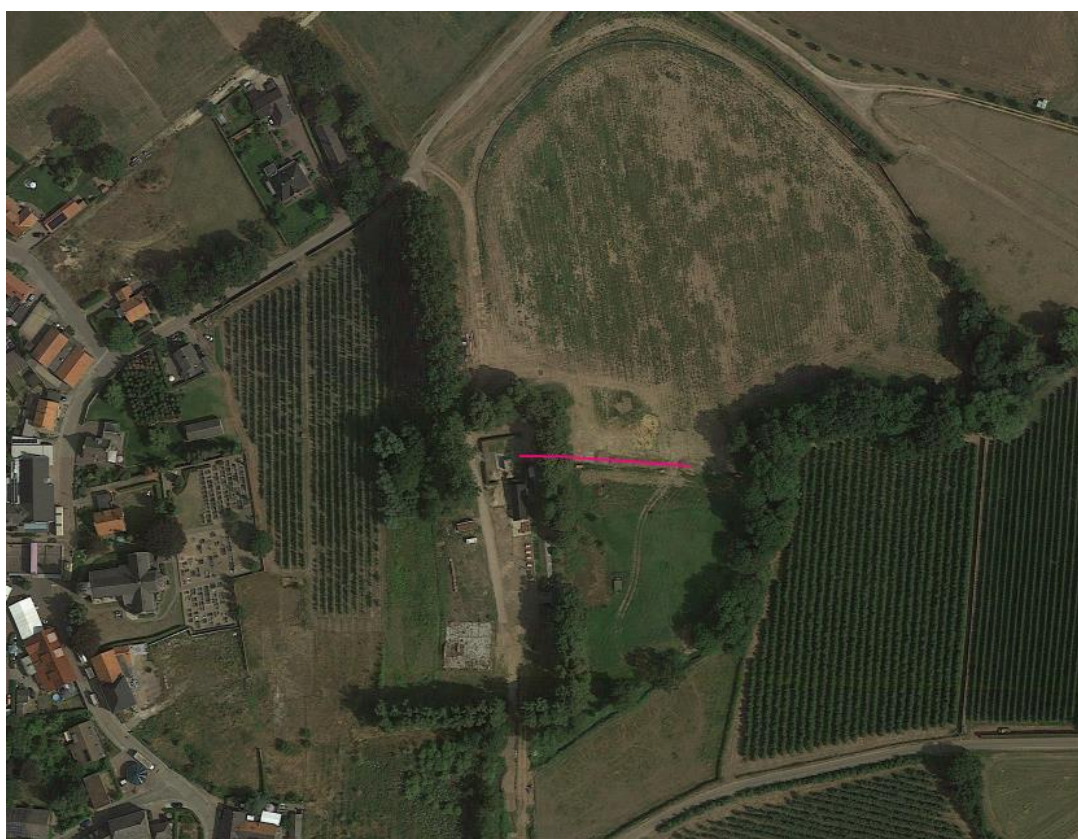


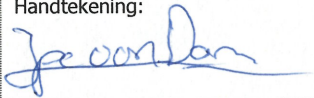


## Mooder Maas

### Sterkteberekening persleiding Gildeterrein



Opdrachtgever: **Mooder Maas**  
Auteur(s): **J. van Dam**  
Versie: **1**  
Status: **Definitief**  
Kenmerk: **RA-TE16353-8924**  
Plaats, datum: **Rhoon, 5 december 2019**

## Handtekeningen register

|                               |                                                                                     |           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Opsteller van rapportage      |                                                                                     |           |
| Naam:                         | Handtekening:                                                                       | Datum:    |
| J.P.C. van Dam                |  | 6-12-2019 |
| Rapportage gecontroleerd door |                                                                                     |           |
| Naam:                         | Handtekening:                                                                       | Datum:    |
| B.L. Lelieveld                |  | 6-12-2019 |
| Kwaliteitsmanager             |                                                                                     |           |
| Naam:                         | Handtekening:                                                                       | Datum:    |
| O.A. Zegwaard                 |  | 06-12-'19 |

## Versiebeheer

|        |            |                |        |
|--------|------------|----------------|--------|
|        |            |                |        |
|        |            |                |        |
| 1      | 05-12-2019 | Eerste uitgave | -      |
| Versie | Datum      | Aanpassing     | Pagina |

## Inhoudsopgave

|             |                                                                         |           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>Inleiding</b>                                                        | <b>4</b>  |
| 1.1.        | Belanghebbenden                                                         | 4         |
| 1.2.        | Gehanteerde normen en richtlijnen                                       | 4         |
| 1.3.        | Kenmerken tracé                                                         | 5         |
| <b>2.</b>   | <b>Ontwerp</b>                                                          | <b>6</b>  |
| 2.1.        | Procesgegevens                                                          | 6         |
| 2.2.        | Materiaalgegevens                                                       | 6         |
| <b>3.</b>   | <b>Grondgegevens</b>                                                    | <b>7</b>  |
| 3.1.        | Bodemopbouw                                                             | 7         |
| 3.2.        | Grondwaterstand                                                         | 7         |
| <b>4.</b>   | <b>Belastingen en factoren</b>                                          | <b>8</b>  |
| 4.1.        | Importatiefactor                                                        | 8         |
| 4.2.        | Inwendige druk                                                          | 8         |
| 4.3.        | Grondbelastingen                                                        | 8         |
| 4.4.        | Verkeersbelasting                                                       | 8         |
| 4.5.        | Belastingshoek en ondersteuningshoek                                    | 8         |
| 4.6.        | Eigen gewicht                                                           | 8         |
| 4.7.        | Horizontale steundruk                                                   | 8         |
| 4.8.        | Temperatuur                                                             | 8         |
| 4.9.        | Grondzakkingen                                                          | 9         |
| 4.10.       | Buigtrekspanningen                                                      | 9         |
| <b>5.</b>   | <b>Uitgevoerde sterkteberekeningen</b>                                  | <b>10</b> |
| 5.1.        | Modellering start/eindpunten                                            | 10        |
| 5.2.        | Belastingcombinaties                                                    | 10        |
| 5.3.        | PLE in- en output                                                       | 10        |
| <b>6.</b>   | <b>Toetswaarden voor spanning en vervorming</b>                         | <b>11</b> |
| 6.1.        | Toelaatbare lange duur spanning                                         | 11        |
| 6.2.        | Vervorming                                                              | 11        |
| <b>7.</b>   | <b>Berekeningsresultaten</b>                                            | <b>12</b> |
| 7.1.        | Omtrekspanning                                                          | 12        |
| 7.2.        | Resultaten spanningen                                                   | 12        |
| 7.3.        | Resultaten deflectie                                                    | 13        |
| <b>8.</b>   | <b>Conclusies</b>                                                       | <b>14</b> |
| Bijlage 1   | : Tekening                                                              |           |
| Bijlage 2   | : Grafische weergave input PLE4Win                                      |           |
| Bijlage 3   | : Memo "Zettingsberekening langs WBL leiding kasteelruïne Blitterswijk" |           |
| Bijlage 4.1 | : Resultaten PLE4Win belastingcombinatie 2.1                            |           |
| Bijlage 4.2 | : Resultaten PLE4Win belastingcombinatie 2.2                            |           |
| Bijlage 5   | : Berekening eigen gewicht                                              |           |



## 1. Inleiding

Mooder Maas, een samenwerking tussen aannemers Dura Vermeer BV en Ploegam BV, werkt aan de gebiedsontwikkeling Ooijen-Wanssum. Als onderdeel van deze gebiedsontwikkeling wordt een dijk aangebracht ter plaatse van een persleiding van het Waterschapsbedrijf Limburg, zie Figuur 1. Om vast te stellen of de persleiding na de bouw van deze dijk nog voldoet aan de huidige normen is een uitgebreide sterkteberekening uitgevoerd die in deze rapportage wordt behandeld.



**Figuur 1: Locatie persleiding**

### 1.1. Belanghebbenden

De volgende partijen zijn belanghebbend bij het onderliggend ontwerp:

- Waterschapsbedrijf Limburg;
- Waterschap Limburg;
- Provincie Limburg.

### 1.2. Gehanteerde normen en richtlijnen

Bij het beoordelen van de leiding zijn onderstaande normen gehanteerd:

- NEN 3650-1:2012: "Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 1: Algemeen"

- NEN 3650-3:2012: "Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 3: Aanvullende eisen voor leidingen van kunststof"
- NEN3651:2012: "Aanvullende eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatswerken"

### 1.3. Kenmerken tracé

Het leidingtracé kruist de nieuw te realiseren dijk nabij het Gildeterrein ten noorden van de kasteelruïne Blitterswijck. Op deze nieuwe waterkering wordt een lokale ontsluitingsweg gerealiseerd. Deze leiding komt door de nieuwe ontwikkeling in de kernzone van de waterkering van de Maas. Deze is in beheer bij het Waterschap Limburg.

## 2. Ontwerp

### 2.1. Procesgegevens

De procesgegevens zijn:

|                       |            |        |
|-----------------------|------------|--------|
| Medium                | Afvalwater | [-]    |
| Ontwerpdruk (aanneem) | 3          | [barg] |
| Temperatuurtraject    | 10-20      | [°C]   |

### 2.2. Materiaalgegevens

Het leidingtracé is uitgevoerd HDPE SDR-11 Ø250 mm. In de sterkteberekening zijn de materiaalgegevens gehanteerd uit tabel 1.

| Parameter                            | Waarde              | Eenheid              |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Materiaal                            | PE100               | [-]                  |
| Elasticiteitsmodulus korte duur      | 975                 | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| Elasticiteitsmodulus lange duur      | 350                 | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| $\alpha_{\sigma}$                    | 0,65                | [-]                  |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt      | $16 \times 10^{-5}$ | [° C <sup>-1</sup> ] |
| Dwarscontractiecoëfficiënt (Poisson) | 0,4                 | [-]                  |
| Diameter                             | 250                 | [mm]                 |
| Wanddikte                            | 22,7                | [mm]                 |
| MRS                                  | 10,0                | [N/mm <sup>2</sup> ] |

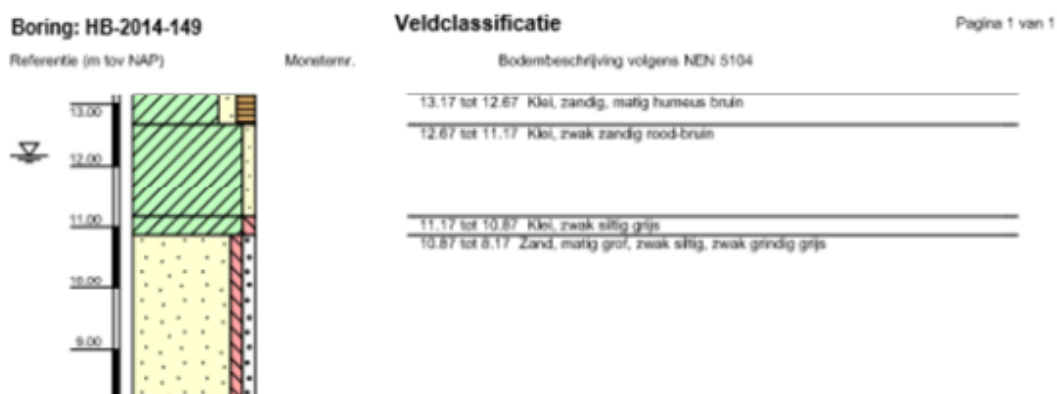
**Tabel 1: Materiaalgegevens HDPE**

## 3. Grondgegevens

### 3.1. Bodemopbouw

De bodemopbouw is overgenomen uit de memo "Zettingsberekening langs WBL leiding kasteelruïne Blitterswijck" van Fugro, zie Figuur 2. Uitgangspunt is dat het gehele dijklichaam opgebouwd is uit klei (matig, schoon), conform de memo. De grondmechanische parameters zijn bepaald met behulp van de Soil Wizard module van het programma Ple4WIN.

Disclaimer: Boring uitgevoerd door derden en/of afkomstig uit archief derden.



**Figuur 2: Bodemopbouw**

### 3.2. Grondwaterstand

De grondwaterstand wordt op 12,9 m+NAP aangenomen, conform de memo "Zettingsberekening langs WBL leiding kasteelruïne Blitterswijck" van Fugro.

## **4. Belastingen en factoren**

### **4.1. Importantiefactor**

Voor de bepaling van de importantiefactor is uitgegaan van het worst-case scenario, de leiding komt onder een primaire waterkering en bij bezwijken hiervan wordt levensgevaar voor veel mensen verwacht. Voor de toetsing van de spanningen en vervormingen is dan ook een importantiefactor (ook wel schadefactor genoemd)  $S$  aangenomen van 0,75.

### **4.2. Inwendige druk**

Voor de inwendige druk is 3 bar aangehouden, zie paragraaf 2.1.

### **4.3. Grondbelastingen**

Over het tracédeel waar niets aan het maaiveld veranderd is de neutrale grondbelasting gemodelleerd, er wordt immers geen sleuf gegraven rondom de leiding. Waar de nieuwe waterkering gebouwd wordt, is reële grondbelasting genomen.

### **4.4. Verkeersbelasting**

Ter plaatse van de kruising met de weg op deze kering is rekening gehouden met een verkeersbelasting conform grafiek II van de NEN 3650-1 voor alle belastingcombinaties, bij het talud en het omliggende maaiveld is 0,5xgrafiek II toegepast.

### **4.5. Belastingshoek en ondersteuningshoek**

Voor de belastingshoek is  $180^\circ$  aangehouden; als ondersteuningshoek is  $70^\circ$  aangehouden.

### **4.6. Eigen gewicht**

Voor de HDPE leiding is als eigen gewicht inclusief medium 0,47 N/mm aangehouden boven de grondwaterstand en -0,01 N/mm aangehouden als de leiding onder de grondwaterstand ligt. De berekening van het eigen gewicht is in bijlage 5 toegevoegd.

### **4.7. Horizontale steundruk**

Er is geen rekening gehouden met horizontale steundruk als gevolg van ovalisatie van de leiding.

### **4.8. Temperatuur**

Er is aangenomen dat de bedrijfstemperatuur kan variëren van 10 tot 20 °C.



#### 4.9. **Grondzakkingen**

Op het tracé gedeelte waar het maaiveld wordt opgehoogd is een grondzetting gemodelleerd. De maatgevende zetting bevindt zich in navolging van de memo "Zettingsberekening langs WBL leiding kasteelruïne Blitterswijck" van Fugro over een afstand van de teen van de dijk tot de binnenkruinlijn en verloopt van 0 mm tot 60 mm.

Op de grootte van de zettingen zit een onzekerheid van 30%. Daarom is in afwijking van de NEN3650 is bovenop de onzekerheidsfactor van 2 (ruimtelijke spreiding x rekenmodel) een factor 1,3 genomen als onzekerheidsfactor op de zettingen. De totale onzekerheid op de zettingen is dus totaal 2,6. De gehele memo is bij deze rapportage gevoegd als Bijlage 3.

#### 4.10. **Buigtrekspanningen**

Volgens NEN3650-3 paragraaf 8.6.2 mag de ontlastende factor  $\alpha_\sigma$  in rekening worden gebracht op de zuivere trekspanningen ten gevolge van buigtrekspanningen. Deze treden op in elastische bochten, daarom is hierop de voor HDPE van toepassing zijnde factor in het model in rekening gebracht.

## 5. Uitgevoerde sterkteberekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd met het eindige elementen programma Ple4Win versie 4.4.2 van Expert Design Systems in Rijswijk.

### 5.1. Modellerings start/eindpunten

De start- en eindpunten zijn als volgt gemodelleerd:

Start: Fixed, Open

Einde: Infinite, Open

Het startpunt is als 'fixed' gemodelleerd, omdat dit met een flensverbinding bevestigd is aan het gemaal Blitterswijck. Het einde sluit aan op een AC-leiding en is daarom als 'infinite' gemodelleerd.

### 5.2. Belastingcombinaties

Conform de NEN3650:1 moet bij een bestaande leiding alleen belastingcombinatie 2 doorgerekend worden, omdat de onderhavige leiding al geruime tijd geleden (aangenomen langer dan 2 jaar geleden) is aangelegd. Op voorhand is niet te voorspellen of opwarmen dan wel afkoelen maatgevend is, vandaar dat beide situaties zijn beschouwd.

BC2.1: Situatie na 2 jaar vanaf aanleg leiding, afkoelen vanaf maximale bedrijfstemperatuur

BC2.2: Situatie na 2 jaar vanaf aanleg leiding, opwarmen vanaf minimale bedrijfstemperatuur

### 5.3. PLE in- en output

Hieronder volgt de opsomming van een gedeelte van de resultaten van de uitgebreide sterkteberekeningen, zoals deze zijn opgenomen in de bijlagen:

- 0 Zijaanzicht leiding, maaiveld, zettingen en verplaatsingen in grafiek;
- 1 Input:
  - Alle input files;
  - Polygon point data;
  - Identification names;
  - Program Status Summary + Warnings;
- 2 Output stresses:
  - Maximum check stresses – min/max;
  - Grafiek Axial stress;
  - Grafiek Circular stress;
- 3 Output deformation:
  - Maximum radial deformations – min/max;
  - Grafiek Max. Total radial deformation;

Voor de volledige output van de berekeningen wordt verwezen naar de digitale bestanden van de software, de zogenoemde plex-files.

## **6. Toetswaarden voor spanning en vervorming**

### **6.1. Toelaatbare lange duur spanning**

De toelaatbare lange duur spanning volgt door de MRS waarde te delen door de materiaalfactor. Dit geeft in een maximale lange duur spanning van  $8,0 \text{ N/mm}^2$ . Rekening houdend met een importantiefactor van 0,75 geeft dit een toetswaarde van  $6,0 \text{ N/mm}^2$ .

### **6.2. Vervorming**

De toelaatbare deflectie voor de PE leiding wordt in overeenstemming met de NEN 3650-3 paragraaf 8.5.4.4.2 gesteld op 8,0%. Rekening houdend met een importantiefactor van 0,75 geeft dit een toetswaarde van 6,0%.

## 7. Berekeningsresultaten

### 7.1. Omtrekspanning

Met behulp van de ketelformule is de omtrekspanning in de leiding als volgt te berekenen:

$$\sigma_p = \frac{p \times D_g}{2d}$$

$$D_g = D_e - d$$

waarin:

|            |                                        |                      |
|------------|----------------------------------------|----------------------|
| $\sigma_p$ | : omtrekspanning t.g.v. inwendige druk | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| $p$        | : ontwerpdruk                          | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| $D_g$      | : gemiddelde diameter                  | [mm]                 |
| $D_e$      | : uitwendige diameter                  | [mm]                 |
| $d$        | : wanddikte                            | [mm]                 |

|       | PE100 |
|-------|-------|
| p     | 0,3   |
| $D_e$ | 250   |
| d     | 22,7  |

**Tabel 1: invoer berekening omtrekspanning**

Hieruit volgt de omtrekspanning als gevolg van inwendige druk  $\sigma_p = 1,57$  N/mm<sup>2</sup>.

