Memo

Aan Consortium Grensmaas

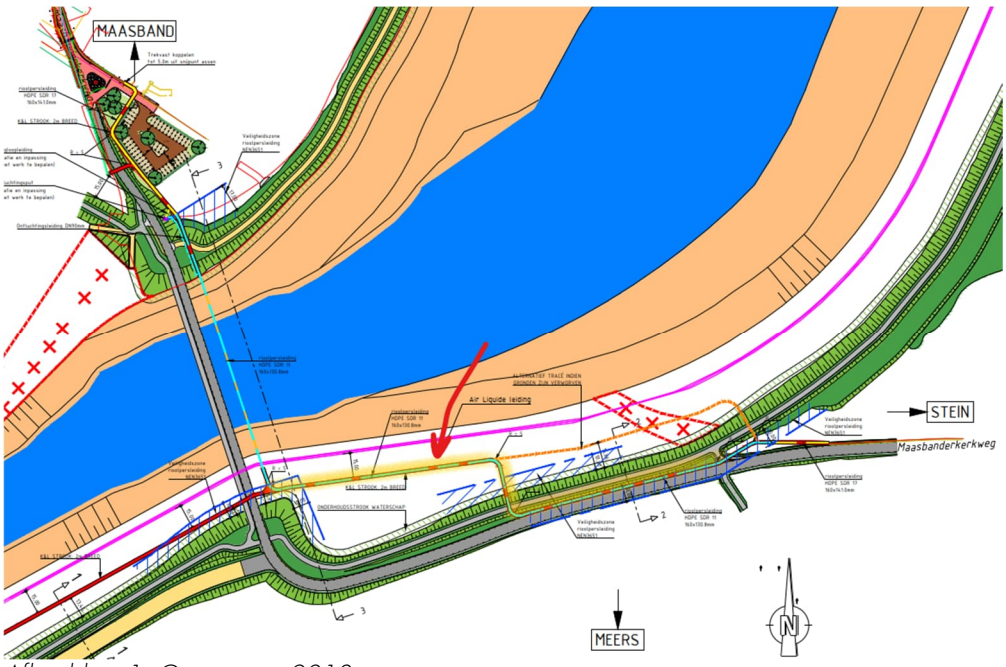
Van

Betreft Nieuwe hoogwatergeul Maasband
Relatieve sterkte-eis NEN 3651 kruising rioolpersleiding gemeente Stein met waterkeringen

