *Steeringtool*

De Steeringtool is een zeer nauwkeurig meetsysteem waarbij de boorkop gedetecteerd kan worden vanaf de boorslede zonder een (continue) ontvanger boven de boorkop. Ook deze signalen kunnen beïnvloed worden door omgevingsfactoren zoals damwanden, (tram)rails en andere kabels en leidingen. Voordelen ten opzichte van het Walk-over meetsysteem zijn dat de Steeringtool toepasbaar is bij grotere dieptes echter dient voor het bepalen van de 'richting' alsnog een meting op het maaiveld loodrecht boven de boorkop plaats te vinden.

3. *Gyro-steeringtool*

De gyroscoop is een computergestuurde optische meettechniek waarmee lange, diepe en zéér nauwkeurige horizontaal gestuurde boringen uitgevoerd kunnen worden. De meting met behulp van een gyroscoop werkt met een data-uitwisseling via een PC. De gyroscoop is een zéér accuraat optisch meetsysteem dat volledig storingsvrij werkt en perfect een vooropgesteld traject volgt (AutoCAD).

Voor de uitvoering van deze horizontaal gestuurde boring is het aan te bevelen om een gyro-meetsysteem in te zetten. De specificaties van dit meetsysteem zijn opgenomen in Bijlage 4

5.9 Afwijkingen

Tijdens de pilotboring kunnen er in het horizontale en verticale vlak afwijkingen optreden ten opzichte van de ontworpen boorlijn. Bijvoorbeeld veroorzaakt door slappe grondlagen, obstakels in de ondergrond (bijvoorbeeld stenen), overgangslagen van harde naar zachte ondergrond of andersom, etc.

De boormeester en assistent-boormeester dienen continu en nauwlettend het boorproces in de gaten te houden en eventuele afwijkingen te registreren.

De boormeester en assistent-boormeester op locatie zullen aangeven welke correctie/sturing benodigd is om terug te komen in het originele tracé. Door te sterk terug te sturen in de richting van de ontworpen boorlijn kunnen er extra spanningen in de leidingen optreden en kan er een kwalitatief mindere boring ontstaan. Indien dit voorkomt is het advies een iets grotere afwijking te accepteren om zo een kwalitatief betere boring te verkrijgen.

Indien het boortracé niet meer richting het geplande tracé kan worden gecorrigeerd dient de boring tot voor de afwijking teruggetrokken te worden en zal een nieuwe poging moeten worden gedaan om het geplande tracé aan te houden. Wanneer de boring buiten de 'maximale toegestane afwijking' treedt zal door de aannemer contact moeten worden opgenomen met de opdrachtgever en vergunningverlener(s).

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

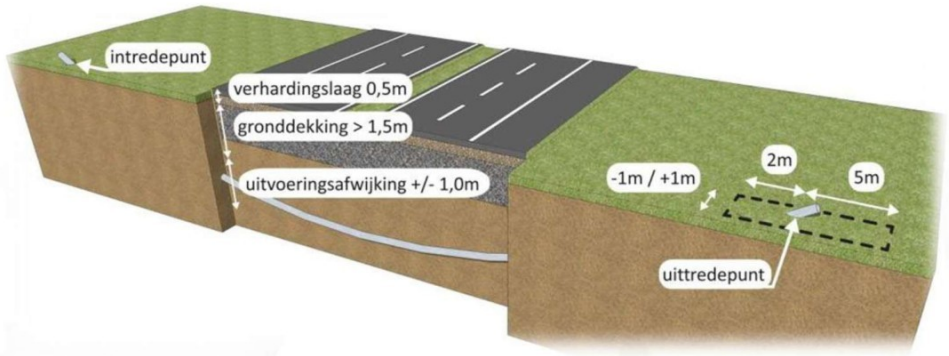
KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Volgens de NEN 3650-01 mag de afwijking in de lengte-, breedte- en diepteligging van de hartlijn van de leiding niet groter zijn dan aangegeven in onderstaande tabel.

Richting	Maximale afwijking
Verticaal	+1m / -1m
Horizontaal (in lengterichting t.p.v. uittredepunt)	+5m / -2m
Horizontaal (in dwarsrichting t.p.v. uittredepunt)	+1m / -1m
Horizontaal (in dwarsrichting tracé tussen in-/uittredepunt	+5m / -5m

Tabel 5 Maximale afwijking pilotboring (volgens NEN 3650)

In onderstaande figuur is tevens de maximale afwijking (conform 'Richtlijn boortechnieken 2019' van Rijkswaterstaat) visueel gemaakt.



Figuur 8 Afwijkingen conform Richtlijn boortechnieken 2019-RWS

Aan de maximaal toegestane afwijkingen kunnen strengere eisen worden gesteld wanneer dit voor lokale situaties gewenst is, bijvoorbeeld wanneer bijzondere objecten worden gepasseerd. De minimale gronddekking dient hierbij te allen tijde gewaarborgd te blijven.

5.10 Afkoppelen boorkop/verwijderen meetdraad

Als de pilotboring gereed is en is bovengekomen in het uittredegat zal de boorkop afgekoppeld kunnen worden en wordt gestart met de volgende fase van het boorproces.

Na realisatie van de pilotboring middels een gyro-meetsysteem kan het noodzakelijk zijn om de aanwezige meetdraad in de boorstangen te verwijderen. Indien de meetdraad niet wordt verwijderd kan de meetdraad oppropen in de boorstangen waardoor deze kunnen verstoppen.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

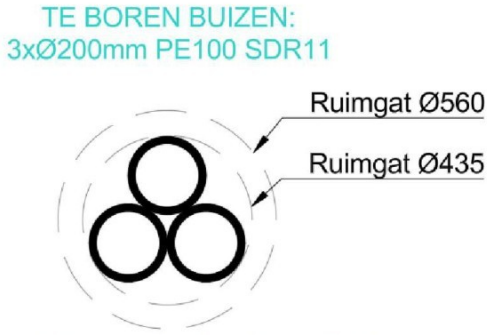
T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

5.11 Ruimfase(n)

Als de boorkop, het meetsysteem en eventueel de meetdraad verwijderd is kan gestart worden met het vergroten van het boorgat. Hiervoor wordt een ruimer geplaatst op de boorstangen. Daarnaast is het aan te bevelen om achter de ruimer stangen te koppelen, zodat er verbinding blijft tussen het in- en uittredepunt.

De buitendiameter van de in te trekken bundel bedraagt ca. 435mm



Figuur 9 In te trekken mantelbuizen

Conform de Richtlijn Boortechniek 2019 mag de ruimerdiameter maximaal 1,3 maal de leidingdiameter bedragen (bundelboring). Voor deze boring kan een zogenaamde Fly-cutter worden toegepast met een diameter van ca. 560mm.



Figuur 10 Voorbeeld Fly-cutter

De benodigde ruimerafmeting kan worden bereikt door het uitvoeren van één of meerdere ruimfasen wat vooraf door de civiele aannemer dient te worden bepaald. De combinatie van ruimerdiameter en de diameter van de centreer-barrel moet zo worden gekozen dat onder normale omstandigheden een cilindrisch gat wordt geboord.

Het boren en ruimen van het boorgat zal plaats moeten vinden met een 'retourstroom' van boorvloeistof.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Tijdens de ruimfase worden de volgende parameters geregistreerd per stang:

- Stangnummer/lengte: [m]
- Begin- en stoptijd: [uur:min]
- Duur: [min:sec]
- Debiet bentoniet: [l/min]
- Druk aan de rig: [bar]
- Torsie: [kNm]
- Trekkracht: [ton]
- Returns: hoeveelheid en positie
- Viscositeit [sec]
- Soortelijk gewicht [kg/M3]
- Cuttings in/ Cuttings uit [-]
- Eventuele toevoegingen [soort – kg/M3]
- Eventuele opmerkingen

5.12 Wiper trip

Om het boorgat 'schoon' op te leveren voor de intrekfase kan overwogen worden om een extra 'Wiper trip' (cleaning run) uit te voeren. De 'Wiper trip' wordt uitgevoerd met behulp van een Barrel-reamer of een stenenvanger en is noodzakelijk in de volgende gevallen:

- Afwijkend hoog zandpercentage in de boorspoeling tijdens de ruimfase.
- Onderbroken verloop van het ruimproces.
- Afwijkingen in mud- en retourstroom.
- Indicatie van aanwezigheid van stenen in de boortunnel.
- *Indien voorgescheven door opdrachtgever/leverancier o.i.d.*



Figuur 11 Voorbeeld Barrel-reamer

De in te trekken bundel ligt gereed voor intrekken na de laatste ruimgang. Mocht in geval van een incident reparaties aan de mantelbuizen moeten worden uitgevoerd dan kan tevens worden overwogen een extra 'Wiper trip' uit te voeren om de conditie van de boorspoeling op peil te houden. Zo ook indien de werkzaamheden door andere omstandigheden langer hebben stilgelegen waardoor de staat van de boortunnel (boorgatstabiliteit) kan zijn verslechterd. De uitvoering van een 'Wiper trip' moet t.a.t. in de aanbieding en planning zijn meegenomen.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

5.13 Intrekfase horizontaal gestuurde boring

De intrekfase zal direct na het uitvoeren van de laatste ruimgang of 'Wiper trip plaatsvinden'. Voor deze fase zal opnieuw een Barrel-reamer gebruikt worden welke voor de in te trekken bundel geplaatst wordt en 'twee inches' groter is dan de buitendiameter van de in te trekken bundel mantelbuizen.

Tijdens de intrekfase worden de volgende parameters geregistreerd:

- Stangnummer/lengte: [m]
- Begin- en stoptijd: [uur:min]
- Duur: [min:sec]
- Debiet bentoniet: [l/min]
- Druk aan de rig: [bar]
- Torsie: [kNm]
- Trekkracht: [ton]
- Returns: hoeveelheid en positie
- Viscositeit [sec]
- Soortelijk gewicht [kg/M3]
- Cuttings in/ Cuttings uit [-]
- Eventuele toevoegingen [soort – kg/M3]
- Eventuele opmerkingen

5.14 Ballasten van de buizen

Gedurende de intrekfase kunnen de mantelbuizen worden afgevuld met water om zodoende de wrijving gedurende de intrekfase te reduceren. De civiele aannemer zal o.b.v. de benodigde trekkracht, aanwezige grondslag en het in te zetten materiaal moeten bepalen of afvullen noodzakelijk is. Indien hij ervoor kiest over te gaat tot ballasten dient dit te gebeuren met schoon (leiding)water.

5.15 Boorvloeistof

Boorvloeistof dient te bestaan uit een mengsel van schoon water en bentoniet. De mix-hoeveelheid kan variëren omdat de mengverhouding wordt aangepast aan de lokaal geconstateerde grondslag.

Op de projectlocatie mag enkel gerecyclede boorspoeling worden toegepast als deze is voorzien van een geldig keuringscertificaat. In andere gevallen dient de boorspoeling vers te worden aangemaakt op de projectlocatie.

In bijlage 3 is een voorbeeld toegevoegd voor de toepassing en eigenschappen van boorpoeling. De boorvloeistof dient over de navolgende functie te beschikken:

- Hydraulisch ontgraven / losspuiten van de grond ter plaatse van de boorkop
- Vertransporteren van de geboorde massa
- In suspensie houden van de losgeboorde grond
- Stabilisatie van het boorgat
- Afpleistering van het boorgat
- Smering van de leiding in het boorgat tijdens de intrekfase
- Koeling en smering van de tandenruimers en de draaiende boorstangen.

Indien dit noodzakelijk is voor de uitvoering van de werkzaamheden of welslagen van de horizontaal gestuurde boring zal de aannemer eventueel benodigde toevoegstoffen gebruiken.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

5.16 Mudretour

Voor het transporteren van de boorspoeling en cuttings tijdens het boorproces vanaf uittrede naar intrede (ofwel andersom) kan gebruik worden gemaakt van vacuüm- wagens. Deze pompen de uitkomende bentoniet/cuttings af en transporteren deze naar de scheidingsinstallatie (recycling).

Daarnaast is het mogelijk, indien de situatie/locatie dit toelaat, dat er een zogenaamde mudretourleiding wordt aangelegd over maaiveld. Hierbij wordt een leiding uitgelegd langs de boorlijn ofwel (bijvoorbeeld) door een watergang. Hierdoor wordt het transport van uit- naar intrede door middel van vacuümwagens beperkt. Het uitleggen van de mudretourleiding over maaiveld zal altijd door de civiele aannemer moeten worden afgestemd met de betrokken stakeholders.

Indien er meerdere horizontaal gestuurde boringen worden gerealiseerd op één locatie kan ervoor worden gekozen een van deze 'mantelbuizen' te gebruiken tijdens de tweede horizontaal gestuurde boring. Door deze 'mantelbuis' worden vervolgens bentoniet/cuttings getransporteerd naar de scheidingsinstallatie. Aan te bevelen valt wel deze leiding na afronding van de werkzaamheden grondig te spoelen en middels een foam-pig te reinigen.

5.17 Scheidingsinstalatie (recycling)

Nadat de uitgekomen bentoniet/ cuttings zijn afgepompt uit de mud-gaten wordt deze getransporteerd naar een scheidingsinstallatie ofwel zogenaamde recycling.

De uitkomende bentoniet/cuttings kunnen tevens tijdelijk worden opgeslagen in vloeistofcontainers alvorens deze worden getransporteerd naar en bewerkt in de scheidingsinstallatie/recycling.



Figuur 12 Scheidingsinstallatie/recycling

De scheidingsinstallatie/recycling zorgt ervoor dat de bentoniet wordt gescheiden van de cuttings (zand, klei ofwel grondresten). Hierdoor kan de bentoniet tijdens het verdere boorproces worden hergebruikt en kunnen de cuttings door de civiele aannemer afgevoerd worden van locatie naar een erkende verwerker.

Het (tijdelijk) opslaan van vrijgekomen cuttings in bassins is enkel toegestaan als dit door de opdrachtgever en de betrokken eigenaar van het perceel wordt toegestaan. Uitgangspunt is dat de (tijdelijke) opslag plaatsvindt in vloeistofcontainers.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

5.18 Aanlevering registratie

Alle gegevens worden opgenomen in een “boormap registratiesheet”. Dit document wordt door het boorbedrijf gearchiveerd. De geregistreerde gegevens worden tijdens uitvoering van de werkzaamheden verwerkt. Deze stukken zullen ter beschikking gesteld worden aan de opdrachtgever of eventuele vergunningverleners en moeten worden toegevoegd aan het revisiepakket.

5.19 Vrijkomende grond / boorspoeling

Alle vrijkomende grond die, op basis van chemische verontreinigingen dan wel op basis van fysische eigenschappen, niet geschikt is om opnieuw verwerkt te worden, boorspoeling of overtollige grond wordt geacht voor de opdrachtgever geen waarde te hebben.

De civiele aannemer dient overtollige boorspoeling of vrijgekomen cuttings af te voeren naar een bewerkings-, verwerkings- of eindverwerkingsinrichting als bedoeld in de Wet milieubeheer. Hierbij behoort tevens het afgeven van de grond aan de desbetreffende inrichting inclusief alle kosten zoals leges, acceptatiekosten en vervoerskosten tot klasse industrie. Bij oplevering zullen geleide bewijzen, transportbrieven, stortbewijzen etc. dienen te worden getoond dan wel als hardcopy bij de opleverbescheiden te worden aangeleverd.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

6. Grond en grondwater

6.1 Geotechnisch onderzoek

Voorafgaand aan de uitvoering van de horizontaal gestuurde boring dient de lokale geotechnische informatie te worden verzameld. Indien er geen geotechnische informatie beschikbaar is kan een geotechnisch onderzoek worden uitgevoerd.

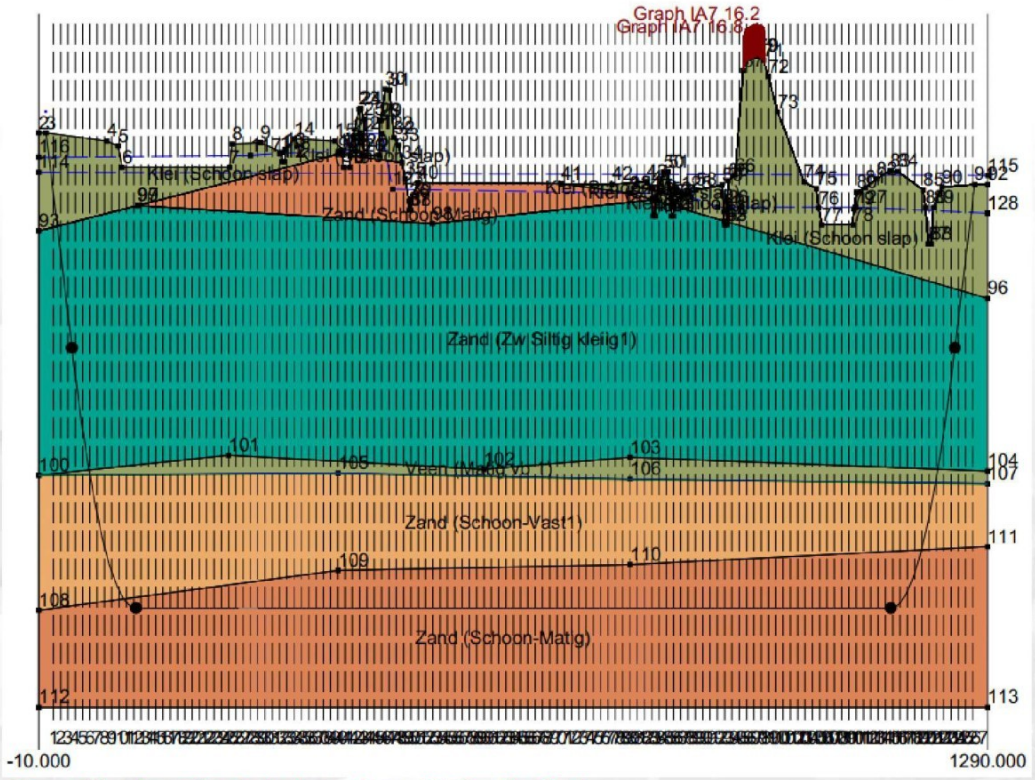
Voor deze horizontaal gestuurde boring is aanvullend geotechnisch onderzoek uitgevoerd en zijn gegevens gebruikt vanuit de online-databases van het TNO. De resultaten van deze onderzoeken zijn opgenomen als Bijlage 2.

Deze geotechnische informatie is als input gebruikt voor de sterkte- en mud-druk berekeningen welke middels het programma D-Geo pipeline zijn vervaardigd.

Indien de civiele aannemer het noodzakelijk acht aanvullend grondonderzoek uit te voeren dient hij dit mee te nemen in zijn aanbieding.

6.2 Beschrijving grondgesteldheid

Onderstaande figuur is afkomstig uit de D-Geo pipeline berekening en geeft een indicatie van de aanwezige bodemopbouw.



Figuur 13 schematische bodemopbouw (D-Geo Pipeline)

Op basis van de beschikbare grondonderzoeken kan worden aangenomen dat de boring zich in de bovengrond voornamelijk bevindt in een pakket van afwisselende matig kleiige zwak siltige zandlagen. De vloerbuis bevindt zich in een matig vastgepakte zandlaag.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

6.3 Grondwaterstanden

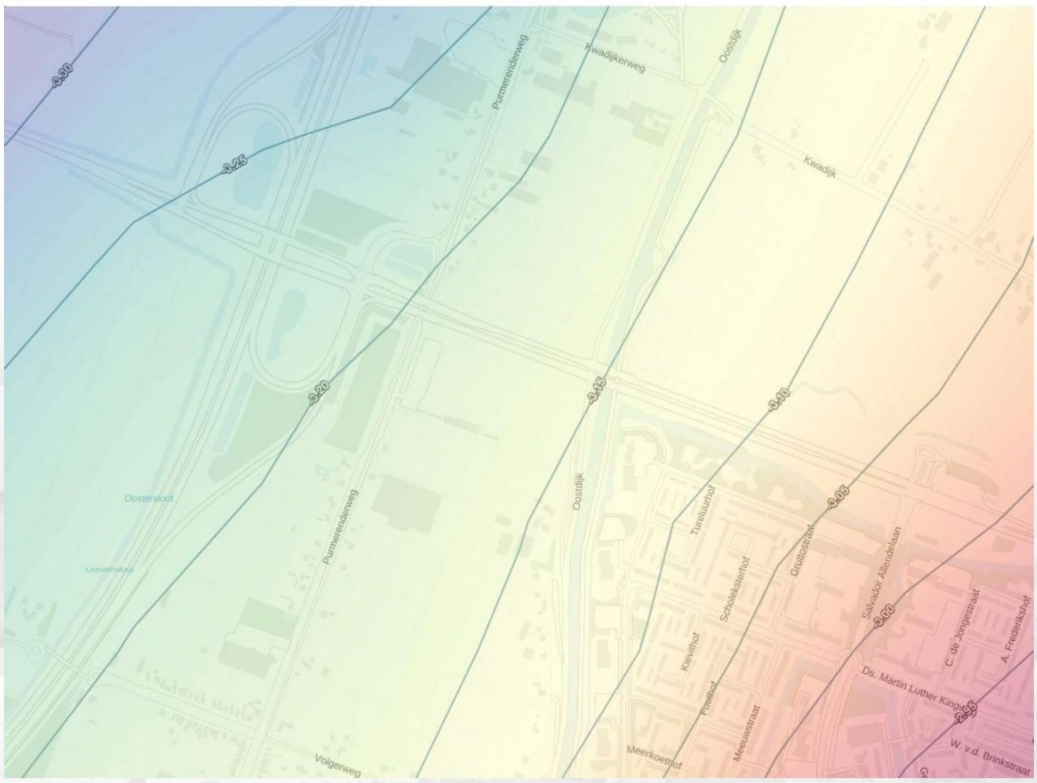
Tijdens het grondonderzoek is in de sondeer- en boorgaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd bij de boring aangetroffen op een diepte van ca. 0,68m onder maaiveld. Dit komt overeen met ca. NAP -2,30m.

De freatische grondwaterstand van watergangen in de directe omgeving van de horizontaal gestuurde boring zijn middels GPS opgemeten. De resulstaten van deze metingen zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Omschrijving	+/- N.A.P./Maaiveld	Waarde
GWS nabij intredepunt (freatisch)	N.A.P.	-2,30m
GWS nabij uittredepunt (freatisch)	N.A.P.	-5,10m
GWS in watervoerende pakket (artesisch)	N.A.P.	-3,05 - -3,20m

Tabel 6 Grondwaterstanden (indicatief)

Ter controle is tevens de isohypsenkaart geraadpleegd van www.grondwatertools.nl met betrekking tot de stijghoogten in LHM laag 2, dat is de laag van Boxtel. Een uitsnede van deze kaart is weergegeven in figuur 14. Hieruit is af te lezen dat de stijghoogte in de eerste zandlaag (laag van Boxtel) ligt tussen de -3,05 en -3,20m NAP. Aangezien de hoogste stijghoogte maatgevend is in de berekening is uitgegaan van een stijghoogte van -3.05m NAP.



Figuur 14 Uitsnede isohypsenkaart Grondwatertools

Het betreffen hier eenmalige metingen waardoor deze waarneming slechts als indicatie kan gelden. Daarnaast kan als gevolg van spanningswater, lagenopbouw en lokale omstandigheden een afwijkende waarde worden aangetroffen. De uiteindelijke civiele aannemer zal deze waarden moeten controleren en indien noodzakelijk de bijbehorende berekeningen en het boorplan voor de uiteindelijke uitvoering van de werkzaamheden hierop aanpassen.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

6.4 Beschouwing kwelproblematiek

Tijdens de uitvoering van een horizontaal gestuurde boring kan er een (alternatieve) kwelweg ontstaan waarbij er door drukverschil kwelwater langs de boorlijn naar het intredepunt of uittredepunt stroomt. In het algemeen zijn drie verschillende situaties aangeduid waarbij kwelvorming kan optreden. Hieronder zijn de situaties beschreven en beoordeeld voor deze horizontaal gestuurde boring.

1. *Een onderdoorgang van de boorgang onder een open watergang of oppervlaktewater, waarbij de waterstand van het oppervlaktewater 'hoger' is/kan worden dan de grondwaterstanden ter plaatse van het in-/ of uittredepunt. (voorbeeld: kruising boezemwater / kruising waterkering waarbij bij maatgevend hoogwater voorgenoemd scenario optreedt)*

In dit geval zou er door de 'waterdruk op de boortunnel' een kwelstroom kunnen ontstaan. Om deze situatie te kunnen beoordelen is een kwelwegberekening noodzakelijk. Er is een kwelwegberekening opgesteld. (zie bijlage 7) Hieruit blijkt dat er geen risico bestaat op een kwelstroom.

2. *Verschil in (freatische)grondwaterstanden tussen in -/en uittredepunt)*

Mocht er een verschil zijn in de freatische grondwaterstanden tussen het in-/ en uittredepunt dan zou er een kwelstroom kunnen ontstaan via de boortunnel. Hierbij zal het hoger gelegen grondwater via de boortunnel kunnen uitstromen in het lager gelegen grondwater.

3. *Een doorsnijding van een watervoerend pakket waarbij de stijghoogte (arthesisch grondwater) in het watervoerende pakket hoger is dan de freatische grondwaterstand.*

Indien er sprake is van een stijghoogte in het watervoerende pakket (arthesisch grondwater) welke hoger is dan de aanwezige freatische grondwaterstanden is er sprake van spanningswater. In dit geval kan het ook zo zijn dat eventuele kwel niet zichtbaar is ter hoogte van/op maaiveld omdat het spanningswater via de boortunnel zal uitstromen in de aanwezige freatische grondwaterstand.

Het uitvoeren van een kwelwegberekening heeft in deze situatie geen toegevoegde waarde omdat kwel vrijwel te allen tijde zal optreden na het uitzakken van de boorspoeling (bentoniet) in het boorgat. Wel is het aan te bevelen een 'evenwicht- berekening' te maken voor de waterdruk vanuit het watervoerende pakket en de 'bentonietdruk' tijdens de boorfasen. Als er dermate veel druk aanwezig is vanuit het watervoerende pakket kan het zelfs zijn dat er reeds kwel optreedt gedurende de uitvoering van de horizontaal gestuurde boring waarbij de boorspoeling uit het boorgat gedrukt zou kunnen worden.

Indien er maatregelen noodzakelijk zijn kan overwogen worden om kleikisten en kwelschermen aan te brengen maar deze maatregelen zijn vaak maar weinig effectief. Een alternatief is het aanbrengen van een groutkoffer (over een gedeelte van de boorlijn) ofwel het geheel opvullen/intrekken van de horizontaal gestuurde boring met Drill-Grout.

Bij deze horizontaal gestuurde boring hebben we hebben we te maken met kwelsituatie 1,2 en 3.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

De horizontaal gestuurde boringen dienen in de opgaande en-/ neergaande lijn tot in het watervoerende pakket worden voorzien van Drill-Grout. Hierbij dient rekening gehouden te worden dat de mud-gaten niet worden afgepompt en dat er niet eerder wordt gestart met de vervolgwerkzaamheden (graven sleuf, installeren/opstarten bemaling etc,) totdat het Drill-Grout mengsel volledig is uitgehard. Anders bestaat de kans dat er alsnog een ongewenste kwelstroom op gang zal komen via de boortunnel.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

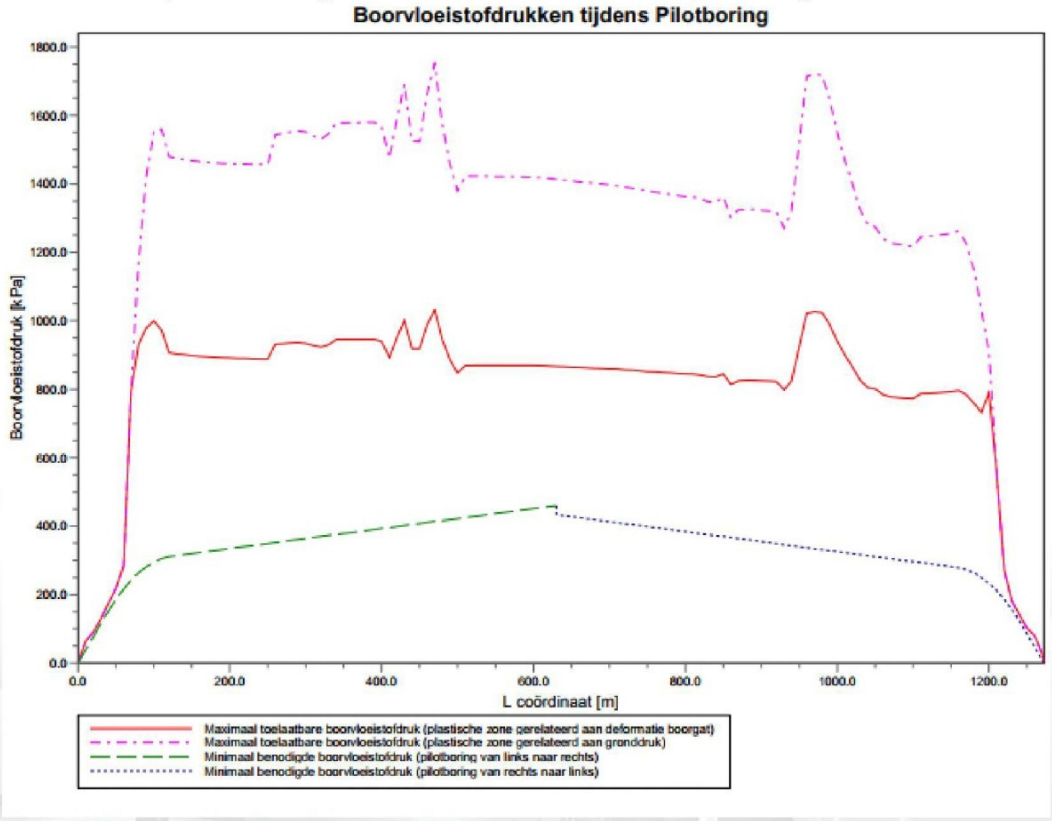
KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

7. Berekeningsresultaten

In onderstaande hoofdstukken zijn de resultaten weergegeven uit de sterkte- en mud-druk berekeningen vervaardigd in het programma D-Geo Pipeline van Deltares conform de NEN 3650. Deze berekeningen zijn toegevoegd als bijlage 3. De uiteindelijke civiele aannemer dient vooruitlopend op de werkzaamheden deze berekeningen te controleren en-/of controleberekeningen op te stellen ter verificatie van onderstaande conclusies.