### 7.2. Resultaten spanningen

De resultaten van de sterkteberekeningen voor spanning en deflectie zijn samengevat in onderstaande Tabel 2 en Tabel 3.

| BC<br>[-] | Ax. spanning<br>uit PLE<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Ax. spanning als gevolg van<br>inwendige druk ( $=0,5 \times \sigma_p$ )<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Totale ax.<br>spanning<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Toelaatbare<br>spanning<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|-----------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| BC2.1     | -3,258                                          | 0,785                                                                                            | 4,043                                          | 6,0                                             |
| BC2.2     | 2,9741                                          | 0,785                                                                                            | 3,759                                          | 6,0                                             |

**Tabel 2: Berekeningsresultaat axiale spanning**

| BC<br>[-] | Omtr. spanning<br>uit PLE<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Omtr. spanning als gevolg van<br>inwendige druk ( $=\sigma_p$ )<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Toelaatbare<br>spanning<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|-----------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| BC2.1     | -5,8782                                           | 1,57                                                                                    | 6,0                                             |
| BC2.2     | -5,9070                                           | 1,57                                                                                    | 6,0                                             |

**Tabel 3: Berekeningsresultaat omtrekspanning**

Conform de toetsing uit de NEN3650-3 paragraaf 8.5.4.4.1 blijkt dat de spanningen in de leiding voor alle belastingcombinaties lager is dan de toelaatbare spanning, op dit punt voldoet de leiding dan ook aan de gestelde eisen. Voor een situatie met een lagere druk of een drukloze

situatie verminderd de axiale spanning en omtrekspanning als gevolg van inwendige druk. De berekening met 3 bar druk geeft dan ook de meest extreme resultaten en is dan daarmee ook de maatgevende situatie. De toetsingsresultaten zijn niet geldig indien de leiding onder vacuüm is.

### 7.3. Resultaten deflectie

De resultaten van de sterkteberekeningen voor de vervorming van de leiding zijn samengevat in onderstaande Tabel 4.

| BC<br>[-] | Maximale vervorming<br>[%] | Toelaatbare vervorming<br>[%] |
|-----------|----------------------------|-------------------------------|
| BC2.1     | -5,51                      | 6,0                           |
| BC2.2     | -5,53                      | 6,0                           |

**Tabel 4: Resultaten berekeningen vervormingen**

Conform de toetsing uit de NEN3650-3 paragraaf 8.5.4.4.2 blijkt dat de vervorming van de leiding voor alle belastingcombinaties lager is dan de toelaatbare vervorming, op dit punt voldoet de leiding dan ook aan de gestelde eisen.



## 8. Conclusies

Op basis van de tekeningen en de in dit rapport beschreven uitgangspunten is het ontwerp getoetst in overeenstemming met de NEN3650 serie inclusief de NEN3651. Hieruit blijkt dat de berekende spanningen en deflecties in de leiding gedurende de gebruiksfases lager zijn dan de maximaal toegestane waarden.

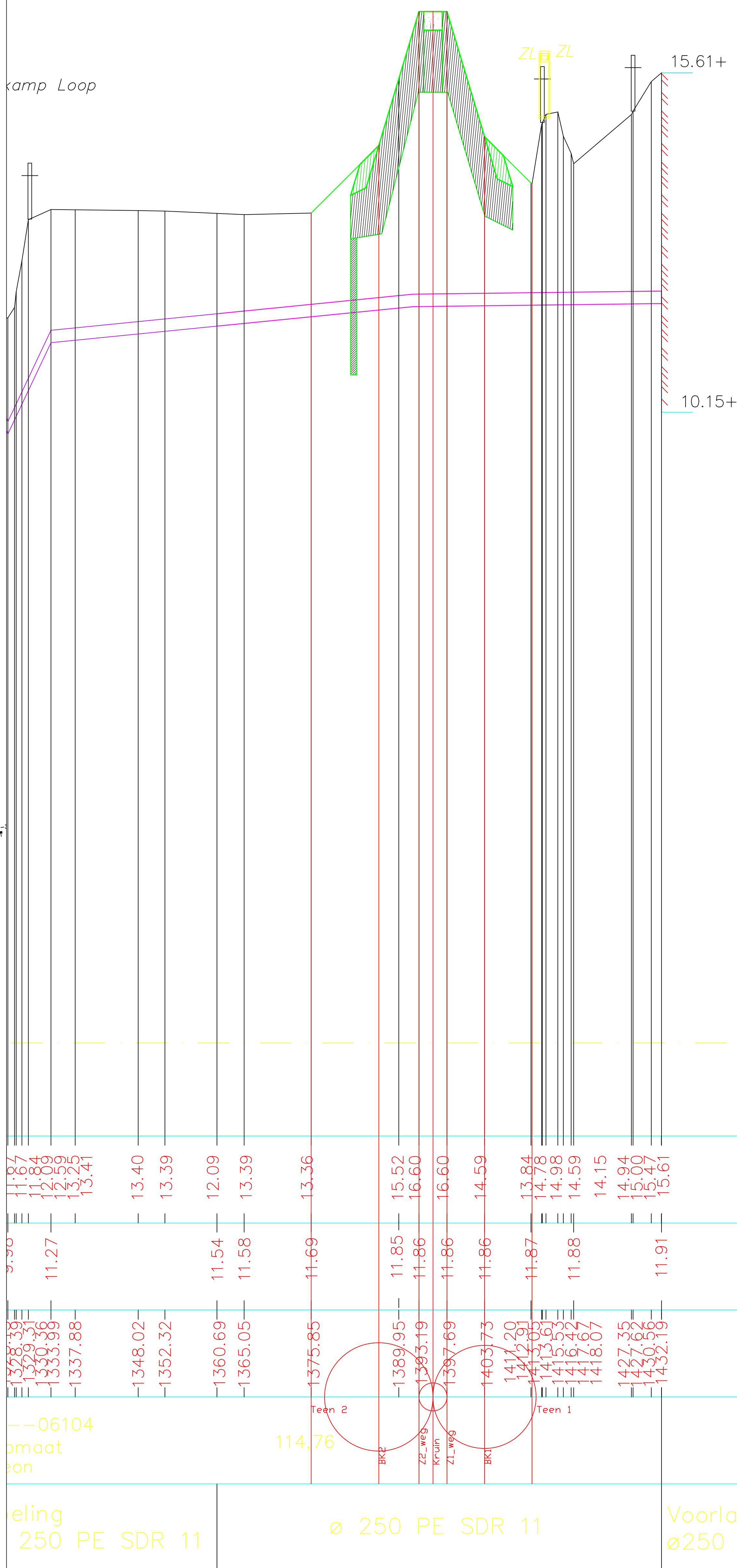
Conform de NEN3650-3 is de uitgebreide sterkteberekening uitgevoerd met de ontwerpdruk. Voor kunststofleidingen resulteert dit in de hoogst mogelijke axiale- en omtrekspanning, hierdoor zal met het hanteren van de ontwerpdruk altijd de maatgevende situatie worden berekend. Dit betekent dat het ontwerp voldoet bij werkdrukken tussen de 0 en 3 bar.

Deze sterkteberekening is van toepassing indien:

- Het maaiveld bovenop de leiding wordt opgehoogd met klei conform Bijlage 3: "Zettingsberekening langs WBL leiding kasteelruïne Blitterswijck"



## **Bijlage 1:        Tekening**



Material en diameter (mm)

Layout: A0 Plotdatum: 03/11/2017



## **Bijlage 2: Grafische weergave input PLE4Win**







**Bijlage 3:  
Blitterswijck"**

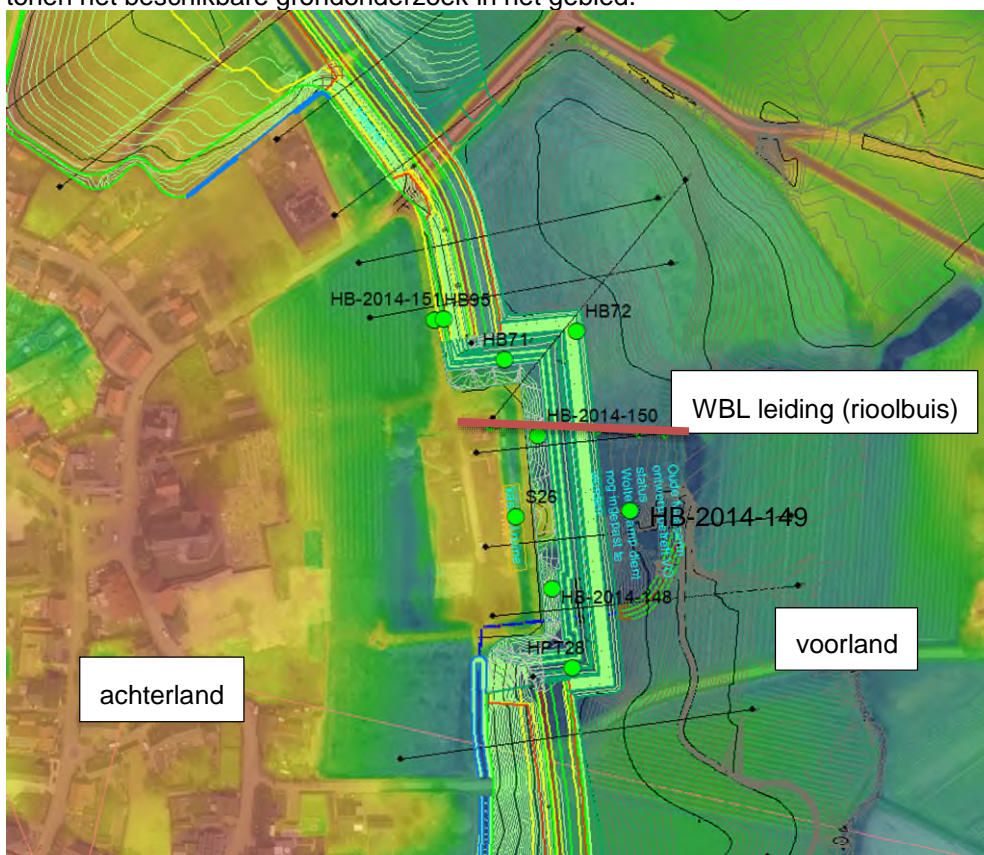
**Memo "Zettingsberekening langs WBL leiding kasteelruïne**

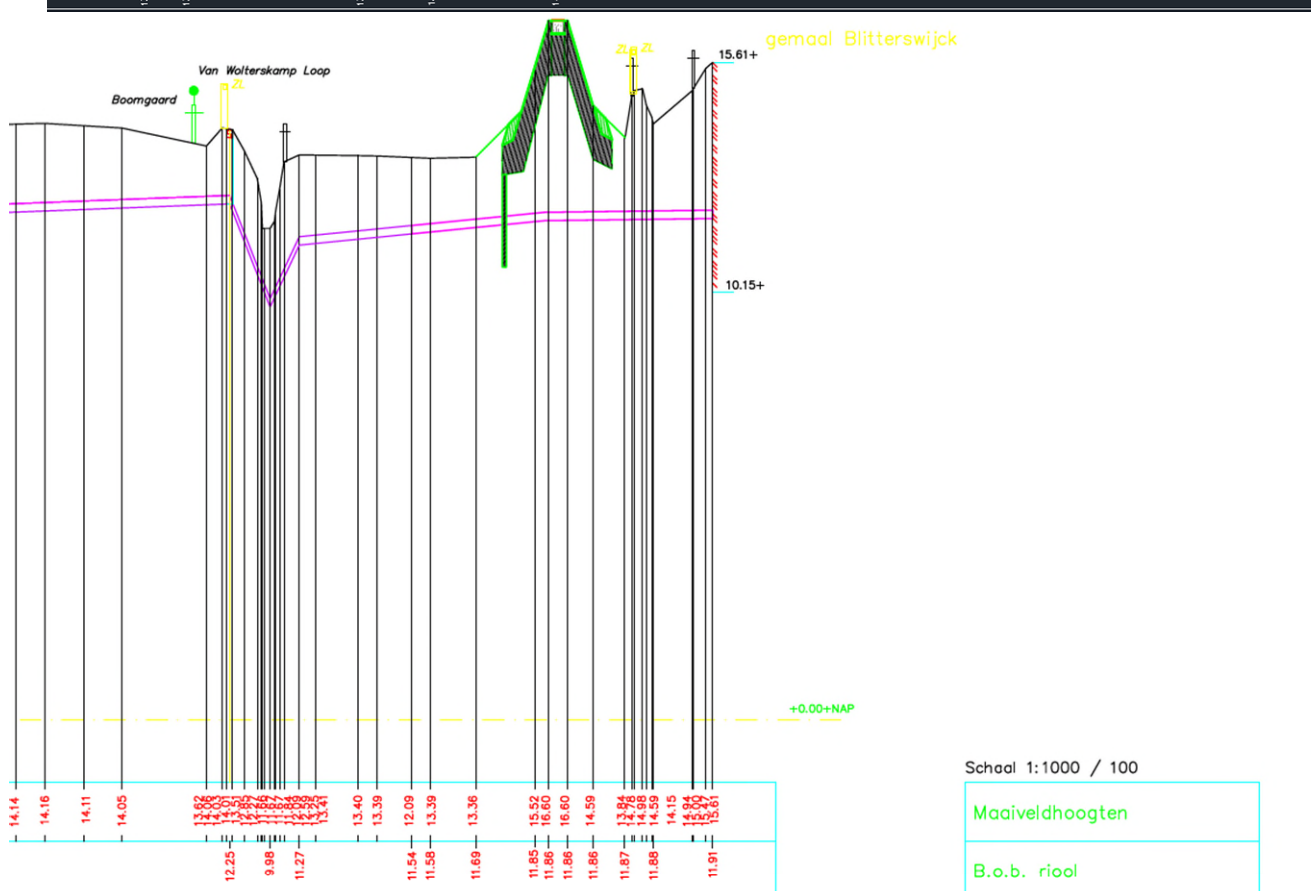
### **Uitgangspunten/ omschrijving:**

In dijkkring Blitterswijck kruist de nieuwe waterkering een rioolbuis. De ophoging ten behoeve van het aanleggen van de waterkering kan effect hebben op de leiding. Er is één 2D berekening uitgevoerd om de maximaal te verwachte zettingen op diepte van de leiding te bepalen als gevolg van de ophoging van dijktraject Geijsteren. Alleen de zetting van de leiding wordt beoordeeld. De aanvullende spanningen in de leiding a.g.v. de aan te brengen ophoging worden niet beoordeeld. Doel van deze memo is dat de impact van de zettingen op de leiding kan worden beoordeeld.

De rioolleiding in beheer van WBL (Waterschapsbedrijf Limburg) bevindt zich nabij DWP60A (vak 07 in het model van de Groene waterkering, versie UO 24 mei 2018) op een diepte van ca. 1,5 m onder maaiveld (b.o.b. op ca. NAP+11,6m/NAP+11,8 m) met een uitwendige diameter van ca. 20 cm. De maximale ophoging van de dijk bedraagt hier 4,0 m t.o.v. huidig maaiveld. Het huidige maaiveld ligt op NAP+13,3 m tot NAP+13,6 m, bovenkant ophoging op 17,2 m+NAP. Dit betreft de aanleghoogte inclusief zettingscompensatie teneinde de verwachte zettingen van de aan te leggen waterkering te compenseren, in andere woorden het aanlegniveau. De ontwerphoogte voor dit vak bedraagt NAP+16,6 m (= MHW+0,5 m).

In onderstaande figuren is de beschikbare informatie weergegeven. De rode lijn geeft de locatie van de rioolbuis in bovenaanzicht weer, ten opzichte van het dijkontwerp en het beschikbaar grondonderzoek. De groene stippen tonen het beschikbare grondonderzoek in het gebied.

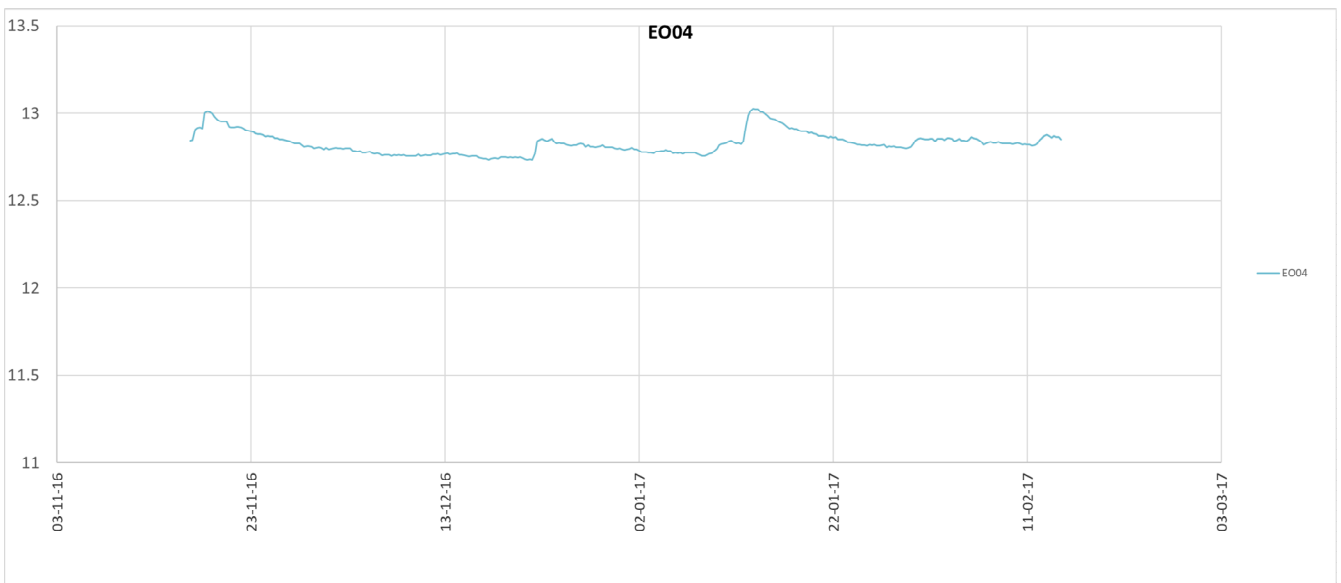
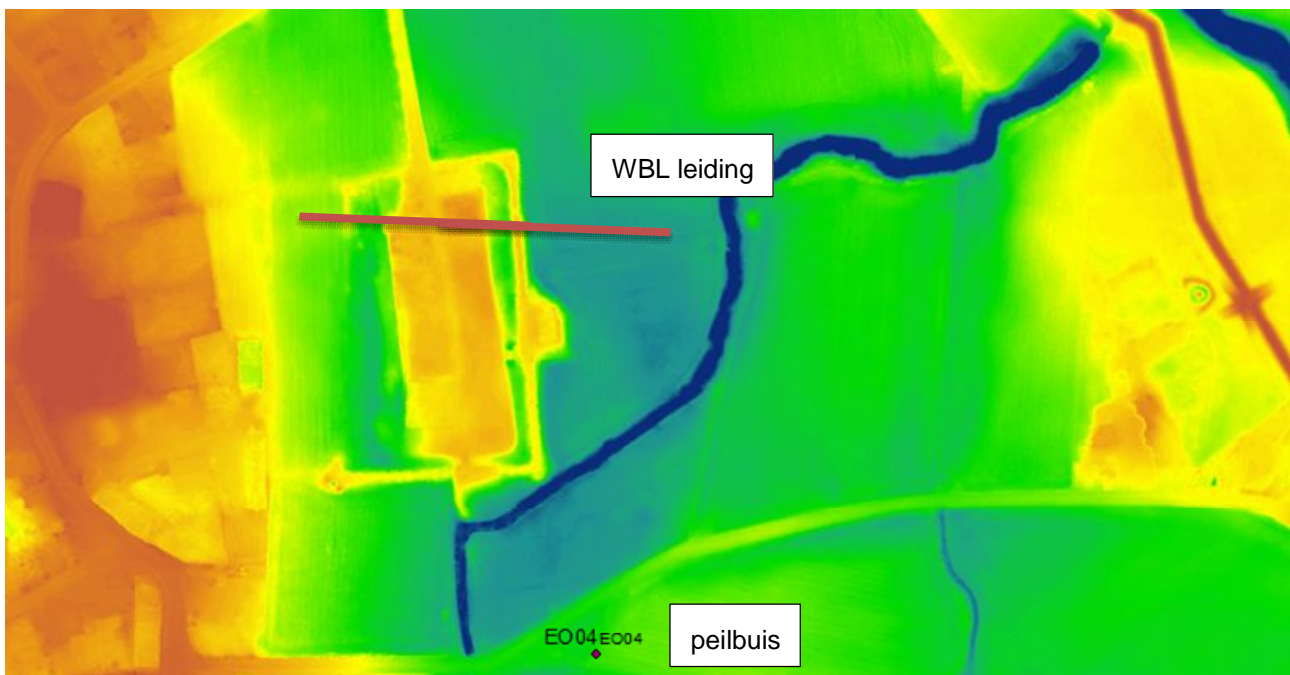




Er is grondonderzoek nabij de leiding beschikbaar, zowel op het lager als het hoger gelegen gebied. Uit het grondonderzoek (HB71, HB72, HB-2014-148 t/m 150, S26 zie bijlage) volgt een zandige bodemopbouw met een kleideklaag. In het handboorpunt nabij de WBL rond de kruin van de waterkering (HB-2014-150) is een onderkant deklaag van NAP+12,5 m geïdentificeerd. Zuidelijk van de leiding, met name in het voorland (HB-2014-148 t/m 149, zie bijlage) wordt een dikkere deklaag aangetroffen (onderkant deklaag rond NAP+10,8m); verder noordelijk van de WBL wordt een dunnere deklaag aangetroffen (onderkant op NAP+12,0m). Langs de WBL leiding is een enkele grondonderzoekspunt (HB2014-150) beschikbaar. Op basis van dit grondonderzoekspunt ligt de WBL

onder de deklaag. Echter, omdat in het voorland een dikkere deklaag mogelijk is, is de maatgevende boring HB 2014-149 aangehouden in de berekening.