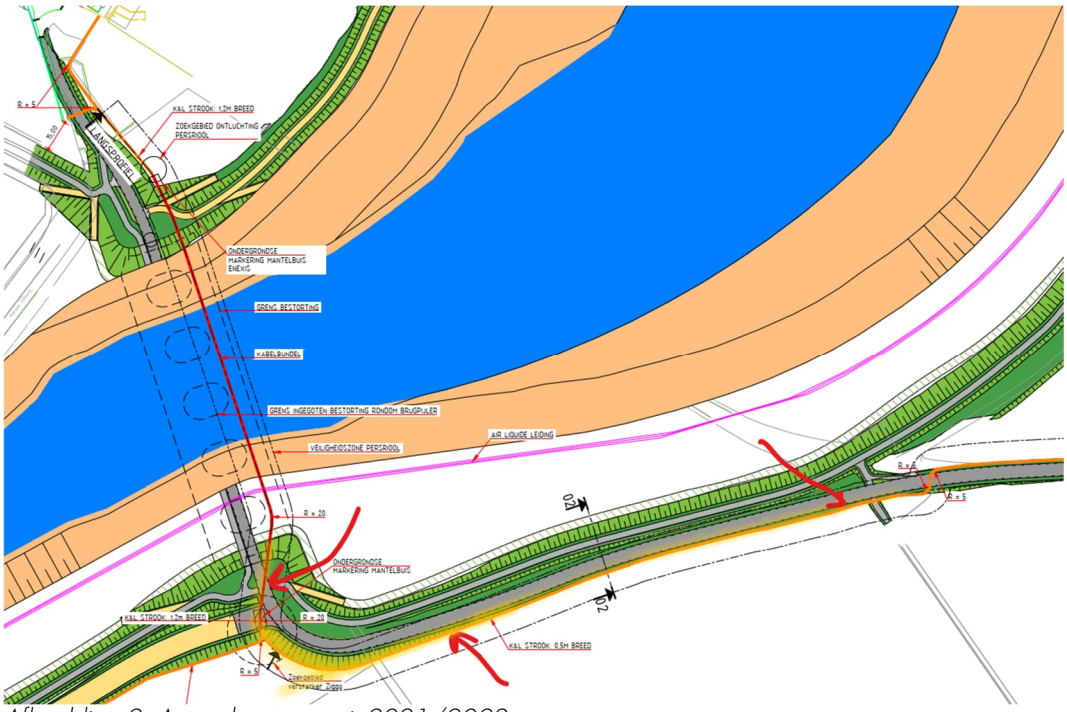
Datum 11-02-2022

In Maasband, gemeente Stein, wordt een hoogwatergeul aangelegd om tijdens hoogwater in de Maas extra water te kunnen bergen. Hierdoor moeten verschillende leidingen verlegd worden onder de hoogwatergeul en door twee hoogwaterkeringen. Een van de leidingen is de rioolpersleiding Ø160mm van de gemeente Stein.
In 2018 is door Tebodin reeds een sterkteberekening gemaakt (Persriool Maasband met doc.nr. 52524-00-1931000, revisie B, d.d. 25-09-2018) voor het persriool van de gemeente Stein. Hierin is aangetoond dat het nieuw te maken persriool (Ø160 PE100 SDR11) alle optredende belastingen aankan conform de eisen die gesteld worden door de NEN3650/-51.
In de onderhavige notitie wordt de relatieve sterkte-eis conform NEN3651 nader beschouwd.

Sinds 2018 is het ontwerp van de verlegging van het persriool aan de zuidzijde van het plangebied bijgesteld. Hieronder is in 2 afbeeldingen, van resp. het actuele ontwerp en dat van 2018, aangegeven waar de verandering voornamelijk heeft plaatsgevonden.
Dit betreft het opschuiven van de kruising van het persriool met de waterkering in zuidwestelijke richting en het positioneren van de leiding aan de zuidzijde van de Maasbanderkerkweg (d.w.z. verder van de eigenlijke waterkering af). In 2018 was de persleiding hier in de binnendijkse teen van de waterkering voorzien. De maatgevende belastingsituaties zijn niet veranderd. Het blijft een lange, dus uitgestrekte leiding, de peilen van de waterkering en de diepte van de persleiding zijn hetzelfde, bochten zijn ruimer geworden. Hierdoor is de berekening uit 2018 nog steeds van toepassing op de bijgestelde situatie.



Afbeelding 1: Ontwerp uit 2018



Afbeelding 2: Actueel ontwerp uit 2021/2022

In bijlage 1 is de complete tekening met het actuele ontwerp opgenomen.

<u>Relatieve sterkte-eis</u>

Om aan de relatieve sterkte eis te kunnen voldoen wordt aan de zuidzijde buiten de veiligheidszone van de waterkering een buislengte ∅160 PE100 SDR17 HDPE toegepast en aan zijde Maasband de gehele sectie tot het beginpunt van de verlegging van de rioolpersleiding. In de waterkering en veiligheidszones wordt een ∅160 PE100 SDR11 HDPE leiding toegepast.

Om de relatieve sterkte-eis aan te tonen zijn berekeningen opgesteld. In bijlage 2 zijn deze gebundeld. Voor de maximale druk in de rioolpersleiding is gerekend met 2 bar. Dit is een conservatieve en veilige aanname, in de praktijk ligt dit nl. lager omdat de pompen van het kleine rioolgemaal van Maasband een lagere werkdruk leveren.
Op basis van de berekening is in de SDR17 buis buiten de waterkering en veiligheidszone de spanning 59% hoger dan de spanning in de SDR11 buis in de waterkering en veiligheidszone. In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat.