7.1 Boorspoeldrukken

Het ontwerp van de horizontaal gestuurde boring is getoetst door middel van de uitvoering van een mud-druk berekening. Onderstaande figuur 15 geeft de verwachtingswaarde weer voor de boorspoeldrukken gedurende de realisatie van de pilotboring.



Figuur 15 boorspoeldrukken tijdens pilotboring

De benodigde boorspoeldrukken zijn indicatief en onder andere afhankelijk van de boorapparatuur die de aannemer zal inzetten. Uit de grafieken blijkt dat de pilotboring de meest kritische fase is. In bovenstaande figuur is deze fase weergegeven.

Nabij het in-/ en uittredepunt bestaat de kans op een mud-uitbraak ofwel instabiel boorgat. De mud-engineer dient tijdens het boorproces de mud-drukken nauwlettend in de gaten te houden en nabij uittrede dient de voortgangssnelheid en pompdruk te worden verlaagd om een mud-uitbraak te voorkomen.

Daarnaast kan ervoor worden gekozen om voordat de kritische parameters worden bereikt het boorgat te spoelen om zo het soortelijk gewicht (en tegendruk) te verlagen waardoor de kans op een mud-uitbraak kan worden beperkt.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Een instabiel boorgat kan ervoor zorgen dat het boorgat nabij in-/ of uittrede instort, trekkrachten oplopen ofwel zettingen optreden op maaiveld. De uiteindelijke civiele aannemer zal eventuele maatregelen of nazorg-maatregelen moeten treffen om dit te beheersen/voorkomen.

7.2 Sterkteberekening

Het ontwerp van de horizontaal gestuurde boring is getoetst door middel van de uitvoering van een sterkteberekening. In onderstaande tabel zijn de verwachtingswaarden weergegeven van de materiaalspanningen. De toetsing van de spanningen heeft betrekking op de volgende boorfasen:

- 1A: Begin trekoperatie
- 1B: Einde trekoperatie
- 2: Intern op druk brengen
- 3: Bedrijfsfase, drukloos
- 4: Bedrijfsfase, onder druk

	Max toelaatbare spanning [N/mm²]	Spannings combinatie 1A	Spannings combinatie 1B	Spannings combinatie 2	Spannings combinatie 3	Spannings combinatie 4
sigma_ptest	10.00 (kort)	-	-	0.00	-	-
sigma_py	8.00 (lang)	-	-	0.00	-	-
sigma_axiaal	10.00 (kort)	3.33	7.83	-	-	-
sigma_axiaal	8.00 (lang)	-	-	-	0.11	0.11
sigma_tangent	10.00 (kort)	-	0.21	-	-	-
sigma_tangent	8.00 (lang)	-	-	-	2.73	2.73

Tabel 7 Toetsing materiaalspanningen

De deflectie op de buis bedraagt 2,7mm (1,54% x Dg) voor de 200mm. De maximaal toelaatbare deflectie bedraagt 17.8mm. De optredende maximale deflectie is dus toelaatbaar.

De uitwendige druk (toetsing implosie) blijft tijdens de uitvoering en in de eindsituatie tevens onder de toelaatbare uitwendige druk. Het toegepaste materiaal PE100 SDR11 is hiermee voldoende sterk. Dit geldt zowel tijdens het intrekken van de buizen als in de bedrijfsfase van de mediumleiding.

7.3 Trekkrachtberekening

In onderstaande tabel zijn de verwachtingswaarden t.a.v. de trekkracht weergegeven. In de berekening wordt ervan uitgegaan dat de in te trekken bundel tijdens de intrekfase 100% wordt gevuld met (drink)water.

De benodigde trekkracht voor het intrekken van de boorstreng bedraagt voor deze gestuurde boring circa 141kN. (excl. onzekerheidsfactoren)

Karakteristieke punten	Lengte leiding in gat (m)	Karakteristieke waarde voor de trekkracht (kN)
T1	0	46
T2	28	48
T3	117	57
T4	1152	124
T5	1241	139
T6	1278	141

Tabel 8 Voorspelling trekkracht (indicatief)

Bij deze trekkrachtberekening is geen rekening gehouden met een onzekerheidsfactor van 2,0. Indien rekening wordt gehouden met deze 'onzekerheidsfactor bedraagt de te verwachten trekkracht (2,0 x 141kN)= 282kN.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Er is tevens geen rekening gehouden met andere (model)onzekerheidsfactoren voor het opstellen van de trekkrachtberekening. Het wel-/niet afvullen van de mantelbuis/leiding is ter keuze aannemer en moet op haalbaarheid worden getoetst. De aannemer dient rekening te houden met alle factoren welke van invloed kunnen zijn op de benodigde trekkracht en hier de inzet van zijn materieel (o.a. dodemansbed, verankering en keuze boor-rig) op af te stemmen. Volgens de voorschriften van de Drilling Contractors Association (DCA-Europe) wordt een boormachine voorgeschreven met een trekkracht van 2 tot 3 keer de maximaal berekende waarde.

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011. Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

ATRON Engineering
Advies & Infra

Bijlage 1 Ontwerptekening horizontaal gestuurde boring

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

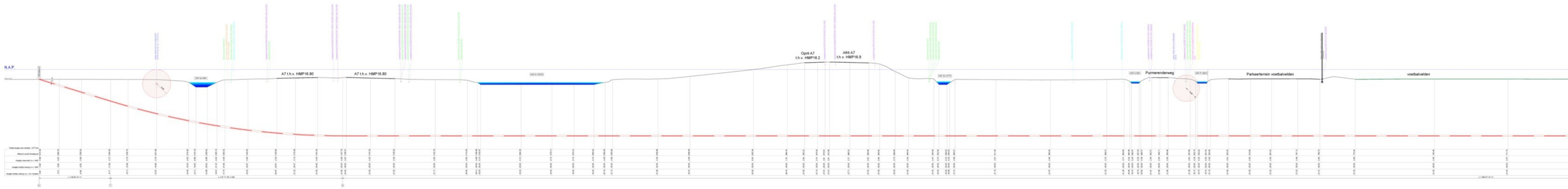
Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

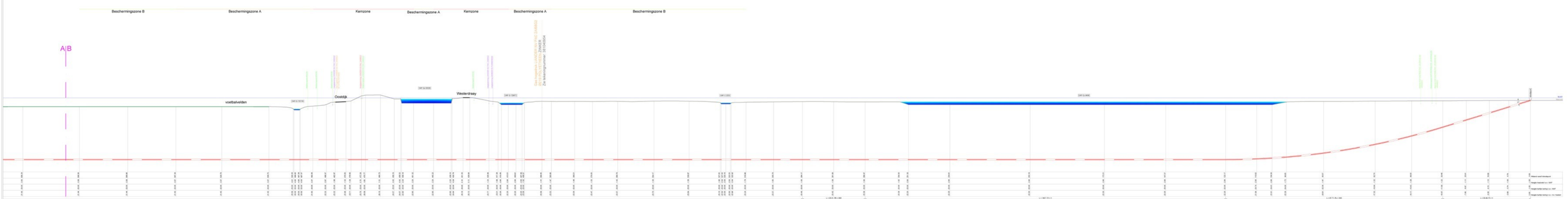
KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011, Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

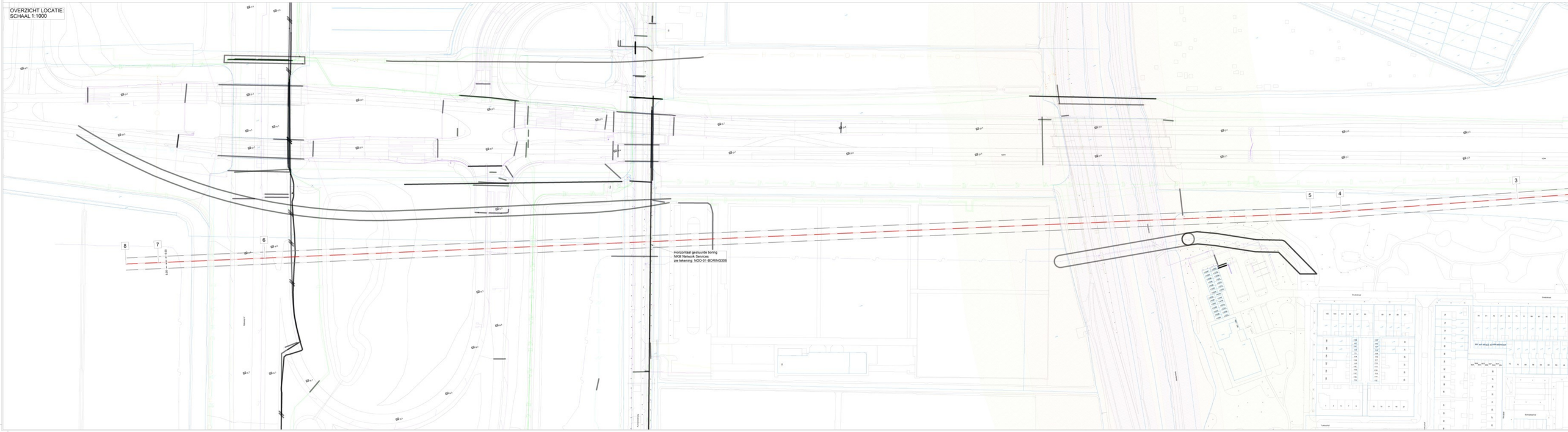
DWARSPROFIEL:
SCHAAL 1:500



DWARSPROFIEL:
SCHAAL 1:500



OVERZICHT LOCATIE:
SCHAAL 1:1000



ATRON Engineering
Advies & Infra

Bijlage 2 Grondonderzoek

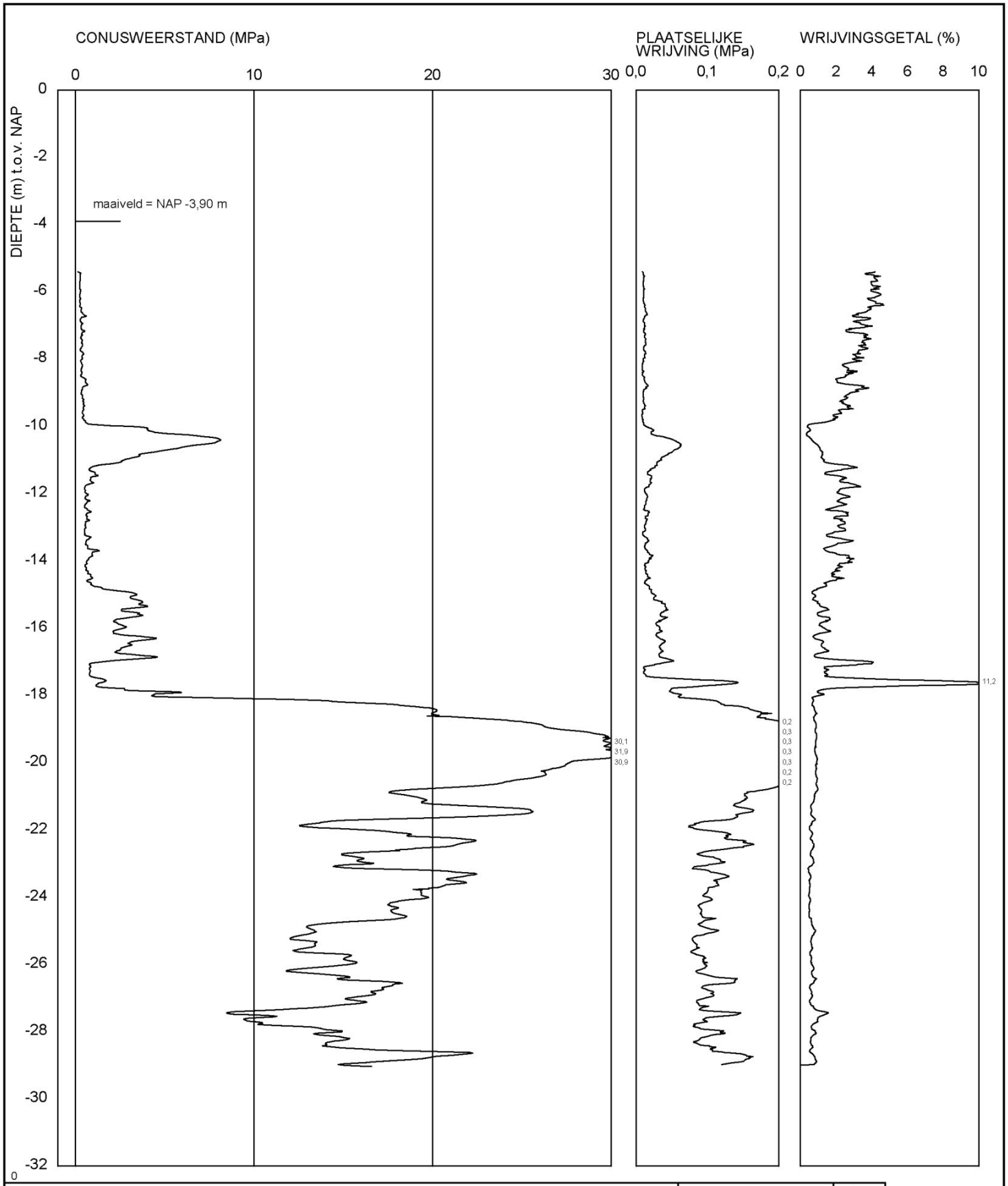
Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

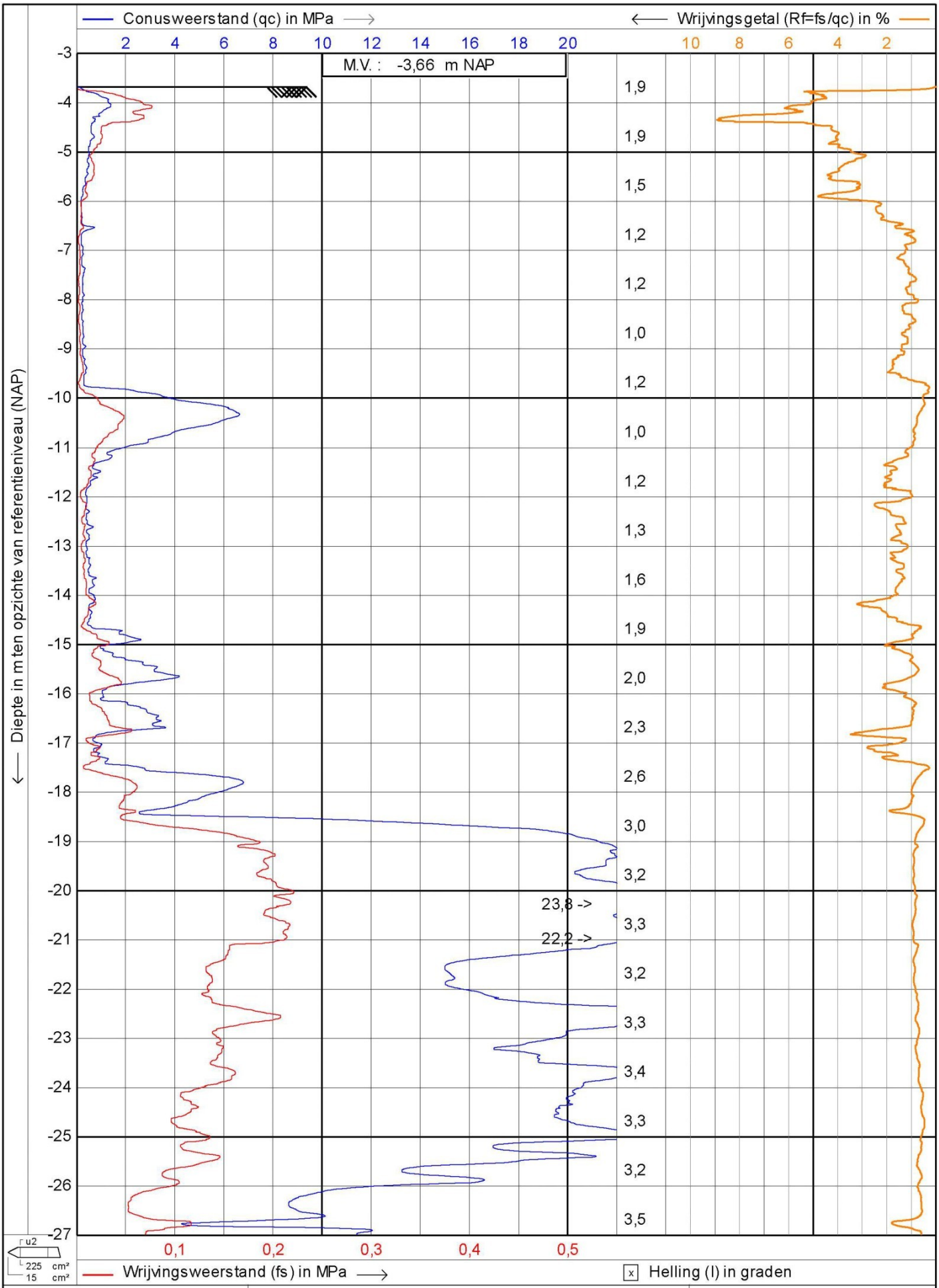
T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011, Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.



Telefoon Telefax	datum 2024-05-06	get. -
- -	CPT-11177/	gez.
Sondering 60	BIJL. -	form. A4



ISO 22476-1 Application class 3

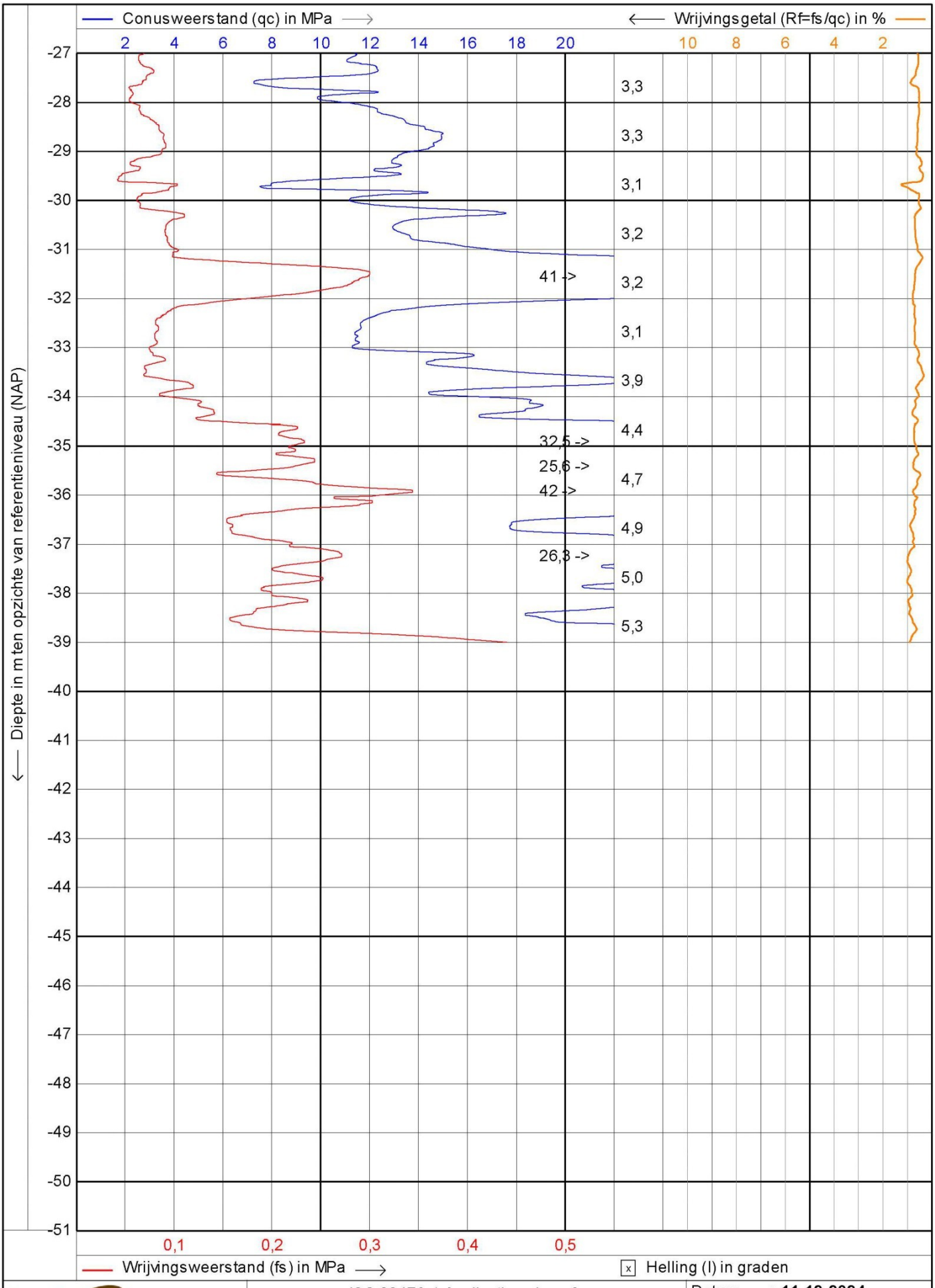
Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **125425,05, 504702,73 RD**

Datum	**11-12-2024**
Conusnr.	**DP15-CFPTxy.71417**
Projectnr.	**327600693**
Sondeernr.:	**S_B05_S** 1/4

1.49



ISO 22476-1 Application class 3

Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **125425,05, 504702,73 RD**

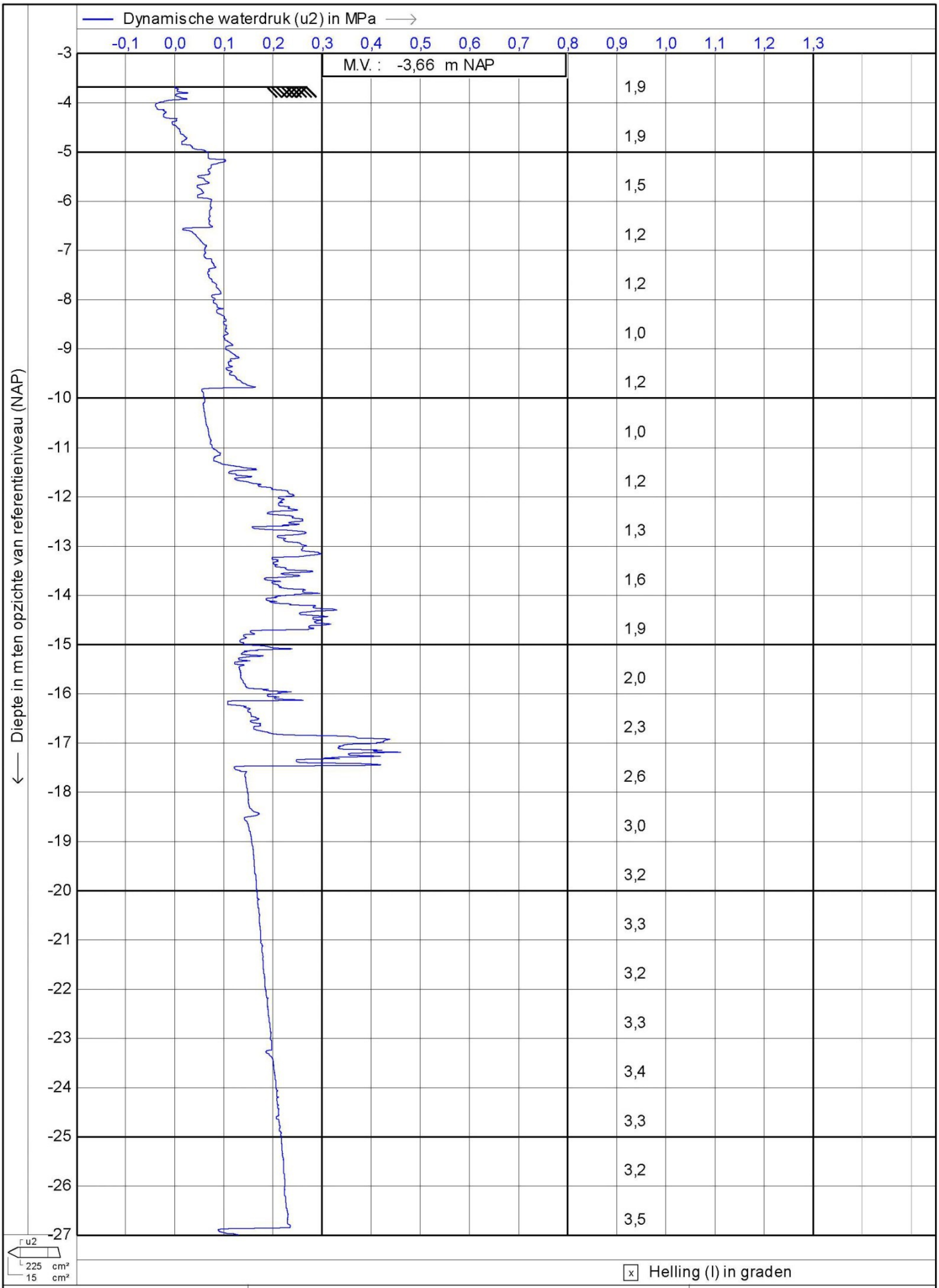
Datum : **11-12-2024**

Conusnr. : **DP15-CFPTxy.71417**

Projectnr. : **327600693**

Sondeernr.: **S_B05_S** **2/4**

1.49



ISO 22476-1 Application class 3

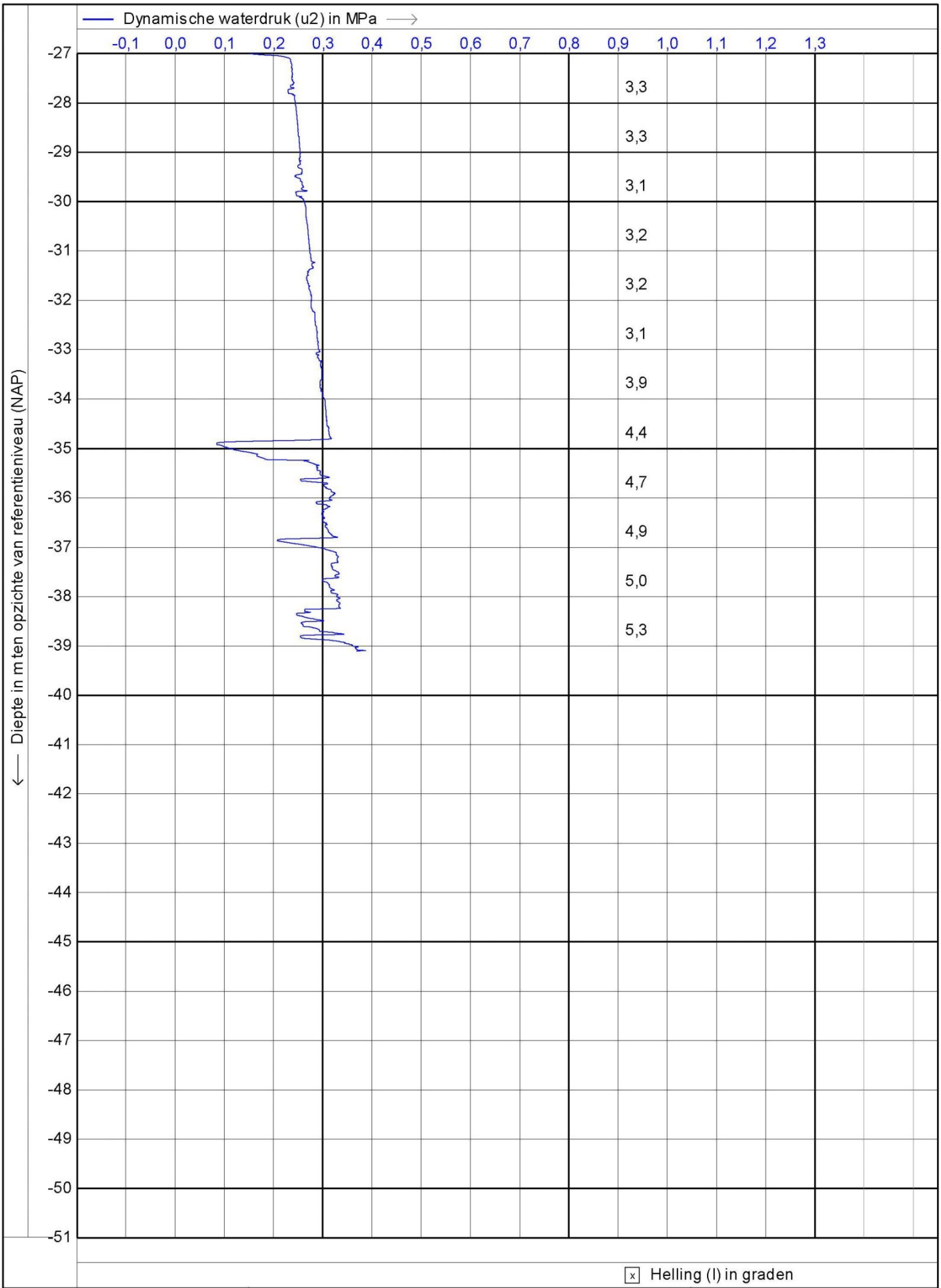
Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **125425,05, 504702,73 RD**

Datum	: **11-12-2024**
Conusnr.	: **DP15-CFPTxy.71417**
Projectnr.	: **327600693**
Sondeernr.:	**S_B05_S** **3/4**