Het is hierdoor mogelijk dat langs het beschouwde dwarsprofiel bij de aansluiting op huidig maaiveld een zandige ondergrond aanwezig is en in het voorland een klei-deklaag. Hierdoor kunnen naast absolute zettingen ook verschilzettingen optreden. De grondwaterstand is in de berekening op NAP+12,9 m aangehouden, dit is een hoog niveau van de gemiddelde grondwaterstand, afgeleid op basis van beschikbare peilbuisdata in peilbuis EO04. Deze bevindt zich op een afstand van ruim 200 m van de leiding op eenzelfde hoogte als aanwezig maaiveld.

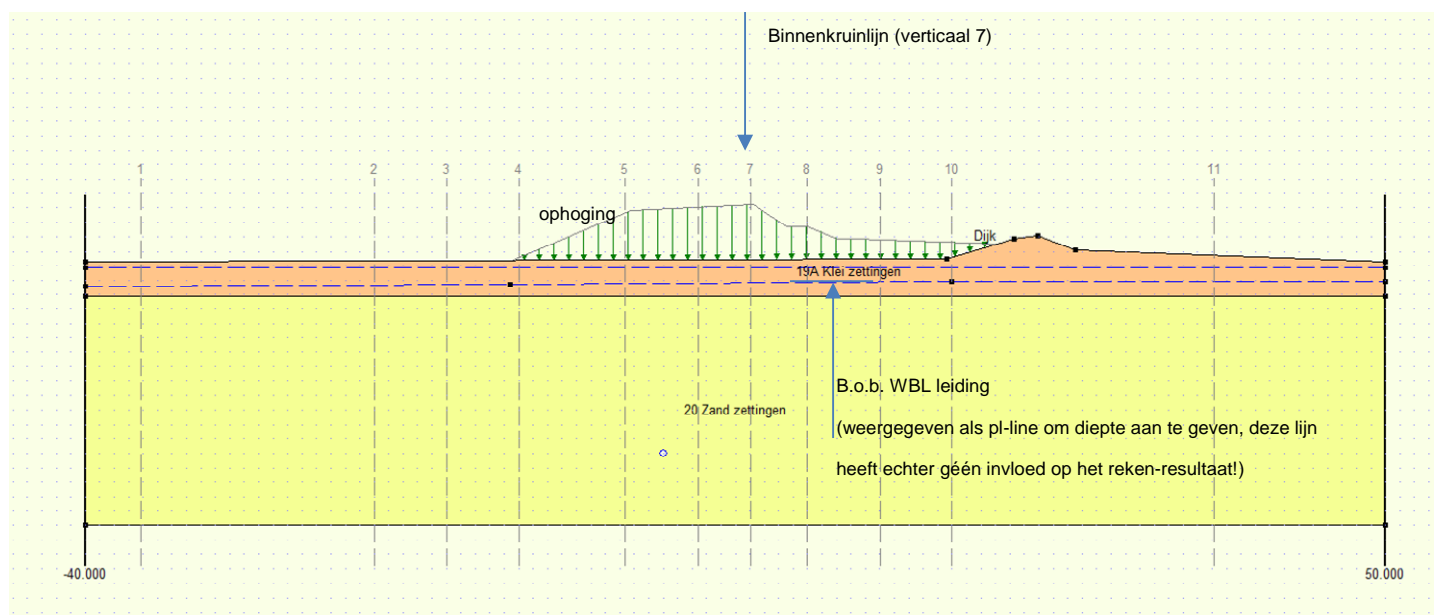


Door enkele aanvullende HB (tot 3 m onder maaiveld) kan de bodemopbouw naast de WBL worden geverifieerd.

De zettingen zijn berekend met de gemiddelde waarden van de zettingsparameters, zoals afgeleid in de uitgangspuntennotitie horend bij het ontwerp van de groene waterkering (MM kenmerk: Ontwerputgangspunten

DO Groene Waterkeringen, 27-10-2017, definitief, 1503332-01659). Er wordt gebruik gemaakt van methode a,b,c-Darcy. Berekend met gemiddelde waarde betekent dat de gemiddelde waarde van de zetting wordt berekend met een marge van +/-30%

Het ophoogmateriaal is klei, met een gewicht van  $18,5 \text{ kN/m}^3$ . Uit de zettingen voor het dijkvak zoals opgenomen in de ontwerpnota van dijkkring Blitterswijck (Ontwerpnota DO en UO Dijkkring 62 Blitterswijck, 8-12-2017, definitief, 1503332-05062 v2.0) volgt een zetting van 0,17 cm. In de huidige berekening wordt de aanleghoogte (=17,20+NAP) aangehouden en de optie "maintain profile" uitgezet om de zetting als gevolg van deze ophoging te kunnen berekenen.

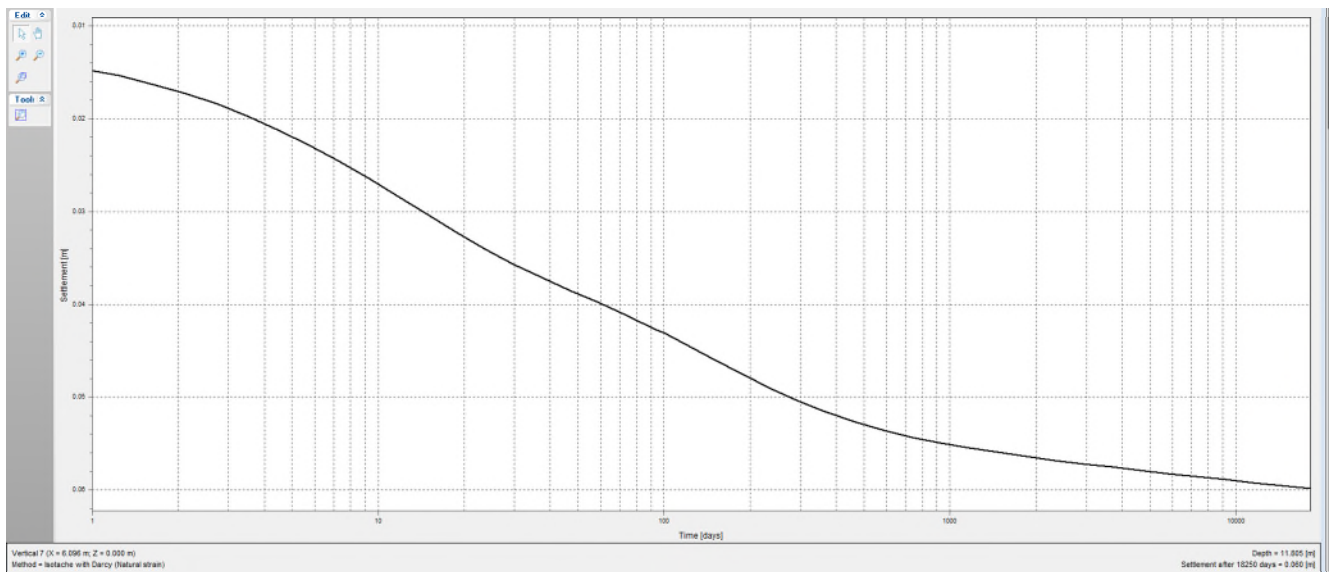


## Resultaat Maatgevende zetting

De zettingen zijn berekend op NAP+11.8 m, hetgeen de meest dichtbij zijnde output diepte uit het zettingsmodel is (DSettlement versie 19.1). De zetting in de deklaag boven de leiding wordt hierin dus niet meegenomen. De berekende zetting na 50 jaar (ontwerp waterkering) op maaiveldniveau bedraagt 0,18 m, exclusief onzekerheidsmarge.

**De berekende theoretische, gemiddelde zetting op een diepte van NAP+11,8 m bedraagt 0,06 m, dit is exclusief de genoemde +/-30% marge en onzekerheidsmarge, berekend voor verticaal 7, bij de binnenkruinlijn.**





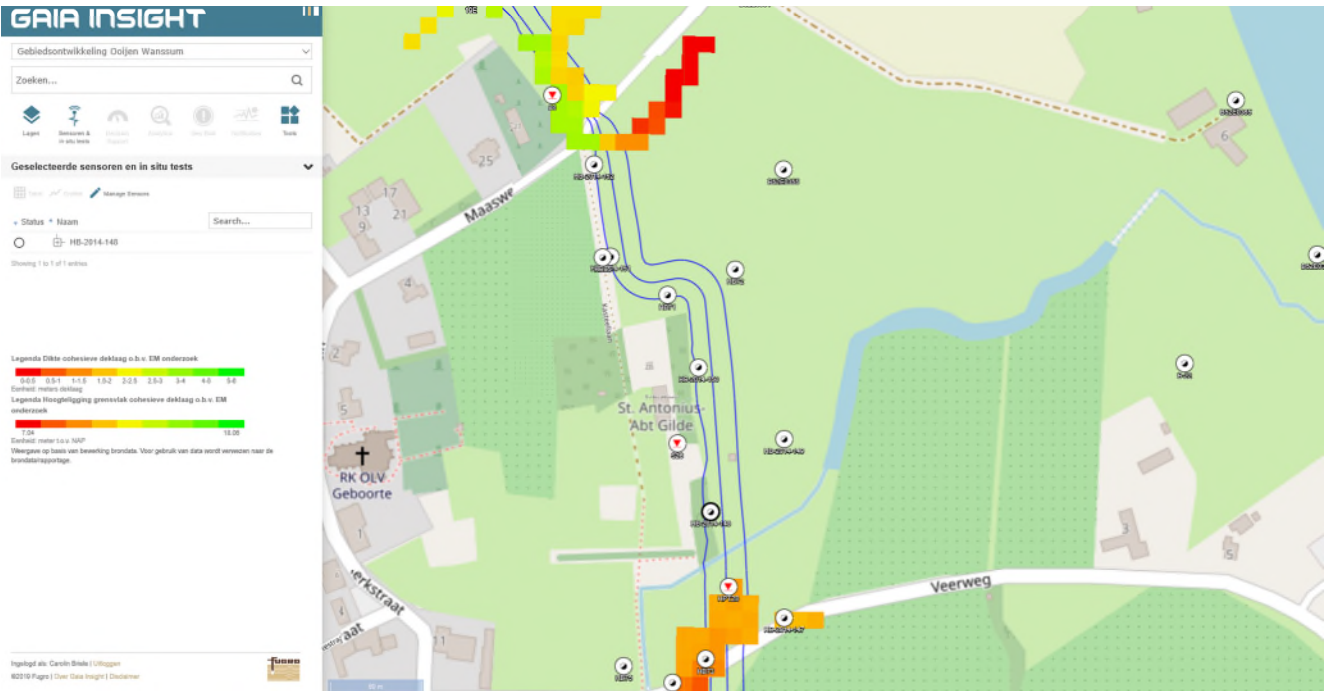
### Optimalisatie

Langs de WBL leiding is een enkele grondonderzoekspunt (HB2014-150) beschikbaar. Op basis van dit grondonderzoekspunt ligt de WBL leiding onder de deklaag. Echter, omdat in het voorland een dikkere deklaag mogelijk is, is de maatgevende boring HB 2014-149 aangehouden in de berekening. Indien door aanvullende handboringen kan worden aangetoond dat de deklaag boven de WBL leiding stopt, is de zetting beperkt tot 0,02 m.

### Zetting langs WBL leiding

De zettingen zijn bepaald om op basis van het meest dichtbij zijnde grondonderzoek. Door het beperkt beschikbare grondonderzoek langs de leiding is het zettingsverschil niet berekend. Door een variatie in deklaagdikte in combinatie met verschil in hoeveelheid ophoging is het mogelijk dat verschilzettingen optreden. Aanbevolen wordt om met ongunstige zettingsverschillen te rekenen. Ter plaatse van buiten- en binnenteen (aansluiting op huidig maaiveld) is de zetting ter plaatse van de leiding nihil. Dit komt neer op een zettingsverschil van 5 cm (0 zetting naast de ophoging en 5 cm onder de ophoging).

Bijlage: grondonderzoek



Disclaimer: Boring uitgevoerd door derden en/of afkomstig uit archief derden.

Boring: HB-2014-150

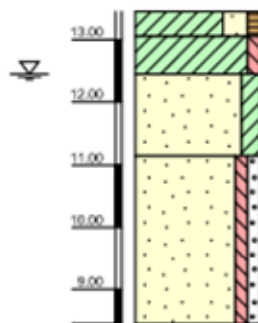
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



|                 |                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------|
| 13.45 tot 13.05 | Klei, sterk zandig, zwak humeus bruin             |
| 13.05 tot 12.45 | Klei, zwak siltig rood-bruin                      |
| 12.45 tot 11.15 | Zand, zeer grof, kleig, licht bruin               |
| 11.15 tot 8.25  | Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig grijs |

Disclaimer: Boring uitgevoerd door derden en/of afkomstig uit archief derden.

Boring: HB71

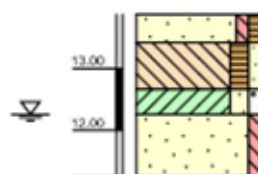
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



|                 |                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------|
| 13.87 tot 13.42 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin |
| 13.42 tot 12.67 | Leem, zwak zandig, matig humeus, donker bruin            |
| 12.67 tot 12.27 | Klei, matig zandig, zwak grindig grijs                   |
| 12.27 tot 11.27 | Zand, matig grof, zwak siltig grijs                      |

Disclaimer: Boring uitgevoerd door derden en/of afkomstig uit archief derden.

### Boring: HB72

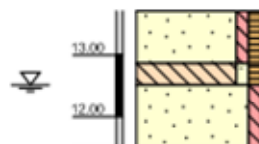
Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

### Veldclassificatie

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1



13.72 tot 12.87 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker bruin

12.87 tot 12.52 Leem, zwak zandig, zwak humeus, donker bruin

12.52 tot 11.52 Zand, matig grof, zwak siltig grijs

Disclaimer: Boring uitgevoerd door derden en/of afkomstig uit archief derden.

### Boring: HB-2014-148

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

### Veldclassificatie

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1



13.30 tot 12.80 Klei, sterk zandig, zwak humeus bruin

12.80 tot 12.30 Klei, zwak siltig grijs-bruin

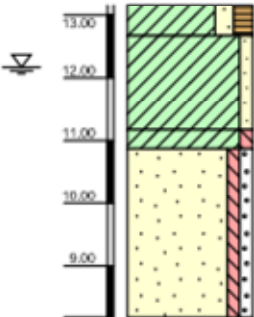
12.30 tot 11.30 Klei, sterk zandig grijs

11.30 tot 8.30 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig grijs

Disclaimer: Boring uitgevoerd door derden en/of afkomstig uit archief derden.

**Boring: HB-2014-149**

Referentie (m tov NAP)



Monsternr.

**Veldclassificatie**

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

13.17 tot 12.67 Klei, zandig, matig humeus bruin

12.67 tot 11.17 Klei, zwak zandig rood-bruin

11.17 tot 10.87 Klei, zwak siltig grijs

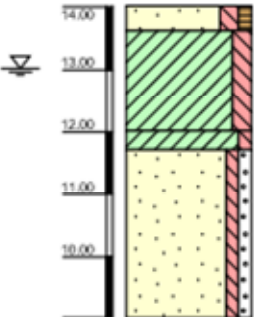
10.87 tot 8.17 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig grijs

Pagina 1 van 1

Disclaimer: Boring uitgevoerd door derden en/of afkomstig uit archief derden.

**Boring: HB-2014-151**

Referentie (m tov NAP)



Monsternr.