Tabel 1: Uitgangspunten en uitkomst relatieve sterkte eis

Locatie in waterkering	Binnen	Buiten	Eenheid
Buisdiameter	∅160	∅160	mm
SDR - klasse	11	17	-
Wanddikte	14,5	9,4	mm
Ontwerpdruk	2	2	bar
Ringspanning	1,01	1,61	N/mm^2

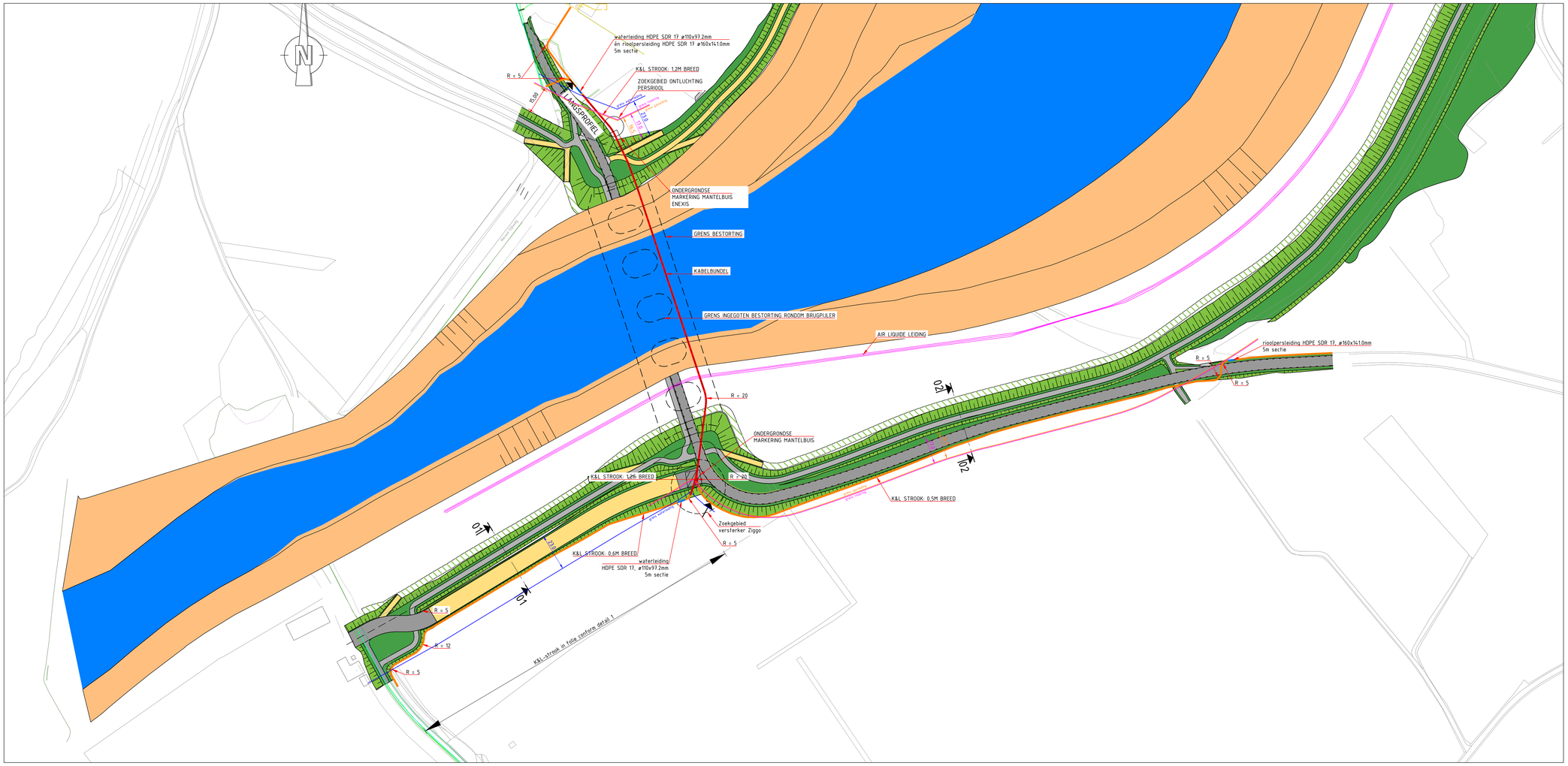
Hiermee wordt voldaan aan de relatieve sterkte-eis van 20% conform paragraaf 6.6 van NEN 3651.