1.49



VWB bodem

ISO 22476-1 Application class 3

Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **125425,05, 504702,73 RD**

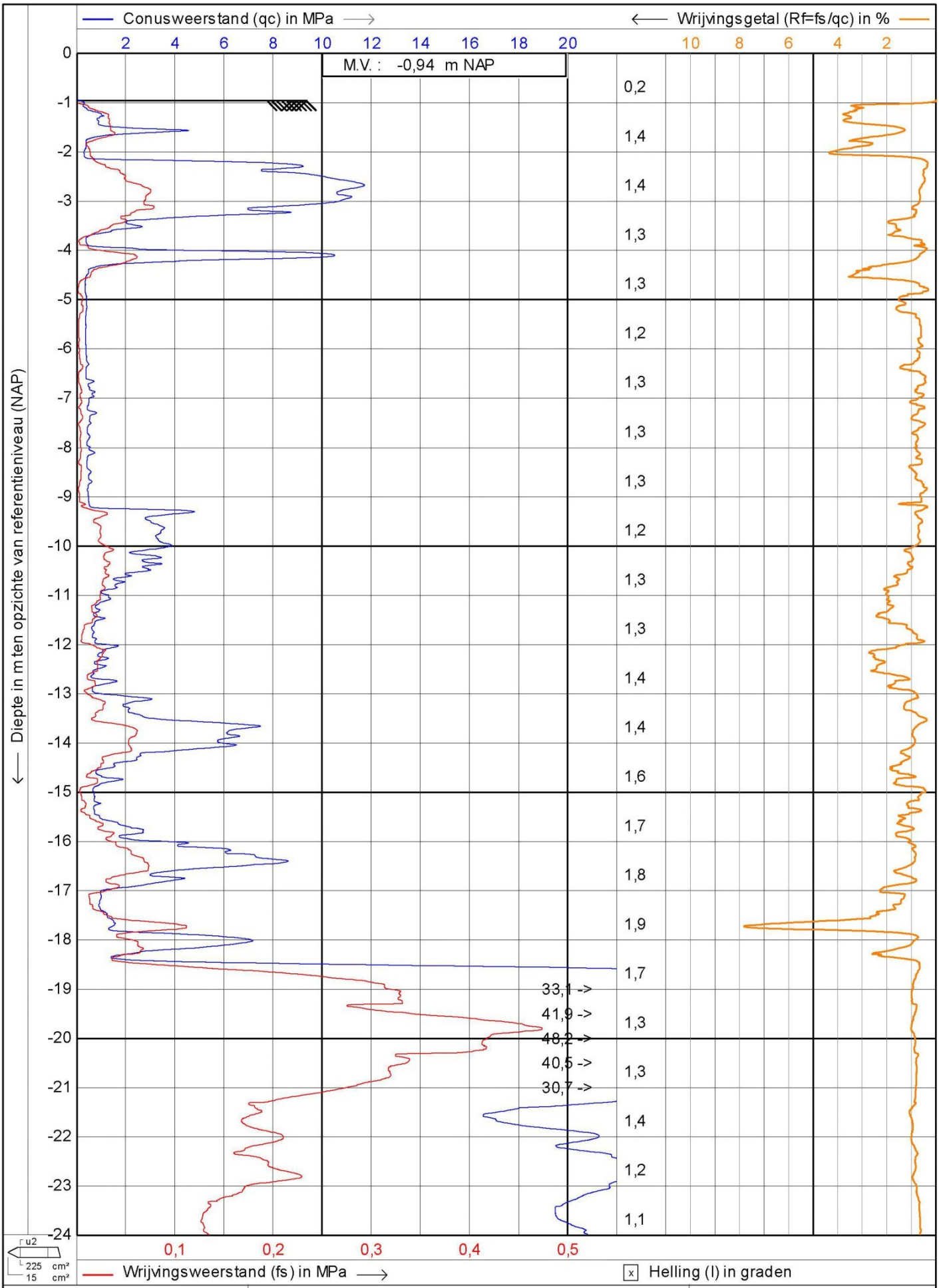
Datum : **11-12-2024**

Conusnr. : **DP15-CFPTxy.71417**

Projectnr. : **327600693**

Sondeernr.: **S_B05_S** **4/4**

1.49



ISO 22476-1 Application class 3

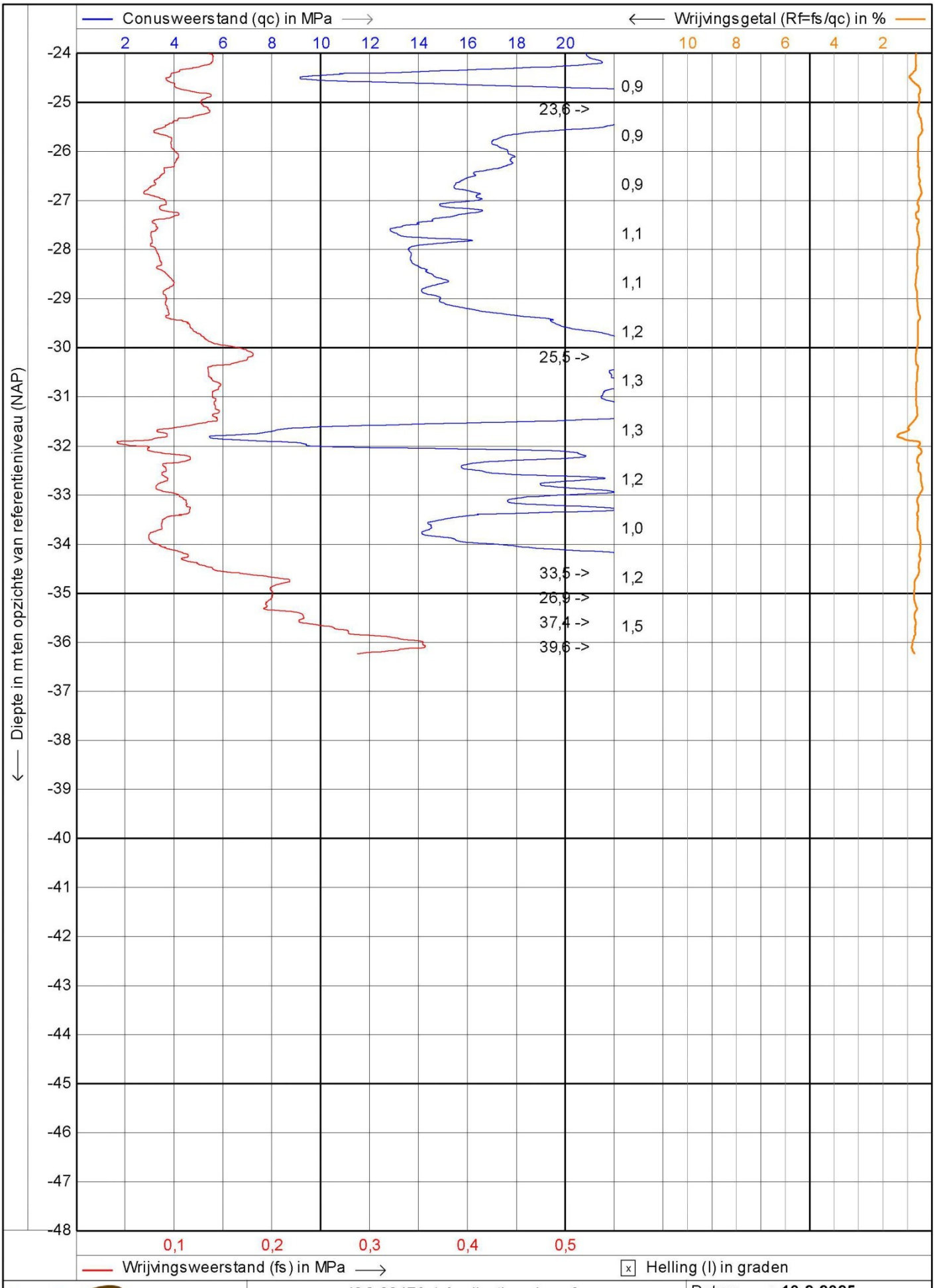
Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **126357,37, 504417,5 RD**

Datum	: **10-2-2025**
Conusnr.	: **DP15-CFPTxy.71417**
Projectnr.	: **327600693**
Sondeernr.:	**S_B06_S** **1/4**

1.49



ISO 22476-1 Application class 3

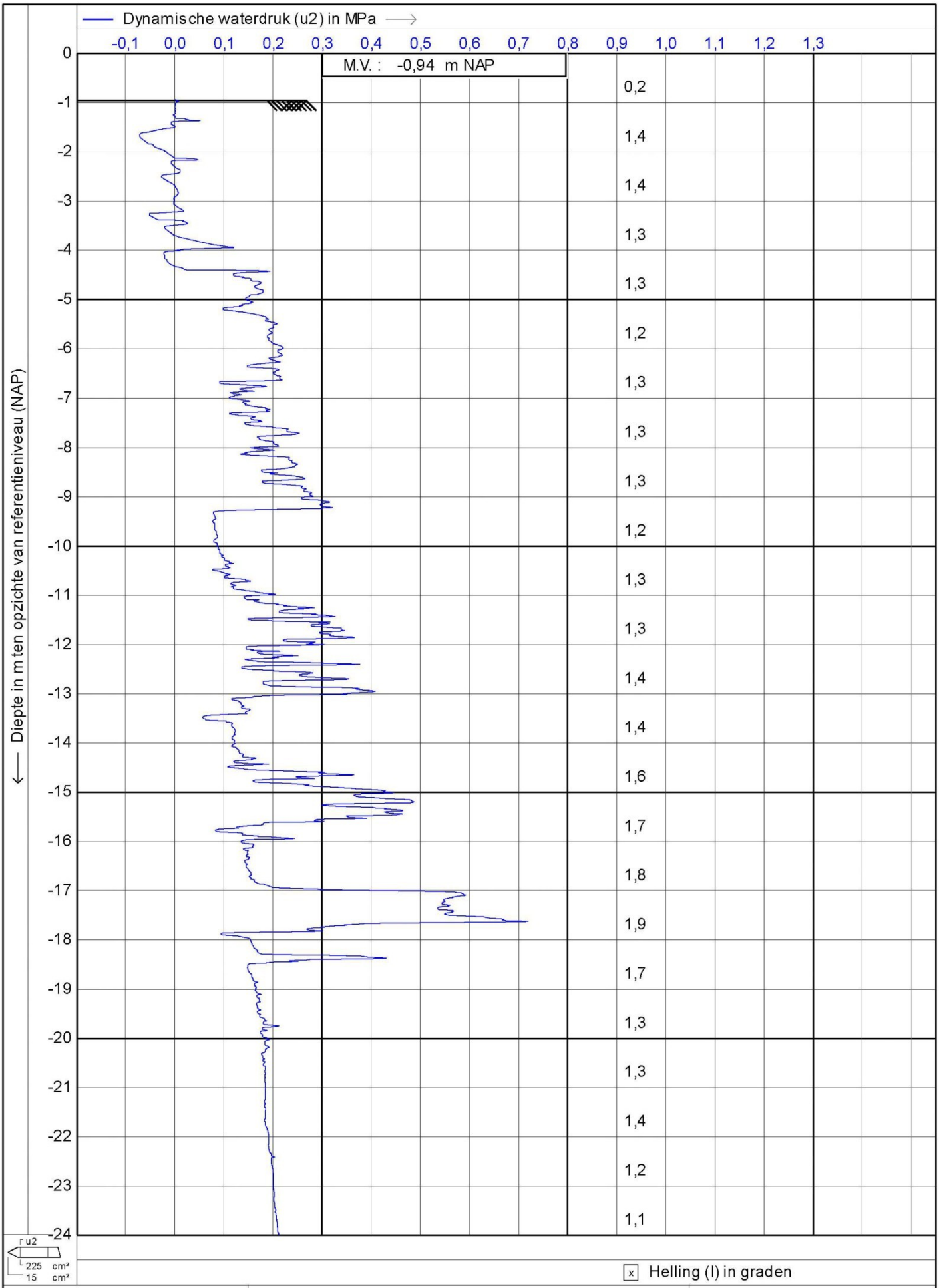
Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **126357,37, 504417,5 RD**

Datum	: **10-2-2025**
Conusnr.	: **DP15-CFPTxy.71417**
Projectnr.	: **327600693**
Sondeernr.:	**S_B06_S** **2/4**

1.49



ISO 22476-1 Application class 3

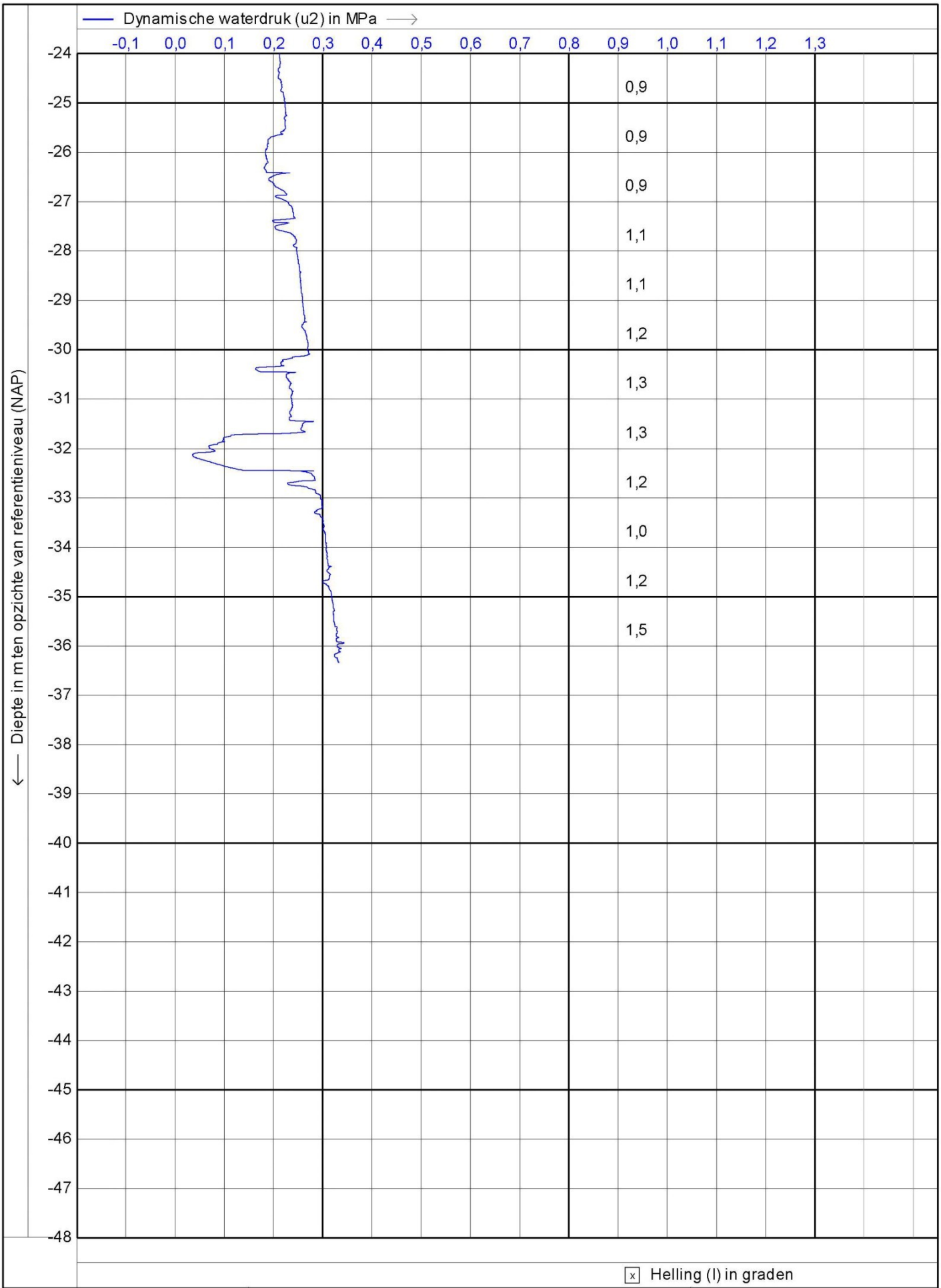
Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **126357,37, 504417,5 RD**

Datum	: **10-2-2025**
Conusnr.	: **DP15-CFPTxy.71417**
Projectnr.	: **327600693**
Sondeernr.:	**S_B06_S** **3/4**

1.49



VWB bodem

ISO 22476-1 Application class 3

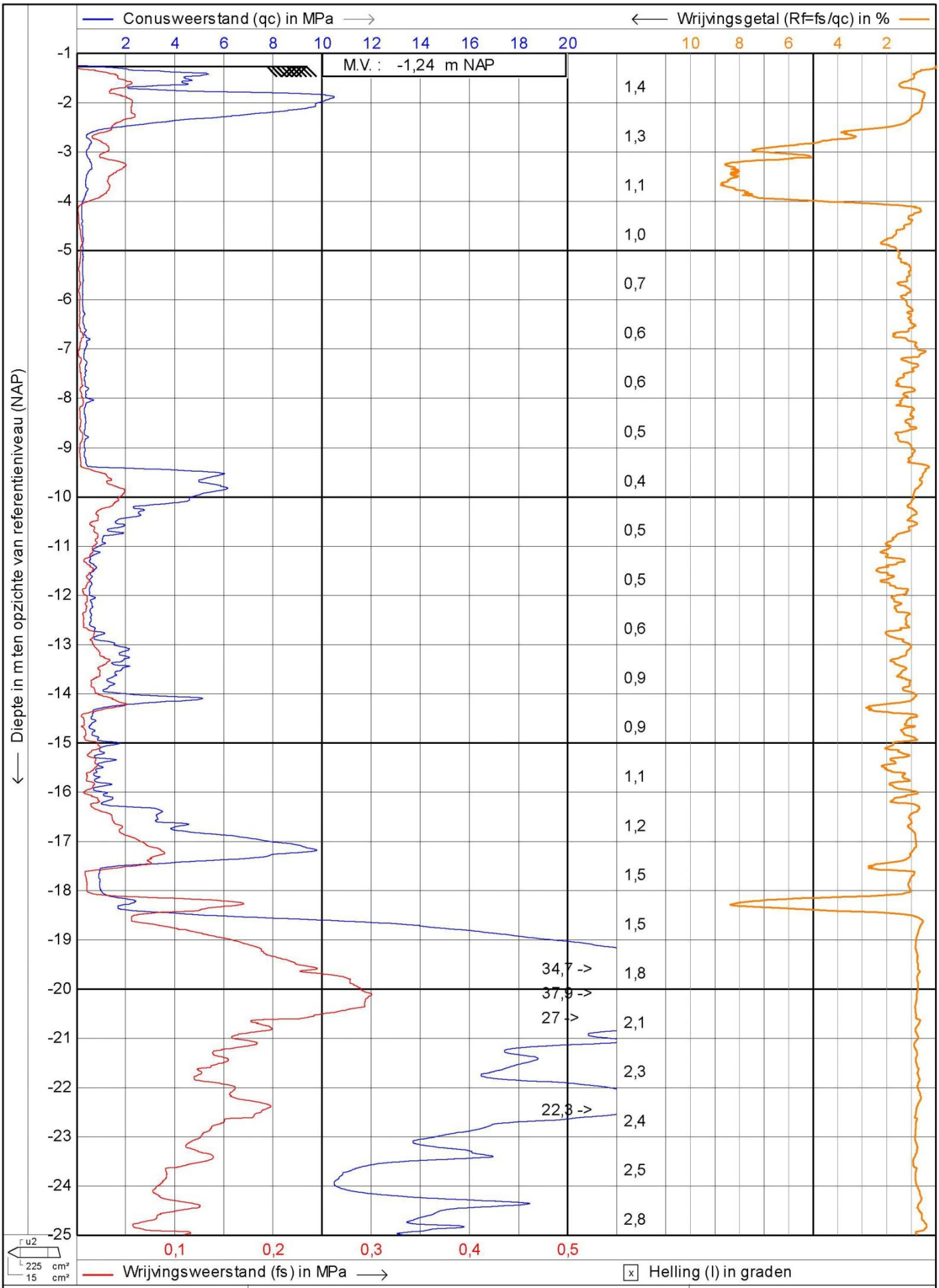
Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **126357,37, 504417,5 RD**

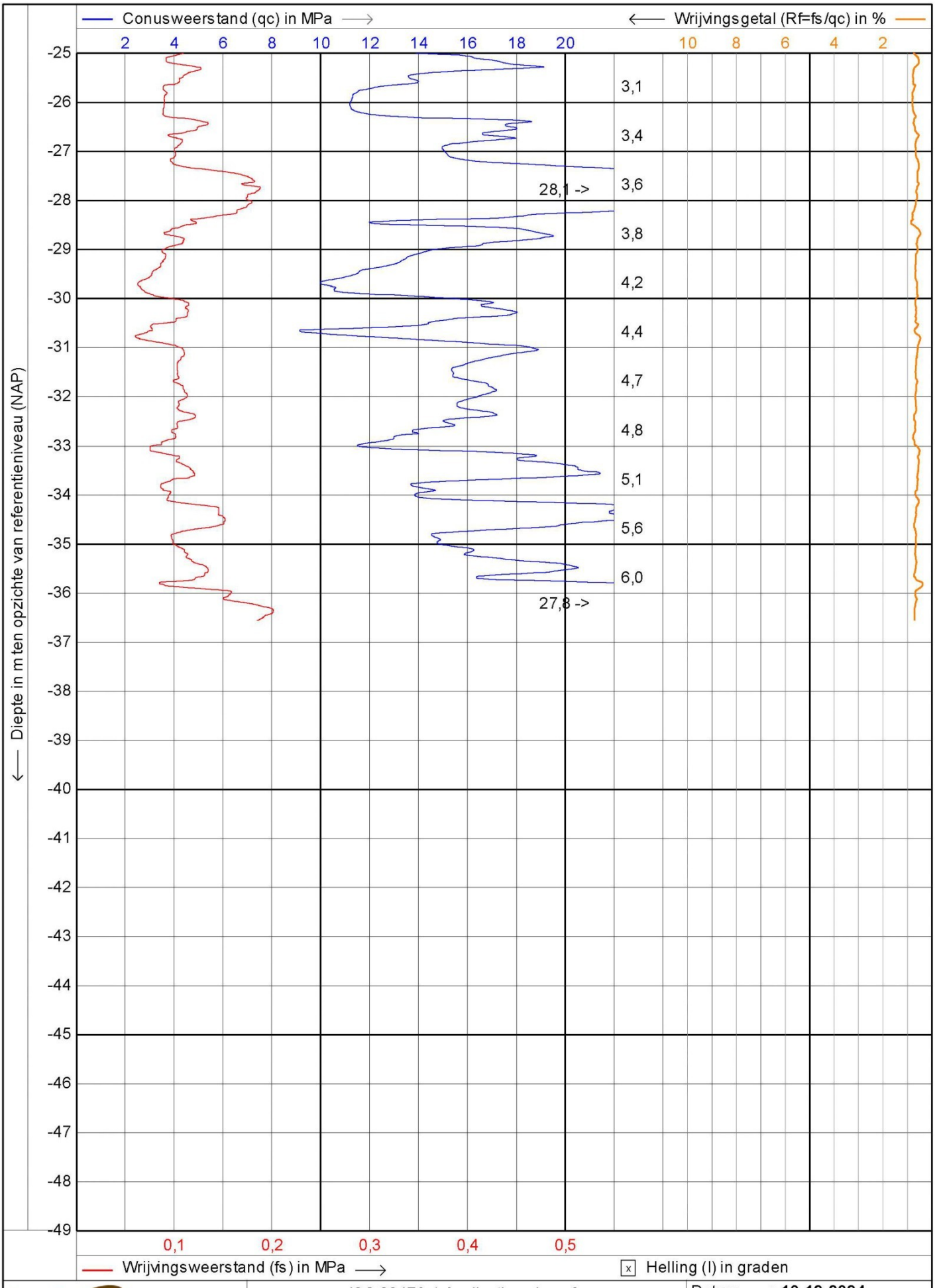
Datum	: **10-2-2025**
Conusnr.	: **DP15-CFPTxy.71417**
Projectnr.	: **327600693**
Sondeernr.:	**S_B06_S** **4/4**

1.49



VWB bodem	ISO 22476-1 Application class 3	Datum	: **10-12-2024**
	Project : **Wijdewormer - Baanstee**	Conusnr.	: **DP15-CFPTxy.71417**
	Lokatie : **Purmerend e.o.**	Projectnr.	: **327600693**
	Positie : **125967,5, 504479,14 RD**	Sondeernr.:	**S_B13_S** **1/4**

1.49



ISO 22476-1 Application class 3

Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **125967,5, 504479,14 RD**

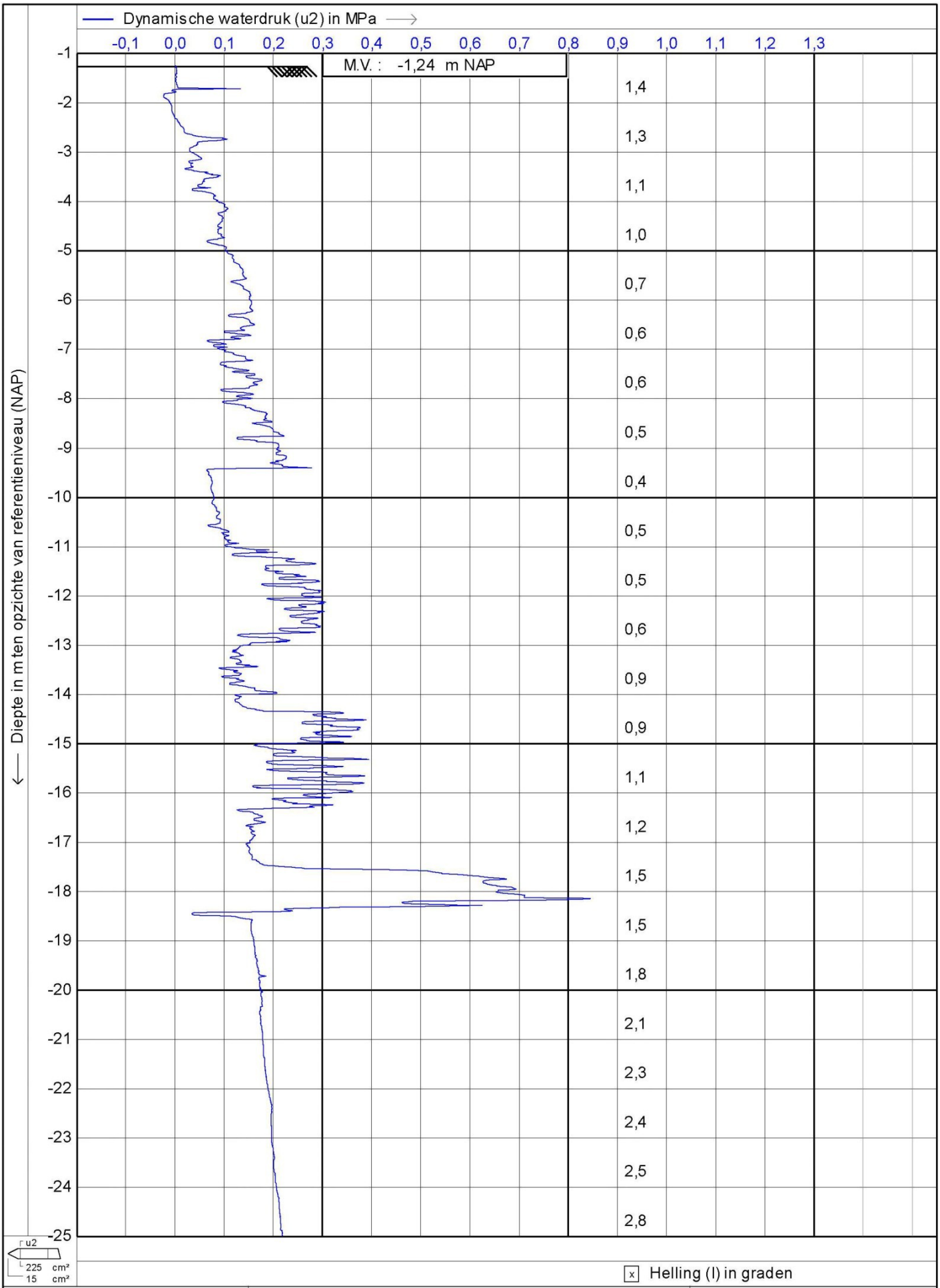
Datum : **10-12-2024**

Conusnr. : **DP15-CFPTxy.71417**

Projectnr. : **327600693**

Sondeernr.: **S_B13_S** **2/4**

1.49



ISO 22476-1 Application class 3

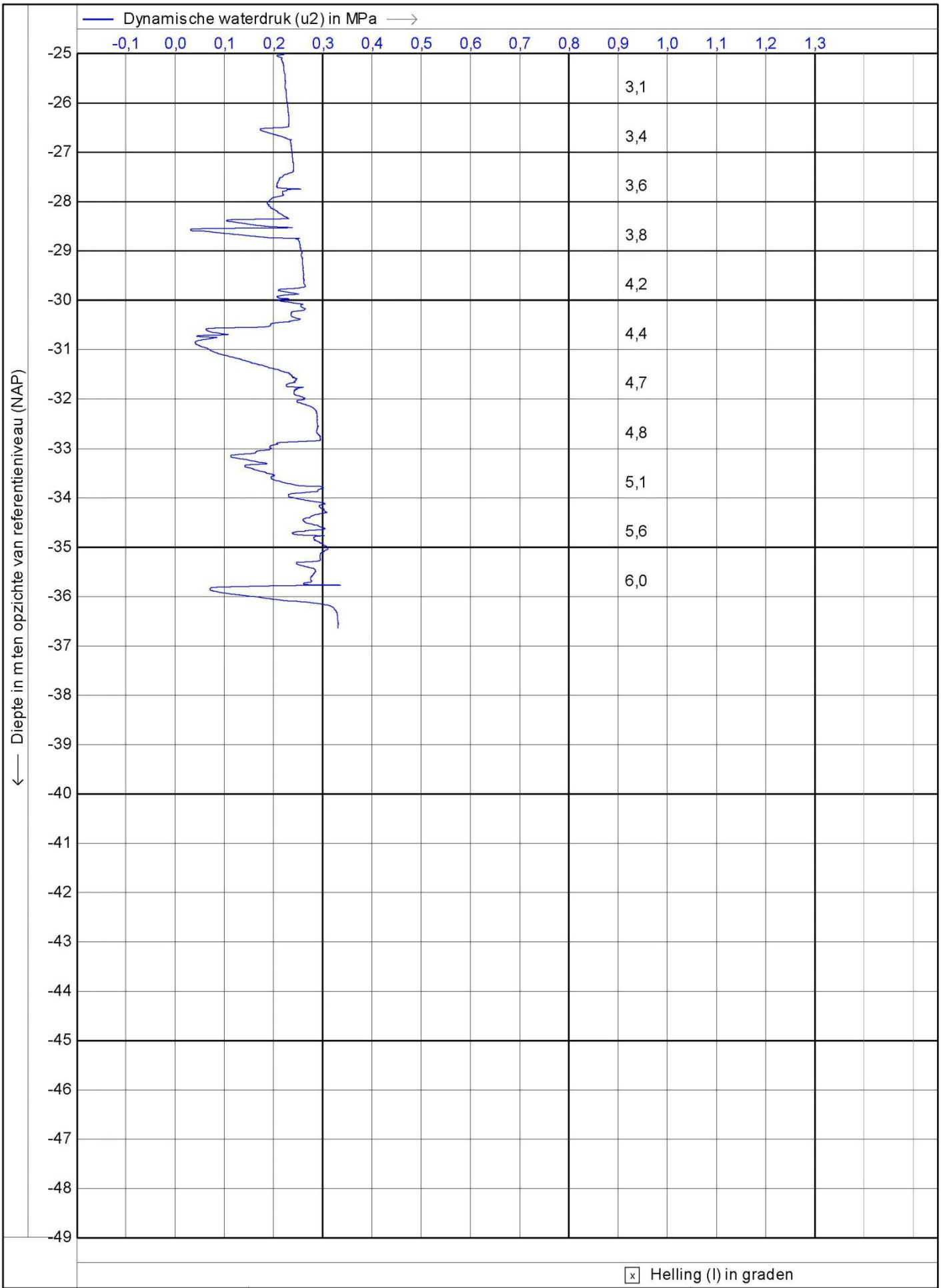
Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **125967,5, 504479,14 RD**