**Veldclassificatie**

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

14.02 tot 13.62 Zand, siltig, zwak humeus bruin

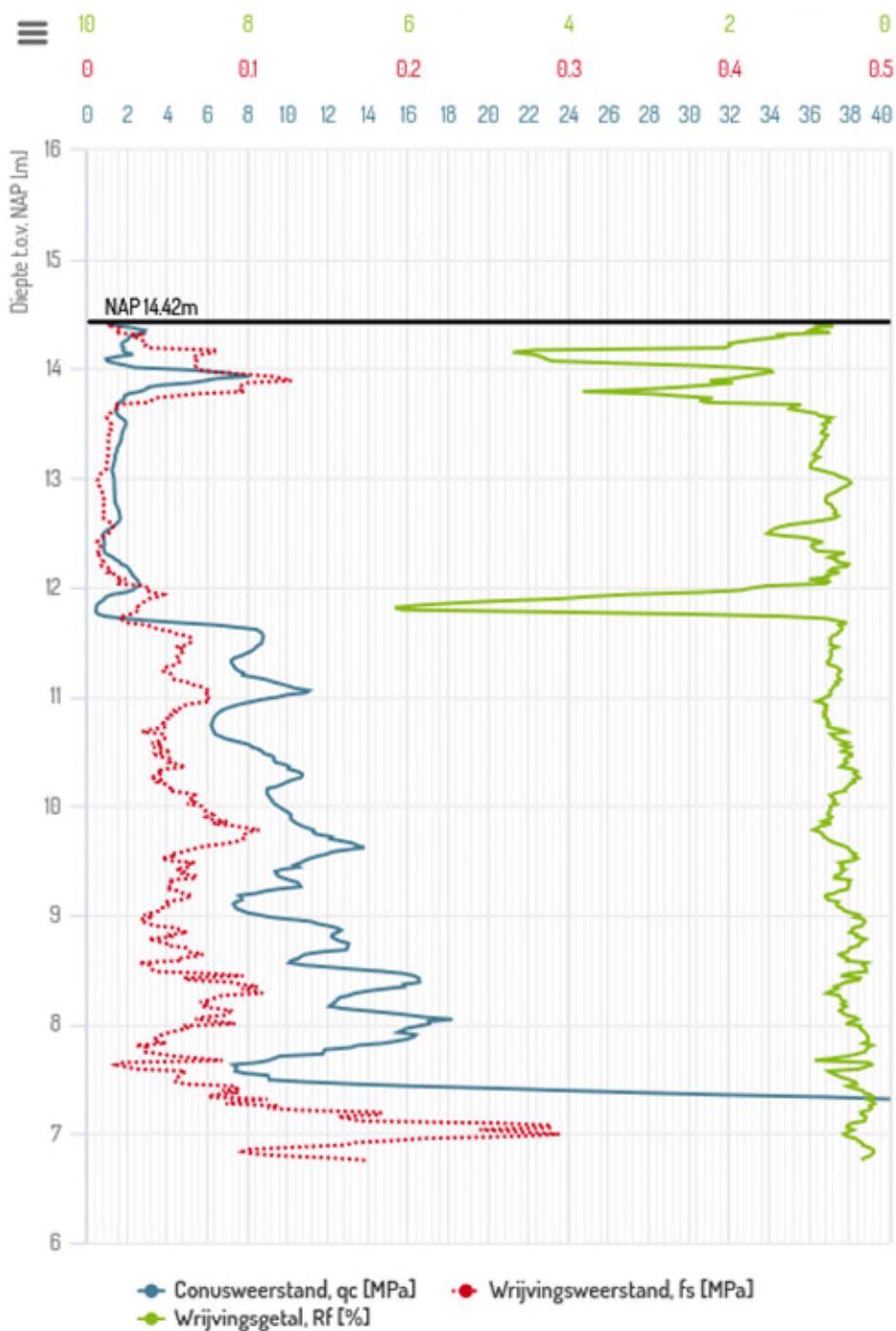
13.62 tot 12.02 Klei, siltig rood-bruin

12.02 tot 11.72 Klei, zwak siltig, licht bruin

11.72 tot 9.02 Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig grijs

Pagina 1 van 1

# Sondeergrafiek (S26)



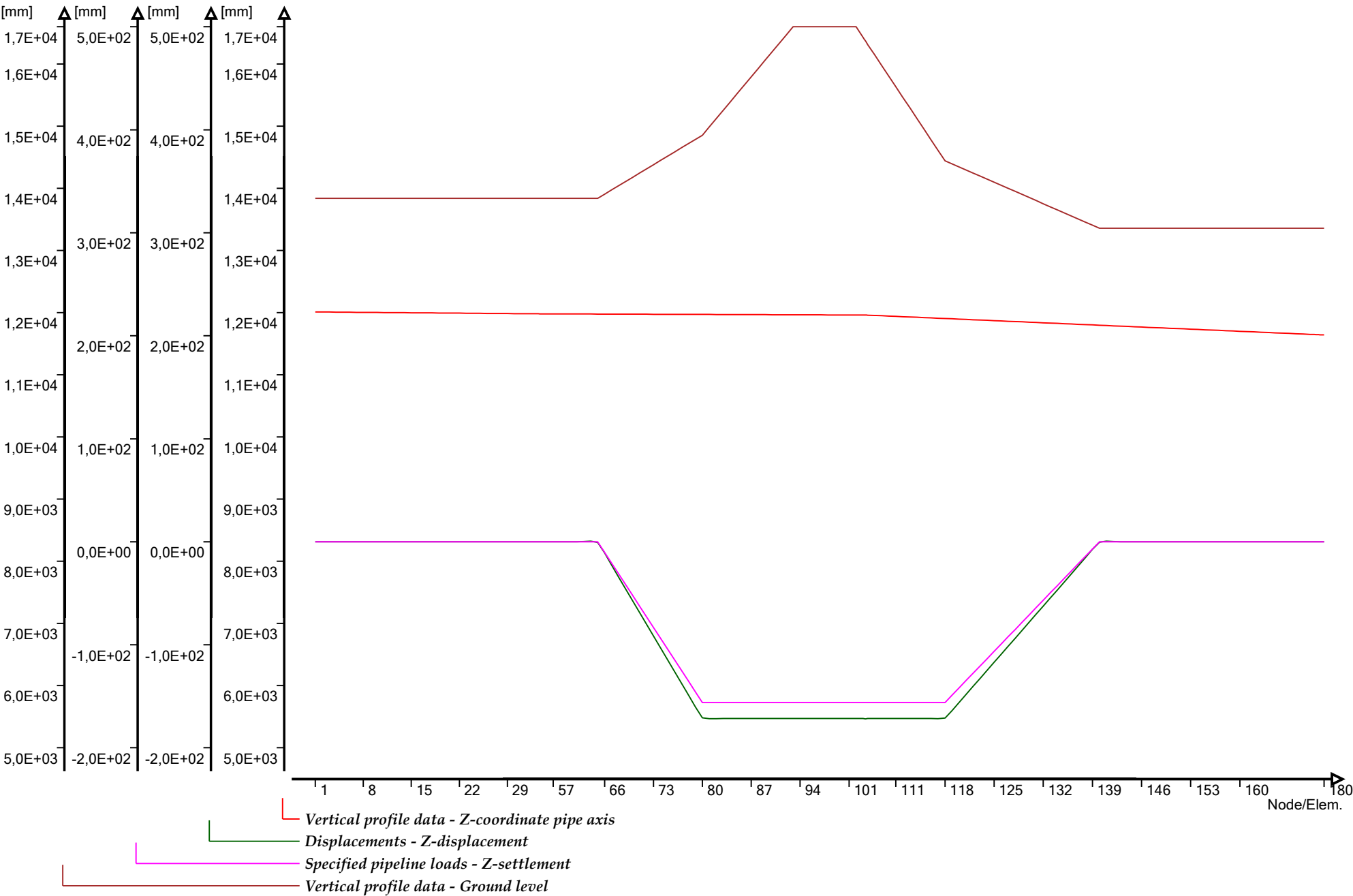
Metadata





## **Bijlage 4.1: Berekeningsresultaten PLE4Win BC2.1**

Zijaanzicht maaiveld, leiding, zetting en verticale verplaatsing



**Pipeline origin**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identification name | X-coordinate | Y-coordinate | Z-coordinate | Start node | Start ax.-coordinate | Start proj.-coordinate |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|------------|----------------------|------------------------|
|                     | mm           | mm           | mm           |            | mm                   | mm                     |
| 1 Start             | 205314297    | 393920184    | 12012,3      |            | 0                    | 0                      |

**Pipeline polygon points (relative)**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identification n | X-coordinate differe | Y-coordinate differe | Z-coordin | Bend ra | Elemen  | Max. bend elem. le | Pipe elem. le | Extension elem |
|------------------|----------------------|----------------------|-----------|---------|---------|--------------------|---------------|----------------|
|                  | mm                   | mm                   | mm        | mm      |         | mm                 | mm            |                |
| 1 B1             | 15796                | 41                   | 11982,3   | 18750   | Elastic | 100                | 500           | 10             |
| 2 B2             | 23119                | -1458                | 11962,3   | 18750   | Elastic | 100                | 500           | 10             |
| 3 End            | 32436                | -2046                | 11642,3   | 0       |         | 100                | 500           | 10             |

**Ground level**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Ground level 1 | Uncer. value 1 | Ground level 2 | Uncer. value 2 |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|            | mm             | mm             | mm             | mm             |
| 1 Start    | 13840          | 10             |                |                |
| 2 Teen1    | 13840          | 10             |                |                |
| 3 BK1      | 14856          | 10             |                |                |
| 4 Z1weg    | 16600          | 10             |                |                |
| 5 Kruin    | 16600          | 10             |                |                |
| 6 Z2weg    | 16600          | 10             |                |                |
| 7 BK2      | 14444          | 10             |                |                |
| 8 Teen2    | 13360          | 10             |                |                |

**(Ground) water level**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Z-coord. water level 1 | Uncer. value 1 | Z-coord. water level 2 | Uncer. value 2 |
|------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|
|            | mm                     | mm             | mm                     | mm             |
| 1 Start    | 12900                  | 10             |                        |                |

**Additional idents**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Reference identifier | $\Delta$ AX-L | New identifier name |
|----------------------|---------------|---------------------|
|                      | mm            |                     |
| 1 B2                 | -19170        | Teen1               |
| 2 B2                 | 16357         | Teen2               |
| 3 B2                 | -3250         | Kruin               |
| 4 B2                 | -5500         | Z1weg               |
| 5 B2                 | -1000         | Z2weg               |
| 6 B2                 | -11541        | BK1                 |
| 7 B2                 | 5468          | BK2                 |

**Material location**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Material reference |
|------------|--------------------|
|            |                    |
| 1 Start    | PE100L             |

**Isotropic materials**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Material reference | Young's modulus   | Shear modulus     | Poisson's ratio | Coeff. thermal expansion | Yield stress      | Yield stress at $\theta$ °C |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|
|                    | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> |                 | 1/°C                     | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>           |
| 1 PE100L           | 350               |                   | 0,4             | 0,00016                  | 10                |                             |

**Outer diameter**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Outer pipe diameter 1 | Outer pipe diameter 2 |
|------------|-----------------------|-----------------------|
|            | mm                    | mm                    |
| 1 Start    | 250                   |                       |

**Wall thicknesses**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identi  | Nom. wall thicknes | Corrosion allow | Manufact. tol | Abs. toleranc | Nom. wall thicknes | Corrosion allow | Manufact. tol | Abs. toleranc |
|---------|--------------------|-----------------|---------------|---------------|--------------------|-----------------|---------------|---------------|
|         | mm                 | mm              | %             | mm            | mm                 | mm              | %             | mm            |
| 1 Start | 22,7               |                 |               |               |                    |                 |               |               |

**Deadweight**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Deadweight 1 | Deadweight 2 | Buoyancy ind. |
|------------|--------------|--------------|---------------|
|            | N/mm         | N/mm         |               |
| 1 Start    | -0,01        | 0,47         | Yes           |

**Horizontal soil stiffness**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Hor. soil stiffness 1 | Hor. soil stiffness 2 | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|            | N/mm³                 | N/mm³                 |                 |                       | %                        |
| 1 Start    | 0,019914              | 0,019914              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 2 B1       | 0,020175              | 0,020175              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 3 Teen1    | 0,020201              | 0,020201              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 4 BK1      | 0,030346              | 0,030346              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 5 Z1weg    | 0,047874              | 0,047874              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 6 Kruin    | 0,047893              | 0,047893              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 7 Z2weg    | 0,047912              | 0,047912              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 8 B2       | 0,044953              | 0,044953              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 9 BK2      | 0,026828              | 0,026828              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 10 Teen2   | 0,016953              | 0,016953              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 11 End     | 0,01826               | 0,01826               |                 | 1,7                   | 5                        |

**Downward vertical soil stiffness**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | vert. soil stiffness 1 (down) | vert. soil stiffness 2 (down) | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|            | N/mm³                         | N/mm³                         |                 |                       | %                        |
| 1 Start    | 0,032227                      | 0,032227                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 2 B1       | 0,032471                      | 0,032471                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 3 Teen1    | 0,032495                      | 0,032495                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 4 BK1      | 0,049418                      | 0,049418                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 5 Z1weg    | 0,078319                      | 0,078319                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 6 Kruin    | 0,078335                      | 0,078335                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 7 Z2weg    | 0,078351                      | 0,078351                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 8 B2       | 0,073479                      | 0,073479                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 9 BK2      | 0,043111                      | 0,043111                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 10 Teen2   | 0,025955                      | 0,025955                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 11 End     | 0,027246                      | 0,027246                      |                 | 1,6                   | 5                        |

**Upward vertical soil stiffness**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | vert. soil stiffness 1 (up) | vert. soil stiffness 2 (up) | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|            | N/mm³                       | N/mm³                       |                 |                       | %                        |
| 1 Start    | 0,012308                    | 0,012308                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 2 B1       | 0,012744                    | 0,012744                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 3 Teen1    | 0,012788                    | 0,012788                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 4 BK1      | 0,031811                    | 0,031811                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 5 Z1weg    | 0,051351                    | 0,051351                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 6 Kruin    | 0,051384                    | 0,051384                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 7 Z2weg    | 0,051417                    | 0,051417                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 8 B2       | 0,048015                    | 0,048015                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 9 BK2      | 0,026107                    | 0,026107                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 10 Teen2   | 0,0082016                   | 0,0082016                   |                 | 1,9                   | 5                        |
| 11 End     | 0,010049                    | 0,010049                    |                 | 1,9                   | 5                        |

**Pipe-soil friction**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Soil frictio | Soil frictio | Dividing fact | Multiplication fact | Add. ax. friction factor | Add. ax. friction factor | Half band width accuracy |
|------------|--------------|--------------|---------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|            | N/mm²        | N/mm²        |               |                     |                          |                          | %                        |
| 1 Start    | 0,00809...   | 0,00809...   |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 2 B1       | 0,00815...   | 0,00815...   |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 3 Teen1    | 0,00815...   | 0,00815...   |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 4 BK1      | 0,01191      | 0,01191      |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 5 Z1weg    | 0,018343     | 0,018343     |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 6 Kruin    | 0,018347     | 0,018347     |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 7 Z2weg    | 0,01835      | 0,01835      |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 8 B2       | 0,017265     | 0,017265     |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 9 BK2      | 0,010508     | 0,010508     |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 10 Teen2   | 0,006705     | 0,006705     |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 11 End     | 0,00698...   | 0,00698...   |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |

### Displacement at max. soil friction

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Soil friction displ. 1 | Soil friction displ. 2 | Dividing factor | Multiplication factor |
|------------|------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|
|            | mm                     | mm                     |                 |                       |
| 1 Start    | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 2 B1       | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 3 Teen1    | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 4 BK1      | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 5 Z1weg    | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 6 Kruin    | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 7 Z2weg    | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 8 B2       | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 9 BK2      | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 10 Teen2   | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 11 End     | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |

### Sub-soil bearing capacity

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Vert. bearing capacity 1 | Vert. bearing capacity 2 | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|            | N/mm²                    | N/mm²                    |                 |                       | %                        |
| 1 Start    | 0,40283                  | 0,40283                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 2 B1       | 0,40589                  | 0,40589                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 3 Teen1    | 0,40619                  | 0,40619                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 4 BK1      | 0,61772                  | 0,61772                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 5 Z1weg    | 0,97898                  | 0,97898                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 6 Kruin    | 0,97918                  | 0,97918                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 7 Z2weg    | 0,97938                  | 0,97938                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 8 B2       | 0,91849                  | 0,91849                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 9 BK2      | 0,53889                  | 0,53889                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 10 Teen2   | 0,32444                  | 0,32444                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 11 End     | 0,34058                  | 0,34058                  |                 | 1,6                   | 5                        |

### Ultimate top-soil reaction

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifier | Passive topsoil reac. 1 | Passive topsoil reac. 2 | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|            | N/mm²                   | N/mm²                   |                 |                       | %                        |
| 1 Start    | 0,068478                | 0,068478                |                 | 1,5                   | 5                        |
| 2 B1       | 0,070044                | 0,070044                |                 | 1,5                   | 5                        |
| 3 Teen1    | 0,070202                | 0,070202                |                 | 1,5                   | 5                        |
| 4 BK1      | 0,15606                 | 0,15606                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 5 Z1weg    | 0,21454                 | 0,21454                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 6 Kruin    | 0,21459                 | 0,21459                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 7 Z2weg    | 0,21464                 | 0,21464                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 8 B2       | 0,20528                 | 0,20528                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 9 BK2      | 0,13096                 | 0,13096                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 10 Teen2   | 0,043757                | 0,043757                |                 | 1,5                   | 5                        |
| 11 End     | 0,050572                | 0,050572                |                 | 1,5                   | 5                        |

### Ultimate hor. soil reaction

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| Identifie | Horizontal soil react | Horizontal soil react | Dividing f | Multiplication f | Add. lat. friction fac | Add. lat. friction fac | Half band width acc |
|-----------|-----------------------|-----------------------|------------|------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
|           | N/mm²                 | N/mm²                 |            |                  |                        |                        | %                   |
| 1 Start   | 0,15086               | 0,15086               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 2 B1      | 0,15284               | 0,15284               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 3 Teen1   | 0,15304               | 0,15304               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 4 BK1     | 0,22989               | 0,22989               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 5 Z1weg   | 0,36268               | 0,36268               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 6 Kruin   | 0,36283               | 0,36283               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 7 Z2weg   | 0,36297               | 0,36297               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 8 B2      | 0,34055               | 0,34055               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 9 BK2     | 0,20324               | 0,20324               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 10 Teen2  | 0,12843               | 0,12843               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 11 End    | 0,13834               | 0,13834               |            | 2                |                        |                        | 5                   |

### Uncertainty factors

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

| KLH-uncer. fact | KLS-uncer. fact | KLT-uncer. fact | Friction uncer. fact | UF-uncer. fact | RVS-uncer. fact | RVT-uncer. fact | RH-uncer. fact |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|                 |                 |                 |                      |                |                 |                 |                |
| 1 High          | High            | High            | High                 | High           | High            | High            | High           |

#### Start/end nodes boundary conditions

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identification name | Boundary nodes cond. | Boundary node state |
|---|---------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | Start               | Fixed                | Open                |
| 2 | End                 | Infinite             | Open                |

#### Internal overpressure

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Internal pressure 1 | Internal pressure 2 |
|---|------------|---------------------|---------------------|
|   |            | N/mm <sup>2</sup>   | N/mm <sup>2</sup>   |
| 1 | Start      | 0,3                 |                     |

#### Temperature differences

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Abs. temp. 1 | Ref. temp. 1 | Abs. temp. 2 | Ref. temp. 2 |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   |            | °C           | °C           | °C           | °C           |
| 1 | Start      | 20           | 10           |              |              |

#### Soil displacement in Z-direction

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Z-settlement 1 | Uncer. factor 1 | Z-settlement 2 | Uncer. factor 2 |
|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
|   |            | mm             |                 | mm             |                 |
| 1 | Start      | 0              | 2,6             |                |                 |
| 2 | Teen1      | 0              | 2,6             |                |                 |
| 3 | BK1        | -60            | 2,6             |                |                 |
| 4 | BK2        | -60            | 2,6             |                |                 |
| 5 | Teen2      | 0              | 2,6             |                |                 |
| 6 | End        | 0              | 2,6             |                |                 |

#### Loading combinations

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identification | General load | Pressure load | Temp. load | Deadweight load | Settlement load | Nodal load | Elast. bend load | Wave/current load |
|---|----------------|--------------|---------------|------------|-----------------|-----------------|------------|------------------|-------------------|
| 1 | BC2.1          | 1            | 0             | 1,1        | 1,1             | 1,1             | 0          | 1,1              | 0                 |

#### Non-linear elastic soil iteration control

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Max. no. soil iter. | Max. no error points | Max. no error fields |
|---|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 20                  | 0                    | 0                    |

#### Geometrically non-linear iteration cont...

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Max. no. geometry iter. | Relative disequilibrium | Abs. disequilibrium | Rotation increment |
|---|-------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
|   |                         |                         |                     | RAD                |
| 1 | 50                      | 1E-05                   | 1E-07               | 0,1                |

#### Neutral or real top-soil load

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | Neutral/Real top-soil load 1 | Uncer. factor 1 | Load factor 1 | Neutral/Real top-soil load 2 | Uncer. factor 2 | Load factor 2 |
|----|------------|------------------------------|-----------------|---------------|------------------------------|-----------------|---------------|
|    |            | N/mm <sup>2</sup>            |                 |               | N/mm <sup>2</sup>            |                 |               |
| 1  | Start      | 0,022499                     | 1,1             | 1             | 0,022499                     | 1,1             | 1             |
| 2  | B1         | 0,022745                     | 1,1             | 1             | 0,022745                     | 1,1             | 1             |
| 3  | Teen1      | 0,022769                     | 1,1             | 1             | 0,066213                     | 1,1             | 1             |
| 4  | BK1        | 0,087494                     | 1,1             | 1             | 0,087494                     | 1,1             | 1             |
| 5  | Z1weg      | 0,11828                      | 1,1             | 1             | 0,11828                      | 1,1             | 1             |
| 6  | Kruin      | 0,1183                       | 1,1             | 1             | 0,1183                       | 1,1             | 1             |
| 7  | Z2weg      | 0,11832                      | 1,1             | 1             | 0,11832                      | 1,1             | 1             |
| 8  | B2         | 0,11318                      | 1,1             | 1             | 0,11318                      | 1,1             | 1             |
| 9  | BK2        | 0,080404                     | 1,1             | 1             | 0,080404                     | 1,1             | 1             |
| 10 | Teen2      | 0,043757                     | 1,1             | 1             | 0,016075                     | 1,1             | 1             |
| 11 | End        | 0,017369                     | 1,1             | 1             | 0,017369                     | 1,1             | 1             |

#### Extra loads on top-soil

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Topload 1         | Load factor 1 | Topload 2         | Load factor 2 |
|---|------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|
|   |            | N/mm <sup>2</sup> |               | N/mm <sup>2</sup> |               |
| 1 | Start      | 0,008             | 1,35          |                   |               |
| 2 | Teen1      | 0,008             | 1,35          |                   |               |
| 3 | BK1        | 0,004             | 1,35          |                   |               |

#### Extra loads on top-soil

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Topload 1 | Load factor 1 | Topload 2 | Load factor 2 |
|---|------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|   |            | N/mm²     |               | N/mm²     |               |
| 4 | Z1weg      | 0,003     | 1,35          |           |               |
| 5 | Kruin      | 0,003     | 1,35          |           |               |
| 6 | Z2weg      | 0,003     | 1,35          |           |               |
| 7 | BK2        | 0,004     | 1,35          |           |               |
| 8 | Teen2      | 0,008     | 1,35          |           |               |
| 9 | End        | 0,008     | 1,35          |           |               |

#### Soil support angle functions

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Min. support angle | Max. support angle | Ratio calc. / max. bearing (low) | Ratio calc. / max. bearing (high) | Curve shape |
|---|------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|   |            | °                  | °                  | %                                | %                                 |             |
| 1 | Start      | 70                 | 180                | 50                               | 100                               | Sinus       |

#### Cross-sections to be calculated

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Start Identifier | End Identifier | Topload ind. | Allowable stress |
|---|------------------|----------------|--------------|------------------|
|   |                  |                |              | N/mm²            |
| 1 | Start            | End            | Yes          |                  |

#### Weighing factors stress components

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Ide | Stre | Stress due | Stress due to higher ha | Weighing fact. ax | Weighing fact. circ | Weighin | Weighing fact. c | Weighing fa | Weighing fact. |
|---|-----|------|------------|-------------------------|-------------------|---------------------|---------|------------------|-------------|----------------|
|   |     |      |            |                         |                   |                     |         |                  |             |                |
| 1 | B1  | 1    | 0,65       | 0,65                    | 0,65              | 0,65                | 1       | 1                | 0,65        | 0,65           |
| 2 | B2  | 1    | 0,65       | 0,65                    | 0,65              | 0,65                | 1       | 1                | 0,65        | 0,65           |

#### Polygon point data

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:3]

|   | Identification name | X-coordinat | Y-coordinat | Z-coordinat | Bend angl | Hor. bend angl | Angle Z-axis - leaving polygon line | Bend radius |
|---|---------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|   |                     | mm          | mm          | mm          | °         | °              | °                                   | mm          |
| 1 | Start               | 2,053E+8    | 3,939E+8    | 1,201E+4    |           |                |                                     | 90,11       |
| 2 | B1                  | 2,053E+8    | 3,939E+8    | 1,198E+4    | 3,76      | 3,76           |                                     | 90,05       |
| 3 | B2                  | 2,054E+8    | 3,939E+8    | 1,196E+4    | ,51       | ,00            |                                     | 90,56       |
| 4 | End                 | 2,054E+8    | 3,939E+8    | 1,164E+4    |           |                |                                     |             |

#### Identification names

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:3]

|    | Identification name | Node number | X-coordinate | x_pipeline axis | x_projected pipe axis |
|----|---------------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------------|
|    |                     |             | mm           | mm              | mm                    |
| 1  | Start               | 1           | 2,053E+8     | 0               | 0                     |
| 2  | B1s                 | 31          | 2,053E+8     | 1,457E+4        | 1,457E+4              |
| 3  | B1                  | 45          | 2,053E+8     | 1,580E+4        | 1,580E+4              |
| 4  | B1e                 | 59          | 2,053E+8     | 1,703E+4        | 1,703E+4              |
| 5  | Teen1               | 65          | 2,053E+8     | 1,999E+4        | 1,999E+4              |
| 6  | BK1                 | 80          | 2,053E+8     | 2,741E+4        | 2,741E+4              |
| 7  | Z1weg               | 93          | 2,053E+8     | 3,385E+4        | 3,385E+4              |
| 8  | Kruin               | 97          | 2,054E+8     | 3,582E+4        | 3,582E+4              |
| 9  | Z2weg               | 102         | 2,054E+8     | 3,830E+4        | 3,830E+4              |
| 10 | B2s                 | 103         | 2,054E+8     | 3,879E+4        | 3,879E+4              |
| 11 | B2                  | 105         | 2,054E+8     | 3,896E+4        | 3,896E+4              |
| 12 | B2e                 | 107         | 2,054E+8     | 3,913E+4        | 3,913E+4              |
| 13 | BK2                 | 118         | 2,054E+8     | 4,460E+4        | 4,460E+4              |
| 14 | Teen2               | 140         | 2,054E+8     | 5,554E+4        | 5,554E+4              |
| 15 | End                 | 180         | 2,054E+8     | 7,146E+4        | 7,146E+4              |

#### Warnings

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [occ.:0]

|   | Program session | Function mnemonic | Identification name | Message                            |
|---|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|
|   |                 |                   |                     |                                    |
| 1 | 2               | FUNCT310          | W310/1              | Small diameter/wallthickness ratio |
| 2 | 2               | FUNCT500          | W500/24             | Elem-l/adv-l 7.64, 101 (1 - 169)   |



| Property                                | Value                                                                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Program                                 | Ple4Win                                                                      |
| Version                                 | V4.4.2.17072                                                                 |
| License                                 | 96612737 [CmDongle 2-1601491]                                                |
| Modules included                        | KSAGNLFERCYQOJUZX0X1                                                         |
| Project name                            |                                                                              |
| Project location & filename             | F:\Persriool Gildeterrein\Bijlage 04 PLE\BC2.1\TE16353_BC2.1_V1_per          |
| Project description                     |                                                                              |
| Analysis type                           | General                                                                      |
| Project phase                           | Initial                                                                      |
| Project parent                          | - - -                                                                        |
| Secondary project                       | - - -                                                                        |
| Units                                   | Millimeter, Newton, Second                                                   |
| Separators                              | Thousands: '.'Decimal: ','                                                   |
| Bend angle                              | Limited                                                                      |
| Geometry model                          | Non-linear                                                                   |
| Section model                           | Ovalising                                                                    |
| Material model                          | Linear                                                                       |
| Soil ring-stiffening                    | Ignored                                                                      |
| Soil model                              | Standard                                                                     |
| Ovalisation redistribution              | Allowed                                                                      |
| Loading redistribution                  | Ignored                                                                      |
| Warning table                           | 2 items (warnings and messages)                                              |
| 2 Pipeline Configuration (occurrence 3) | Pipeline origin (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-2   |
|                                         | Pipeline polygon points (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified   |
|                                         | Ground level (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20     |
|                                         | (Ground) water level (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 2    |
|                                         | Additional idents (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10   |
|                                         | Element groups (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-     |
|                                         | Polygon point data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-    |
|                                         | Bend location data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-    |
|                                         | Polygon subdivision data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modifi    |
|                                         | Nodes (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-2019 14:      |
|                                         | Elements of pipeline (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 2    |
|                                         | Vertical profile data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25- |
|                                         | Identification names (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25   |
|                                         | Element groups (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-     |
|                                         | Element/node groups (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 2     |
| 3,1 Pipe Data (occurrence 3)            | Material location (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10   |
|                                         | Isotropic materials (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-   |
|                                         | Outer diameter (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-     |
|                                         | Wall thicknesses (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10    |
|                                         | Deadweight (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-201      |
|                                         | Pipe material data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-1   |
|                                         | Pipe dimension data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 2     |
| 3,2 Soil Data (occurrence 3)            | Horizontal soil stiffness (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified |
|                                         | Downward vertical soil stiffness (status 'Locked Data', occurrence 1, last   |
|                                         | Upward vertical soil stiffness (status 'Locked Data', occurrence 1, last mo  |
|                                         | Pipe-soil friction (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10- |
|                                         | Displacement at max. soil friction (status 'Locked Data', occurrence 1, las  |
|                                         | Sub-soil bearing capacity (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifi   |
|                                         | Ultimate top-soil reaction (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifi  |
|                                         | Ultimate hor. soil reaction (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifi |
|                                         | Uncertainty factors (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-   |
|                                         | Lateral soil mechanical data (status 'Locked Data', occurrence 3, last mo    |
|                                         | Pipe-soil friction data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 2 |
| 3,3 Model Boundary (occurrence 3)       | Start/end nodes boundary conditions (status 'Locked Data', occurrence 1      |
|                                         | Conditions along pipe axis (status 'Locked Data', occurrence 3, last modif   |
| 4,2 Pipeline Loading (occurrence 3)     | Internal overpressure (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 2   |
|                                         | Temperature differences (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifie    |
|                                         | Soil displacement in Z-direction (status 'Locked Data', occurrence 1, last   |
|                                         | Specified pipeline loads (status 'Locked Data', occurrence 3, last modifie   |
| 5 Pipeline Behaviour (occurrence 1)     | Loading combinations (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified      |
|                                         | Non-linear elastic soil iteration control (status 'Locked Data', occurrence  |
|                                         | Geometrically non-linear iteration control (status 'Locked Data', occuren    |
|                                         | Displacements (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-2     |

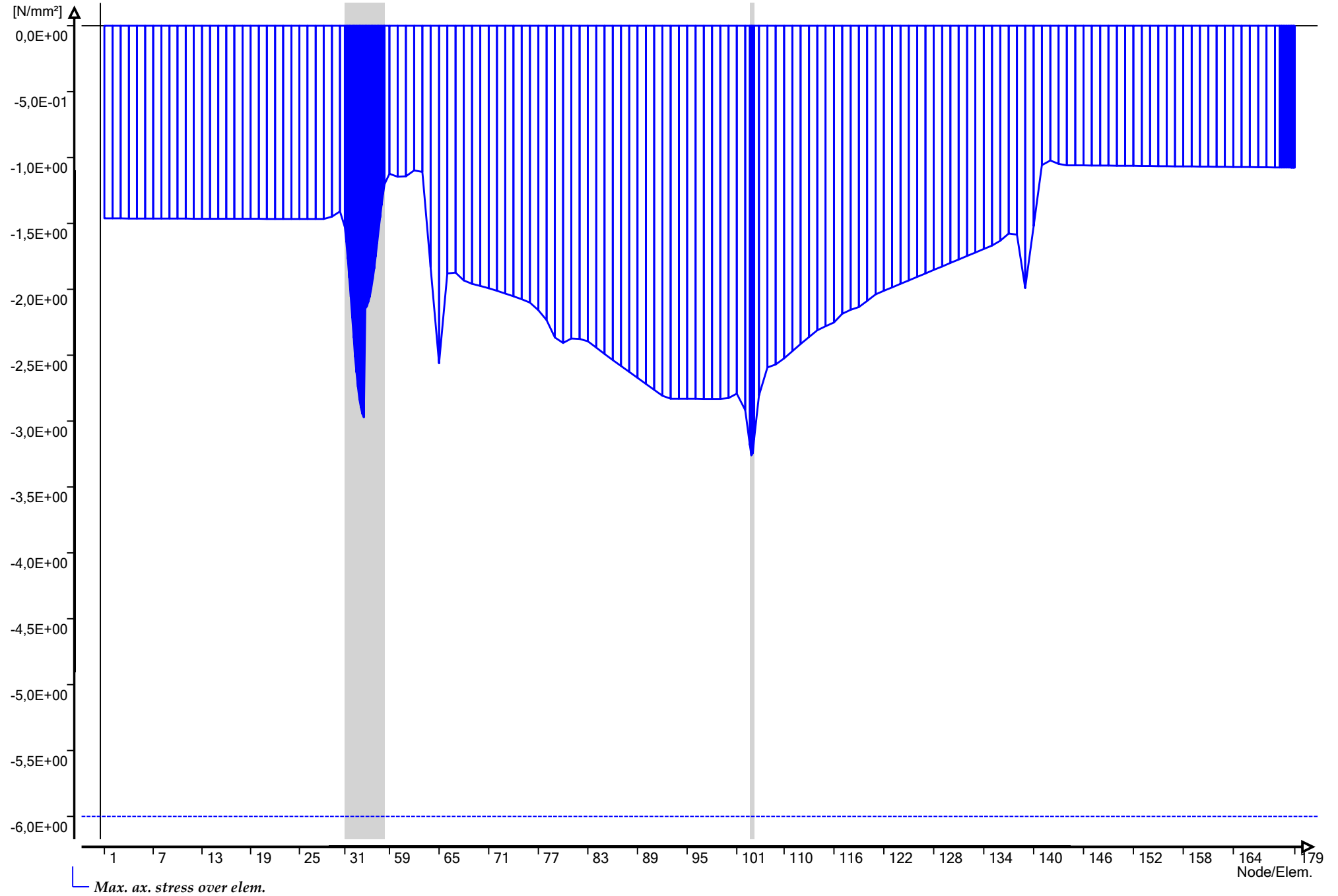
| Property                                                              | Value                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       |                                                                              |
|                                                                       | Overall internal forces (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified   |
|                                                                       | Overall soil reaction forces (status 'Locked Data', occurrence 1, last modi  |
|                                                                       | Overall external support reaction forces (status 'Locked Data', occurenc     |
|                                                                       | Bend stiffness reduction & stress intensification (status 'Locked Data', oc  |
|                                                                       | Global node coordinates of displaced pipeline (status 'Locked Data', occ     |
|                                                                       | Primary cross-sectional deformations (status 'Locked Data', occurrence 1     |
|                                                                       | Iteration data (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20   |
|                                                                       | Iteration check list (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-1 |
|                                                                       | Specified loads active on elements (status 'Locked Data', occurrence 1, l    |
|                                                                       | Applied settlement loads (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifie   |
| 6,1 Cross-Section Data (occurrence 1)                                 | Neutral or real top-soil load (status 'Locked Data', occurrence 1, last mod  |
|                                                                       | Extra loads on top-soil (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified   |
|                                                                       | Soil support angle functions (status 'Locked Data', occurrence 1, last mo    |
|                                                                       | Cross-sectional data (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 2    |
|                                                                       | Deformation redistribution (soil loads ) (status 'Locked Data', occurrence   |
|                                                                       | Deformation redistribution (soil loads w. toploads) (status 'Locked Data',   |
|                                                                       | Deformation redistribution (bend ovalisation) (status 'Locked Data', occu    |
| 6,2 Cross-Section Behaviour {General, Material Linear} (occurrence 1) | Cross-sections to be calculated (status 'Locked Data', occurrence 1, last    |
|                                                                       | Weighing factors stress components (status 'Locked Data', occurrence 1,      |
|                                                                       | General cross-sectional data (status 'Locked Data', occurrence 1, last mo    |
|                                                                       | Cross-sectional loading data (status 'Locked Data', occurrence 1, last mo    |
|                                                                       | Weighing multiplication factors (status 'Locked Data', occurrence 1, last    |
|                                                                       | Maximum radial deformations (status 'Locked Data', occurrence 1, last m      |
|                                                                       | Maximum check stresses (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifi      |
|                                                                       | Maximum stresses in straight pipe sections (status 'Locked Data', occur      |
|                                                                       | Maximum stresses in bends (status 'Locked Data', occurrence 1, last mo       |
|                                                                       | Maximum stresses (lateral loadings) (status 'Locked Data', occurrence 1,     |
|                                                                       | Maximum total stresses (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifie     |
|                                                                       | Maximum principal stresses (status 'Locked Data', occurrence 1, last mo      |
|                                                                       | Detailed radial deformations (status 'Locked Data', occurrence 1, last mo    |
|                                                                       | Detailed check stresses (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifie    |
|                                                                       | Detailed stresses in straight pipe sections (status 'Locked Data', occuren   |
|                                                                       | Detailed stresses in bends (status 'Locked Data', occurrence 1, last modi    |
|                                                                       | Detailed stresses (lateral loadings) (status 'Locked Data', occurrence 1, l  |
|                                                                       | Detailed total stresses (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified   |
|                                                                       | Detailed principal stresses (status 'Locked Data', occurrence 1, last modif  |

Maximum check stresses (loadcase bc2.1... Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|     | Eleme... | Max. principal str... | Max. principal str... | Max. Tresca shear... | Max. Von Mises... | Max. ax. stress over... | Max. circ....     | Max. hoop...      |
|-----|----------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
|     |          | N/mm <sup>2</sup>     | N/mm <sup>2</sup>     | N/mm <sup>2</sup>    | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>       | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> |
| 63  | 63       | 1,1462                | -1,167                | ,6723                | 1,257             | -1,108                  | 1,1462            |                   |
| 104 | 104      | 5,6599                | -5,878                | 2,9391               | 5,118             | -3,258                  | -5,8782           |                   |
| 141 | 141      | ,9533                 | -1,057                | ,6250                | 1,131             | -1,057                  | ,9533             |                   |
| 142 | 142      | 1,0431                | -1,056                | ,6126                | 1,145             | -1,022                  | -1,0560           |                   |