Datum	: **10-12-2024**
Conusnr.	: **DP15-CFPTxy.71417**
Projectnr.	: **327600693**
Sondeernr.:	**S_B13_S** **3/4**

1.49



VWB bodem

ISO 22476-1 Application class 3

Project : **Wijdewormer - Baanstee**

Lokatie : **Purmerend e.o.**

Positie : **125967,5, 504479,14 RD**

Datum : **10-12-2024**

Conusnr. : **DP15-CFPTxy.71417**

Projectnr. : **327600693**

Sondeernr.: **S_B13_S** **4/4**

1.49


3.30
3.25
3.20
3.15
3.10
3.05
3.00
Purmerenderweg
Kwadijkerweg
Oostdijk
Kwadijk
Oosterseloot
Purmerenderweg
Oostdijk
Turfdijkhof
Schotelkesterhof
Gruttostraat
Salvador Allendelaan
C. de Jongestraat
A. Frederikshof
Klevithof
Pavlikof
Meeuwstraat
Ds. Martin Luther Kingweg
W. v.d. Brinkstraat
Meerkoethof
Volgerweg

ATRON Engineering
Advies & Infra

Bijlage 3 Resultaten sterkteberekening (D-Geo Pipeline)

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011, Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Rapport voor D-Geo Pipeline 24.1

Ontwerp van leidinginstallatie
Ontwikkeld door Deltares

ATRON Engineering
Advies & Infra

Bedrijfsnaam:	ATRON Engineering B.V.
Datum van rapport:	4/15/2025
Tijd van rapport:	12:25:39 PM
Rapport met versie:	24.1.2.1914
Berekend met versie:	24.1.2.1914
Bestandsnaam:	DGEO 4839 HDD08 versie 1
Projectbeschrijving:	Horizontaal gestuurde boring t.b.v. Qirion 3x Ø200 PE100 SDR11 RLI-1351/1391 A7 / N244 Purmerend

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave 2
2 Berichten 3
2.1 Berekeningswaarschuwingen 3
3 Invoergegevens 4
3.1 Algemene Invoergegevens 4
3.2 Laagscheidingen 4
3.3 PN-Lijnen 7
3.4 Freatische Lijn 7
3.5 Grondprofielen 7
3.6 Grenslagen 8
3.7 Grondeigenschappen 8
3.8 Geometrie 11
3.8.1 Geometrie Sectie, Detail 11
3.8.2 Geometrie Bovenaanzicht 12
3.9 Berekenings Verticalen 12
3.10 Verkeersbelasting 14
3.11 Configuratie van de Pijpleiding 15
3.12 Materiaalgegevens van de Leiding 15
3.13 Gegevens voor Leidingberekening 16
3.14 Boorvloeistof Gegevens 16
3.15 Factoren 16
3.16 Rekenopties 17
4 Boorvloeistofdrukken 18
4.1 Boorvloeistof Gegevens 18
4.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk 24
4.3 Boorvloeistofdruk Grafieken 27
4.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring 27
4.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen 28
4.3.3 Boorvloeistofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie 29
5 Grondmechanische Data 30
5.1 Grondmechanische Parameters Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1 30
5.2 Grondmechanische Parameters Ø200 PE100 SDR11 (1): leiding no. 2 34
5.3 Grondmechanische Parameters Ø200 PE100 SDR11 (2): leiding no. 3 39
5.4 Young's Modulus per Laag per Verticaal 44
6 Gegevens voor Sterkteberekening 56
6.1 Algemene Gegevens 56
6.2 Ballasten Leiding 56
6.3 Trekkrachtberekening 56
7 Sterkteberekening van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1 58
7.1 Materiaalgegevens van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1 58
7.2 Resultaten Sterkteberekening van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1 58
7.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie 59
7.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie 59
7.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen 59
7.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie 59
7.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk 60
7.3 Controle van de Berekende Spanningen van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1 60
7.4 Toetsing op Implosie van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1 61

2 Berichten

2.1 Berekeningswaarschuwingen

Een of meer lagen boven de grens tussen de ongedraineerde toplagen en de onderliggende gedraineerde lagen hebben een Su-waarde van 0.

3 Invoergegevens

3.1 Algemene Invoergegevens

Gebruikt model	Horizontaal Gestuurde Boring
Eindigt aan de oppervlakte	Ja
Norm voor spannings analyse	Nederlandse norm (NEN 3650)
Abrupt zakkingsverschil	Nee

3.2 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
11 - L -	-10.000	0.000	83.570	98.650	104.380
11 - Z -	-1.050	-1.050	-1.470	-1.720	-2.800
11 - L -	251.300	254.830	294.170	322.920	323.330
11 - Z -	-2.800	-1.620	-1.550	-2.040	-2.500
11 - L -	327.030	327.430	339.970	395.660	406.570
11 - Z -	-2.500	-1.900	-1.360	-1.470	-1.920
11 - L -	406.825	407.490	415.850	416.597	417.260
11 - Z -	-2.164	-2.800	-2.800	-2.212	-1.690
11 - L -	420.880	428.640	431.330	435.760	436.100
11 - Z -	-1.230	0.130	0.160	-0.360	-2.200
11 - L -	456.160	456.520	459.180	464.750	470.770
11 - Z -	-2.200	-0.430	-0.430	1.150	1.090
11 - L -	476.650	482.970	487.710	492.050	497.070
11 - Z -	-1.290	-1.680	-2.562	-3.370	-4.500
11 - L -	497.360	499.600	500.000	509.750	705.876
11 - Z -	-4.950	-4.950	-4.410	-3.570	-3.636
11 - L -	775.400	823.250	830.080	830.657	831.430
11 - Z -	-3.660	-3.510	-3.820	-4.432	-5.250
11 - L -	834.920	835.567	835.740	845.960	852.270
11 - Z -	-5.250	-4.485	-4.280	-3.050	-3.030
11 - L -	856.370	856.622	857.030	859.870	860.272
11 - Z -	-4.380	-4.713	-5.250	-5.250	-4.752
11 - L -	860.460	890.500	926.470	928.500	929.224
11 - Z -	-4.520	-3.930	-3.690	-5.020	-5.498
11 - L -	929.530	932.590	932.736	934.580	944.040
11 - Z -	-5.700	-5.700	-5.536	-3.470	-3.200
11 - L -	954.950	958.990	973.890	975.610	983.320
11 - Z -	2.080	2.530	2.810	2.810	2.600
11 - L -	989.790	1002.580	1038.660	1055.800	1058.550
11 - Z -	1.780	0.000	-3.540	-3.880	-4.840
11 - L -	1062.830	1105.670	1106.890	1110.630	1122.790
11 - Z -	-5.700	-5.700	-4.890	-4.050	-3.830
11 - L -	1138.030	1156.370	1167.200	1202.220	1205.140
11 - Z -	-3.380	-2.970	-3.000	-3.940	-4.820
11 - L -	1208.820	1213.190	1215.950	1227.990	1272.390
11 - Z -	-6.660	-6.660	-4.820	-3.790	-3.660
11 - L -	1290.000				
11 - Z -	-3.660				
10 - L -	-10.000	125.599	400.000	406.825	407.490
10 - Z -	-6.000	-4.720	-2.130	-2.164	-2.800
10 - L -	415.850	416.597	417.260	420.880	428.640
10 - Z -	-2.800	-2.212	-1.690	-1.230	0.130
10 - L -	431.330	435.760	436.100	456.160	456.520
10 - Z -	0.160	-0.360	-2.200	-2.200	-0.430
10 - L -	459.180	464.750	470.770	476.650	482.970
10 - Z -	-0.430	1.150	1.090	-1.290	-1.680
10 - L -	487.710	492.050	497.070	497.360	499.600

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
10 - Z -	-2.562	-3.370	-4.500	-4.950	-4.950
10 - L -	500.000	509.750	705.876	775.400	823.250
10 - Z -	-4.410	-3.570	-3.636	-3.660	-3.510
10 - L -	830.080	830.657	831.430	834.920	835.567
10 - Z -	-3.820	-4.432	-5.250	-5.250	-4.485
10 - L -	835.740	845.960	852.270	856.370	856.622
10 - Z -	-4.280	-3.050	-3.030	-4.380	-4.713
10 - L -	857.030	859.870	860.272	860.460	890.500
10 - Z -	-5.250	-5.250	-4.752	-4.520	-3.930
10 - L -	926.470	928.500	929.224	929.530	932.590
10 - Z -	-3.690	-5.020	-5.498	-5.700	-5.700
10 - L -	932.736	934.580	944.040	954.950	958.990
10 - Z -	-5.536	-3.470	-3.200	2.080	2.530
10 - L -	973.890	975.610	983.320	989.790	1002.580
10 - Z -	2.810	2.810	2.600	1.780	0.000
10 - L -	1038.660	1055.800	1058.550	1062.830	1105.670
10 - Z -	-3.540	-3.880	-4.840	-5.700	-5.700
10 - L -	1106.890	1110.630	1122.790	1138.030	1156.370
10 - Z -	-4.890	-4.050	-3.830	-3.380	-2.970
10 - L -	1167.200	1202.220	1205.140	1208.820	1213.190
10 - Z -	-3.000	-3.940	-4.820	-6.660	-6.660
10 - L -	1215.950	1227.990	1272.390	1290.000	
10 - Z -	-4.820	-3.790	-3.660	-3.660	
9 - L -	-10.000	125.599	400.000	406.825	407.490
9 - Z -	-6.000	-4.720	-2.130	-2.164	-2.800
9 - L -	415.850	416.597	487.710	492.050	497.070
9 - Z -	-2.800	-2.212	-2.562	-3.370	-4.500
9 - L -	497.360	499.600	500.000	509.750	705.876
9 - Z -	-4.950	-4.950	-4.410	-3.570	-3.636
9 - L -	775.400	823.250	830.080	830.657	831.430
9 - Z -	-3.660	-3.510	-3.820	-4.432	-5.250
9 - L -	834.920	835.567	835.740	845.960	852.270
9 - Z -	-5.250	-4.485	-4.280	-3.050	-3.030
9 - L -	856.370	856.622	857.030	859.870	860.272
9 - Z -	-4.380	-4.713	-5.250	-5.250	-4.752
9 - L -	860.460	890.500	926.470	928.500	929.224
9 - Z -	-4.520	-3.930	-3.690	-5.020	-5.498
9 - L -	929.530	932.590	932.736	934.580	944.040
9 - Z -	-5.700	-5.700	-5.536	-3.470	-3.200
9 - L -	954.950	958.990	973.890	975.610	983.320
9 - Z -	2.080	2.530	2.810	2.810	2.600
9 - L -	989.790	1002.580	1038.660	1055.800	1058.550
9 - Z -	1.780	0.000	-3.540	-3.880	-4.840
9 - L -	1062.830	1105.670	1106.890	1110.630	1122.790
9 - Z -	-5.700	-5.700	-4.890	-4.050	-3.830
9 - L -	1138.030	1156.370	1167.200	1202.220	1205.140
9 - Z -	-3.380	-2.970	-3.000	-3.940	-4.820
9 - L -	1208.820	1213.190	1215.950	1227.990	1272.390
9 - Z -	-6.660	-6.660	-4.820	-3.790	-3.660
9 - L -	1290.000				
9 - Z -	-3.660				
8 - L -	-10.000	125.599	400.000	406.825	407.490
8 - Z -	-6.000	-4.720	-2.130	-2.164	-2.800
8 - L -	415.850	416.597	487.710	492.050	497.070
8 - Z -	-2.800	-2.212	-2.562	-3.370	-4.500
8 - L -	497.360	499.600	500.000	509.750	705.876
8 - Z -	-4.950	-4.950	-4.410	-3.570	-3.636
8 - L -	800.000	830.657	831.430	834.920	835.567
8 - Z -	-4.100	-4.432	-5.250	-5.250	-4.485
8 - L -	835.740	845.960	852.270	856.370	856.622

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
8 - Z -	-4.280	-3.050	-3.030	-4.380	-4.713
8 - L -	857.030	859.870	860.272	860.460	890.500
8 - Z -	-5.250	-5.250	-4.752	-4.520	-3.930
8 - L -	926.470	928.500	929.224	929.530	932.590
8 - Z -	-3.690	-5.020	-5.498	-5.700	-5.700
8 - L -	932.736	934.580	944.040	954.950	958.990
8 - Z -	-5.536	-3.470	-3.200	2.080	2.530
8 - L -	973.890	975.610	983.320	989.790	1002.580
8 - Z -	2.810	2.810	2.600	1.780	0.000
8 - L -	1038.660	1055.800	1058.550	1062.830	1105.670
8 - Z -	-3.540	-3.880	-4.840	-5.700	-5.700
8 - L -	1106.890	1110.630	1122.790	1138.030	1156.370
8 - Z -	-4.890	-4.050	-3.830	-3.380	-2.970
8 - L -	1167.200	1202.220	1205.140	1208.820	1213.190
8 - Z -	-3.000	-3.940	-4.820	-6.660	-6.660
8 - L -	1215.950	1227.990	1272.390	1290.000	
8 - Z -	-4.820	-3.790	-3.660	-3.660	
7 - L -	-10.000	125.599	529.441	830.657	831.430
7 - Z -	-6.000	-4.720	-5.625	-4.432	-5.250
7 - L -	834.920	835.567	835.740	845.960	852.270
7 - Z -	-5.250	-4.485	-4.280	-3.050	-3.030
7 - L -	856.370	856.622	857.030	859.870	860.272
7 - Z -	-4.380	-4.713	-5.250	-5.250	-4.752
7 - L -	860.460	890.500	926.470	928.500	929.224
7 - Z -	-4.520	-3.930	-3.690	-5.020	-5.498
7 - L -	929.530	932.590	932.736	934.580	944.040
7 - Z -	-5.700	-5.700	-5.536	-3.470	-3.200
7 - L -	954.950	958.990	973.890	975.610	983.320
7 - Z -	2.080	2.530	2.810	2.810	2.600
7 - L -	989.790	1002.580	1038.660	1055.800	1058.550
7 - Z -	1.780	0.000	-3.540	-3.880	-4.840
7 - L -	1062.830	1105.670	1106.890	1110.630	1122.790
7 - Z -	-5.700	-5.700	-4.890	-4.050	-3.830
7 - L -	1138.030	1156.370	1167.200	1202.220	1205.140
7 - Z -	-3.380	-2.970	-3.000	-3.940	-4.820
7 - L -	1208.820	1213.190	1215.950	1227.990	1272.390
7 - Z -	-6.660	-6.660	-4.820	-3.790	-3.660
7 - L -	1290.000				
7 - Z -	-3.660				
6 - L -	-10.000	125.599	529.441	830.657	831.430
6 - Z -	-6.000	-4.720	-5.625	-4.432	-5.250
6 - L -	834.920	835.567	856.622	857.030	859.870
6 - Z -	-5.250	-4.485	-4.713	-5.250	-5.250
6 - L -	860.272	860.460	890.500	926.470	928.500
6 - Z -	-4.752	-4.520	-3.930	-3.690	-5.020
6 - L -	929.224	929.530	932.590	932.736	934.580
6 - Z -	-5.498	-5.700	-5.700	-5.536	-3.470
6 - L -	944.040	954.950	958.990	973.890	975.610
6 - Z -	-3.200	2.080	2.530	2.810	2.810
6 - L -	983.320	989.790	1002.580	1038.660	1055.800
6 - Z -	2.600	1.780	0.000	-3.540	-3.880
6 - L -	1058.550	1062.830	1105.670	1106.890	1110.630
6 - Z -	-4.840	-5.700	-5.700	-4.890	-4.050
6 - L -	1122.790	1138.030	1156.370	1167.200	1202.220
6 - Z -	-3.830	-3.380	-2.970	-3.000	-3.940
6 - L -	1205.140	1208.820	1213.190	1215.950	1227.990
6 - Z -	-4.820	-6.660	-6.660	-4.820	-3.790
6 - L -	1272.390	1290.000			
6 - Z -	-3.660	-3.660			
5 - L -	-10.000	125.599	529.441	830.657	831.430

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
5 - Z -	-6.000	-4.720	-5.625	-4.432	-5.250
5 - L -	834.920	835.567	856.622	857.030	859.870
5 - Z -	-5.250	-4.485	-4.713	-5.250	-5.250
5 - L -	860.272	929.224	929.530	932.590	932.736
5 - Z -	-4.752	-5.498	-5.700	-5.700	-5.536
5 - L -	934.580	944.040	954.950	958.990	973.890
5 - Z -	-3.470	-3.200	2.080	2.530	2.810
5 - L -	975.610	983.320	989.790	1002.580	1038.660
5 - Z -	2.810	2.600	1.780	0.000	-3.540
5 - L -	1055.800	1058.550	1062.830	1105.670	1106.890
5 - Z -	-3.880	-4.840	-5.700	-5.700	-4.890
5 - L -	1110.630	1122.790	1138.030	1156.370	1167.200
5 - Z -	-4.050	-3.830	-3.380	-2.970	-3.000
5 - L -	1202.220	1205.140	1208.820	1213.190	1215.950
5 - Z -	-3.940	-4.820	-6.660	-6.660	-4.820
5 - L -	1227.990	1272.390	1290.000		
5 - Z -	-3.790	-3.660	-3.660		
4 - L -	-10.000	125.599	529.441	830.657	831.430
4 - Z -	-6.000	-4.720	-5.625	-4.432	-5.250
4 - L -	834.920	835.567	856.622	857.030	859.870
4 - Z -	-5.250	-4.485	-4.713	-5.250	-5.250
4 - L -	860.272	929.224	929.530	932.590	932.736
4 - Z -	-4.752	-5.498	-5.700	-5.700	-5.536
4 - L -	1290.000				
4 - Z -	-9.400				
3 - L -	-10.000	250.000	600.000	800.000	1290.000
3 - Z -	-18.300	-17.300	-18.000	-17.400	-18.100
2 - L -	-10.000	400.000	800.000	1290.000	
2 - Z -	-18.300	-18.200	-18.500	-18.730	
1 - L -	-10.000	400.000	800.000	1290.000	
1 - Z -	-25.100	-23.100	-22.800	-21.900	
0 - L -	-10.000	1290.000			
0 - Z -	-30.000	-30.000			

3.3 PN-Lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - L -	-10.000	1290.000			
1 - Z -	-3.050	-3.200			
2 - L -	-10.000	280.000	320.000	400.000	425.000
2 - Z -	-2.300	-2.200	-2.100	-2.000	-2.000
2 - L -	430.000	460.000	475.000	800.000	870.000
2 - Z -	-1.100	-1.100	-3.900	-4.100	-4.100
2 - L -	920.000	1110.000	1290.000		
2 - Z -	-4.800	-4.800	-5.100		

3.4 Freatische Lijn

Piezo lijn 1 is gebruikt als freatische lijn (grondwater).

3.5 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	Piezo lijn op boven	Piezo lijn op onder
11	Klei (Schoon slap)	2	2
10	Klei (Schoon slap)	2	2
9	Klei (Schoon slap)	2	2
8	Zand (Schoon-Matig)	2	2
7	Klei (Schoon slap)	2	2
6	Klei (Schoon slap)	2	2

Laag nummer	Materiaalnaam	Piezo lijn op boven	Piezo lijn op onder
5	Klei (Schoon slap)	2	2
4	Zand (Zw Siltig kleii...	2	2
3	Veen (Matig vb 1)	2	2
2	Zand (Schoon-Vast1)	1	1
1	Zand (Schoon-Matig)	1	1

3.6 Grenslagen

De grens tussen (cohesieve) ongedraineerde toplagen en onderliggende (niet-cohesieve) gedraineerde lagen ligt aan de bovenzijde van laag nummer 2: Zand (Schoon-Vast1)
De grens tussen compressibele toplagen en de onderliggende niet-compressibele lagen ligt aan de bovenzijde van laag nummer 2: Zand (Schoon-Vast1)

3.7 Grondeigenschappen

Naam	Gamma onverz [kN/m³]	Gamma verz [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Phi [gr]	Su top [kN/m²]	Su onder [kN/m²]
Grind (Zwak siltig-Los)	17.00	19.00	0.00	32.50	0.00	0.00
Grind (Zwak siltig-M...	18.00	20.00	0.00	35.00	0.00	0.00
Grind (Zwak siltig-V...	19.00	21.00	0.00	37.50	0.00	0.00
Grind (Zwak siltig-V...	20.00	22.00	0.00	40.00	0.00	0.00
Grind (Sterk Siltig-L...	18.00	20.00	0.00	30.00	0.00	0.00
Grind (SterkSiltig-M...	19.00	21.00	0.00	32.50	0.00	0.00
Grind (SterkSiltig-Va...	20.00	22.00	0.00	35.00	0.00	0.00
Grind (SterkSiltig-Va...	21.00	22.50	0.00	40.00	0.00	0.00
Zand (Schoon-Los)	17.00	19.00	0.00	30.00	0.00	0.00
Zand (Schoon-Matig)	18.00	20.00	0.00	32.50	0.00	0.00
Zand (Schoon-Vast1)	19.00	21.00	0.00	35.00	0.00	0.00
Zand (Schoon-Vast2)	20.00	22.00	0.00	40.00	0.00	0.00
Zand (Zw Siltig kleii...	18.00	20.00	0.00	27.00	0.00	0.00
Zand (Zw Siltig kleii...	19.00	21.00	0.00	32.50	0.00	0.00
Zand (St Siltig kleiig1)	18.00	20.00	0.00	25.00	0.00	0.00
Zand (St Siltig kleiig2)	19.00	21.00	0.00	30.00	0.00	0.00
Leem (Zw zandig-sl...	19.00	19.00	0.00	27.50	50.00	50.00
Leem (Zw zandig-sl...	19.00	19.00	0.00	30.00	50.00	50.00
Leem (Zw zandig-M...	20.00	20.00	1.00	27.50	100.00	100.00
Leem (Zw zandig-M...	20.00	20.00	1.00	32.50	100.00	100.00
Leem (Zw zandig-V...	21.00	21.00	2.50	27.50	200.00	200.00
Leem (Zw zandig-V...	22.00	22.00	3.80	35.00	300.00	300.00
Leem (Sterk Zandig 1)	19.00	19.00	0.00	27.50	50.00	50.00
Leem (Sterk Zandig 2)	20.00	20.00	1.00	35.00	100.00	100.00
Klei (Schoon slap)	14.00	14.00	0.00	17.50	25.00	25.00
Klei (Schoon Matig)	17.00	17.00	5.00	17.50	50.00	50.00
Klei (Schoon Vast1)	19.00	19.00	13.00	17.50	100.00	100.00
Klei (Schoon Vast2)	20.00	20.00	15.00	25.00	200.00	200.00
Klei (Zw zandig Slap)	15.00	15.00	0.00	22.50	40.00	40.00
Klei (Zw zandig Matig)	18.00	18.00	5.00	22.50	80.00	80.00
Klei (Zw zandig Vast...	20.00	20.00	13.00	22.50	120.00	120.00
Klei (Zw zandig Vast...	21.00	21.00	15.00	27.50	170.00	170.00
Klei (Sterk zandig1)	18.00	18.00	0.00	27.50	0.00	0.00
Klei (Sterk zandig2)	20.00	20.00	1.00	32.50	10.00	10.00
Klei (Organisch Slap1)	13.00	13.00	0.00	15.00	10.00	10.00
Klei (Organisch Slap2)	13.00	13.00	1.00	15.00	10.00	10.00
Klei (Organisch Mati...	15.00	15.00	0.00	15.00	25.00	25.00
Klei (Organisch Mati...	16.00	16.00	1.00	15.00	30.00	30.00
Veen (niet vb Slap1)	10.00	10.00	1.00	15.00	10.00	10.00
Veen (niet vb Slap2)	12.00	12.00	2.50	15.00	20.00	20.00
Veen (Matig vb 1)	12.00	12.00	2.50	15.00	20.00	20.00

Naam	Gamma onverz [kN/m³]	Gamma verz [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Phi [gr]	Su top [kN/m²]	Su onder [kN/m²]
Veen (Matig vb 2)	13.00	13.00	5.00	15.00	30.00	30.00

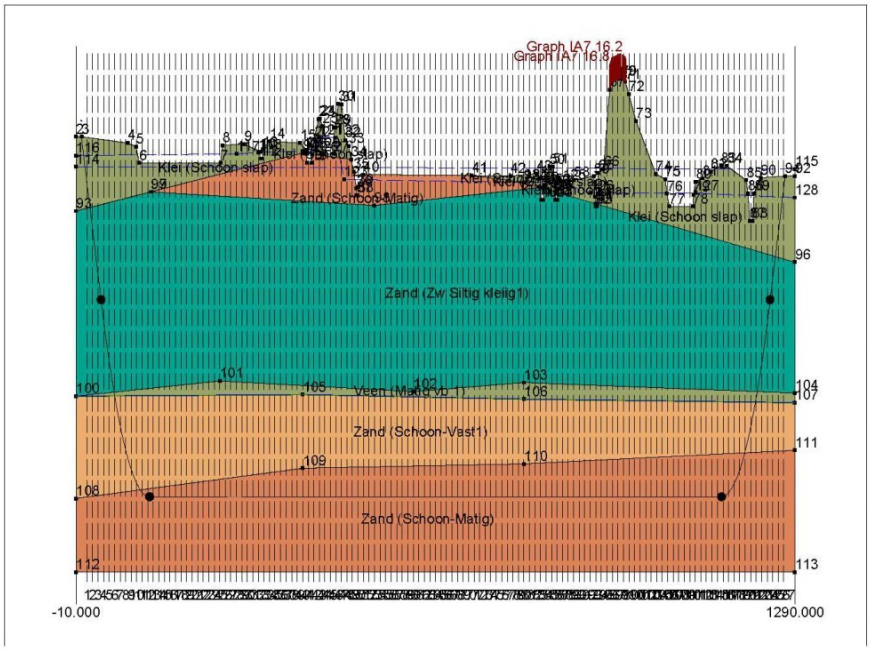
Naam	Grondtype	Emod 100 [kN/m²]	Emod top [kN/m²]	Emod onder [kN/m²]
Grind (Zwak siltig-Los)	Grind	45000.00	-	-
Grind (Zwak siltig-M...	Grind	75000.00	-	-
Grind (Zwak siltig-V...	Grind	90000.00	-	-
Grind (Zwak siltig-V...	Grind	105000.00	-	-
Grind (Sterk Siltig-L...	Grind	30000.00	-	-
Grind (SterkSiltig-M...	Grind	45000.00	-	-
Grind (SterkSiltig-Va...	Grind	75000.00	-	-
Grind (SterkSiltig-Va...	Grind	110000.00	-	-
Zand (Schoon-Los)	Zand	15000.00	-	-
Zand (Schoon-Matig)	Zand	45000.00	-	-
Zand (Schoon-Vast1)	Zand	75000.00	-	-
Zand (Schoon-Vast2)	Zand	110000.00	-	-
Zand (Zw Siltig kleii...	Zand	35000.00	-	-
Zand (Zw Siltig kleii...	Zand	50000.00	-	-
Zand (St Siltig kleiig1)	Zand	15000.00	-	-
Zand (St Siltig kleiig2)	Zand	30000.00	-	-
Leem (Zw zandig-sl...	Leem	2000.00	-	-
Leem (Zw zandig-sl...	Leem	2000.00	-	-
Leem (Zw zandig-M...	Leem	3000.00	-	-
Leem (Zw zandig-M...	Leem	3000.00	-	-
Leem (Zw zandig-V...	Leem	5000.00	-	-
Leem (Zw zandig-V...	Leem	7000.00	-	-
Leem (Sterk Zandig 1)	Leem	3000.00	-	-
Leem (Sterk Zandig 2)	Leem	5000.00	-	-
Klei (Schoon slap)	Klei	1000.00	-	-
Klei (Schoon Matig)	Klei	2000.00	-	-
Klei (Schoon Vast1)	Klei	4000.00	-	-
Klei (Schoon Vast2)	Klei	10000.00	-	-
Klei (Zw zandig Slap)	Klei	1500.00	-	-
Klei (Zw zandig Matig)	Klei	2000.00	-	-
Klei (Zw zandig Vast...	Klei	5000.00	-	-
Klei (Zw zandig Vast...	Klei	10000.00	-	-
Klei (Sterk zandig1)	Klei	2000.00	-	-
Klei (Sterk zandig2)	Klei	5000.00	-	-
Klei (Organisch Slap1)	Klei	500.00	-	-
Klei (Organisch Slap2)	Klei	500.00	-	-
Klei (Organisch Mati...	Klei	1000.00	-	-
Klei (Organisch Mati...	Klei	2000.00	-	-
Veen (niet vb Slap1)	Veen	200.00	-	-
Veen (niet vb Slap2)	Veen	500.00	-	-
Veen (Matig vb 1)	Veen	500.00	-	-
Veen (Matig vb 2)	Veen	1000.00	-	-