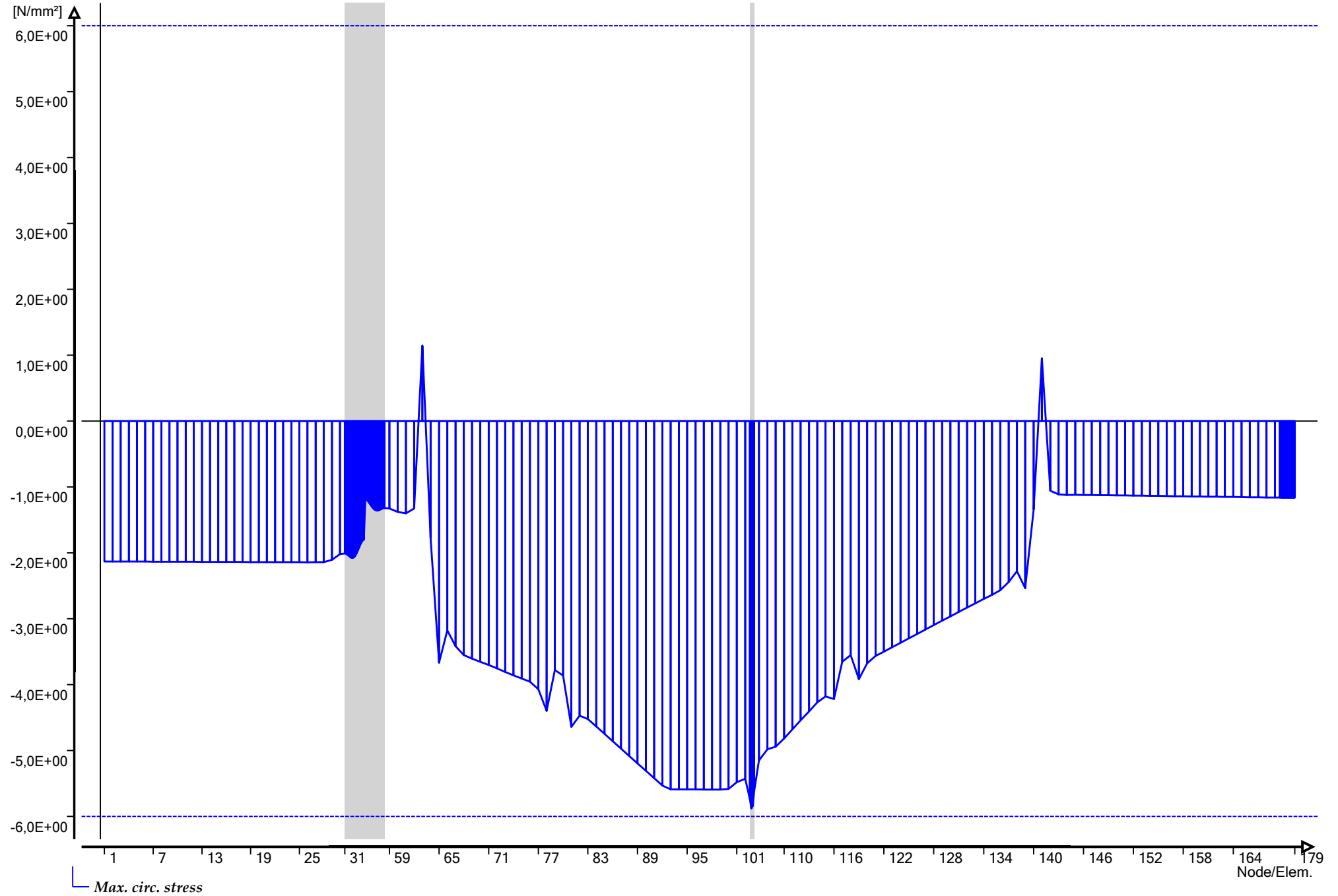
Graphs of table 'Maximum check stresses'

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein'



Graphs of table 'Maximum check stresses'

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein'



Maximum radial deformations (loadcase bc2.1 redistributed)

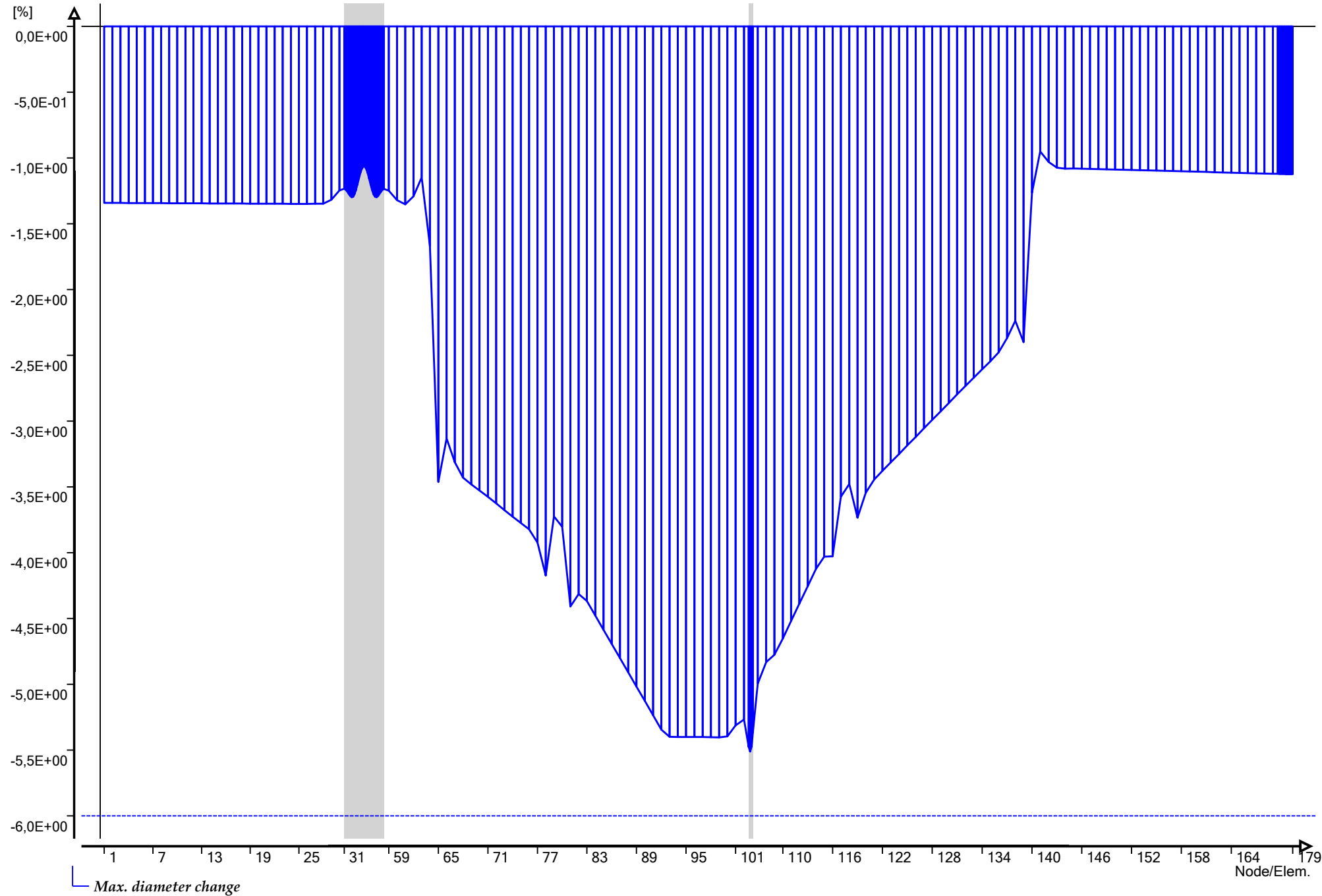
Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|     | Element no. | Max. radial deform. due to soil | Radial bend deform. | Max. diameter change | Max. total radial deform. | Elast. soil impression | Max. hor. soil support |
|-----|-------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
|     |             | mm                              | mm                  | %                    | mm                        | mm                     | N/mm <sup>3</sup>      |
| 32  | 32          | -1,623                          | -2,687E-03          | -1,24                | -1,621                    |                        |                        |
| 44  | 44          | -1,460                          | 5,876E-02           | -1,06                | -1,401                    |                        |                        |
| 104 | 104         | -7,221                          | 3,350E-03           | -5,51                | -7,224                    |                        |                        |
| 141 | 141         | -1,225                          | 1,912E-04           | -,95                 | -1,226                    |                        |                        |



Graphs of table 'Maximum radial deformations'

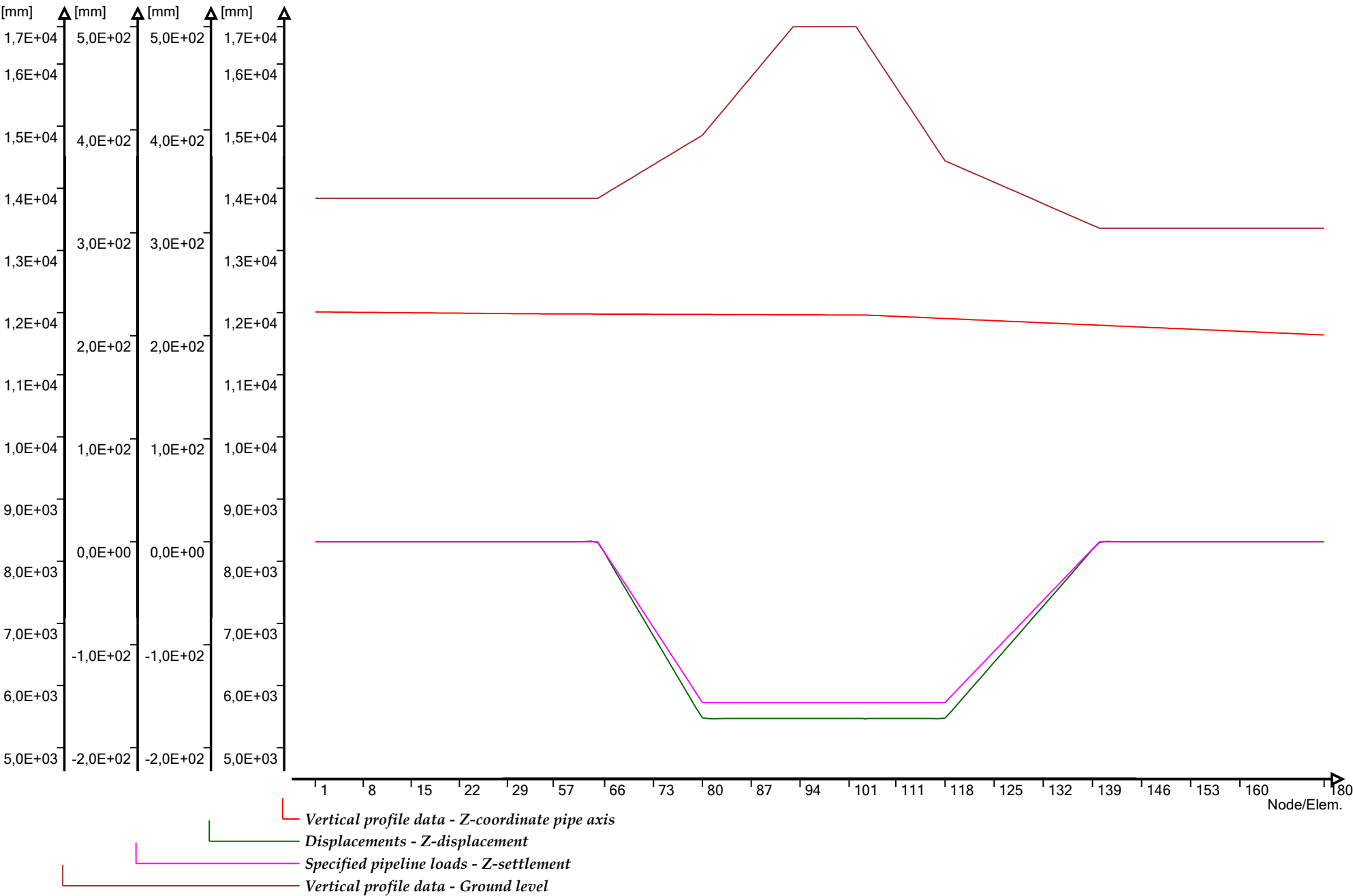
Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.1\_V1\_persriool\_Gildeterrein'





## **Bijlage 4.2:       Berekeningsresultaten PLE4Win BC2.2**

Zijaanzicht maaiveld, leiding, zetting en verticale verplaatsing



**Pipeline origin**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identification name | X-coordinate | Y-coordinate | Z-coordinate | Start node | Start ax.-coordinate | Start proj.-coordinate |
|---|---------------------|--------------|--------------|--------------|------------|----------------------|------------------------|
|   |                     | mm           | mm           | mm           |            | mm                   | mm                     |
| 1 | Start               | 205314297    | 393920184    | 12012,3      |            | 0                    | 0                      |

**Pipeline polygon points (relative)**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identification n | X-coordinate differe | Y-coordinate differe | Z-coordin | Bend ra | Elemen  | Max. bend elem. le | Pipe elem. le | Extension elem |
|---|------------------|----------------------|----------------------|-----------|---------|---------|--------------------|---------------|----------------|
|   |                  | mm                   | mm                   | mm        | mm      |         | mm                 | mm            |                |
| 1 | B1               | 15796                | 41                   | 11982,3   | 18750   | Elastic | 100                | 500           | 10             |
| 2 | B2               | 23119                | -1458                | 11962,3   | 18750   | Elastic | 100                | 500           | 10             |
| 3 | End              | 32436                | -2046                | 11642,3   | 0       |         | 100                | 500           | 10             |

**Ground level**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Ground level 1 | Uncer. value 1 | Ground level 2 | Uncer. value 2 |
|---|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   |            | mm             | mm             | mm             | mm             |
| 1 | Start      | 13840          | 10             |                |                |
| 2 | Teen1      | 13840          | 10             |                |                |
| 3 | BK1        | 14856          | 10             |                |                |
| 4 | Z1weg      | 16600          | 10             |                |                |
| 5 | Kruin      | 16600          | 10             |                |                |
| 6 | Z2weg      | 16600          | 10             |                |                |
| 7 | BK2        | 14444          | 10             |                |                |
| 8 | Teen2      | 13360          | 10             |                |                |

**(Ground) water level**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Z-coord. water level 1 | Uncer. value 1 | Z-coord. water level 2 | Uncer. value 2 |
|---|------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|
|   |            | mm                     | mm             | mm                     | mm             |
| 1 | Start      | 12900                  | 10             |                        |                |

**Additional idents**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Reference identifier | $\Delta$ AX-L | New identifier name |
|---|----------------------|---------------|---------------------|
|   |                      | mm            |                     |
| 1 | B2                   | -19170        | Teen1               |
| 2 | B2                   | 16357         | Teen2               |
| 3 | B2                   | -3250         | Kruin               |
| 4 | B2                   | -5500         | Z1weg               |
| 5 | B2                   | -1000         | Z2weg               |
| 6 | B2                   | -11541        | BK1                 |
| 7 | B2                   | 5468          | BK2                 |

**Element groups**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Start Identifier | End Identifier | Element group name |
|---|------------------|----------------|--------------------|
|   |                  |                |                    |
| 1 | Start            | End            | GEEN VTV           |

**Material location**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Material reference |
|---|------------|--------------------|
|   |            |                    |
| 1 | Start      | PE100L             |

**Isotropic materials**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Material reference | Young's modulus   | Shear modulus     | Poisson's ratio | Coeff. thermal expansion | Yield stress      | Yield stress at $\theta$ °C |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|
|   |                    | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> |                 | 1/°C                     | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>           |
| 1 | PE100L             | 350               |                   | 0,4             | 0,00016                  | 10                |                             |

**Outer diameter**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Outer pipe diameter 1 | Outer pipe diameter 2 |
|---|------------|-----------------------|-----------------------|
|   |            | mm                    | mm                    |
| 1 | Start      | 250                   |                       |

# Wall thicknesses

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identif | Nom. wall thicknes | Corrosion allow | Manufact. tol | Abs. toleranc | Nom. wall thicknes | Corrosion allow | Manufact. tol | Abs. toleranc |
|---|---------|--------------------|-----------------|---------------|---------------|--------------------|-----------------|---------------|---------------|
|   |         | mm                 | mm              | %             | mm            | mm                 | mm              | %             | mm            |
| 1 | Start   | 22,7               |                 |               |               |                    |                 |               |               |

# Deadweight

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Deadweight 1 | Deadweight 2 | Buoyancy ind. |
|---|------------|--------------|--------------|---------------|
|   |            | N/mm         | N/mm         |               |
| 1 | Start      | -0,01        | 0,47         | Yes           |

# Horizontal soil stiffness

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | Hor. soil stiffness 1 | Hor. soil stiffness 2 | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|----|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|    |            | N/mm³                 | N/mm³                 |                 |                       | %                        |
| 1  | Start      | 0,019914              | 0,019914              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 2  | B1         | 0,020175              | 0,020175              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 3  | Teen1      | 0,020201              | 0,020201              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 4  | BK1        | 0,030346              | 0,030346              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 5  | Z1weg      | 0,047874              | 0,047874              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 6  | Kruin      | 0,047893              | 0,047893              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 7  | Z2weg      | 0,047912              | 0,047912              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 8  | B2         | 0,044953              | 0,044953              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 9  | BK2        | 0,026828              | 0,026828              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 10 | Teen2      | 0,016953              | 0,016953              |                 | 1,7                   | 5                        |
| 11 | End        | 0,01826               | 0,01826               |                 | 1,7                   | 5                        |

# Downward vertical soil stiffness

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | vert. soil stiffness 1 (down) | vert. soil stiffness 2 (down) | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|----|------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|    |            | N/mm³                         | N/mm³                         |                 |                       | %                        |
| 1  | Start      | 0,032227                      | 0,032227                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 2  | B1         | 0,032471                      | 0,032471                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 3  | Teen1      | 0,032495                      | 0,032495                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 4  | BK1        | 0,049418                      | 0,049418                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 5  | Z1weg      | 0,078319                      | 0,078319                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 6  | Kruin      | 0,078335                      | 0,078335                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 7  | Z2weg      | 0,078351                      | 0,078351                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 8  | B2         | 0,073479                      | 0,073479                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 9  | BK2        | 0,043111                      | 0,043111                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 10 | Teen2      | 0,025955                      | 0,025955                      |                 | 1,6                   | 5                        |
| 11 | End        | 0,027246                      | 0,027246                      |                 | 1,6                   | 5                        |

# Upward vertical soil stiffness

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | vert. soil stiffness 1 (up) | vert. soil stiffness 2 (up) | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|----|------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|    |            | N/mm³                       | N/mm³                       |                 |                       | %                        |
| 1  | Start      | 0,012308                    | 0,012308                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 2  | B1         | 0,012744                    | 0,012744                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 3  | Teen1      | 0,012788                    | 0,012788                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 4  | BK1        | 0,031811                    | 0,031811                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 5  | Z1weg      | 0,051351                    | 0,051351                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 6  | Kruin      | 0,051384                    | 0,051384                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 7  | Z2weg      | 0,051417                    | 0,051417                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 8  | B2         | 0,048015                    | 0,048015                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 9  | BK2        | 0,026107                    | 0,026107                    |                 | 1,9                   | 5                        |
| 10 | Teen2      | 0,0082016                   | 0,0082016                   |                 | 1,9                   | 5                        |
| 11 | End        | 0,010049                    | 0,010049                    |                 | 1,9                   | 5                        |

# Pipe-soil friction

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifie | Soil frictio | Soil frictio | Dividing fact | Multiplication fact | Add. ax. friction factor | Add. ax. friction factor | Half band width accura |
|---|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
|   |           | N/mm²        | N/mm²        |               |                     |                          |                          | %                      |
| 1 | Start     | 0,00809...   | 0,00809...   |               | 2,355               |                          |                          | 5                      |
| 2 | B1        | 0,00815...   | 0,00815...   |               | 2,355               |                          |                          | 5                      |
| 3 | Teen1     | 0,00815...   | 0,00815...   |               | 2,355               |                          |                          | 5                      |
| 4 | BK1       | 0,01191      | 0,01191      |               | 2,355               |                          |                          | 5                      |
| 5 | Z1weg     | 0,018343     | 0,018343     |               | 2,355               |                          |                          | 5                      |
| 6 | Kruin     | 0,018347     | 0,018347     |               | 2,355               |                          |                          | 5                      |
| 7 | Z2weg     | 0,01835      | 0,01835      |               | 2,355               |                          |                          | 5                      |

**Pipe-soil friction**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | Soil frictio      | Soil frictio      | Dividing fact | Multiplication fact | Add. ax. friction factor | Add. ax. friction factor | Half band width accuracy |
|----|------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|    |            | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> |               |                     |                          |                          | %                        |
| 8  | B2         | 0,017265          | 0,017265          |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 9  | BK2        | 0,010508          | 0,010508          |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 10 | Teen2      | 0,006705          | 0,006705          |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |
| 11 | End        | 0,00698...        | 0,00698...        |               | 2,355               |                          |                          | 5                        |

**Displacement at max. soil friction**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | Soil friction displ. 1 | Soil friction displ. 2 | Dividing factor | Multiplication factor |
|----|------------|------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|
|    |            | mm                     | mm                     |                 |                       |
| 1  | Start      | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 2  | B1         | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 3  | Teen1      | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 4  | BK1        | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 5  | Z1weg      | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 6  | Kruin      | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 7  | Z2weg      | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 8  | B2         | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 9  | BK2        | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 10 | Teen2      | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |
| 11 | End        | 5                      | 5                      |                 | 1,5                   |

**Sub-soil bearing capacity**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | Vert. bearing capacity 1 | Vert. bearing capacity 2 | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|----|------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|    |            | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>        |                 |                       | %                        |
| 1  | Start      | 0,40283                  | 0,40283                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 2  | B1         | 0,40589                  | 0,40589                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 3  | Teen1      | 0,40619                  | 0,40619                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 4  | BK1        | 0,61772                  | 0,61772                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 5  | Z1weg      | 0,97898                  | 0,97898                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 6  | Kruin      | 0,97918                  | 0,97918                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 7  | Z2weg      | 0,97938                  | 0,97938                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 8  | B2         | 0,91849                  | 0,91849                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 9  | BK2        | 0,53889                  | 0,53889                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 10 | Teen2      | 0,32444                  | 0,32444                  |                 | 1,6                   | 5                        |
| 11 | End        | 0,34058                  | 0,34058                  |                 | 1,6                   | 5                        |

**Ultimate top-soil reaction**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | Passive topsoil reac. 1 | Passive topsoil reac. 2 | Dividing factor | Multiplication factor | Half band width accuracy |
|----|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
|    |            | N/mm <sup>2</sup>       | N/mm <sup>2</sup>       |                 |                       | %                        |
| 1  | Start      | 0,068478                | 0,068478                |                 | 1,5                   | 5                        |
| 2  | B1         | 0,070044                | 0,070044                |                 | 1,5                   | 5                        |
| 3  | Teen1      | 0,070202                | 0,070202                |                 | 1,5                   | 5                        |
| 4  | BK1        | 0,15606                 | 0,15606                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 5  | Z1weg      | 0,21454                 | 0,21454                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 6  | Kruin      | 0,21459                 | 0,21459                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 7  | Z2weg      | 0,21464                 | 0,21464                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 8  | B2         | 0,20528                 | 0,20528                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 9  | BK2        | 0,13096                 | 0,13096                 |                 | 1,5                   | 5                        |
| 10 | Teen2      | 0,043757                | 0,043757                |                 | 1,5                   | 5                        |
| 11 | End        | 0,050572                | 0,050572                |                 | 1,5                   | 5                        |

**Ultimate hor. soil reaction**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | Horizontal soil react | Horizontal soil react | Dividing f | Multiplication f | Add. lat. friction fac | Add. lat. friction fac | Half band width acc |
|----|------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
|    |            | N/mm <sup>2</sup>     | N/mm <sup>2</sup>     |            |                  |                        |                        | %                   |
| 1  | Start      | 0,15086               | 0,15086               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 2  | B1         | 0,15284               | 0,15284               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 3  | Teen1      | 0,15304               | 0,15304               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 4  | BK1        | 0,22989               | 0,22989               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 5  | Z1weg      | 0,36268               | 0,36268               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 6  | Kruin      | 0,36283               | 0,36283               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 7  | Z2weg      | 0,36297               | 0,36297               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 8  | B2         | 0,34055               | 0,34055               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 9  | BK2        | 0,20324               | 0,20324               |            | 2                |                        |                        | 5                   |
| 10 | Teen2      | 0,12843               | 0,12843               |            | 2                |                        |                        | 5                   |



**Ultimate hor. soil reaction**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifie | Horizontal soil react | Horizontal soil react | Dividing f | Multiplication f | Add. lat. friction fac | Add. lat. friction fac | Half band width acc |
|----|-----------|-----------------------|-----------------------|------------|------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
|    |           | N/mm <sup>2</sup>     | N/mm <sup>2</sup>     |            |                  |                        |                        | %                   |
| 11 | End       | 0,13834               | 0,13834               |            | 2                |                        |                        | 5                   |

**Uncertainty factors**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | KLH-uncer. fact | KLS-uncer. fact | KLT-uncer. fact | Friction uncer. fact | UF-uncer. fact | RVS-uncer. fact | RVT-uncer. fact | RH-uncer. fact |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 1 | High            | High            | High            | High                 | High           | High            | High            | High           |

**Start/end nodes boundary conditions**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identification name | Boundary nodes cond. | Boundary node state |
|---|---------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | Start               | Fixed                | Open                |
| 2 | End                 | Infinite             | Open                |

**Internal overpressure**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Internal pressure 1 | Internal pressure 2 |
|---|------------|---------------------|---------------------|
|   |            | N/mm <sup>2</sup>   | N/mm <sup>2</sup>   |
| 1 | Start      | 0,3                 |                     |

**Temperature differences**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:2]

|   | Identifier | Abs. temp. 1 | Ref. temp. 1 | Abs. temp. 2 | Ref. temp. 2 |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   |            | °C           | °C           | °C           | °C           |
| 1 | Start      | 10           | 20           |              |              |

**Soil displacement in Z-direction**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Z-settlement 1 | Uncer. factor 1 | Z-settlement 2 | Uncer. factor 2 |
|---|------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
|   |            | mm             |                 | mm             |                 |
| 1 | Start      | 0              | 2,6             |                |                 |
| 2 | Teen1      | 0              | 2,6             |                |                 |
| 3 | BK1        | -60            | 2,6             |                |                 |
| 4 | BK2        | -60            | 2,6             |                |                 |
| 5 | Teen2      | 0              | 2,6             |                |                 |
| 6 | End        | 0              | 2,6             |                |                 |

**Loading combinations**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:2]

|   | Identification | General load | Pressure load | Temp. load | Deadweight load | Settlement load | Nodal load | Elast. bend load | Wave/current load |
|---|----------------|--------------|---------------|------------|-----------------|-----------------|------------|------------------|-------------------|
| 1 | BC2.2          | 1            | 0             | 1,1        | 1,1             | 1,1             | 0          | 1,1              | 0                 |

**Non-linear elastic soil iteration control**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Max. no. soil iter. | Max. no error points | Max. no error fields |
|---|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 20                  | 0                    | 0                    |

**Geometrically non-linear iteration cont...**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Max. no. geometry iter. | Relative disequilibrium | Abs. disequilibrium | Rotation increment |
|---|-------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
|   |                         |                         |                     | RAD                |
| 1 | 50                      | 1E-05                   | 1E-07               | 0,1                |

**Neutral or real top-soil load**

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Neutral/Real top-soil load 1 | Uncer. factor 1 | Load factor 1 | Neutral/Real top-soil load 2 | Uncer. factor 2 | Load factor 2 |
|---|------------|------------------------------|-----------------|---------------|------------------------------|-----------------|---------------|
|   |            | N/mm <sup>2</sup>            |                 |               | N/mm <sup>2</sup>            |                 |               |
| 1 | Start      | 0,022499                     | 1,1             | 1             | 0,022499                     | 1,1             | 1             |
| 2 | B1         | 0,022745                     | 1,1             | 1             | 0,022745                     | 1,1             | 1             |
| 3 | Teen1      | 0,022769                     | 1,1             | 1             | 0,066213                     | 1,1             | 1             |
| 4 | BK1        | 0,087494                     | 1,1             | 1             | 0,087494                     | 1,1             | 1             |
| 5 | Z1weg      | 0,11828                      | 1,1             | 1             | 0,11828                      | 1,1             | 1             |
| 6 | Kruin      | 0,1183                       | 1,1             | 1             | 0,1183                       | 1,1             | 1             |
| 7 | Z2weg      | 0,11832                      | 1,1             | 1             | 0,11832                      | 1,1             | 1             |

#### Neutral or real top-soil load

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|    | Identifier | Neutral/Real top-soil load 1 | Uncer. factor 1 | Load factor 1 | Neutral/Real top-soil load 2 | Uncer. factor 2 | Load factor 2 |
|----|------------|------------------------------|-----------------|---------------|------------------------------|-----------------|---------------|
|    |            | N/mm <sup>2</sup>            |                 |               | N/mm <sup>2</sup>            |                 |               |
| 8  | B2         | 0,11318                      | 1,1             | 1             | 0,11318                      | 1,1             | 1             |
| 9  | BK2        | 0,080404                     | 1,1             | 1             | 0,080404                     | 1,1             | 1             |
| 10 | Teen2      | 0,043757                     | 1,1             | 1             | 0,016075                     | 1,1             | 1             |
| 11 | End        | 0,017369                     | 1,1             | 1             | 0,017369                     | 1,1             | 1             |

#### Extra loads on top-soil

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Topload 1         | Load factor 1 | Topload 2         | Load factor 2 |
|---|------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|
|   |            | N/mm <sup>2</sup> |               | N/mm <sup>2</sup> |               |
| 1 | Start      | 0,008             | 1,35          |                   |               |
| 2 | Teen1      | 0,008             | 1,35          |                   |               |
| 3 | BK1        | 0,004             | 1,35          |                   |               |
| 4 | Z1weg      | 0,003             | 1,35          |                   |               |
| 5 | Kruin      | 0,003             | 1,35          |                   |               |
| 6 | Z2weg      | 0,003             | 1,35          |                   |               |
| 7 | BK2        | 0,004             | 1,35          |                   |               |
| 8 | Teen2      | 0,008             | 1,35          |                   |               |
| 9 | End        | 0,008             | 1,35          |                   |               |

#### Soil support angle functions

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identifier | Min. support angle | Max. support angle | Ratio calc. / max. bearing (low) | Ratio calc. / max. bearing (high) | Curve shape |
|---|------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|   |            | °                  | °                  | %                                | %                                 |             |
| 1 | Start      | 70                 | 180                | 50                               | 100                               | Sinus       |

#### Cross-sections to be calculated

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Start Identifier | End Identifier | Topload ind. | Allowable stress  |
|---|------------------|----------------|--------------|-------------------|
|   |                  |                |              | N/mm <sup>2</sup> |
| 1 | Start            | End            | Yes          |                   |

#### Weighing factors stress components

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Ide | Stre | Stress due | Stress due to higher ha | Weighing fact. ax | Weighing fact. circ | Weighin | Weighing fact. c | Weighing fa | Weighing fact |
|---|-----|------|------------|-------------------------|-------------------|---------------------|---------|------------------|-------------|---------------|
|   |     |      |            |                         |                   |                     |         |                  |             |               |
| 1 | B1  | 1    | 0,65       | 0,65                    | 0,65              | 0,65                | 1       | 1                | 0,65        | 0,65          |
| 2 | B2  | 1    | 0,65       | 0,65                    | 0,65              | 0,65                | 1       | 1                | 0,65        | 0,65          |

#### Polygon point data

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:1]

|   | Identification name | X-coordinate | Y-coordinate | Z-coordinate | Bend angl | Hor. bend angl | Angle Z-axis - leaving polygon line | Bend radius |
|---|---------------------|--------------|--------------|--------------|-----------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|   |                     | mm           | mm           | mm           | °         | °              | °                                   | mm          |
| 1 | Start               | 2,053E+8     | 3,939E+8     | 1,201E+4     |           |                |                                     | 90,11       |
| 2 | B1                  | 2,053E+8     | 3,939E+8     | 1,198E+4     | 3,76      | 3,76           |                                     | 90,05       |
| 3 | B2                  | 2,054E+8     | 3,939E+8     | 1,196E+4     | ,51       | ,00            |                                     | 90,56       |
| 4 | End                 | 2,054E+8     | 3,939E+8     | 1,164E+4     |           |                |                                     |             |

#### Identification names

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:3]

|    | Identification name | Node number | X-coordinate | x_pipeline axis | x_projected pipe axis |
|----|---------------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------------|
|    |                     |             | mm           | mm              | mm                    |
| 1  | Start               | 1           | 2,053E+8     | 0               | 0                     |
| 2  | B1s                 | 31          | 2,053E+8     | 1,457E+4        | 1,457E+4              |
| 3  | B1                  | 45          | 2,053E+8     | 1,580E+4        | 1,580E+4              |
| 4  | B1e                 | 59          | 2,053E+8     | 1,703E+4        | 1,703E+4              |
| 5  | Teen1               | 65          | 2,053E+8     | 1,999E+4        | 1,999E+4              |
| 6  | BK1                 | 80          | 2,053E+8     | 2,741E+4        | 2,741E+4              |
| 7  | Z1weg               | 93          | 2,053E+8     | 3,385E+4        | 3,385E+4              |
| 8  | Kruin               | 97          | 2,054E+8     | 3,582E+4        | 3,582E+4              |
| 9  | Z2weg               | 102         | 2,054E+8     | 3,830E+4        | 3,830E+4              |
| 10 | B2s                 | 103         | 2,054E+8     | 3,879E+4        | 3,879E+4              |
| 11 | B2                  | 105         | 2,054E+8     | 3,896E+4        | 3,896E+4              |
| 12 | B2e                 | 107         | 2,054E+8     | 3,913E+4        | 3,913E+4              |
| 13 | BK2                 | 118         | 2,054E+8     | 4,460E+4        | 4,460E+4              |
| 14 | Teen2               | 140         | 2,054E+8     | 5,554E+4        | 5,554E+4              |
| 15 | End                 | 180         | 2,054E+8     | 7,146E+4        | 7,146E+4              |

# Warnings

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [occ.:0]

|   | Program session | Function mnemonic | Identification name | Message                            |
|---|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|
| 1 | 2               | FUNCT310          | W310/1              | Small diameter/wallthickness ratio |
| 2 | 6               | FUNCT500          | W500/24             | Elem-l/adv-l 7.64, 101 (1 - 169)   |

# Program status summary

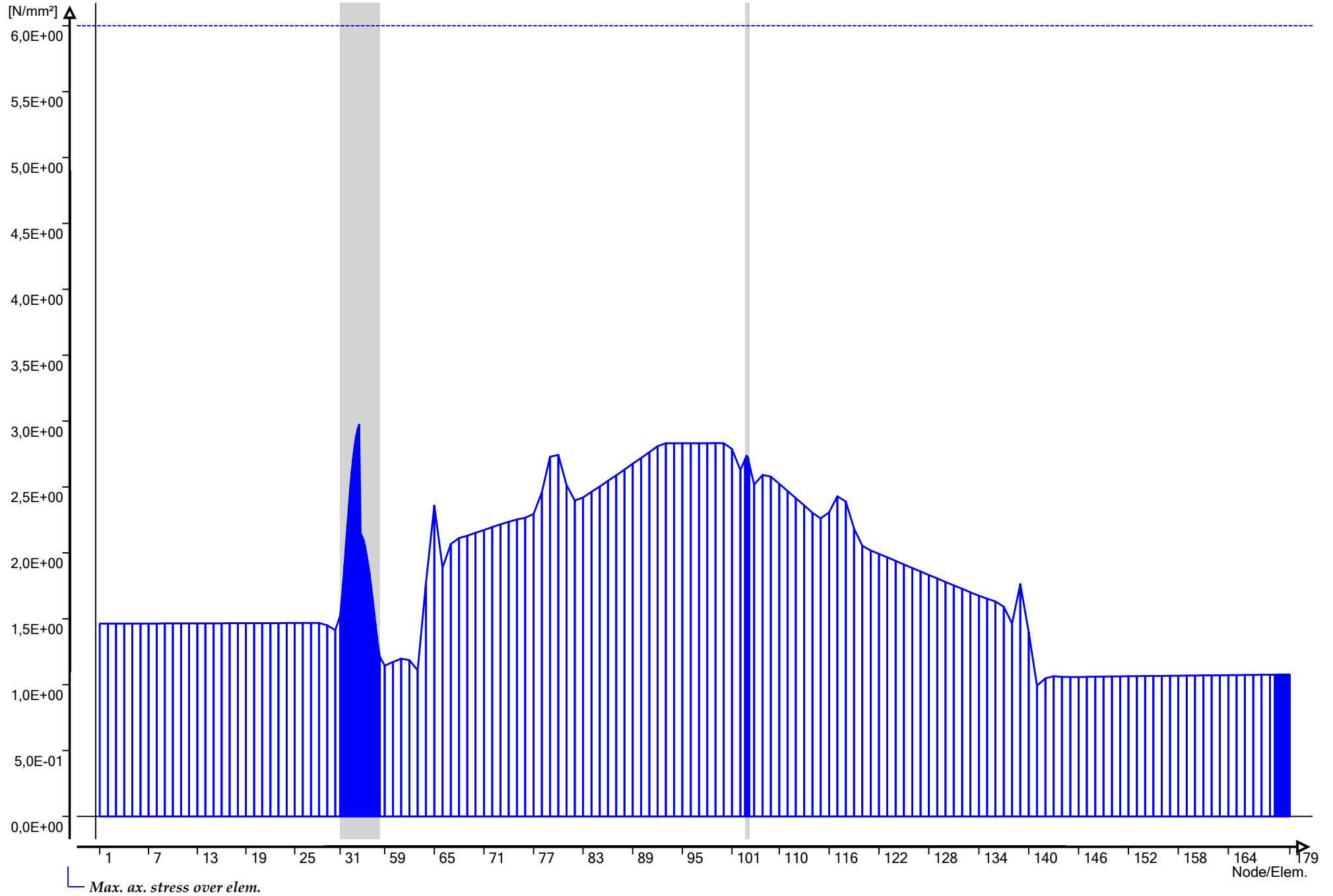
Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [occ.:0]