Naam	Adhesie A [kN/m²]	Delta D [gr]	Nu [-]
Grind (Zwak siltig-Los)	-	-	0.30
Grind (Zwak siltig-M...	-	-	0.30
Grind (Zwak siltig-V...	-	-	0.30
Grind (Zwak siltig-V...	-	-	0.30
Grind (Sterk Siltig-L...	-	-	0.30
Grind (SterkSiltig-M...	-	-	0.30
Grind (SterkSiltig-Va...	-	-	0.30

Naam	Adhesie A [kN/m²]	Delta D [gr]	Nu [-]
Grind (SterkSiltig-Va...	-	-	0.30
Zand (Schoon-Los)	-	-	0.30
Zand (Schoon-Matig)	-	-	0.30
Zand (Schoon-Vast1)	-	-	0.30
Zand (Schoon-Vast2)	-	-	0.30
Zand (Zw Siltig kleii...	-	-	0.30
Zand (Zw Siltig kleii...	-	-	0.30
Zand (St Siltig kleiig1)	-	-	0.30
Zand (St Siltig kleiig2)	-	-	0.30
Leem (Zw zandig-sl...	-	-	0.45
Leem (Zw zandig-sl...	-	-	0.45
Leem (Zw zandig-M...	-	-	0.45
Leem (Zw zandig-M...	-	-	0.45
Leem (Zw zandig-V...	-	-	0.45
Leem (Zw zandig-V...	-	-	0.45
Leem (Sterk Zandig 1)	-	-	0.45
Leem (Sterk Zandig 2)	-	-	0.45
Klei (Schoon slap)	-	-	0.45
Klei (Schoon Matig)	-	-	0.45
Klei (Schoon Vast1)	-	-	0.45
Klei (Schoon Vast2)	-	-	0.45
Klei (Zw zandig Slap)	-	-	0.45
Klei (Zw zandig Matig)	-	-	0.45
Klei (Zw zandig Vast...	-	-	0.45
Klei (Zw zandig Vast...	-	-	0.45
Klei (Sterk zandig1)	-	-	0.45
Klei (Sterk zandig2)	-	-	0.45
Klei (Organisch Slap1)	-	-	0.45
Klei (Organisch Slap2)	-	-	0.45
Klei (Organisch Mati...	-	-	0.45
Klei (Organisch Mati...	-	-	0.45
Veen (niet vb Slap1)	-	-	0.45
Veen (niet vb Slap2)	-	-	0.45
Veen (Matig vb 1)	-	-	0.45
Veen (Matig vb 2)	-	-	0.45

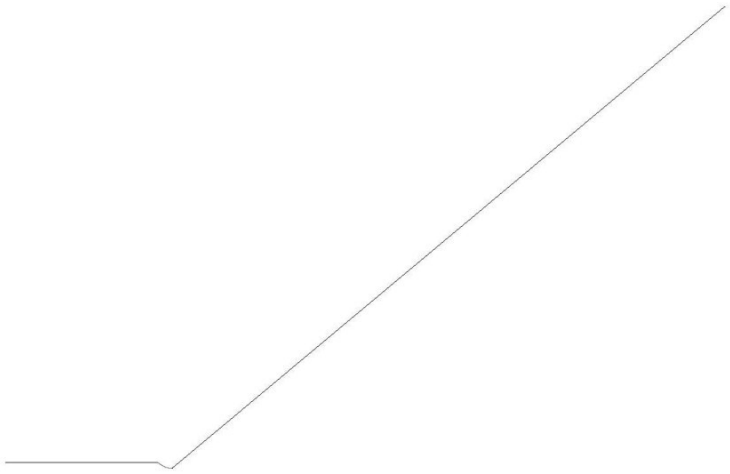
3.8 Geometrie

3.8.1 Geometrie Sectie, Detail



3.8.2 Geometrie Bovenaanzicht

Bovenaanzicht



3.9 Berekenings Verticalen

Verticaal nr.	L-coörd. [m]	Z-coörd. [m]
1	10.000	-4.107
2	20.000	-7.165
3	30.000	-10.222
4	40.000	-13.240
5	50.000	-15.940
6	60.000	-18.273
7	70.000	-20.250
8	80.000	-21.877
9	90.000	-23.160
10	100.000	-24.104
11	110.000	-24.711
12	120.000	-24.983
13	130.000	-25.000
14	140.000	-25.000
15	150.000	-25.000
16	160.000	-25.000
17	170.000	-25.000
18	180.000	-25.000
19	190.000	-25.000
20	200.000	-25.000
21	210.000	-25.000
22	220.000	-25.000

Verticaal nr.	L-coörd. [m]	Z-coörd. [m]
23	230.000	-25.000
24	240.000	-25.000
25	250.000	-25.000
26	260.000	-25.000
27	270.000	-25.000
28	280.000	-25.000
29	290.000	-25.000
30	300.000	-25.000
31	310.000	-25.000
32	320.000	-25.000
33	330.000	-25.000
34	340.000	-25.000
35	350.000	-25.000
36	360.000	-25.000
37	370.000	-25.000
38	380.000	-25.000
39	390.000	-25.000
40	400.000	-25.000
41	410.000	-25.000
42	420.000	-25.000
43	430.000	-25.000
44	440.000	-25.000
45	450.000	-25.000
46	460.000	-25.000
47	470.000	-25.000
48	480.000	-25.000
49	490.000	-25.000
50	500.000	-25.000
51	510.000	-25.000
52	520.000	-25.000
53	530.000	-25.000
54	540.000	-25.000
55	550.000	-25.000
56	560.000	-25.000
57	570.000	-25.000
58	580.000	-25.000
59	590.000	-25.000
60	600.000	-25.000
61	610.000	-25.000
62	620.000	-25.000
63	630.000	-25.000
64	640.000	-25.000
65	650.000	-25.000
66	660.000	-25.000
67	670.000	-25.000
68	680.000	-25.000
69	690.000	-25.000
70	700.000	-25.000
71	710.000	-25.000
72	720.000	-25.000
73	730.000	-25.000
74	740.000	-25.000
75	750.000	-25.000
76	760.000	-25.000
77	770.000	-25.000
78	780.000	-25.000
79	790.000	-25.000
80	800.000	-25.000
81	810.000	-25.000

Verticaal nr.	L-coörd. [m]	Z-coörd. [m]
82	820.000	-25.000
83	830.000	-25.000
84	840.000	-25.000
85	850.000	-25.000
86	860.000	-25.000
87	870.000	-25.000
88	880.000	-25.000
89	890.000	-25.000
90	900.000	-25.000
91	910.000	-25.000
92	920.000	-25.000
93	930.000	-25.000
94	940.000	-25.000
95	950.000	-25.000
96	960.000	-25.000
97	970.000	-25.000
98	980.000	-25.000
99	990.000	-25.000
100	1000.000	-25.000
101	1010.000	-25.000
102	1020.000	-25.000
103	1030.000	-25.000
104	1040.000	-25.000
105	1050.000	-25.000
106	1060.000	-25.000
107	1070.000	-25.000
108	1080.000	-25.000
109	1090.000	-25.000
110	1100.000	-25.000
111	1110.000	-25.000
112	1120.000	-25.000
113	1130.000	-25.000
114	1140.000	-25.000
115	1150.000	-25.000
116	1160.000	-24.992
117	1170.000	-24.751
118	1180.000	-24.176
119	1190.000	-23.265
120	1200.000	-22.015
121	1210.000	-20.421
122	1220.000	-18.478
123	1230.000	-16.178
124	1240.000	-13.514
125	1250.000	-10.514
126	1260.000	-7.457
127	1270.000	-4.400

Locaties berekenings verticalen; L is de horizontale coördinaat langs de leiding geprojecteerd op het horizontale vlak, opgehoogd met de intrede coördinaat.

3.10 Verkeersbelasting

A7 16.8		
L begin	955.00	[m]
L einde	975.00	[m]
Belastingsmodel (grafiektype)	Graph I	
A7 16.2		
L begin	978.00	[m]

L einde	985.00	[m]
Belastingsmodel (grafiektype)	Graph I	

3.11 Configuratie van de Pijpleiding

X coördinaat linker punt	0.000	[m]
Y coördinaat linker punt	0.000	[m]
Z coördinaat linker punt	-1.050	[m]
X coördinaat rechter punt	1271.900	[m]
Y coördinaat rechter punt	31.340	[m]
Z coördinaat rechter punt	-3.660	[m]
Hoek links	17.0000	[gr]
Hoek rechts	17.0000	[gr]
Kromtestraal links	300.000	[m]
Kromtestraal rechts	300.000	[m]
Kromtestraal rollenbaan (intrekboog)	100.000	[m]
Diepste punt van de pijpleiding (hart boortracé)	-25.000	[m]
Hoek van de pijpleiding (tussen de stralen)	0.0000	[gr]
Aantal horizontale bochten	1	

De pijpleiding wordt van rechts naar links ingetrokken.

Bocht nr.	X1-coörd. [m]	Y1-coörd. [m]	X2-coörd. [m]	Y2-coörd. [m]	Kromtestraal [m]	Richting
1	268.870	0.000	294.170	-0.400	800.000	rechts

3.12 Materiaalgegevens van de Leiding

Invoergegevens leiding no. 1		
Materiaal	Polyetheen	
Kwaliteit	PE100	
Elasticiteitsmodulus (kort)	975.00	[N/mm²]
Elasticiteitsmodulus (lang)	350.00	[N/mm²]
Toelaatbare spanning (kort)	10.00	[N/mm²]
Toelaatbare spanning (lang)	8.00	[N/mm²]
Tensile factor (alfa)	0.65	[-]
Lineaire uitzettingscoëff. (alfa_g)	0.0001600	[mm/mmK]
Uitwendige diameter leiding	200.00	[mm]
Wanddikte (Nominaal)	22.40	[mm]
Volumegewicht leidingmateriaal	9.54	[kN/m³]
Ontwerpdruk	0.00	[bar]
Incidentele druk	0.00	[bar]
Temperatuur variatie	0.00	[gr C]

Invoergegevens leiding no. 2		
Materiaal	Polyetheen	
Kwaliteit	PE100	
Elasticiteitsmodulus (kort)	975.00	[N/mm²]
Elasticiteitsmodulus (lang)	350.00	[N/mm²]
Toelaatbare spanning (kort)	10.00	[N/mm²]
Toelaatbare spanning (lang)	8.00	[N/mm²]
Tensile factor (alfa)	0.65	[-]
Lineaire uitzettingscoëff. (alfa_g)	0.0001600	[mm/mmK]
Uitwendige diameter leiding	200.00	[mm]
Wanddikte (Nominaal)	22.40	[mm]
Volumegewicht leidingmateriaal	9.54	[kN/m³]
Ontwerpdruk	0.00	[bar]
Incidentele druk	0.00	[bar]
Temperatuur variatie	0.00	[gr C]

Invoergegevens leiding no. 3		
Materiaal	Polyetheen	
Kwaliteit	PE100	
Elasticiteitsmodulus (kort)	975.00	[N/mm²]
Elasticiteitsmodulus (lang)	350.00	[N/mm²]
Toelaatbare spanning (kort)	10.00	[N/mm²]
Toelaatbare spanning (lang)	8.00	[N/mm²]
Tensile factor (alfa)	0.65	[-]
Lineaire uitzettingscoëff. (alfa_g)	0.0001600	[mm/mmK]
Uitwendige diameter leiding	200.00	[mm]
Wanddikte (Nominaal)	22.40	[mm]
Volumegewicht leidingmateriaal	9.54	[kN/m³]
Ontwerpdruk	0.00	[bar]
Incidentele druk	0.00	[bar]
Temperatuur variatie	0.00	[gr C]

3.13 Gegevens voor Leidingberekening

Leiding gevuld met water op rollenbaan	Nee	
Percentage leiding gevuld met vloeistof	100	[%]
Volume gewicht vloeistof	10.00	[kN/m³]
Opleghoek	30	[gr]
Belastingshoek	30	[gr]
Relatieve verplaatsing	10.00	[mm]
Samendrukkingsconstante	6.00	[-]
Beddingsconstante boorvloeistof (Kv)	500.00	[kN/m³]
Hoek van inwendige wrijving boorvloeistof	15.00	[gr]
Wrijvingsfactor leiding-rollenbaan (f1)	0.10	[-]
Wrijvingscoefficient leiding-boorvloeistof (f2)	0.000050	[N/mm²]
Wrijvingsfactor leiding-grond (f3)	0.20	[-]

3.14 Boorvloeistof Gegevens

Uitwendige diameter boorgat pilotboring	0.350	[m]
Uitwendige diameter pilotbuis	0.127	[m]
Uitwendige diameter boorgat voorruimen	0.450	[m]
Uitwendige diameter buis voorruimen	0.127	[m]
Uitwendige diameter uiteindelijke boorgat	0.550	[m]
Uitwendige diameter leiding	0.346	[m]
Debiet tijdens pilotboring	1600.0000	[liter/minuut]
Debiet tijdens voorruimen	1500.0000	[liter/minuut]
Debiet tijdens intrekken	1300.0000	[liter/minuut]
Factor debietverlies tijdens pilotboring	0.30	[-]
Factor debietverlies tijdens voorruimen	0.20	[-]
Factor debietverlies tijdens intrekken	0.20	[-]
Volumegewicht boorvloeistof	11.5	[kN/m³]
Zwichtspanning boorvloeistof	0.014	[kN/m²]
Viscositeit boorvloeistof	0.000040	[kN.s/m²]

3.15 Factoren

(Polyetheen)Veiligheidsfactor implosie (Lang)	3.0	[-]
(Polyetheen)Veiligheidsfactor implosie (Kort)	1.5	[-]
Onzekerheidsfactor volumegewicht van materiaaltypen onder en boven freatische lijn	1.10	[-]
Onzekerheidsfactor (gedraineerde) cohesie C	1.40	[-]
Onzekerheidsfactor ongedraineerde schuifsterkte Su	1.40	[-]
Onzekerheidsfactor Phi	1.10	[-]
Onzekerheidsfactor E-modulus	1.25	[-]
Onzekerheidsfactor beddingsconstante	2.00	[-]

Belastingsfactor ontwerpdruk (Polyetheen)	1.00	[-]
Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) (Polyetheen)	1.00	[-]
Belastingsfactor testdruk (Polyetheen)	1.00	[-]
Belastingsfactor aanlegbelasting (Polyetheen)	1.00	[-]
Belastingsfactor gereduc. neutr. grondspan. q_n;r (Polyetheen)	1.50	[-]
Belastingsfactor temperatuur (Polyetheen)	1.10	[-]
Belastingsfactor verkeersbelasting (Polyetheen)	1.35	[-]
Importantie factor (S)	1.00	[-]
Toelaatbare deflectie stalen leiding	15.00	[%]
Toelaatb. deflectie stalen leiding bij inspectie ('piggability')	5.00	[%]
Toelaatbare deflectie polyetheen leiding	10.00	[%]
Toelaat. deflectie polyetheen leiding bij inspectie ('piggability')	5.00	[%]
Volumegewicht water	10.00	[kN/m^3]
Veiligheidsfactor dekking (gedraineerde lagen)	0.50	[-]
Veiligheidsfactor dekking (ongedraineerde lagen)	0.50	[-]
Verhouding H/Do voor grens tussen ondiepe en diepe situatie	7.50	[-]

3.16 Rekenopties

Stress analyse optie : Standaard

4 Boorvloeistofdrukken

4.1 Boorvloeistof Gegevens

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken pilot [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	63	63	38	375
2	90	90	76	407
3	128	128	115	440
4	175	175	152	471
5	218	218	186	499
6	284	284	216	523
7	794	794	242	543
8	932	1171	264	559
9	979	1420	281	570
10	1000	1555	295	578
11	973	1560	305	582
12	907	1480	311	583
13	903	1475	314	580
14	901	1471	317	577
15	898	1468	320	574
16	896	1465	323	571
17	895	1463	326	568
18	893	1462	329	565
19	892	1460	332	562
20	891	1459	335	559
21	890	1458	338	556
22	890	1458	341	554
23	889	1457	343	551
24	888	1457	346	548
25	888	1456	349	545
26	932	1544	352	542
27	933	1548	355	539
28	935	1551	358	536
29	936	1555	361	533
30	934	1551	364	530
31	928	1540	367	527
32	923	1530	370	524
33	930	1546	373	521
34	946	1578	376	518
35	946	1578	379	516
36	946	1579	381	513
37	946	1579	384	510
38	946	1580	387	507
39	946	1580	390	504
40	940	1569	393	501
41	893	1474	396	498
42	950	1588	399	495
43	1001	1691	402	492
44	919	1525	405	489
45	919	1524	408	486
46	988	1664	411	483
47	1033	1753	414	481
48	944	1572	416	478
49	886	1457	419	475
50	848	1379	422	472
51	869	1422	425	469
52	870	1422	428	466

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken pilot [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
53	870	1422	431	463
54	870	1422	434	460
55	870	1421	437	457
56	870	1421	440	454
57	870	1421	443	451
58	870	1421	446	448
59	870	1420	449	445
60	870	1420	452	443
61	869	1418	454	440
62	868	1416	457	437
63	867	1413	460	434
64	866	1411	463	431
65	865	1409	466	428
66	864	1406	469	425
67	863	1404	472	422
68	862	1402	475	419
69	861	1400	478	416
70	860	1397	481	413
71	859	1395	484	410
72	857	1391	487	407
73	856	1387	489	405
74	854	1384	492	402
75	852	1380	495	399
76	851	1376	498	396
77	849	1373	501	393
78	848	1369	504	390
79	846	1366	507	387
80	845	1363	510	384
81	844	1361	513	381
82	842	1358	516	378
83	837	1348	519	375
84	836	1346	522	372
85	845	1363	525	370
86	814	1302	527	367
87	825	1324	530	364
88	826	1324	533	361
89	826	1325	536	358
90	825	1323	539	355
91	824	1321	542	352
92	823	1319	545	349
93	798	1270	548	346
94	824	1321	551	343
95	925	1520	554	340
96	1022	1714	557	337
97	1027	1723	560	334
98	1024	1717	563	332
99	990	1649	565	329
100	940	1550	568	326
101	901	1471	571	323
102	865	1399	574	320
103	828	1327	577	317
104	805	1281	580	314
105	801	1274	583	311
106	785	1242	586	308
107	778	1227	589	305
108	776	1224	592	302
109	774	1221	595	299
110	773	1217	598	297

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken pilot [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
111	787	1245	600	294
112	788	1247	603	291
113	789	1249	606	288
114	791	1252	609	285
115	793	1256	612	282
116	796	1262	615	279
117	784	1226	615	273
118	759	1148	611	264
119	732	1032	604	250
120	789	911	592	233
121	558	558	577	212
122	272	272	558	186
123	182	182	534	157
124	141	141	507	123
125	102	102	475	86
126	80	80	443	47
127	28	28	411	9

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken voorruimen [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	63	63	37	38
2	92	92	74	76
3	129	129	111	115
4	176	176	148	152
5	218	218	181	186
6	264	264	210	216
7	698	698	235	242
8	932	1037	255	264
9	979	1274	272	281
10	1000	1411	285	295
11	983	1442	294	305
12	920	1389	299	311
13	914	1384	301	314
14	911	1380	303	317
15	908	1377	305	320
16	905	1374	307	323
17	903	1372	308	326
18	901	1370	310	329
19	899	1368	312	332
20	898	1367	314	335
21	897	1366	316	338
22	896	1365	318	341
23	895	1365	320	343
24	894	1364	322	346
25	893	1364	324	349
26	937	1447	326	352
27	938	1450	328	355
28	939	1454	329	358
29	941	1457	331	361
30	938	1453	333	364
31	932	1443	335	367
32	927	1433	337	370
33	934	1448	339	373
34	950	1479	341	376
35	950	1479	343	379
36	950	1479	345	381
37	950	1480	347	384

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken voorruimen [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
38	950	1480	348	387
39	949	1481	350	390
40	943	1470	352	393
41	896	1380	354	396
42	954	1488	356	399
43	1005	1585	358	402
44	922	1428	360	405
45	922	1427	362	403
46	992	1559	364	401
47	1037	1644	366	399
48	947	1472	368	397
49	889	1363	369	395
50	851	1290	371	393
51	872	1330	373	391
52	872	1330	375	389
53	872	1329	377	388
54	872	1329	379	386
55	872	1329	381	384
56	872	1328	383	382
57	872	1328	385	380
58	872	1328	387	378
59	873	1327	389	376
60	873	1327	390	374
61	872	1325	392	372
62	871	1323	394	370
63	870	1320	396	368
64	869	1318	398	367
65	868	1316	400	365
66	867	1314	402	363
67	866	1311	404	361
68	865	1309	406	359
69	864	1307	408	357
70	863	1305	410	355
71	861	1302	410	353
72	860	1298	407	351
73	858	1295	405	349
74	856	1291	402	347
75	855	1288	399	346
76	853	1284	396	344
77	851	1281	393	342
78	850	1277	390	340
79	848	1275	387	338
80	847	1272	384	336
81	846	1269	381	334
82	844	1266	378	332
83	840	1257	375	330
84	838	1255	372	328
85	847	1271	370	327
86	816	1213	367	325
87	827	1234	364	323
88	828	1235	361	321
89	828	1235	358	319
90	827	1233	355	317
91	826	1231	352	315
92	825	1229	349	313
93	800	1183	346	311
94	826	1231	343	309
95	927	1418	340	307

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken voorruimen [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
96	1025	1601	337	306
97	1029	1610	334	304
98	1026	1603	332	302
99	992	1539	329	300
100	943	1446	326	298
101	903	1372	323	296
102	867	1304	320	294
103	830	1236	317	292
104	807	1193	314	290
105	803	1186	311	288
106	787	1157	308	286
107	779	1143	305	285
108	778	1140	302	283
109	776	1136	299	281
110	774	1133	297	279
111	788	1159	294	277
112	790	1161	291	275
113	791	1163	288	273
114	792	1165	285	271
115	795	1169	282	269
116	798	1174	279	267
117	785	1138	273	263
118	762	1058	264	254
119	737	941	250	242
120	789	808	233	225
121	498	498	212	205
122	266	266	186	181
123	183	183	157	152
124	142	142	123	120
125	105	105	86	83
126	80	80	47	46
127	22	22	9	9

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	63	63	38	37
2	94	94	76	74
3	130	130	115	111
4	176	176	152	148
5	219	219	186	181
6	255	255	216	210
7	632	632	242	235
8	932	938	264	255
9	979	1160	281	272
10	1000	1293	295	285
11	983	1328	305	294
12	933	1305	311	299
13	926	1300	314	301
14	921	1296	317	303
15	917	1293	320	305
16	914	1290	323	307
17	911	1287	326	308
18	909	1286	329	310
19	907	1284	332	312
20	905	1283	335	314
21	903	1282	338	316
22	902	1281	341	318

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
23	901	1280	343	320
24	899	1280	346	322
25	898	1279	349	324
26	942	1357	352	326
27	943	1360	355	328
28	944	1364	358	329
29	946	1367	361	331
30	943	1363	364	333
31	937	1353	367	335
32	931	1344	370	337
33	938	1358	373	339
34	954	1387	376	341
35	954	1387	379	343
36	953	1387	381	345
37	953	1388	384	347
38	953	1388	387	348
39	953	1389	390	350
40	947	1379	393	352
41	899	1294	396	354
42	957	1396	399	356
43	1008	1487	402	358
44	925	1339	405	360
45	925	1338	403	362
46	995	1462	401	364
47	1040	1542	399	366
48	950	1380	397	368
49	892	1277	395	369
50	853	1208	393	371
51	875	1246	391	373
52	875	1246	389	375
53	875	1245	388	377
54	875	1245	386	379
55	875	1245	384	381
56	875	1244	382	383
57	875	1244	380	385
58	875	1243	378	387
59	875	1243	376	389
60	875	1243	374	390
61	874	1241	372	392
62	873	1238	370	394
63	872	1236	368	396
64	871	1234	367	398
65	870	1232	365	400
66	869	1230	363	402
67	868	1227	361	404
68	867	1225	359	406
69	866	1223	357	408
70	865	1221	355	410
71	864	1218	353	410
72	862	1215	351	407
73	860	1212	349	405
74	859	1208	347	402
75	857	1205	346	399
76	855	1201	344	396
77	854	1198	342	393
78	852	1195	340	390
79	851	1192	338	387
80	849	1189	336	384

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
81	848	1187	334	381
82	847	1184	332	378
83	842	1176	330	375
84	840	1173	328	372
85	849	1188	327	370
86	818	1134	325	367
87	829	1154	323	364
88	830	1154	321	361
89	830	1155	319	358
90	829	1153	317	355
91	828	1151	315	352
92	827	1149	313	349
93	802	1106	311	346
94	828	1150	309	343
95	929	1326	307	340
96	1027	1497	306	337
97	1032	1506	304	334
98	1029	1500	302	332
99	995	1439	300	329
100	945	1352	298	326
101	905	1282	296	323
102	868	1218	294	320
103	831	1155	292	317
104	808	1115	290	314
105	804	1108	288	311
106	788	1081	286	308
107	781	1068	285	305
108	779	1065	283	302
109	777	1062	281	299
110	776	1059	279	297
111	790	1082	277	294
112	791	1085	275	291
113	792	1086	273	288
114	794	1088	271	285
115	796	1092	269	282
116	799	1097	267	279
117	787	1060	263	273
118	764	982	254	264
119	741	869	242	250
120	734	734	225	233
121	456	456	205	212
122	258	258	181	186
123	183	183	152	157
124	143	143	120	123
125	107	107	83	86
126	80	80	46	47
127	15	15	9	9

4.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk

Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			
	Boorvloeistof [kN/m²]	Water [kN/m²]	Veiligheidsfactor [-]	Resultaat
1	35	18	1.94	voldoet
2	70	49	1.44	voldoet
3	105	79	1.33	voldoet
4	140	110	1.28	voldoet
5	171	137	1.25	voldoet

Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			
	Boorvloeistof [kN/m²]	Water [kN/m²]	Veiligheidsfactor [-]	Resultaat
6	197	160	1.23	voldoet
7	220	172	1.28	voldoet
8	238	188	1.27	voldoet
9	253	201	1.26	voldoet
10	264	210	1.25	voldoet
11	270	216	1.25	voldoet
12	273	219	1.25	voldoet
13	273	219	1.25	voldoet
14	273	219	1.24	voldoet
15	273	219	1.24	voldoet
16	272	219	1.24	voldoet
17	272	219	1.24	voldoet
18	272	219	1.24	voldoet
19	272	219	1.24	voldoet
20	271	219	1.24	voldoet
21	271	219	1.24	voldoet
22	271	219	1.24	voldoet
23	271	219	1.23	voldoet
24	270	219	1.23	voldoet
25	270	219	1.23	voldoet
26	270	219	1.23	voldoet
27	270	219	1.23	voldoet
28	269	219	1.23	voldoet
29	269	219	1.23	voldoet
30	269	219	1.23	voldoet
31	269	219	1.23	voldoet
32	268	219	1.22	voldoet
33	268	219	1.22	voldoet
34	268	219	1.22	voldoet
35	268	219	1.22	voldoet
36	267	219	1.22	voldoet
37	267	219	1.22	voldoet
38	267	219	1.22	voldoet
39	267	219	1.22	voldoet
40	266	219	1.22	voldoet
41	266	219	1.22	voldoet
42	266	219	1.21	voldoet
43	266	219	1.21	voldoet
44	265	219	1.21	voldoet
45	265	219	1.21	voldoet
46	265	219	1.21	voldoet
47	265	219	1.21	voldoet
48	264	219	1.21	voldoet
49	264	219	1.21	voldoet
50	264	219	1.21	voldoet
51	264	219	1.20	voldoet
52	263	219	1.20	voldoet
53	263	219	1.20	voldoet
54	263	219	1.20	voldoet
55	263	219	1.20	voldoet
56	262	219	1.20	voldoet
57	262	219	1.20	voldoet
58	262	219	1.20	voldoet
59	262	219	1.20	voldoet
60	261	219	1.19	voldoet
61	261	219	1.19	voldoet
62	261	219	1.19	voldoet
63	261	219	1.19	voldoet

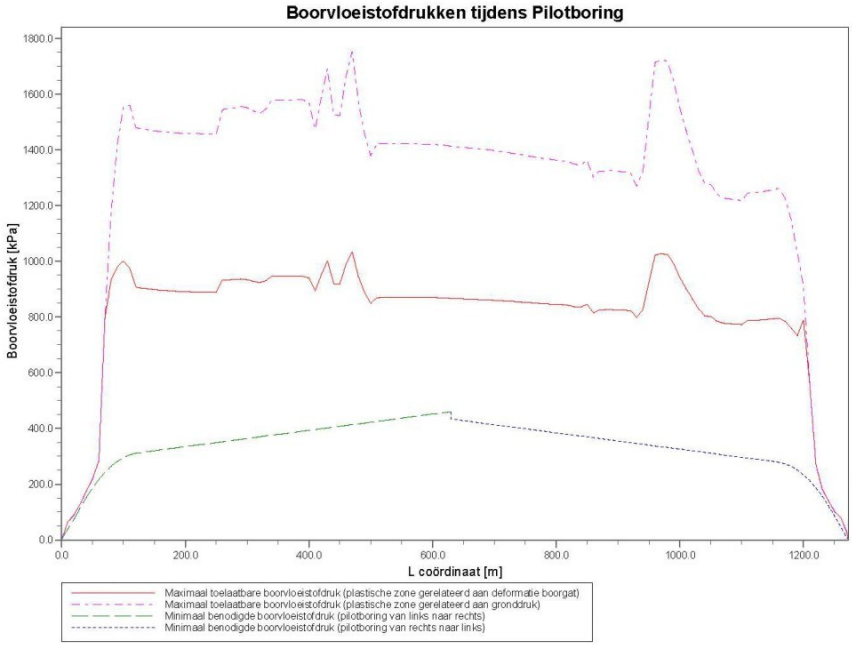
Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			
	Boorvloeistof [kN/m²]	Water [kN/m²]	Veiligheidsfactor [-]	Resultaat
64	260	219	1.19	voldoet
65	260	219	1.19	voldoet
66	260	219	1.19	voldoet
67	260	219	1.19	voldoet
68	259	219	1.19	voldoet
69	259	219	1.19	voldoet
70	259	219	1.18	voldoet
71	259	219	1.18	voldoet
72	258	219	1.18	voldoet
73	258	219	1.18	voldoet
74	258	219	1.18	voldoet
75	258	219	1.18	voldoet
76	257	219	1.18	voldoet
77	257	219	1.18	voldoet
78	257	219	1.18	voldoet
79	257	219	1.17	voldoet
80	256	219	1.17	voldoet
81	256	219	1.17	voldoet
82	256	219	1.17	voldoet
83	256	219	1.17	voldoet
84	255	219	1.17	voldoet
85	255	219	1.17	voldoet
86	255	218	1.17	voldoet
87	255	218	1.17	voldoet
88	254	218	1.16	voldoet
89	254	218	1.16	voldoet
90	254	218	1.16	voldoet
91	254	218	1.16	voldoet
92	253	218	1.16	voldoet
93	253	218	1.16	voldoet
94	253	218	1.16	voldoet
95	253	218	1.16	voldoet
96	252	218	1.16	voldoet
97	252	218	1.16	voldoet
98	252	218	1.15	voldoet
99	252	218	1.15	voldoet
100	251	218	1.15	voldoet
101	251	218	1.15	voldoet
102	251	218	1.15	voldoet
103	251	218	1.15	voldoet
104	251	218	1.15	voldoet
105	250	218	1.15	voldoet
106	250	218	1.15	voldoet
107	250	218	1.14	voldoet
108	250	218	1.14	voldoet
109	249	218	1.14	voldoet
110	249	218	1.14	voldoet
111	249	218	1.14	voldoet
112	249	218	1.14	voldoet
113	248	218	1.14	voldoet
114	248	218	1.14	voldoet
115	248	218	1.14	voldoet
116	247	218	1.13	voldoet
117	244	216	1.13	voldoet
118	238	210	1.13	voldoet
119	227	201	1.13	voldoet
120	212	188	1.13	voldoet
121	194	172	1.12	voldoet

Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			
	Boorvloeistof [kN/m²]	Water [kN/m²]	Veiligheidsfactor [-]	Resultaat
122	171	135	1.27	voldoet
123	144	112	1.29	voldoet
124	113	85	1.34	voldoet
125	79	55	1.44	voldoet
126	44	24	1.81	voldoet
127	9	0	-	voldoet

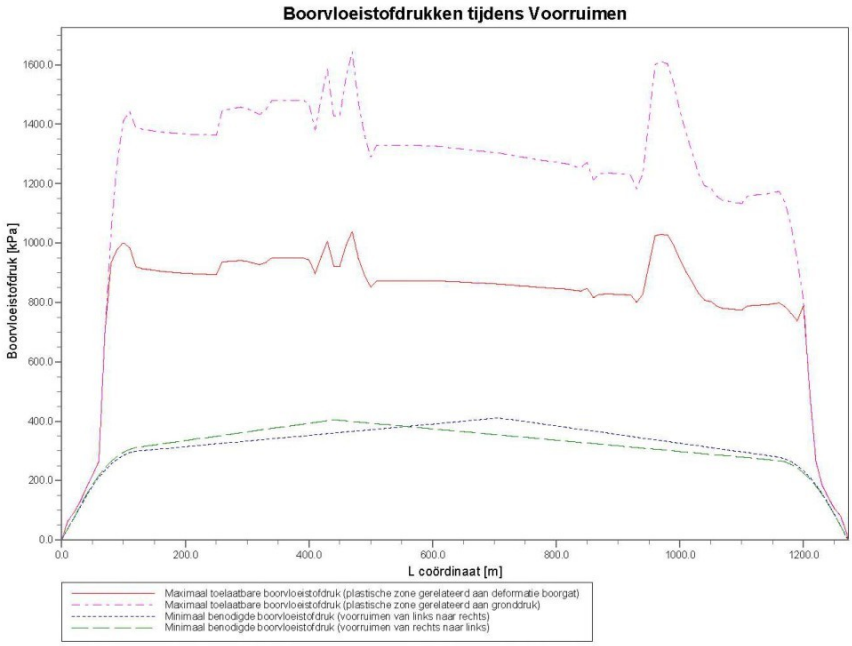
De statische boorvloeistofdruk is berekend en kan worden vergeleken met de berekende grondwater druk. De veiligheids factor wordt bepaald door de verhouding van boorvloeistofdruk en grondwater druk. Deze moet hoger zijn dan de vereiste veiligheidsfactor van 1.10

4.3 Boorvloeistofdruk Grafieken

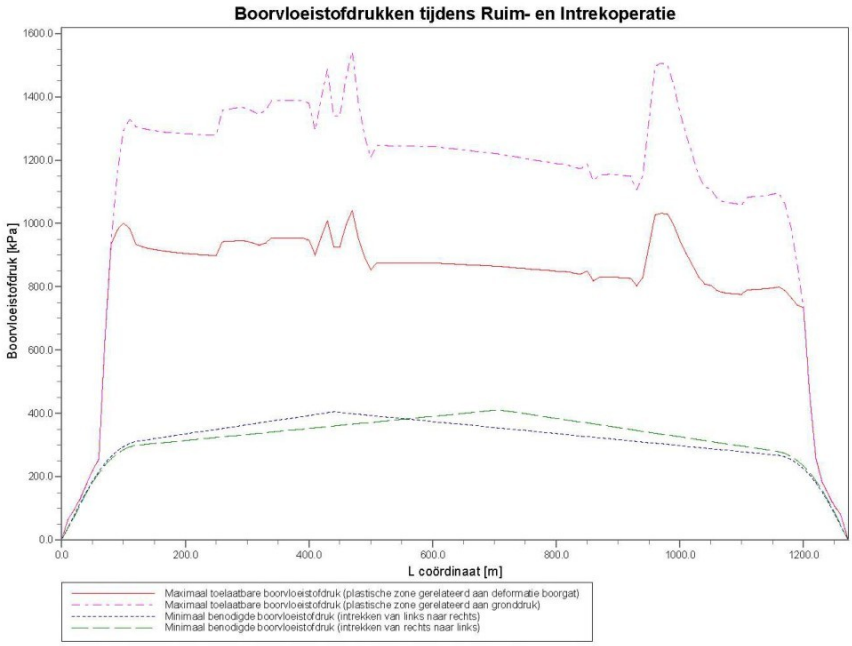
4.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring



4.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen



4.3.3 Boorvloeistofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie



5 Grondmechanische Data

5.1 Grondmechanische Parameters Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:
Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

q_v;p	Passieve grondspanning	kN/m²
q_v;n	Neutrale grondspanning	kN/m²
q_h;n	Neutrale horizontale grondspanning	kN/m²
q_v,r;n	Gereduceerde neutrale grondspanning	kN/m²
q_verkeer	Verkeersbelasting	kN/m²
q_v;e	Verticaal evenwichtsdraagvermogen	kN/m²
q_h;e	Horizontaal evenwichtsdraagvermogen	kN/m²
k_v;bot	Verticaal beddingsgetal omlaag	kN/m³
k_v;top	Verticaal beddingsgetal omhoog	kN/m³
k_h	Horizontaal beddinggetal	kN/m³
t_max	Maximale wrijving leiding-boorvloeistof	kN/m²
d_max	Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving	mm

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
1	51	24	14	22	0	170
2	345	43	21	32	0	841
3	553	74	27	42	0	1429
4	742	104	30	47	0	2010
5	902	131	31	49	0	2530
6	254	152	31	48	0	7156
7	1986	181	21	33	0	8483
8	2143	198	9	14	0	9302
9	2255	211	7	11	0	9895
10	2300	216	7	10	0	9890
11	1752	211	7	10	0	7437
12	1772	214	7	10	0	7542
13	1775	215	7	10	0	7556
14	1777	215	7	10	0	7565
15	1778	215	7	10	0	7573
16	1780	215	7	10	0	7582
17	1782	216	7	10	0	7590
18	1783	216	7	10	0	7599
19	1785	216	7	10	0	7607
20	1787	216	7	10	0	7616
21	1788	217	7	10	0	7625
22	1790	217	6	10	0	7633
23	1792	217	6	10	0	7642
24	1793	217	6	10	0	7650
25	1795	218	6	10	0	7659
26	1912	235	6	10	0	8269
27	1919	236	6	10	0	8302
28	1925	237	6	10	0	8336
29	1932	238	6	10	0	8370
30	1928	237	6	10	0	8349
31	1915	235	6	10	0	8283
32	1903	234	6	10	0	8217
33	1925	237	6	10	0	8335
34	1969	243	6	10	0	8564
35	1970	244	6	10	0	8573
36	1972	244	6	10	0	8581
37	1973	244	6	10	0	8590

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
38	1975	244	6	10	0	8598
39	1977	245	6	10	0	8607
40	1962	242	6	10	0	8531
41	1837	224	6	10	0	7874
42	1990	247	6	10	0	8675
43	2127	267	6	10	0	9403
44	1908	234	6	10	0	8246
45	1907	234	6	10	0	8242
46	2093	262	6	10	0	9224
47	2211	280	6	10	0	9857
48	1971	244	6	10	0	8577
49	1819	221	6	10	0	7782
50	1715	206	6	10	0	7251
51	1774	215	6	10	0	7550
52	1774	215	6	10	0	7551
53	1774	215	6	10	0	7553
54	1775	215	6	10	0	7555
55	1775	215	6	10	0	7557
56	1775	215	6	10	0	7559
57	1776	215	6	10	0	7560
58	1776	215	6	10	0	7562
59	1776	215	6	10	0	7564
60	1777	215	6	10	0	7566
61	1774	215	6	10	0	7554
62	1772	214	6	10	0	7541
63	1770	214	6	10	0	7529
64	1767	214	6	10	0	7517
65	1765	213	6	10	0	7505
66	1763	213	6	10	0	7492
67	1760	213	6	10	0	7480
68	1758	212	6	10	0	7468
69	1755	212	6	10	0	7456
70	1753	212	6	10	0	7443
71	1750	211	6	10	0	7427
72	1746	210	6	10	0	7405
73	1741	210	6	10	0	7383
74	1737	209	6	10	0	7361
75	1733	209	6	10	0	7340
76	1728	208	6	10	0	7318
77	1724	207	6	10	0	7296
78	1720	207	6	10	0	7276
79	1717	206	6	10	0	7259
80	1714	206	6	10	0	7242
81	1711	205	6	10	0	7226
82	1707	205	6	10	0	7209
83	1695	203	6	10	0	7146
84	1692	203	6	10	0	7132
85	1716	206	6	10	0	7254
86	1633	194	6	10	0	6833
87	1664	199	6	10	0	6990
88	1666	199	6	10	0	6997
89	1667	199	6	10	0	7004
90	1665	199	6	10	0	6993
91	1663	198	6	10	0	6982
92	1660	198	6	10	0	6970
93	1593	188	6	10	0	6631
94	1664	199	6	10	0	6987
95	1935	238	6	10	0	8388
96	2197	278	6	10	2	9776

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
97	2210	280	6	10	2	9848
98	2202	279	6	10	2	9805
99	2112	265	6	10	0	9322
100	1979	245	6	10	0	8617
101	1873	229	6	10	0	8062
102	1776	215	6	10	0	7559
103	1677	200	6	10	0	7056
104	1616	192	6	10	0	6743
105	1606	190	6	10	0	6694
106	1563	184	6	10	0	6481
107	1543	181	6	10	0	6380
108	1539	181	6	10	0	6359
109	1534	180	6	10	0	6338
110	1530	179	6	10	0	6317
111	1569	185	6	10	0	6509
112	1574	186	6	10	0	6532
113	1577	186	6	10	0	6548
114	1581	187	6	10	0	6567
115	1588	188	6	10	0	6602
116	1596	189	6	10	0	6644
117	1566	184	6	10	0	6492
118	1506	176	7	10	0	6192
119	1429	165	7	11	0	5813
120	1712	151	9	15	0	5310
121	1429	122	21	33	0	5711
122	217	129	25	39	0	3076
123	788	111	25	40	0	2159
124	621	84	22	35	0	1635
125	419	54	15	24	0	1048
126	71	33	7	12	0	240
127	27	14	9	14	0	96

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
1	51	914	878	640	0.05	7.5
2	345	79730	68559	55811	0.05	7.5
3	553	103508	94711	72456	0.05	7.5
4	742	123225	115671	86258	0.05	7.5
5	902	138886	132066	97220	0.05	7.5
6	254	358902	124455	251231	0.05	7.5
7	1986	383642	368491	268549	0.05	7.5
8	2143	403005	388460	282104	0.05	7.5
9	2255	416574	402421	291602	0.05	7.5
10	2300	303397	407935	212378	0.05	7.5
11	1752	236503	385649	165552	0.05	7.5
12	1772	238276	331451	166793	0.05	7.5
13	1775	238521	320274	166965	0.05	7.5
14	1777	238666	311924	167066	0.05	7.5
15	1778	238810	303593	167167	0.05	7.5
16	1780	238955	295284	167268	0.05	7.5
17	1782	239100	286995	167370	0.05	7.5
18	1783	239244	278728	167471	0.05	7.5
19	1785	239388	270483	167572	0.05	7.5
20	1787	239533	262261	167673	0.05	7.5
21	1788	239677	254063	167774	0.05	7.5
22	1790	239821	245888	167875	0.05	7.5
23	1792	239965	237739	167976	0.05	7.5
24	1793	240109	232920	168077	0.05	7.5
25	1795	240253	233068	168177	0.05	7.5

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
26	1912	250353	243408	175247	0.05	7.5
27	1919	250902	243969	175632	0.05	7.5
28	1925	251450	244530	176015	0.05	7.5
29	1932	251998	245089	176398	0.05	7.5
30	1928	251656	244740	176159	0.05	7.5
31	1915	250590	243650	175413	0.05	7.5
32	1903	249521	242557	174665	0.05	7.5
33	1925	251428	244507	176000	0.05	7.5
34	1969	255130	248292	178591	0.05	7.5
35	1970	255268	248432	178687	0.05	7.5
36	1972	255405	248572	178783	0.05	7.5
37	1973	255542	248713	178879	0.05	7.5
38	1975	255679	248853	178975	0.05	7.5
39	1977	255816	248993	179071	0.05	7.5
40	1962	254608	247758	178226	0.05	7.5
41	1837	243867	236769	170707	0.05	7.5
42	1990	256912	250112	179838	0.05	7.5
43	2127	268321	261760	187825	0.05	7.5
44	1908	249986	243032	174990	0.05	7.5
45	1907	249928	242972	174949	0.05	7.5
46	2093	265547	258930	185883	0.05	7.5
47	2211	275246	268821	192672	0.05	7.5
48	1971	255347	248513	178743	0.05	7.5
49	1819	242322	235187	169625	0.05	7.5
50	1715	233324	225962	163327	0.05	7.5
51	1774	238418	231186	166892	0.05	7.5
52	1774	238448	231218	166914	0.05	7.5
53	1774	238479	231249	166935	0.05	7.5
54	1775	238509	231280	166957	0.05	7.5
55	1775	238540	231312	166978	0.05	7.5
56	1775	238571	231343	166999	0.05	7.5
57	1776	238601	231374	167021	0.05	7.5
58	1776	238632	231405	167042	0.05	7.5
59	1776	238662	231437	167064	0.05	7.5
60	1777	238693	231468	167085	0.05	7.5
61	1774	238485	231255	166940	0.05	7.5
62	1772	238278	231043	166794	0.05	7.5
63	1770	238070	230830	166649	0.05	7.5
64	1767	237862	230617	166504	0.05	7.5
65	1765	237654	230403	166358	0.05	7.5
66	1763	237446	230190	166212	0.05	7.5
67	1760	237238	229976	166066	0.05	7.5
68	1758	237029	229763	165920	0.05	7.5
69	1755	236821	229549	165774	0.05	7.5
70	1753	236612	229335	165628	0.05	7.5
71	1750	236335	229051	165434	0.05	7.5
72	1746	235960	228666	165172	0.05	7.5
73	1741	235585	228282	164910	0.05	7.5
74	1737	235209	227896	164647	0.05	7.5
75	1733	234833	227511	164383	0.05	7.5
76	1728	234457	227124	164120	0.05	7.5
77	1724	234080	226737	163856	0.05	7.5
78	1720	233741	226390	163619	0.05	7.5
79	1717	233447	226088	163413	0.05	7.5
80	1714	233153	225787	163207	0.05	7.5
81	1711	232868	225494	163007	0.05	7.5
82	1707	232582	225201	162807	0.05	7.5
83	1695	231499	224089	162049	0.05	7.5
84	1692	231255	223839	161879	0.05	7.5

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
85	1716	233349	225988	163344	0.05	7.5
86	1633	226013	218454	158209	0.05	7.5
87	1664	228777	221294	160144	0.05	7.5
88	1666	228894	221414	160226	0.05	7.5
89	1667	229011	221534	160307	0.05	7.5
90	1665	228824	221343	160177	0.05	7.5
91	1663	228622	221135	160035	0.05	7.5
92	1660	228420	220927	159894	0.05	7.5
93	1593	222426	214767	155699	0.05	7.5
94	1664	228716	221231	160101	0.05	7.5
95	1935	252277	245375	176594	0.05	7.5
96	2197	274009	267561	191806	0.05	7.5
97	2210	275097	268669	192568	0.05	7.5
98	2202	274442	268001	192109	0.05	7.5
99	2112	267058	260472	186940	0.05	7.5
100	1979	255967	249148	179177	0.05	7.5
101	1873	246955	239930	172868	0.05	7.5
102	1776	238553	231325	166987	0.05	7.5
103	1677	229907	222454	160935	0.05	7.5
104	1616	224401	216797	157080	0.05	7.5
105	1606	223531	215903	156472	0.05	7.5
106	1563	219705	211966	153793	0.05	7.5
107	1543	217874	210082	152512	0.05	7.5
108	1539	217493	209689	152245	0.05	7.5
109	1534	217111	209296	151978	0.05	7.5
110	1530	216729	208902	151710	0.05	7.5
111	1569	220202	212478	154142	0.05	7.5
112	1574	220614	212902	154430	0.05	7.5
113	1577	220904	213200	154633	0.05	7.5
114	1581	221239	213545	154867	0.05	7.5
115	1588	221879	214203	155315	0.05	7.5
116	1596	222627	214972	155839	0.05	7.5
117	1566	219895	212162	153926	0.05	7.5
118	1506	214422	206525	150096	0.05	7.5
119	1429	207339	199217	145137	0.05	7.5
120	1712	197718	332038	138403	0.05	7.5
121	1429	311185	293131	217830	0.05	7.5
122	217	270103	82850	189072	0.05	7.5
123	788	127858	120540	89501	0.05	7.5
124	621	110837	102554	77586	0.05	7.5
125	420	88680	78566	62076	0.05	7.5
126	71	1191	1054	833	0.05	7.5
127	44	5264	15	3685	0.05	7.5

Maximale grondspanning : q_v;n;max = 280 kN/m²
Maximale gereduceerde grondspanning (incl. verkeersbelastingen) : q_verkeer;max = 49 kN/m²
Maximale gereduceerde grondspanning : q_v;r;n;max = 49 kN/m²
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) alleen voor verticalen in diepe situatie : k_v;max = 416574 kN/m³
Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) alleen voor verticalen in diepe situatie : k_v;max = 833148 kN/m³

5.2 Grondmechanische Parameters Ø200 PE100 SDR11 (1): leiding no. 2

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:
Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

q_v;p	Passieve grondspanning	kN/m²
q_v;n	Neutrale grondspanning	kN/m²
q_h;n	Neutrale horizontale grondspanning	kN/m²
q_v,r;n	Gereduceerde neutrale grondspanning	kN/m²
q_verkeer	Verkeersbelasting	kN/m²
q_v;e	Verticaal evenwichtsdraagvermogen	kN/m²
q_h;e	Horizontaal evenwichtsdraagvermogen	kN/m²
k_v;bot	Verticaal beddingsgetal omlaag	kN/m³
k_v;top	Verticaal beddingsgetal omhoog	kN/m³
k_h	Horizontaal beddinggetal	kN/m³
t_max	Maximale wrijving leiding-boorvloeistof	kN/m²
d_max	Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving	mm

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
1	51	24	14	22	0	170
2	345	43	21	32	0	841
3	553	74	27	42	0	1429
4	742	104	30	47	0	2010
5	902	131	31	49	0	2530
6	254	152	31	48	0	7156
7	1986	181	21	33	0	8483
8	2143	198	9	14	0	9302
9	2255	211	7	11	0	9895
10	2300	216	7	10	0	9890
11	1752	211	7	10	0	7437
12	1772	214	7	10	0	7542
13	1775	215	7	10	0	7556
14	1777	215	7	10	0	7565
15	1778	215	7	10	0	7573
16	1780	215	7	10	0	7582
17	1782	216	7	10	0	7590
18	1783	216	7	10	0	7599
19	1785	216	7	10	0	7607
20	1787	216	7	10	0	7616
21	1788	217	7	10	0	7625
22	1790	217	6	10	0	7633
23	1792	217	6	10	0	7642
24	1793	217	6	10	0	7650
25	1795	218	6	10	0	7659
26	1912	235	6	10	0	8269
27	1919	236	6	10	0	8302
28	1925	237	6	10	0	8336
29	1932	238	6	10	0	8370
30	1928	237	6	10	0	8349
31	1915	235	6	10	0	8283
32	1903	234	6	10	0	8217
33	1925	237	6	10	0	8335
34	1969	243	6	10	0	8564
35	1970	244	6	10	0	8573
36	1972	244	6	10	0	8581
37	1973	244	6	10	0	8590
38	1975	244	6	10	0	8598
39	1977	245	6	10	0	8607
40	1962	242	6	10	0	8531
41	1837	224	6	10	0	7874
42	1990	247	6	10	0	8675
43	2127	267	6	10	0	9403

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
44	1908	234	6	10	0	8246
45	1907	234	6	10	0	8242
46	2093	262	6	10	0	9224
47	2211	280	6	10	0	9857
48	1971	244	6	10	0	8577
49	1819	221	6	10	0	7782
50	1715	206	6	10	0	7251
51	1774	215	6	10	0	7550
52	1774	215	6	10	0	7551
53	1774	215	6	10	0	7553
54	1775	215	6	10	0	7555
55	1775	215	6	10	0	7557
56	1775	215	6	10	0	7559
57	1776	215	6	10	0	7560
58	1776	215	6	10	0	7562
59	1776	215	6	10	0	7564
60	1777	215	6	10	0	7566
61	1774	215	6	10	0	7554
62	1772	214	6	10	0	7541
63	1770	214	6	10	0	7529
64	1767	214	6	10	0	7517
65	1765	213	6	10	0	7505
66	1763	213	6	10	0	7492
67	1760	213	6	10	0	7480
68	1758	212	6	10	0	7468
69	1755	212	6	10	0	7456
70	1753	212	6	10	0	7443
71	1750	211	6	10	0	7427
72	1746	210	6	10	0	7405
73	1741	210	6	10	0	7383
74	1737	209	6	10	0	7361
75	1733	209	6	10	0	7340
76	1728	208	6	10	0	7318
77	1724	207	6	10	0	7296
78	1720	207	6	10	0	7276
79	1717	206	6	10	0	7259
80	1714	206	6	10	0	7242
81	1711	205	6	10	0	7226
82	1707	205	6	10	0	7209
83	1695	203	6	10	0	7146
84	1692	203	6	10	0	7132
85	1716	206	6	10	0	7254
86	1633	194	6	10	0	6833
87	1664	199	6	10	0	6990
88	1666	199	6	10	0	6997
89	1667	199	6	10	0	7004
90	1665	199	6	10	0	6993
91	1663	198	6	10	0	6982
92	1660	198	6	10	0	6970
93	1593	188	6	10	0	6631
94	1664	199	6	10	0	6987
95	1935	238	6	10	0	8388
96	2197	278	6	10	2	9776
97	2210	280	6	10	2	9848
98	2202	279	6	10	2	9805
99	2112	265	6	10	0	9322
100	1979	245	6	10	0	8617
101	1873	229	6	10	0	8062
102	1776	215	6	10	0	7559

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
103	1677	200	6	10	0	7056
104	1616	192	6	10	0	6743
105	1606	190	6	10	0	6694
106	1563	184	6	10	0	6481
107	1543	181	6	10	0	6380
108	1539	181	6	10	0	6359
109	1534	180	6	10	0	6338
110	1530	179	6	10	0	6317
111	1569	185	6	10	0	6509
112	1574	186	6	10	0	6532
113	1577	186	6	10	0	6548
114	1581	187	6	10	0	6567
115	1588	188	6	10	0	6602
116	1596	189	6	10	0	6644
117	1566	184	6	10	0	6492
118	1506	176	7	10	0	6192
119	1429	165	7	11	0	5813
120	1712	151	9	15	0	5310
121	1429	122	21	33	0	5711
122	217	129	25	39	0	3076
123	788	111	25	40	0	2159
124	621	84	22	35	0	1635
125	419	54	15	24	0	1048
126	71	33	7	12	0	240
127	27	14	9	14	0	96

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
1	51	914	878	640	0.05	7.5
2	345	79730	68559	55811	0.05	7.5
3	553	103508	94711	72456	0.05	7.5
4	742	123225	115671	86258	0.05	7.5
5	902	138886	132066	97220	0.05	7.5
6	254	358902	124455	251231	0.05	7.5
7	1986	383642	368491	268549	0.05	7.5
8	2143	403005	388460	282104	0.05	7.5
9	2255	416574	402421	291602	0.05	7.5
10	2300	303397	407935	212378	0.05	7.5
11	1752	236503	385649	165552	0.05	7.5
12	1772	238276	331451	166793	0.05	7.5
13	1775	238521	320274	166965	0.05	7.5
14	1777	238666	311924	167066	0.05	7.5
15	1778	238810	303593	167167	0.05	7.5
16	1780	238955	295284	167268	0.05	7.5
17	1782	239100	286995	167370	0.05	7.5
18	1783	239244	278728	167471	0.05	7.5
19	1785	239388	270483	167572	0.05	7.5
20	1787	239533	262261	167673	0.05	7.5
21	1788	239677	254063	167774	0.05	7.5
22	1790	239821	245888	167875	0.05	7.5
23	1792	239965	237739	167976	0.05	7.5
24	1793	240109	232920	168077	0.05	7.5
25	1795	240253	233068	168177	0.05	7.5
26	1912	250353	243408	175247	0.05	7.5
27	1919	250902	243969	175632	0.05	7.5
28	1925	251450	244530	176015	0.05	7.5
29	1932	251998	245089	176398	0.05	7.5
30	1928	251656	244740	176159	0.05	7.5
31	1915	250590	243650	175413	0.05	7.5

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
32	1903	249521	242557	174665	0.05	7.5
33	1925	251428	244507	176000	0.05	7.5
34	1969	255130	248292	178591	0.05	7.5
35	1970	255268	248432	178687	0.05	7.5
36	1972	255405	248572	178783	0.05	7.5
37	1973	255542	248713	178879	0.05	7.5
38	1975	255679	248853	178975	0.05	7.5
39	1977	255816	248993	179071	0.05	7.5
40	1962	254608	247758	178226	0.05	7.5
41	1837	243867	236769	170707	0.05	7.5
42	1990	256912	250112	179838	0.05	7.5
43	2127	268321	261760	187825	0.05	7.5
44	1908	249986	243032	174990	0.05	7.5
45	1907	249928	242972	174949	0.05	7.5
46	2093	265547	258930	185883	0.05	7.5
47	2211	275246	268821	192672	0.05	7.5
48	1971	255347	248513	178743	0.05	7.5
49	1819	242322	235187	169625	0.05	7.5
50	1715	233324	225962	163327	0.05	7.5
51	1774	238418	231186	166892	0.05	7.5
52	1774	238448	231218	166914	0.05	7.5
53	1774	238479	231249	166935	0.05	7.5
54	1775	238509	231280	166957	0.05	7.5
55	1775	238540	231312	166978	0.05	7.5
56	1775	238571	231343	166999	0.05	7.5
57	1776	238601	231374	167021	0.05	7.5
58	1776	238632	231405	167042	0.05	7.5
59	1776	238662	231437	167064	0.05	7.5
60	1777	238693	231468	167085	0.05	7.5
61	1774	238485	231255	166940	0.05	7.5
62	1772	238278	231043	166794	0.05	7.5
63	1770	238070	230830	166649	0.05	7.5
64	1767	237862	230617	166504	0.05	7.5
65	1765	237654	230403	166358	0.05	7.5
66	1763	237446	230190	166212	0.05	7.5
67	1760	237238	229976	166066	0.05	7.5
68	1758	237029	229763	165920	0.05	7.5
69	1755	236821	229549	165774	0.05	7.5
70	1753	236612	229335	165628	0.05	7.5
71	1750	236335	229051	165434	0.05	7.5
72	1746	235960	228666	165172	0.05	7.5
73	1741	235585	228282	164910	0.05	7.5
74	1737	235209	227896	164647	0.05	7.5
75	1733	234833	227511	164383	0.05	7.5
76	1728	234457	227124	164120	0.05	7.5
77	1724	234080	226737	163856	0.05	7.5
78	1720	233741	226390	163619	0.05	7.5
79	1717	233447	226088	163413	0.05	7.5
80	1714	233153	225787	163207	0.05	7.5
81	1711	232868	225494	163007	0.05	7.5
82	1707	232582	225201	162807	0.05	7.5
83	1695	231499	224089	162049	0.05	7.5
84	1692	231255	223839	161879	0.05	7.5
85	1716	233349	225988	163344	0.05	7.5
86	1633	226013	218454	158209	0.05	7.5
87	1664	228777	221294	160144	0.05	7.5
88	1666	228894	221414	160226	0.05	7.5
89	1667	229011	221534	160307	0.05	7.5
90	1665	228824	221343	160177	0.05	7.5