| Property                                | Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Program                                 | Ple4Win                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Version                                 | V4.4.2.17072                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| License                                 | 96612737 [CmDongle 2-1601491]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Modules included                        | KSAGNLFERCYQOJUZX0X1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Project name                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Project location & filename             | F:\Persriool Gildeterrein\Bijlage 04 PLE\BC2.2\TE16353_BC2.2_V1_per                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Project description                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Analysis type                           | General                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Project phase                           | Initial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Project parent                          | - - -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Secondary project                       | - - -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Units                                   | Millimeter, Newton, Second                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Separators                              | Thousands: '.'Decimal: ','                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Bend angle                              | Limited                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Geometry model                          | Non-linear                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Section model                           | Ovalising                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Material model                          | Linear                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Soil ring-stiffening                    | Ignored                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Soil model                              | Standard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ovalisation redistribution              | Allowed                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Loading redistribution                  | Ignored                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Warning table                           | 2 items (warnings and messages)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2 Pipeline Configuration (occurrence 3) | Pipeline origin (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-2<br>Pipeline polygon points (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified<br>Ground level (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20<br>(Ground) water level (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 2<br>Additional idents (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10<br>Element groups (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-<br>Polygon point data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-<br>Bend location data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-<br>Polygon subdivision data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modifi<br>Nodes (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-2019 14:<br>Elements of pipeline (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 2<br>Vertical profile data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-<br>Identification names (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25<br>Element groups (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-<br>Element/node groups (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 2                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3,1 Pipe Data (occurrence 3)            | Material location (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10<br>Isotropic materials (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-<br>Outer diameter (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-<br>Wall thicknesses (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10<br>Deadweight (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-201<br>Pipe material data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-1<br>Pipe dimension data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 2<br>Horizontal soil stiffness (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified<br>Downward vertical soil stiffness (status 'Locked Data', occurrence 1, last<br>Upward vertical soil stiffness (status 'Locked Data', occurrence 1, last mo<br>Pipe-soil friction (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-<br>Displacement at max. soil friction (status 'Locked Data', occurrence 1, las<br>Sub-soil bearing capacity (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifi<br>Ultimate top-soil reaction (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifi<br>Ultimate hor. soil reaction (status 'Locked Data', occurrence 1, last modifi<br>Uncertainty factors (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-<br>Lateral soil mechanical data (status 'Locked Data', occurrence 3, last mo<br>Pipe-soil friction data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 2 |
| 3,3 Model Boundary (occurrence 3)       | Start/end nodes boundary conditions (status 'Locked Data', occurrence 1<br>Conditions along pipe axis (status 'Locked Data', occurrence 3, last modif                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4,2 Pipeline Loading (occurrence 4)     | Internal overpressure (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Property                                                              | Value                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       |                                                                                                                  |
|                                                                       | Temperature differences (status 'Locked Data', occurrence 2, last modified 25-10-20)                             |
|                                                                       | Soil displacement in Z-direction (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20)                    |
|                                                                       | Specified pipeline loads (status 'Locked Data', occurrence 4, last modified 25-10-20)                            |
| 5 Pipeline Behaviour (occurrence 3)                                   | Loading combinations (status 'Locked Data', occurrence 2, last modified 25-10-20)                                |
|                                                                       | Non-linear elastic soil iteration control (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20)           |
|                                                                       | Geometrically non-linear iteration control (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20)          |
|                                                                       | Displacements (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                                       |
|                                                                       | Overall internal forces (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                             |
|                                                                       | Overall soil reaction forces (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                        |
|                                                                       | Overall external support reaction forces (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)            |
|                                                                       | Bend stiffness reduction & stress intensification (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)   |
|                                                                       | Global node coordinates of displaced pipeline (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)       |
|                                                                       | Primary cross-sectional deformations (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                |
|                                                                       | Iteration data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                                      |
|                                                                       | Iteration check list (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                                |
|                                                                       | Specified loads active on elements (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                  |
|                                                                       | Applied settlement loads (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                            |
| 6,1 Cross-Section Data (occurrence 3)                                 | Neutral or real top-soil load (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20)                       |
|                                                                       | Extra loads on top-soil (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20)                             |
|                                                                       | Soil support angle functions (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20)                        |
|                                                                       | Cross-sectional data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                                |
|                                                                       | Deformation redistribution (soil loads ) (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)            |
|                                                                       | Deformation redistribution (soil loads w. toploads) (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20) |
|                                                                       | Deformation redistribution (bend ovalisation) (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)       |
| 6,2 Cross-Section Behaviour {General, Material Linear} (occurrence 3) | Cross-sections to be calculated (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20)                     |
|                                                                       | Weighing factors stress components (status 'Locked Data', occurrence 1, last modified 25-10-20)                  |
|                                                                       | General cross-sectional data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                        |
|                                                                       | Cross-sectional loading data (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                        |
|                                                                       | Weighing multiplication factors (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                     |
|                                                                       | Maximum radial deformations (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                         |
|                                                                       | Maximum check stresses (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                              |
|                                                                       | Maximum stresses in straight pipe sections (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)          |
|                                                                       | Maximum stresses in bends (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                           |
|                                                                       | Maximum stresses (lateral loadings) (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                 |
|                                                                       | Maximum total stresses (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                              |
|                                                                       | Maximum principal stresses (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                          |
|                                                                       | Detailed radial deformations (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                        |
|                                                                       | Detailed check stresses (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                             |
|                                                                       | Detailed stresses in straight pipe sections (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)         |
|                                                                       | Detailed stresses in bends (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                          |
|                                                                       | Detailed stresses (lateral loadings) (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                |
|                                                                       | Detailed total stresses (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                             |
|                                                                       | Detailed principal stresses (status 'Locked Data', occurrence 3, last modified 25-10-20)                         |

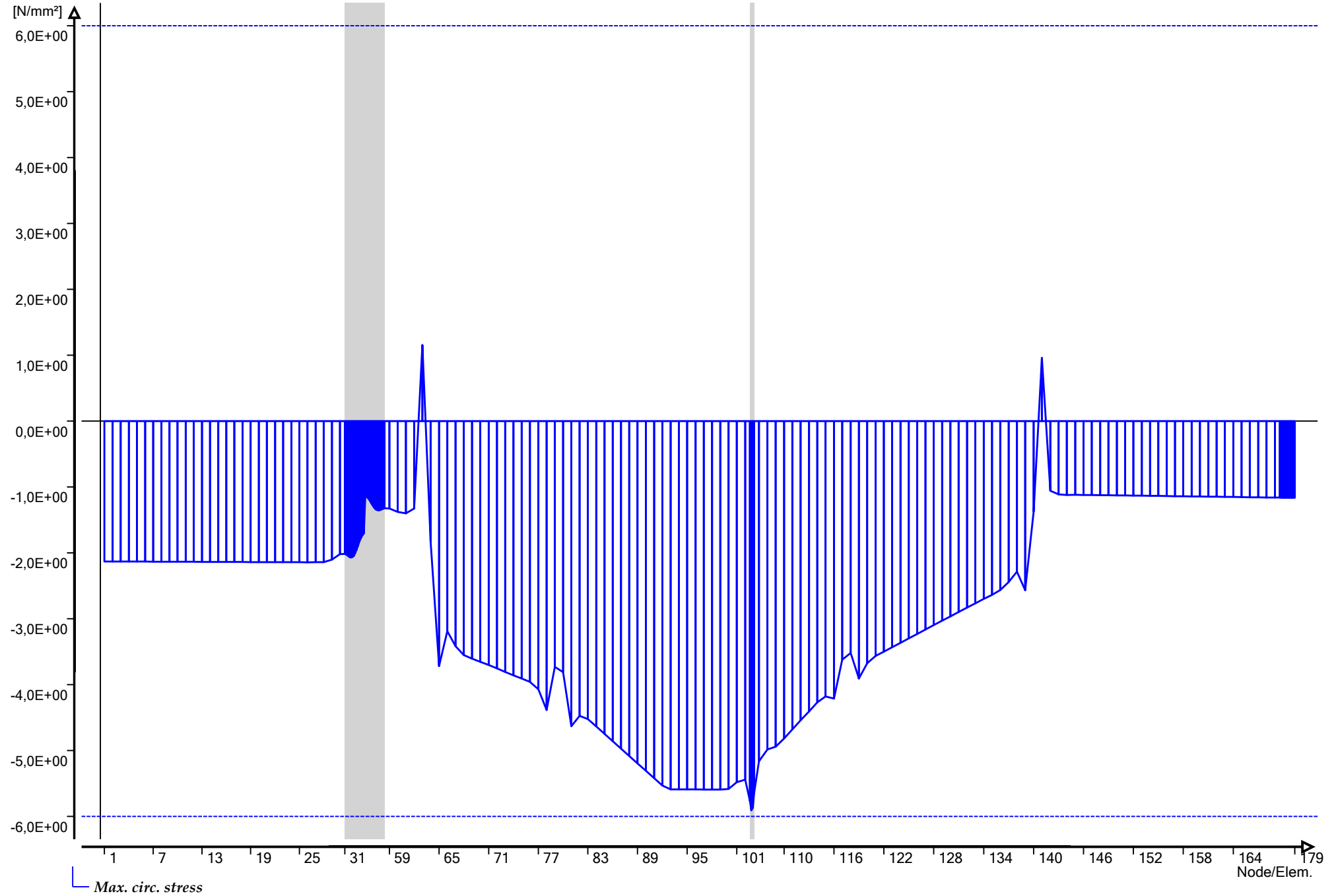
Maximum check stresses (loadcase bc2.1... Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:2])

|     | Eleme... | Max. principal str... | Max. principal str... | Max. Tresca shear... | Max. Von Mises... | Max. ax. stress over... | Max. circ....     | Max. hoop...      |
|-----|----------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
|     |          | N/mm <sup>2</sup>     | N/mm <sup>2</sup>     | N/mm <sup>2</sup>    | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>       | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> |
| 44  | 44       | 2,9741                | -1,7043               | 1,6968               | 2,947             | 2,9741                  | -1,7039           |                   |
| 63  | 63       | 1,1552                | -1,1543               | ,7070                | 1,304             | 1,1098                  | 1,1552            |                   |
| 104 | 104      | 5,6837                | -5,9070               | 2,9535               | 5,197             | 2,7384                  | -5,9070           |                   |
| 141 | 141      | ,9929                 | -,9551                | ,6221                | 1,127             | ,9929                   | ,9597             |                   |



Graphs of table 'Maximum check stresses'

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein'



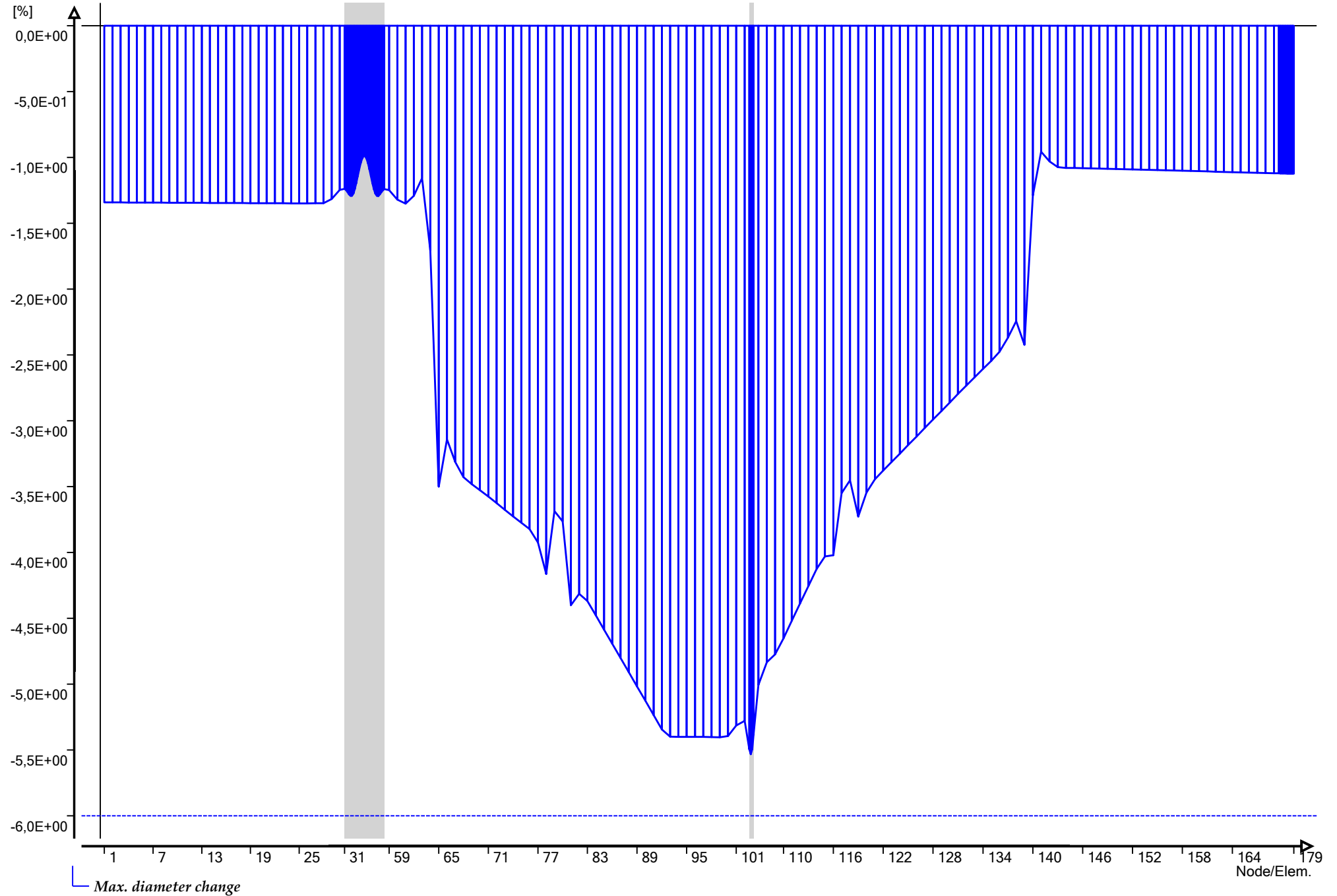
Maximum radial deformations (loadcas... Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein' [25-10-2019;occ.:3]

|     | Elemen... | Max. radial deform. due to... | Radial bend def... | Max. diameter ch... | Max. total radial def... | Elast. soil impres... | Max. hor. soil su... |
|-----|-----------|-------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
|     |           | mm                            | mm                 | %                   | mm                       | mm                    | N/mm <sup>3</sup>    |
| 32  | 32        | -1,632                        | -2,833E-03         | -1,25               | -1,629                   |                       |                      |
| 44  | 44        | -1,365                        | 5,851E-02          | -,99                | -1,307                   |                       |                      |
| 104 | 104       | -7,250                        | 3,343E-03          | -5,53               | -7,253                   |                       |                      |
| 141 | 141       | -1,234                        | 1,951E-04          | -,96                | -1,234                   |                       |                      |



Graphs of table 'Maximum radial deformations'

Ple4Win [96612737]: 'TE16353\_BC2.2\_V1\_persriool\_Gildeterrein'





## **Bijlage 5: Berekening eigen gewicht**

# BEREKENING EIGEN GEWICHT

Projectnummer : TE16353  
Projectnaam : Berekening persleiding nabij Gildeterrein  
Rapportnaam : Uitgebreide sterkteberekening persleiding  
Engineer : Bart Lelieveld

| Invoergegevens              |                   |                               |              |         |  |  |  |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------|---------|--|--|--|
| <b>Leiding</b>              |                   |                               | <b>PE250</b> |         |  |  |  |
|                             | -                 | Materiaal                     | PE           |         |  |  |  |
| $D_{uit}$                   | mm <sup>1</sup>   | Uitwendige diameter leiding   | 250,00       |         |  |  |  |
| $d_b$                       | mm <sup>1</sup>   | Wanddikte                     | 22,70        |         |  |  |  |
| $\rho_b$                    | kg/m <sup>3</sup> | Soortelijk gewicht leiding    | 950,00       |         |  |  |  |
| <b>Isolatie</b>             |                   |                               |              |         |  |  |  |
|                             | -                 | Materiaal                     | n.v.t.       | ....    |  |  |  |
| $d_{iso}$                   | mm <sup>1</sup>   | Dikte isolatie                | 0,00         | 0,00    |  |  |  |
| $\rho_i$                    | kg/m <sup>3</sup> | Soortelijk gewicht isolatie   | 0,00         | 0,00    |  |  |  |
| <b>Uitwendige coating</b>   |                   |                               |              |         |  |  |  |
|                             | -                 | Materiaal                     | n.v.t.       | ---     |  |  |  |
| $D_{out}$                   | mm <sup>1</sup>   | Uitwendige diameter           |              |         |  |  |  |
| $d_{uc}$                    | mm <sup>1</sup>   | Dikte coating                 | 0,00         | 0,00    |  |  |  |
| $\rho_{uc}$                 | kg/m <sup>3</sup> | Soortelijk gewicht coating    | 0,00         | 0,00    |  |  |  |
| <b>Inwendige coating</b>    |                   |                               |              |         |  |  |  |
|                             | -                 | Materiaal                     | n.v.t.       | ---     |  |  |  |
| $D_{in}$                    | mm <sup>1</sup>   | Inwendige diameter            | -            | 0,00    |  |  |  |
| $d_c$                       | mm <sup>1</sup>   | Dikte coating                 | 0,00         | 0,00    |  |  |  |
| $\rho_c$                    | kg/m <sup>3</sup> | Soortelijk gewicht coating    | 0,00         | 0,00    |  |  |  |
| <b>Medium in de leiding</b> |                   |                               |              |         |  |  |  |
|                             | -                 | Medium                        | Water        | Water   |  |  |  |
| $\rho_{vul}$                | kg/m <sup>3</sup> | Soortelijk gewicht medium     | 1000,00      | 1000,00 |  |  |  |
| <b>Overige gegevens</b>     |                   |                               |              |         |  |  |  |
| $g$                         | m/s <sup>2</sup>  | Zwaartekracht                 | 9,81         |         |  |  |  |
| $\rho_{gw}$                 | kg/m <sup>3</sup> | Soortelijk gewicht grondwater | 1000,00      |         |  |  |  |

| Eigen gewicht                |                  |                                                                                                                                                            |                  |  |  |  |  |
|------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|--|--|--|
| $Q_b$                        | N/m <sup>1</sup> | Eigen gewicht buis<br>$= n/4 \cdot (D_{uit}^2 - (D_{uit} - 2 \cdot d_b)^2) \cdot \rho_b \cdot g$                                                           | 151,07           |  |  |  |  |
| $Q_{iso}$                    | N/m <sup>1</sup> | Eigen gewicht isolatie<br>$= n/4 \cdot ((D_{uit} + 2 \cdot d_{iso})^2 - D_{uit}^2) \cdot \rho_i \cdot g$                                                   | 0,00             |  |  |  |  |
| $Q_{uc}$                     | N/m <sup>1</sup> | Eigen gewicht uitwendige coating<br>$= n/4 \cdot ((D_{uit} + 2 \cdot d_{iso} + 2 \cdot d_{uc})^2 - (D_{uit} + 2 \cdot d_{iso})^2) \cdot \rho_{uc} \cdot g$ | 0,00             |  |  |  |  |
| $Q_c$                        | N/m <sup>1</sup> | Eigen gewicht inwendige coating<br>$= n/4 \cdot ((D_{uit} - 2 \cdot d_b)^2 - (D_{uit} - 2 \cdot d_b - 2 \cdot d_c)^2) \cdot \rho_c \cdot g$                | 0,00             |  |  |  |  |
| $Q_{vul}$                    | N/m <sup>1</sup> | Eigen gewicht medium<br>$= n/4 \cdot (D_{uit} - 2 \cdot d_b - 2 \cdot d_c)^2 \cdot \rho_{vul} \cdot g$                                                     | 322,53           |  |  |  |  |
| <b>Eigen gewicht leiding</b> |                  |                                                                                                                                                            | <b>0,47 N/mm</b> |  |  |  |  |

| Opwaartse drukkracht        |                  |                                                                                                           |                  |  |  |  |  |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|--|--|--|
| $Q_{gw}$                    | N/m <sup>1</sup> | Opwaartse drukkracht<br>$= n/4 \cdot (D_{uit}^2 + 2 \cdot d_{iso} + 2 \cdot d_{uc}) \cdot \rho_w \cdot g$ | 481,55           |  |  |  |  |
| <b>Opwaartse drukkracht</b> |                  |                                                                                                           | <b>0,48 N/mm</b> |  |  |  |  |

|                             |  |  |                   |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|-------------------|--|--|--|--|
| <b>Totaal eigen gewicht</b> |  |  | <b>-0,01 N/mm</b> |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|-------------------|--|--|--|--|