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
91	1663	228622	221135	160035	0.05	7.5
92	1660	228420	220927	159894	0.05	7.5
93	1593	222426	214767	155699	0.05	7.5
94	1664	228716	221231	160101	0.05	7.5
95	1935	252277	245375	176594	0.05	7.5
96	2197	274009	267561	191806	0.05	7.5
97	2210	275097	268669	192568	0.05	7.5
98	2202	274442	268001	192109	0.05	7.5
99	2112	267058	260472	186940	0.05	7.5
100	1979	255967	249148	179177	0.05	7.5
101	1873	246955	239930	172868	0.05	7.5
102	1776	238553	231325	166987	0.05	7.5
103	1677	229907	222454	160935	0.05	7.5
104	1616	224401	216797	157080	0.05	7.5
105	1606	223531	215903	156472	0.05	7.5
106	1563	219705	211966	153793	0.05	7.5
107	1543	217874	210082	152512	0.05	7.5
108	1539	217493	209689	152245	0.05	7.5
109	1534	217111	209296	151978	0.05	7.5
110	1530	216729	208902	151710	0.05	7.5
111	1569	220202	212478	154142	0.05	7.5
112	1574	220614	212902	154430	0.05	7.5
113	1577	220904	213200	154633	0.05	7.5
114	1581	221239	213545	154867	0.05	7.5
115	1588	221879	214203	155315	0.05	7.5
116	1596	222627	214972	155839	0.05	7.5
117	1566	219895	212162	153926	0.05	7.5
118	1506	214422	206525	150096	0.05	7.5
119	1429	207339	199217	145137	0.05	7.5
120	1712	197718	332038	138403	0.05	7.5
121	1429	311185	293131	217830	0.05	7.5
122	217	270103	82850	189072	0.05	7.5
123	788	127858	120540	89501	0.05	7.5
124	621	110837	102554	77586	0.05	7.5
125	420	88680	78566	62076	0.05	7.5
126	71	1191	1054	833	0.05	7.5
127	44	5264	15	3685	0.05	7.5

Maximale grondspanning : q_v;n;max = 280 kN/m²
Maximale gereduceerde grondspanning (incl. verkeersbelastingen) : q_verkeer;max = 49 kN/m²
Maximale gereduceerde grondspanning : q_v;r;n;max = 49 kN/m²
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) alleen voor verticalen in diepe situatie : k_v;max = 416574 kN/m³
Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) alleen voor verticalen in diepe situatie : k_v;max = 833148 kN/m³

5.3 Grondmechanische Parameters Ø200 PE100 SDR11 (2): leiding no. 3

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:
Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

q_v;p	Passieve grondspanning	kN/m²
q_v;n	Neutrale grondspanning	kN/m²
q_h;n	Neutrale horizontale grondspanning	kN/m²
q_v,r;n	Gereduceerde neutrale grondspanning	kN/m²
q_verkeer	Verkeersbelasting	kN/m²
q_v;e	Verticaal evenwichtsdraagvermogen	kN/m²
q_h;e	Horizontaal evenwichtsdraagvermogen	kN/m²

k_v;bot	Verticaal beddingsgetal omlaag	kN/m³
k_v;top	Verticaal beddingsgetal omhoog	kN/m³
k_h	Horizontaal beddinggetal	kN/m³
t_max	Maximale wrijving leiding-boorvloeistof	kN/m²
d_max	Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving	mm

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
1	51	24	14	22	0	170
2	345	43	21	32	0	841
3	553	74	27	42	0	1429
4	742	104	30	47	0	2010
5	902	131	31	49	0	2530
6	254	152	31	48	0	7156
7	1986	181	21	33	0	8483
8	2143	198	9	14	0	9302
9	2255	211	7	11	0	9895
10	2300	216	7	10	0	9890
11	1752	211	7	10	0	7437
12	1772	214	7	10	0	7542
13	1775	215	7	10	0	7556
14	1777	215	7	10	0	7565
15	1778	215	7	10	0	7573
16	1780	215	7	10	0	7582
17	1782	216	7	10	0	7590
18	1783	216	7	10	0	7599
19	1785	216	7	10	0	7607
20	1787	216	7	10	0	7616
21	1788	217	7	10	0	7625
22	1790	217	6	10	0	7633
23	1792	217	6	10	0	7642
24	1793	217	6	10	0	7650
25	1795	218	6	10	0	7659
26	1912	235	6	10	0	8269
27	1919	236	6	10	0	8302
28	1925	237	6	10	0	8336
29	1932	238	6	10	0	8370
30	1928	237	6	10	0	8349
31	1915	235	6	10	0	8283
32	1903	234	6	10	0	8217
33	1925	237	6	10	0	8335
34	1969	243	6	10	0	8564
35	1970	244	6	10	0	8573
36	1972	244	6	10	0	8581
37	1973	244	6	10	0	8590
38	1975	244	6	10	0	8598
39	1977	245	6	10	0	8607
40	1962	242	6	10	0	8531
41	1837	224	6	10	0	7874
42	1990	247	6	10	0	8675
43	2127	267	6	10	0	9403
44	1908	234	6	10	0	8246
45	1907	234	6	10	0	8242
46	2093	262	6	10	0	9224
47	2211	280	6	10	0	9857
48	1971	244	6	10	0	8577
49	1819	221	6	10	0	7782
50	1715	206	6	10	0	7251
51	1774	215	6	10	0	7550
52	1774	215	6	10	0	7551
53	1774	215	6	10	0	7553

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
54	1775	215	6	10	0	7555
55	1775	215	6	10	0	7557
56	1775	215	6	10	0	7559
57	1776	215	6	10	0	7560
58	1776	215	6	10	0	7562
59	1776	215	6	10	0	7564
60	1777	215	6	10	0	7566
61	1774	215	6	10	0	7554
62	1772	214	6	10	0	7541
63	1770	214	6	10	0	7529
64	1767	214	6	10	0	7517
65	1765	213	6	10	0	7505
66	1763	213	6	10	0	7492
67	1760	213	6	10	0	7480
68	1758	212	6	10	0	7468
69	1755	212	6	10	0	7456
70	1753	212	6	10	0	7443
71	1750	211	6	10	0	7427
72	1746	210	6	10	0	7405
73	1741	210	6	10	0	7383
74	1737	209	6	10	0	7361
75	1733	209	6	10	0	7340
76	1728	208	6	10	0	7318
77	1724	207	6	10	0	7296
78	1720	207	6	10	0	7276
79	1717	206	6	10	0	7259
80	1714	206	6	10	0	7242
81	1711	205	6	10	0	7226
82	1707	205	6	10	0	7209
83	1695	203	6	10	0	7146
84	1692	203	6	10	0	7132
85	1716	206	6	10	0	7254
86	1633	194	6	10	0	6833
87	1664	199	6	10	0	6990
88	1666	199	6	10	0	6997
89	1667	199	6	10	0	7004
90	1665	199	6	10	0	6993
91	1663	198	6	10	0	6982
92	1660	198	6	10	0	6970
93	1593	188	6	10	0	6631
94	1664	199	6	10	0	6987
95	1935	238	6	10	0	8388
96	2197	278	6	10	2	9776
97	2210	280	6	10	2	9848
98	2202	279	6	10	2	9805
99	2112	265	6	10	0	9322
100	1979	245	6	10	0	8617
101	1873	229	6	10	0	8062
102	1776	215	6	10	0	7559
103	1677	200	6	10	0	7056
104	1616	192	6	10	0	6743
105	1606	190	6	10	0	6694
106	1563	184	6	10	0	6481
107	1543	181	6	10	0	6380
108	1539	181	6	10	0	6359
109	1534	180	6	10	0	6338
110	1530	179	6	10	0	6317
111	1569	185	6	10	0	6509
112	1574	186	6	10	0	6532

Verticaal nr.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_verkeer [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
113	1577	186	6	10	0	6548
114	1581	187	6	10	0	6567
115	1588	188	6	10	0	6602
116	1596	189	6	10	0	6644
117	1566	184	6	10	0	6492
118	1506	176	7	10	0	6192
119	1429	165	7	11	0	5813
120	1712	151	9	15	0	5310
121	1429	122	21	33	0	5711
122	217	129	25	39	0	3076
123	788	111	25	40	0	2159
124	621	84	22	35	0	1635
125	419	54	15	24	0	1048
126	71	33	7	12	0	240
127	27	14	9	14	0	96

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
1	51	914	878	640	0.05	7.5
2	345	79730	68559	55811	0.05	7.5
3	553	103508	94711	72456	0.05	7.5
4	742	123225	115671	86258	0.05	7.5
5	902	138886	132066	97220	0.05	7.5
6	254	358902	124455	251231	0.05	7.5
7	1986	383642	368491	268549	0.05	7.5
8	2143	403005	388460	282104	0.05	7.5
9	2255	416574	402421	291602	0.05	7.5
10	2300	303397	407935	212378	0.05	7.5
11	1752	236503	385649	165552	0.05	7.5
12	1772	238276	331451	166793	0.05	7.5
13	1775	238521	320274	166965	0.05	7.5
14	1777	238666	311924	167066	0.05	7.5
15	1778	238810	303593	167167	0.05	7.5
16	1780	238955	295284	167268	0.05	7.5
17	1782	239100	286995	167370	0.05	7.5
18	1783	239244	278728	167471	0.05	7.5
19	1785	239388	270483	167572	0.05	7.5
20	1787	239533	262261	167673	0.05	7.5
21	1788	239677	254063	167774	0.05	7.5
22	1790	239821	245888	167875	0.05	7.5
23	1792	239965	237739	167976	0.05	7.5
24	1793	240109	232920	168077	0.05	7.5
25	1795	240253	233068	168177	0.05	7.5
26	1912	250353	243408	175247	0.05	7.5
27	1919	250902	243969	175632	0.05	7.5
28	1925	251450	244530	176015	0.05	7.5
29	1932	251998	245089	176398	0.05	7.5
30	1928	251656	244740	176159	0.05	7.5
31	1915	250590	243650	175413	0.05	7.5
32	1903	249521	242557	174665	0.05	7.5
33	1925	251428	244507	176000	0.05	7.5
34	1969	255130	248292	178591	0.05	7.5
35	1970	255268	248432	178687	0.05	7.5
36	1972	255405	248572	178783	0.05	7.5
37	1973	255542	248713	178879	0.05	7.5
38	1975	255679	248853	178975	0.05	7.5
39	1977	255816	248993	179071	0.05	7.5
40	1962	254608	247758	178226	0.05	7.5
41	1837	243867	236769	170707	0.05	7.5

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
42	1990	256912	250112	179838	0.05	7.5
43	2127	268321	261760	187825	0.05	7.5
44	1908	249986	243032	174990	0.05	7.5
45	1907	249928	242972	174949	0.05	7.5
46	2093	265547	258930	185883	0.05	7.5
47	2211	275246	268821	192672	0.05	7.5
48	1971	255347	248513	178743	0.05	7.5
49	1819	242322	235187	169625	0.05	7.5
50	1715	233324	225962	163327	0.05	7.5
51	1774	238418	231186	166892	0.05	7.5
52	1774	238448	231218	166914	0.05	7.5
53	1774	238479	231249	166935	0.05	7.5
54	1775	238509	231280	166957	0.05	7.5
55	1775	238540	231312	166978	0.05	7.5
56	1775	238571	231343	166999	0.05	7.5
57	1776	238601	231374	167021	0.05	7.5
58	1776	238632	231405	167042	0.05	7.5
59	1776	238662	231437	167064	0.05	7.5
60	1777	238693	231468	167085	0.05	7.5
61	1774	238485	231255	166940	0.05	7.5
62	1772	238278	231043	166794	0.05	7.5
63	1770	238070	230830	166649	0.05	7.5
64	1767	237862	230617	166504	0.05	7.5
65	1765	237654	230403	166358	0.05	7.5
66	1763	237446	230190	166212	0.05	7.5
67	1760	237238	229976	166066	0.05	7.5
68	1758	237029	229763	165920	0.05	7.5
69	1755	236821	229549	165774	0.05	7.5
70	1753	236612	229335	165628	0.05	7.5
71	1750	236335	229051	165434	0.05	7.5
72	1746	235960	228666	165172	0.05	7.5
73	1741	235585	228282	164910	0.05	7.5
74	1737	235209	227896	164647	0.05	7.5
75	1733	234833	227511	164383	0.05	7.5
76	1728	234457	227124	164120	0.05	7.5
77	1724	234080	226737	163856	0.05	7.5
78	1720	233741	226390	163619	0.05	7.5
79	1717	233447	226088	163413	0.05	7.5
80	1714	233153	225787	163207	0.05	7.5
81	1711	232868	225494	163007	0.05	7.5
82	1707	232582	225201	162807	0.05	7.5
83	1695	231499	224089	162049	0.05	7.5
84	1692	231255	223839	161879	0.05	7.5
85	1716	233349	225988	163344	0.05	7.5
86	1633	226013	218454	158209	0.05	7.5
87	1664	228777	221294	160144	0.05	7.5
88	1666	228894	221414	160226	0.05	7.5
89	1667	229011	221534	160307	0.05	7.5
90	1665	228824	221343	160177	0.05	7.5
91	1663	228622	221135	160035	0.05	7.5
92	1660	228420	220927	159894	0.05	7.5
93	1593	222426	214767	155699	0.05	7.5
94	1664	228716	221231	160101	0.05	7.5
95	1935	252277	245375	176594	0.05	7.5
96	2197	274009	267561	191806	0.05	7.5
97	2210	275097	268669	192568	0.05	7.5
98	2202	274442	268001	192109	0.05	7.5
99	2112	267058	260472	186940	0.05	7.5
100	1979	255967	249148	179177	0.05	7.5

Verticaal nr.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
101	1873	246955	239930	172868	0.05	7.5
102	1776	238553	231325	166987	0.05	7.5
103	1677	229907	222454	160935	0.05	7.5
104	1616	224401	216797	157080	0.05	7.5
105	1606	223531	215903	156472	0.05	7.5
106	1563	219705	211966	153793	0.05	7.5
107	1543	217874	210082	152512	0.05	7.5
108	1539	217493	209689	152245	0.05	7.5
109	1534	217111	209296	151978	0.05	7.5
110	1530	216729	208902	151710	0.05	7.5
111	1569	220202	212478	154142	0.05	7.5
112	1574	220614	212902	154430	0.05	7.5
113	1577	220904	213200	154633	0.05	7.5
114	1581	221239	213545	154867	0.05	7.5
115	1588	221879	214203	155315	0.05	7.5
116	1596	222627	214972	155839	0.05	7.5
117	1566	219895	212162	153926	0.05	7.5
118	1506	214422	206525	150096	0.05	7.5
119	1429	207339	199217	145137	0.05	7.5
120	1712	197718	332038	138403	0.05	7.5
121	1429	311185	293131	217830	0.05	7.5
122	217	270103	82850	189072	0.05	7.5
123	788	127858	120540	89501	0.05	7.5
124	621	110837	102554	77586	0.05	7.5
125	420	88680	78566	62076	0.05	7.5
126	71	1191	1054	833	0.05	7.5
127	44	5264	15	3685	0.05	7.5

Maximale grondspanning : q_v;n;max = 280 kN/m²
Maximale gereduceerde grondspanning (incl. verkeersbelastingen) : q_verkeer;max = 49 kN/m²
Maximale gereduceerde grondspanning : q_v;r;n;max = 49 kN/m²
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) alleen voor verticalen in diepe situatie : k_v;max = 416574 kN/m³
Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) alleen voor verticalen in diepe situatie : k_v;max = 833148 kN/m³

5.4 Young's Modulus per Laag per Verticaal

Laag nummer	Materiaalnaam	Bepalingtype
11	Klei (Schoon slap)	Berekend met E100
10	Klei (Schoon slap)	Berekend met E100
9	Klei (Schoon slap)	Berekend met E100
8	Zand (Schoon-Matig)	Berekend met E100
7	Klei (Schoon slap)	Berekend met E100
6	Klei (Schoon slap)	Berekend met E100
5	Klei (Schoon slap)	Berekend met E100
4	Zand (Zw Siltig kleiig1)	Berekend met E100
3	Veen (Matig vb 1)	Berekend met E100
2	Zand (Schoon-Vast1)	Berekend met E100
1	Zand (Schoon-Matig)	Berekend met E100

Laag nummer	Verticaal 1 (L=10 m)		Verticaal 2 (L=20 m)		Verticaal 3 (L=30 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.390	0.000	0.378	0.000	0.367
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Laag nummer	Verticaal 1 (L=10 m)		Verticaal 2 (L=20 m)		Verticaal 3 (L=30 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	19.415	43.559	19.060	43.481	18.698	43.403
3	0.710	0.710	0.708	0.708	0.705	0.707
2	93.385	115.317	93.239	115.085	93.093	114.853
1	69.190	76.153	69.051	76.092	68.912	76.030

Laag nummer	Verticaal 4 (L=40 m)		Verticaal 5 (L=50 m)		Verticaal 6 (L=60 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.355	0.000	0.344	0.000	0.332
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	18.329	43.324	17.953	43.245	17.568	43.166
3	0.703	0.705	0.701	0.703	0.699	0.701
2	92.946	114.621	92.800	114.388	92.653	114.155
1	68.773	75.969	68.633	75.908	68.493	75.846

Laag nummer	Verticaal 7 (L=70 m)		Verticaal 8 (L=80 m)		Verticaal 9 (L=90 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.320	0.000	0.308	0.000	0.285
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	17.174	43.087	16.772	43.008	15.965	42.780
3	0.697	0.699	0.695	0.698	0.689	0.692
2	92.506	113.921	92.358	113.687	91.893	113.194
1	68.353	75.785	68.212	75.723	67.916	75.522

Laag nummer	Verticaal 10 (L=100 m)		Verticaal 11 (L=110 m)		Verticaal 12 (L=120 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.217	0.000	0.058	0.000	0.051
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	13.476	41.997	5.914	40.298	5.471	40.321
3	0.669	0.672	0.626	0.630	0.627	0.631
2	90.240	111.740	86.635	108.729	86.706	108.665
1	67.044	74.805	65.237	73.258	65.199	73.291

Laag nummer	Verticaal 13 (L=130 m)		Verticaal 14 (L=140 m)		Verticaal 15 (L=150 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.044	0.000	0.037	0.000	0.029

Laag nummer	Verticaal 13 (L=130 m)		Verticaal 14 (L=140 m)		Verticaal 15 (L=150 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	6.413	7.179	5.726	8.176	4.944	9.064
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	5.584	40.343	6.359	40.365	7.050	40.388
3	0.628	0.631	0.628	0.632	0.629	0.633
2	86.777	108.602	86.848	108.539	86.919	108.475
1	65.161	73.325	65.123	73.358	65.085	73.392

Laag nummer	Verticaal 16 (L=160 m)		Verticaal 17 (L=170 m)		Verticaal 18 (L=180 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.021	0.000	0.012	0.000	0.000
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	4.012	9.872	2.785	10.619	0.000	11.317
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	7.678	40.410	8.259	40.432	8.802	40.455
3	0.629	0.634	0.630	0.635	0.630	0.636
2	86.990	108.412	87.061	108.348	87.131	108.285
1	65.047	73.426	65.009	73.459	64.971	73.493

Laag nummer	Verticaal 19 (L=190 m)		Verticaal 20 (L=200 m)		Verticaal 21 (L=210 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	11.974	0.000	12.597	0.000	13.191
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	9.313	40.477	9.798	40.499	10.260	40.521
3	0.631	0.636	0.632	0.637	0.632	0.638
2	87.202	108.221	87.273	108.158	87.344	108.094
1	64.933	73.526	64.895	73.560	64.857	73.593

Laag nummer	Verticaal 22 (L=220 m)		Verticaal 23 (L=230 m)		Verticaal 24 (L=240 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	13.759	0.000	14.304	0.000	14.830
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	10.701	40.544	11.126	40.566	11.534	40.588
3	0.633	0.639	0.633	0.640	0.634	0.641
2	87.414	108.031	87.485	107.967	87.555	107.903
1	64.818	73.627	64.780	73.660	64.742	73.693

Laag nummer	Verticaal 25 (L=250 m)		Verticaal 26 (L=260 m)		Verticaal 27 (L=270 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.000	0.000	0.199	0.000	0.197
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	15.337	16.426	24.242	16.325	24.658
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	11.929	40.610	18.855	43.152	19.179	43.291
3	0.634	0.641	0.699	0.706	0.703	0.709
2	87.625	107.840	93.023	112.154	93.306	112.272
1	64.704	73.727	67.292	76.074	67.363	76.201

Laag nummer	Verticaal 28 (L=280 m)		Verticaal 29 (L=290 m)		Verticaal 30 (L=300 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.195	0.000	0.191	0.000	0.275
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	16.223	25.068	15.986	25.384	20.096	25.075
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	19.497	43.430	19.743	43.538	19.503	43.426
3	0.706	0.713	0.709	0.715	0.706	0.712
2	93.588	112.390	93.804	112.508	93.552	112.236
1	67.434	76.329	67.505	76.456	67.342	76.377

Laag nummer	Verticaal 31 (L=310 m)		Verticaal 32 (L=320 m)		Verticaal 33 (L=330 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.234	0.000	0.190	0.000	0.208
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	18.132	24.239	15.928	23.373	16.849	24.756
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	18.852	43.134	18.179	42.840	19.254	43.304
3	0.699	0.704	0.691	0.697	0.703	0.708
2	92.917	111.645	92.277	111.050	93.253	111.768
1	66.987	76.129	66.630	75.880	67.061	76.324

Laag nummer	Verticaal 34 (L=340 m)		Verticaal 35 (L=350 m)		Verticaal 36 (L=360 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.262	0.000	0.244	0.000	0.225
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	19.464	27.279	18.614	27.352	17.723	27.425
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	21.217	44.209	21.274	44.233	21.331	44.257
3	0.727	0.732	0.727	0.732	0.728	0.733
2	95.168	113.278	95.206	113.218	95.244	113.157
1	67.967	77.185	67.931	77.217	67.894	77.249

Laag nummer	Verticaal 37 (L=370 m)		Verticaal 38 (L=380 m)		Verticaal 39 (L=390 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.206	0.000	0.187	0.000	0.168
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	16.786	27.498	15.792	27.571	14.732	27.644
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	21.388	44.281	21.444	44.305	21.501	44.329
3	0.728	0.733	0.729	0.734	0.730	0.734
2	95.282	113.096	95.320	113.036	95.358	112.975
1	67.858	77.281	67.821	77.313	67.785	77.344

Laag nummer	Verticaal 40 (L=400 m)		Verticaal 41 (L=410 m)		Verticaal 42 (L=420 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	0.000	0.116	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.000	0.188
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	11.677	26.830	0.000	18.541	15.857	28.424
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	20.868	44.022	14.421	41.354	22.108	44.616
3	0.722	0.726	0.653	0.657	0.737	0.741
2	94.690	112.318	88.987	107.514	95.944	113.301
1	67.391	77.063	64.508	74.566	67.981	77.599

Laag nummer	Verticaal 43 (L=430 m)		Verticaal 44 (L=440 m)		Verticaal 45 (L=450 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	0.000	0.421	0.000	0.040	0.000	0.052
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	26.210	32.369	6.005	19.580	7.072	19.593
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	25.176	46.210	15.229	41.632	15.239	41.632
3	0.780	0.784	0.660	0.664	0.660	0.664
2	99.341	118.314	89.557	110.188	89.550	110.143
1	70.988	80.257	66.113	75.988	66.086	75.975

Laag nummer	Verticaal 46 (L=460 m)		Verticaal 47 (L=470 m)		Verticaal 48 (L=480 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	0.000	0.394	0.000	0.574	0.000	0.212
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	25.134	30.857	31.825	41.204	17.066	33.947
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	24.000	45.571	32.048	50.274	26.403	46.875
3	0.763	0.766	0.893	0.896	0.798	0.801
2	97.953	117.040	107.997	121.278	100.726	112.495
1	70.224	79.610	72.767	81.871	67.497	77.235

Laag nummer	Verticaal 49 (L=490 m)		Verticaal 50 (L=500 m)		Verticaal 51 (L=510 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	26.413	0.000	19.900	0.000	23.909
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	20.544	43.839	15.478	41.702	18.596	42.954
3	0.717	0.720	0.662	0.665	0.694	0.697
2	94.232	106.664	89.660	102.588	92.326	104.868
1	63.998	74.207	61.553	72.119	62.921	73.301

Laag nummer	Verticaal 52 (L=520 m)		Verticaal 53 (L=530 m)		Verticaal 54 (L=540 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	24.010	0.000	24.097	0.000	23.937
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	18.675	42.985	18.742	43.015	18.618	43.046
3	0.695	0.698	0.695	0.699	0.696	0.699
2	92.384	104.862	92.443	104.856	92.501	104.849
1	62.917	73.308	62.913	73.315	62.910	73.322

Laag nummer	Verticaal 55 (L=550 m)		Verticaal 56 (L=560 m)		Verticaal 57 (L=570 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	23.776	0.000	23.614	0.000	23.450
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	18.492	43.077	18.366	43.108	18.239	43.138
3	0.697	0.700	0.698	0.701	0.699	0.701
2	92.559	104.843	92.617	104.837	92.675	104.830
1	62.906	73.329	62.902	73.336	62.898	73.343

Laag nummer	Verticaal 58 (L=580 m)		Verticaal 59 (L=590 m)		Verticaal 60 (L=600 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	23.286	0.000	23.120	0.000	22.953
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	18.111	43.169	17.982	43.200	17.852	43.231
3	0.699	0.702	0.700	0.703	0.701	0.704
2	92.733	104.824	92.791	104.818	92.849	104.811
1	62.894	73.350	62.891	73.358	62.887	73.365

Laag nummer	Verticaal 61 (L=610 m)		Verticaal 62 (L=620 m)		Verticaal 63 (L=630 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	22.785	0.000	22.616	0.000	22.445
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	17.722	43.190	17.590	43.150	17.457	43.110
3	0.700	0.703	0.699	0.702	0.698	0.701
2	92.786	104.698	92.723	104.584	92.659	104.470
1	62.819	73.317	62.750	73.268	62.682	73.220

Laag nummer	Verticaal 64 (L=640 m)		Verticaal 65 (L=650 m)		Verticaal 66 (L=660 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	22.273	0.000	22.100	0.000	21.925
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	17.323	43.069	17.189	43.029	17.053	42.989
3	0.697	0.701	0.696	0.700	0.695	0.699
2	92.596	104.356	92.533	104.241	92.469	104.127
1	62.613	73.172	62.545	73.124	62.476	73.075

Laag nummer	Verticaal 67 (L=670 m)		Verticaal 68 (L=680 m)		Verticaal 69 (L=690 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	0.000	21.749	0.000	21.572	0.000	21.393
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	16.916	42.948	16.778	42.908	16.639	42.867
3	0.694	0.698	0.693	0.697	0.692	0.697
2	92.406	104.013	92.342	103.898	92.279	103.783
1	62.408	73.027	62.339	72.979	62.270	72.930

Laag nummer	Verticaal 70 (L=700 m)		Verticaal 71 (L=710 m)		Verticaal 72 (L=720 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	0.000	0.095	0.000	0.105
8	0.000	21.212	10.368	20.975	10.998	20.656
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	16.498	42.827	16.314	42.770	16.066	42.690
3	0.691	0.696	0.689	0.695	0.687	0.693
2	92.215	103.668	92.117	103.522	91.969	103.332
1	62.201	72.882	62.113	72.818	61.999	72.731

Laag nummer	Verticaal 73 (L=730 m)		Verticaal 74 (L=740 m)		Verticaal 75 (L=750 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	0.000	0.114	0.000	0.123	0.000	0.132
8	11.594	20.332	12.160	20.003	12.702	19.669
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	15.814	42.609	15.558	42.529	15.298	42.448
3	0.685	0.691	0.683	0.689	0.681	0.688
2	91.820	103.142	91.672	102.951	91.523	102.759
1	61.885	72.644	61.770	72.557	61.656	72.469

Laag nummer	Verticaal 76 (L=760 m)		Verticaal 77 (L=770 m)		Verticaal 78 (L=780 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	0.000	0.141	0.000	0.150	0.000	0.159
8	13.221	19.328	13.721	18.982	14.249	18.663
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	15.033	42.367	14.763	42.286	14.516	42.215
3	0.679	0.686	0.677	0.684	0.675	0.682
2	91.374	102.568	91.225	102.376	91.095	102.201
1	61.541	72.382	61.425	72.295	61.321	72.216

Laag nummer	Verticaal 79 (L=790 m)		Verticaal 80 (L=800 m)		Verticaal 81 (L=810 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	0.000	0.169	0.000	0.179	0.000	0.186
8	14.809	18.381	15.349	18.094	15.706	17.565
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	14.296	42.153	14.073	42.092	13.662	42.035
3	0.673	0.681	0.672	0.680	0.670	0.678
2	90.988	102.047	90.881	101.892	90.754	101.711
1	61.228	72.148	61.135	72.080	61.027	72.014

Laag nummer	Verticaal 82 (L=820 m)		Verticaal 83 (L=830 m)		Verticaal 84 (L=840 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	0.000	0.192	0.000	0.183	n.v.t.	n.v.t.
8	16.054	17.019	15.566	15.629	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.000	0.190
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	13.237	41.978	12.156	41.729	12.415	41.681
3	0.669	0.677	0.662	0.670	0.661	0.669
2	90.626	101.530	90.090	100.984	89.983	100.822
1	60.918	71.948	60.591	71.696	60.493	71.640

Laag nummer	Verticaal 85 (L=850 m)		Verticaal 86 (L=860 m)		Verticaal 87 (L=870 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	0.000	0.243	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.000	0.178
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	14.450	42.196	0.000	40.434	11.912	41.117
3	0.674	0.682	0.630	0.638	0.647	0.655
2	91.072	101.728	87.319	98.313	88.765	99.532
1	61.037	72.125	58.988	70.426	59.719	71.066

Laag nummer	Verticaal 88 (L=880 m)		Verticaal 89 (L=890 m)		Verticaal 90 (L=900 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	0.000	0.210	0.000	0.240	0.000	0.264
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	13.184	41.365	14.344	41.611	15.220	41.784
3	0.653	0.661	0.659	0.667	0.664	0.671
2	89.286	99.533	89.804	99.535	90.165	99.398
1	59.720	71.093	59.721	71.120	59.639	71.077

Laag nummer	Verticaal 91 (L=910 m)		Verticaal 92 (L=920 m)		Verticaal 93 (L=930 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	0.000	0.287	0.000	0.310	n.v.t.	n.v.t.
5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	16.039	41.952	16.817	42.119	0.000	40.707
3	0.668	0.676	0.672	0.680	0.637	0.644
2	90.517	99.253	90.867	99.107	87.857	96.284
1	59.552	71.030	59.464	70.983	57.770	69.597

Laag nummer	Verticaal 94 (L=940 m)		Verticaal 95 (L=950 m)		Verticaal 96 (L=960 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.336	0.000	0.721	0.000	1.056
4	17.709	42.212	28.536	47.655	36.206	52.498
3	0.675	0.682	0.819	0.826	0.957	0.963
2	91.052	99.140	102.643	109.819	112.969	119.469
1	59.484	71.052	65.891	76.521	71.681	81.583

Laag nummer	Verticaal 97 (L=970 m)		Verticaal 98 (L=980 m)		Verticaal 99 (L=990 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	1.080	0.000	1.078	0.000	0.977
4	36.720	52.746	36.684	52.611	34.494	50.996
3	0.964	0.970	0.960	0.966	0.913	0.919
2	113.492	119.907	113.200	119.574	109.748	116.253
1	71.944	81.836	71.744	81.684	69.752	79.962

Laag nummer	Verticaal 100 (L=1000 m)		Verticaal 101 (L=1010 m)		Verticaal 102 (L=1020 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.820	0.000	0.694	0.000	0.574
4	30.927	48.536	27.845	46.509	24.746	44.594
3	0.844	0.850	0.788	0.794	0.737	0.743
2	104.495	111.246	100.168	107.128	96.080	103.250
1	66.747	77.380	64.277	75.284	61.950	73.332

Laag nummer	Verticaal 103 (L=1030 m)		Verticaal 104 (L=1040 m)		Verticaal 105 (L=1050 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.448	0.000	0.369	0.000	0.366
4	21.200	42.593	18.785	41.305	18.663	41.110
3	0.685	0.691	0.652	0.658	0.647	0.653
2	91.811	99.221	89.062	96.612	88.641	96.154
1	59.532	71.328	57.967	70.053	57.692	69.852

Laag nummer	Verticaal 106 (L=1060 m)		Verticaal 107 (L=1070 m)		Verticaal 108 (L=1080 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.313	0.000	0.293	0.000	0.297
4	16.927	40.209	16.242	39.781	16.401	39.701
3	0.624	0.631	0.614	0.620	0.612	0.618
2	86.715	94.309	85.799	93.394	85.623	93.159
1	56.586	68.968	56.037	68.546	55.896	68.458

Laag nummer	Verticaal 109 (L=1090 m)		Verticaal 110 (L=1100 m)		Verticaal 111 (L=1110 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.302	0.000	0.306	0.000	0.374
4	16.557	39.622	16.712	39.541	18.931	40.387
3	0.610	0.616	0.608	0.614	0.629	0.635
2	85.446	92.924	85.269	92.688	87.063	94.269
1	55.754	68.370	55.613	68.281	56.561	69.083

Laag nummer	Verticaal 112 (L=1120 m)		Verticaal 113 (L=1130 m)		Verticaal 114 (L=1140 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.393	0.000	0.409	0.000	0.426
4	19.514	40.522	20.023	40.628	20.540	40.745
3	0.632	0.638	0.635	0.641	0.638	0.643
2	87.345	94.408	87.565	94.489	87.807	94.592
1	56.645	69.178	56.694	69.245	56.755	69.323

Laag nummer	Verticaal 115 (L=1150 m)		Verticaal 116 (L=1160 m)		Verticaal 117 (L=1170 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.448	0.000	0.472	0.000	0.465
4	21.185	40.933	21.882	41.159	21.676	40.910
3	0.642	0.648	0.648	0.654	0.642	0.647
2	88.203	94.839	88.678	95.160	88.140	94.538
1	56.903	69.471	57.096	69.655	56.723	69.376

Laag nummer	Verticaal 118 (L=1180 m)		Verticaal 119 (L=1190 m)		Verticaal 120 (L=1200 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.449	0.000	0.444	0.000	0.440
4	21.221	40.528	21.080	40.313	20.938	40.096
3	0.632	0.638	0.627	0.632	0.621	0.627
2	87.322	93.652	86.855	93.094	86.387	92.533
1	56.191	68.970	55.856	68.724	55.520	68.478

Laag nummer	Verticaal 121 (L=1210 m)		Verticaal 122 (L=1220 m)		Verticaal 123 (L=1230 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.333	0.000	0.428	0.000	0.461
4	17.590	38.303	20.585	39.623	21.558	39.993
3	0.578	0.583	0.610	0.615	0.619	0.624
2	82.562	88.843	85.367	91.330	86.150	91.938
1	53.306	66.723	54.798	67.949	55.163	68.270

Laag nummer	Verticaal 124 (L=1240 m)		Verticaal 125 (L=1250 m)		Verticaal 126 (L=1260 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.467	0.000	0.474	0.000	0.481
4	21.757	39.958	21.954	39.922	22.150	39.886
3	0.618	0.623	0.617	0.622	0.616	0.621
2	86.068	91.735	85.985	91.532	85.902	91.328
1	55.041	68.199	54.919	68.128	54.797	68.057

Laag nummer	Verticaal 127 (L=1270 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
11	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.
5	0.000	0.488
4	22.344	39.850
3	0.615	0.620
2	85.819	91.124
1	54.675	67.986

6 Gegevens voor Sterkteberekening

6.1 Algemene Gegevens

Aantal leidingen in bundel	:	Npipes = 3 [-]
Diameter leiding	:	Do = 200.00 mm
Nominale wanddikte	:	t = 22.40 mm
Volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 9.54 kN/m³
Diameter leiding	:	Do = 200.00 mm
Nominale wanddikte	:	t = 22.40 mm
Volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 9.54 kN/m³
Diameter leiding	:	Do = 200.00 mm
Nominale wanddikte	:	t = 22.40 mm
Volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 9.54 kN/m³
Equivalente diameter leiding	:	Do = 431.53 mm
Equivalente nominale wanddikte	:	t = 29.70 mm
Equivalente volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 9.54 kN/m³
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor)	:	k_v;max = 239271 kN/m³
Volumegewicht boorvloeistof	:	gamma_b = 11.50 kN/m³
Kromtestraal op rollenbaan (intrekboog)	:	Rrol = 100.000 m
Wrijvingscoëfficiënt leiding/rollenbaan	:	f1 = 0.10
Wrijving tussen leiding en boorvloeistof	:	f2 = 0.000050 N/mm²
Wrijvingscoëfficiënt leiding/grond	:	f3 = 0.20

6.2 Ballasten Leiding

Het opdrijvend vermogen van de productbuis in de boorvloeistof heeft invloed op de wrijving tussen de grond en de leiding. Door het ballasten van de leiding neemt de opwaartse kracht van de leiding in de boorvloeistof af. Bij een optimaal vullingpercentage is de wrijvingskracht tussen de leiding en de wand van het boorgat minimaal

Bij een vulling percentage van 100% ontstaat het volgende resulterende gewicht.

Opwaartse kracht	:	110.48	[kg/m]	
Gewicht productbuis (inclusief vulling)	:	94.32	[kg/m]	

Resultaat	:	16.17	[kg/m]	(Leiding beweegt opwaarts)

6.3 Trekkrachtberekening

Tijdens het intrekken van de leiding door het boorgat ondervindt de buis een wrijving die is opgebouwd uit:

- wrijving tussen buis en rollenbaan (f1 = 0.10)
- wrijving tussen buis en boorvloeistof (f2 = 0.000050 [N/mm²])
- wrijving tussen buis en grond (f3 = 0.20)

Door het optreden van wrijving tijdens het intrekken ontstaat een trekkracht in de leiding.
De pijpleiding wordt van rechts naar links ingetrokken.

Bij het berekenen van de trekkrachten wordt rekening gehouden met het feit dat de lengte van de buis op de rollenbaan afneemt naarmate de doortrekoperatie vordert. Bij het berekenen van de trekkracht wordt uitgegaan van een stabiel boorgat.

Karakteristieke punten	Lengte leiding in gat (m)	Karakteristieke waarde voor de trekkracht (kN)
T1	0	46
T2	28	48
T3	117	57
T4	1152	124
T5	1241	139
T6	1278	141

De berekende waarden van de trekkracht zijn karakteristieke waarden waarop nog een totaalfactor voor stochastische variatie en modelonzekerheid (f) van tenminste 1.4 moet worden toegepast in de sterkte berekening, volgens art. E.1.2.1 van NEN 3650-1:2020. In de sterkteberekening (volgend hoofdstuk) is een factor van 2.00 gebruikt en een belasting factor van 1.00.

7 Sterkteberekening van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1

7.1 Materiaalgegevens van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Leiding materiaal	:	Polyetheen PE100
Buitendiameter	:	Do = 200.00 mm
Nominale wanddikte	:	t = 22.40 mm
Tensile factor	:	alpha_sigma = 0.65
Ontwerpdruk	:	pd = 0.00 bar
Test druk	:	pt = 0.00 bar
Temperatuur variatie	:	dt = 0.00 graden Celsius
Lengte leiding	:	L = 1278 m
Elasticiteitsmodulus (kort)	:	E = 975 N/mm²
Elasticiteitsmodulus (lang)	:	E = 350 N/mm²
Toelaatbare spanning (kort)	:	S = 10 N/mm²
Toelaatbare spanning (lang)	:	S = 8 N/mm²
Importantie factor (S)	:	S = 1.00
Volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 9.54 kN/m³
Opleghoek	:	beta = 30 graden
Belastingshoek	:	alfa = 30 graden
Momentcoëfficiënt grond top (indirect)	:	kt' = 0.078
Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect)	:	kb' = 0.179
Momentcoëfficiënt grond top (direct)	:	kt = 0.257
Momentcoëfficiënt bodem (direct)	:	kb = 0.257
Deflectiecoëfficiënt (indirect)	:	ky' = 0.071
Deflectiecoëfficiënt (direct)	:	ky = 0.143
Maximale gereduc. vert. grondbelasting (zonder veiligheidsfactor)	:	q_v;r;n;max = 49 kN/m²
Verkeersbelasting (zonder veiligheidsfactor)	:	q_v = 0 kN/m²
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor)	:	k_v;max = 416574 kN/m³
Gebruikte straal (exclusief veiligheidsfactoren)	:	Rmin = 300.000 m
Belastingsfactor aanlegbelasting	:	f_install = 1.00
Belastingsfactor gereduc. neutr. grondspan. q_n;r	:	f_Qnr = 1.50
Belastingsfactor ontwerpdruk	:	f_pd = 1.00
Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie)	:	f_pd;comb = 1.00
Belastingsfactor testdruk	:	f_pt = 1.00
Belastingsfactor temperatuur	:	f_temp = 1.10
Belastingsfactor verkeersbelasting	:	f_v = 1.35
Onzekerheidsfactor kromte straal	:	f_R = 1.10
Onzekerheidsfactor beddingsconstante	:	f_kv = 2.00
Onzekerheidsfactor buigend moment	:	f_k = 1.40
Totaalfactor op trekkracht voor stoch. varia. en modelonzekerheid	:	f = 2.00
Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t1 en t2	:	alfa_g = 0.0001600 mm/mmK

7.2 Resultaten Sterkteberekening van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 22.4 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

7.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib/(Rrol·Wb)	=	1.37	N/mm²
sigma_t = f·f_install·T1/A = f·f_install·(Lrol·Q·f1)/A	=	2.44	N/mm²
Maximale axiale spanning sigma_a;max	=	3.33	N/mm²

De tangentiele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

7.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib/(Rmin·Wb)	=	0.46	N/mm²
sigma_t = f·f_install·Tmax/A	=	7.53	N/mm²
Maximale axiale spanning sigma_a;max	=	7.83	N/mm²

Tangentiele spanning:

Belasting qr op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1:2020 D.3.3):

qr = kv·y = (0.322·lambda^2·E·I)/(Do·R/f_R)

lambda = (f_kv·kv·Do/(4·E·I))^0.25	=	5.4E-3	1/mm
qr	=	0.0084	N/mm²
sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0.32	N/mm²
Maximale tangentiele spanning sigma_t;max	=	0.21	N/mm²

7.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk:

sigma_py = f_pd·pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0.00	N/mm²
sigma_px = 0.5·sigma_py	=	0.00	N/mm²
sigma_ptest = f_pt·pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0.00	N/mm²

7.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib/(Rmin·Wb)	=	0.16	N/mm²
Maximale axiale spanning sigma_a;max	=	0.11	N/mm²

Tangentiele spanning:

sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0.19	N/mm²

sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	4.02	N/mm²
Maximale tangentiele spanning sigma_t;max	=	2.73	N/mm²

7.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib/(Rmin·Wb)	=	0.16	N/mm²

Ten gevolge van inwendige druk:

sigma_py = f_pd·pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0.00	N/mm²
sigma_px = 0.5·sigma_py	=	0.00	N/mm²
sigma_ptest = f_pt·pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0.00	N/mm²
sigma_temp = dt·gamma_t·alpha_g·E	=	0.00	N/mm²
Maximale axiale spanning sigma_a;max	=	0.11	N/mm²

Tangentiele spanning:

sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0.19	N/mm²
sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	4.02	N/mm²
'Rerounding'-factor Frr	=	1.000	
'Rerounding'-factor F'rr	=	1.000	

sigma_t;max = sigma_py + alpha_sigma·((F'rr·sigma_qr) + (Frr·sigma_qn))

Maximale tangentiele spanning sigma_t;max	=	2.73	N/mm²

7.3 Controle van de Berekende Spanningen van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1

Belasting combinatie 1
- sigma_a;max < ShortStrength·FactorOfImportance
- sigma_t;max < ShortStrength·FactorOfImportance

Belasting combinatie 2
- sigma_ptest < ShortStrength·FactorOfImportance
- sigma_py < LongStrength·FactorOfImportance

Belasting combinatie 3
- sigma_a;max < LongStrength·FactorOfImportance
- sigma_t;max < LongStrength·FactorOfImportance

Belasting combinatie 4
- sigma_a;max < LongStrength·FactorOfImportance
- sigma_t;max < LongStrength·FactorOfImportance

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

	Max toelaatbare spanning [N/mm²]	Spannings combinatie 1A	Spannings combinatie 1B	Spannings combinatie 2	Spannings combinatie 3	Spannings combinatie 4
sigma_ptest	10.00 (kort)	-	-	0.00	-	-
sigma_py	8.00 (lang)	-	-	0.00	-	-
sigma_axiaal	10.00 (kort)	3.33	7.83	-	-	-
sigma_axiaal	8.00 (lang)	-	-	-	0.11	0.11
sigma_tangent	10.00 (kort)	-	0.21	-	-	-
sigma_tangent	8.00 (lang)	-	-	-	2.73	2.73

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 2.7 mm (1.54% x Dg). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding bij ovalisatie is 17.8 mm (10.00% x S x Dg). De deflectie is toelaatbaar.
De maximaal toelaatbare deflectie bij inspectie ('piggability') is 8.9 mm (5.00% x Dg). De deflectie is toelaatbaar.

7.4 Toetsing op Implosie van Ø200 PE100 SDR11: leiding no. 1

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentonietdruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 410 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 3105 kN/m².

Omdat de leiding tijdens dit intrekken geheel gevuld is met vloeistof geeft dit een tegendruk van 213 kN/m². De maximaal toelaatbare druk wordt dan 3319 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 219 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 557 kN/m².

Indien de leiding tijdens de gebruiksfase geheel gevuld blijft met vloeistof geeft dit een tegendruk van 213 kN/m². De totale toelaatbare druk wordt dan 771 kN/m². Hiermee rekening houden voldoet de leiding wel.

Einde Rapport

ATRON Engineering
Advies & Infra

Bijlage 4 Beschrijving meetsysteem

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011, Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.

Drillguide GST Plus



8-1/2" - 215 mm GST Plus Tool specifications

Tool OD	8-1/2" – 215 mm
Tool length (shoulder/shoulder)	10,8' – 328 cm
Thread connection pin/box	6-5/8" FH
Recommended make-up torque	6-5/8" FH 57,000 ftlb – 77 kNm
	GST collar 57,000 ftlb – 77 kNm
Sensor(s) Accuracy	Azimuth 0.04° / Pitch 0.01° / Toolface 0.02°
Shoulder to sensor distance	43,3" – 110 cm
Net weight	1400 lbs – 630 kg
Hole/drill bit size	10-5/8" / 12-1/4" – 250 - 300 mm
Minimum bending radius	590' – 180 mtr
Maximum flow rate	780 gl/min – 3000 ltr/min
Annular pressure sensor position (distance from pin shoulder)	10,1' – 308 cm
Annular pressure sensor range	0 to 870 psi – 6000 kPa – 60 bar
Maximum allowed inner mud pressure	2175 psi – 15000 kPa – 150 bar
Inner mud pressure sensor range	0 to 2175 psi – 0 to 15000 kPa – 0 to 150 bar
Maximum allowed torque (on tool housing)	57,000 ftlb – 77 kNm
Maximum allowed push/pull (on tool housing)	110,000 lb – 50 t
Maximum allowed temperature (on tool)	158° f – 70° c
Maximum allowed vibration (on tool)	20 g up to 200 Hz
Electric power (input on surface)	230V-50Hz / 110V-60Hz
Electric power (output to downhole tool)	56 Volt DC
Recommended downhole wireline	10 to 8 AWG – 6 or 10mm^2

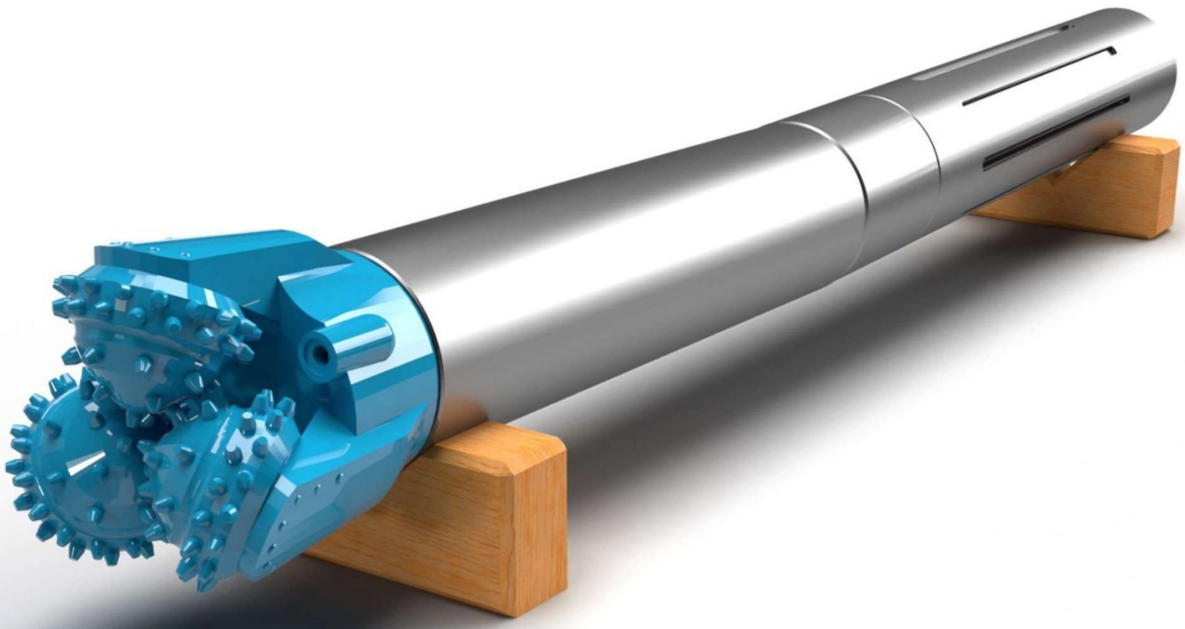
Combining Drillguide GST, UXOscope and GPS Track in 1 tool

Brownline

Duurzaamheidsring 180
4231EX Meerkerk
The Netherlands

+31 (0) 183 353 824
info@drillguide.com
www.drillguide.com

Jetting assembly



8-1/2” - 215 mm Jetting assembly specifications

Tool length without drill bit	8,1’ – 247 cm
Maximum OD	8-1/2” – 215 mm
Drill bit size	12-1/4” – 310 mm
Hole size	12-1/4” - 15” – 310 mm - 380 mm
Drill pipe sizes	6-5/8” – 7-5/8”– 8-5/8”
Minimum bending radius	590’ – 180 mtr
Maximum push force	110,000 lb – 50 t
Uphole connection	6-5/8” FH box
Downhole connection	6-5/8” REG box
Recommended make-up torque	6-5/8” FH 57,000 ftlb – 77 kNm
	6-5/8” REG 42,000 ftlb – 57 kNm
Maximum flow rate	780 gl/min – 3000 ltr/min
Net weight	1350/1400 lb – 600/630 kg

Brownline

Duurzaamheidsring 180
4231EX Meerkerk
The Netherlands

+31 (0) 183 353 824
info@drillguide.com
www.drillguide.com

ATRON Engineering
Advies & Infra

Bijlage 5 Beschrijving boorvloeistof

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011, Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.



Product Datablad

CEBOGEL® OCMA

Constructie

CEBOGEL® OCMA is een natrium geactiveerde Bentoniet, gedefinieerd als ons meest geconcentreerde Bentoniet boorproduct (tot 8%). Tijdens het circuleren is de CEBOGEL OCMA dun vloeiend; tijdens stilstand dikt de spoeling in tot een gelachtige structuur, waardoor grof boorgruis effectief word gesuspendeerd. De hoge gelsterkte en stabiele viscositeit maken de CEBOGEL OCMA een veelzijdige boor-Bentoniet, ideaal voor grote diameter Horizontaal Gestuurde Boringen. CEBOGEL OCMA kan zeer effectief worden gerecycled en worden hergebruikt.

Typische Eigenschappen		
Parameter	Test methode / Conform	Eis
Vochtgehalte	DIN 18121-1	$\leq$ 13%
Korrelgrootte	Passeert 125 µm droge zeef	$\geq$ 95% < 125 µm
Soortelijk gewicht	-	≈ 2300 kg/m^3
Stortgewicht	-	≈ 900 kg/m^3
Yield Point (6,4%)	Fann Viscometer	$\geq$ 18 lbs / 100 ft^2
Vrij water (6,4%)	-	0%
7,5 min. Filtraatwaterverlies, 24 uur. (6,4%)	API Filter Pers	$\leq$ 10 ml

Mengen & aanmaken

De eigenschappen van CEBOGEL OCMA worden optimaal benut als het aanmaakwater een geleidbaarheid heeft van < 1000 µS/cm, een pH tussen 7.5 - 10 en hardheid van < 100 ppm. Langzaam en gelijkmatig toevoegen door een Venturi-Hopper aan een hoog circulatie mixer. Blijf de slurry rond circuleren totdat de Bentoniet volledig is gedispergeerd.

Voor zover wij kunnen beoordelen is bovengenoemde informatie correct. Wij kunnen u echter geen garanties geven over de resultaten die u hiermee zult bereiken. Deze beschrijving wordt u aangeboden op voorwaarde dat u zelf bepaalt in hoeverre zij geschikt is voor uw doeleinden.

Cebo Holland BV
Westerduinweg 1
NL-1976 BV IJmuiden
Nederland

info@cebo.com
www.cebo.com
Tel. +31(0)255-546262

Aanbevolen gebruik

Geconsolideerde formaties 60 – 70 kg/m^3
Niet-geconsolideerde formaties 65 – 75 kg/m^3

Certificering & Accreditatie

- **Voldoet aan OCMA specificaties zoals vastgelegd door API specificatie 13A.**
- **Wordt geleverd met het KIWA Water Merk certificaat.**
- **CEBOGEL OCMA is in Duitsland LAGA gecertificeerd door Horn & Co. Analytics, wat aantoont dat het onschadelijk is voor het milieu.**

kiwa

CEBOGEL OCMA is beschikbaar in 25 kg zakken, 1000 kg big bags en in bulk.

Versie; 01-2021

Voor zover wij kunnen beoordelen is bovengenoemde informatie correct. Wij kunnen u echter geen garanties geven over de resultaten die u hiermee zult bereiken. Deze beschrijving wordt u aangeboden op voorwaarde dat u zelf bepaalt in hoeverre zij geschikt is voor uw doeleinden.

Cebo Holland BV
Westerduinweg 1
NL-1976 BV IJmuiden
Nederland

info@cebo.com
www.cebo.com
Tel. +31(0)255-546262

CEBO HOLLAND



Product Data Sheet

Cebo Drill-Grout

Industrial Drilling

Cebo Drill-Grout is a self-setting suspension used to completely fill annular spaces in HDD, Microtunneling and Vertical Drilling operations. Cebo Drill-Grout can also be used for other applications such as sealing holes of pulled piles. The product hardens into a plastic material with a low water permeability, preventing underground water layers from mixing. By using Cebo Drill-Grout, subsidence of the ground can be prevented, and steel pipes are protected against corrosion.

Advantages

- Low water permeability
- Easy to mix
- Low mixing ratio
- High flowability

Typical Properties		
Parameter	Test method / In accordance with	Required
Moisture content	DIN 18121-1	$\leq$ 13%
Grain size	Passing 125 µm dry sieve	$\geq$ 95% < 125 µ
Specific density	-	≈ 2300 kg/m³
Bulk density	-	≈ 900 kg/m³

In so far as we can ascertain, the above-stated information is correct. However, we are unable to provide any guarantees with regard to the results that you will achieve with this. This specification is provided on the condition that you determine yourself to what degree it is suitable for your purposes.

Cebo Holland BV
Westerduinweg 1
NL-1976 BV IJmuiden
The Netherlands

info@cebo.com
www.cebo.com
Tel. +31(0)255-546262

Typical Properties - 160 kg Cebo Drill-Grout / 1 m^3 water		
Parameter	Test method / In accordance with	Typical Property
Marsh Viscosity	-	≈ 45 s/l
Plastic Viscosity	-	≈ 9 cP
Yield Point	-	≈ 23 lb/100 ft^2
Gels	10 seconds	≈ 25 lb/100 ft^2
	10 minutes	≈ 29 lb/100 ft^2
Filtrate Loss	-	≈ 20 ml
Workability	-	< 48 hours
Shear strength / 14 days (10°C)	Vane shear tester	≈ 0 kPa
Shear strength / 21 days (10°C)	Vane shear tester	≈ 0 – 5 kPa
Shear strength / 28 days (10°C)	Vane shear tester	≈ 7 kPa
Shear strength / 42 days (10°C)	Vane shear tester	≈ 15 kPa

Recommended Use

The properties of Cebo Drill-Grout are being optimized when the make-up water has the following properties - Conductivity: < 1000 µS/cm, pH: 7.5 – 10, Total hardness: < 100 ppm.

Add a minimum of 160 - 180 kg Cebo Drill-Grout to 1m^3 water. Fine adjustments are made to the consistency by varying the solid content; recommended Marsh Funnel Viscosity, minimal 45 seconds. Density should be 1.11 kg/m^3 minimum.

Use in HDD: Cebo Drill-Grout is designed to be injected at the same time as the pipe is pulled. In this way, the existing slurry will be displaced. Therefore, it is advised to test the density of the suspension before pulling the pipe. The density of Cebo Drill-Grout should be higher than the slurry in the borehole. This will help to displace the fluid out of the borehole with the Cebo Drill-Grout. Use a barrel reamer (which is smaller than the last reamed diameter) for injecting the Cebo Drill-Grout during pulling of the pipe(s), with 2 nozzles on the machine side and the maximum nozzles at the pipe side open. This set-up will help to remove the old slurry at the front side of the barrel.

Use in Vertical Drilling: Inject Cebo Drill-Grout from the bottom of the borehole through a tremie pipe to remove the existing drilling fluid out of the hole and displace it completely by Cebo Drill-Grout. Warning! When installing a water well, it can be necessary to add a clay stop on top of the filter pack. In this way, it is not possible for Cebo Drill-Grout to penetrate into the filter pack and/or screened casing. The density of Cebo Drill-Grout should be higher than the slurry in the borehole. This will help you to displace the fluid out of the borehole with the Cebo Drill-Grout. The volume of Cebo Drill-Grout must be 15% more than the calculated volume to be sure that the drilling fluid is fully replaced with Cebo Drill-Grout. Thermal conductivity values for the Cebo Drill-Grout range from 0,6 to 0,7 W/m*K depending on the mixing ratio.

Certification & Accreditation

- **Cebo Drill-Grout is tested for use in groundwater by the "Hygiene-Institut des Ruhrgebiets".**
- **Cebo Drill-Grout is recognized and registered according to BRL 5078 by Bodem+**

Expiry Date

Cebo Drill-Grout is to be used within 6 months after production date. Please speak to your Cebo contact person for information regarding use after expiry date.

Cebo Drill-Grout is available in 25 kg bags and in 1000 kg Big Bags.

Version; 06-2022

In so far as we can ascertain, the above-stated information is correct. However, we are unable to provide any guarantees with regard to the results that you will achieve with this. This specification is provided on the condition that you determine yourself to what degree it is suitable for your purposes.

Cebo Holland BV
Westerduinweg 1
NL-1976 BV IJmuiden
The Netherlands

info@cebo.com
www.cebo.com
Tel. +31(0)255-546262

CEBO HOLLAND

ATRON Engineering
Advies & Infra

Bijlage 6 Risicoanalyse

Hoofdvestiging (correspondentieadres)
Hulsenboschstraat 22 B-1
4251 LR Werkendam

Nevenvestiging
Tjalk 43
2411 NZ Bodegraven

T 0183-216020
E info@atron-engineering.nl
www.atron-engineering.nl

KvK 70156689
BTW NL858166173B01
IBAN NL42INGB0006956686

Op al onze aanbiedingen, aanvaarding van opdrachten, mededelingen en overeenkomsten, zijn van toepassing de algemene branchevoorwaarden conform de DNR 2011, Deze voorwaarden zijn te vinden op www.atron-engineering.nl of op verzoek kunnen wij u deze kosteloos toezenden. Eventuele afwijkingen t.o.v. de DNR 2011 zijn vastgelegd in deze offerte.