<u>Veiligheidszone</u>
De SDR17 sectie van de persleiding wordt buiten de rand van de veiligheidszone gelegd. De veiligheidszone aan de zijde van Maasband is 17 meter breed vanuit de waterkering.
Aan zijde Meers (zuidzijde plangebied) varieert de breedte van de veiligheidszone van 10 tot 17 meter uit de waterkering. De zones en de SDR 17 PE secties zijn in de plantekening aangeduid.

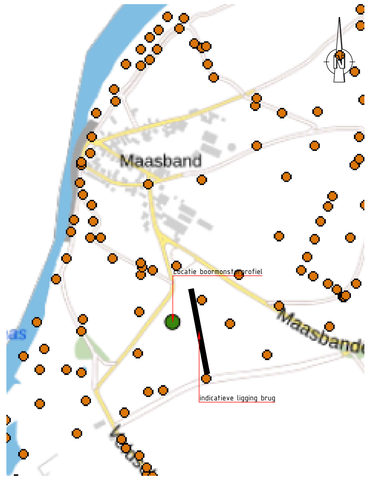
Bijlagen

Bijlage 1 – Ontwerptekening uit 2022

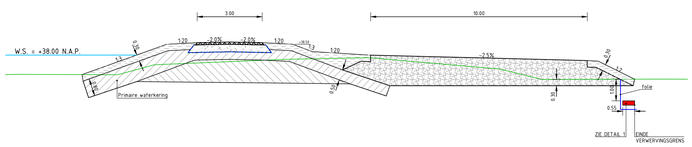
Bijlage 2 – Relatieve sterkte-eis-berekening



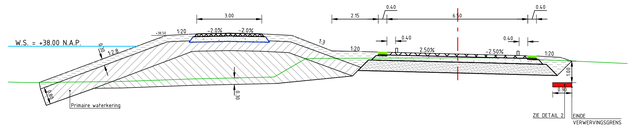
Bovenaanzicht
Schaal 1:1000



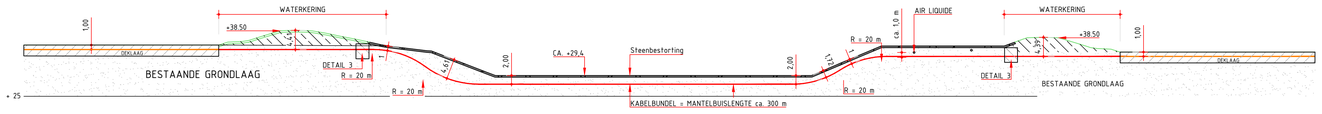
LOCATIE BOORMONSTERPROFIEL



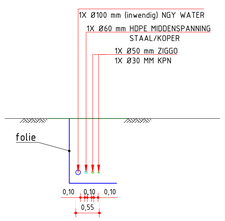
DOORSNEDE 1
Schaal 1:100



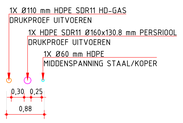
DOORSNEDE 2
Schaal 1:100



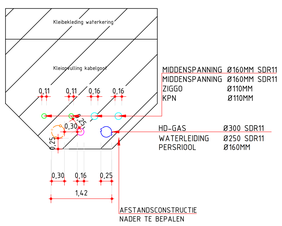
Lengteprofiel
Schaal 1:500



DETAIL 1
SCHAAL 1:50



DETAIL 2
SCHAAL 1:50



DETAIL 3
SCHAAL 1:50

INDELING KABELS EN LEIDINGEN IN ZINKERBUNDEL

LEGENDA

DOCUMENT IN BEWERKING

C
11-2-2022

OPMERKINGEN

- Maten in meters (m), tenzij anders vermeld;
- Hoogtematen in meters (m) ten opzichte van N.A.P., tenzij anders vermeld;
- Hoekmaten in graden (360°), tenzij anders vermeld;
- Coördinaten in meters (m) in het RD-stelsel (Netherlands-RD, oblique stereographic projection);
- Legenda verder verklaart in tekeningen 105925-2031-2035 DO dijklichamen;
- Grondopbouw op basis van DINOloket data, identificatie boormonsterprofiel B59H0348;
- Ten zuiden van de parkeerplaats is het nog onzeker of deze grond kan worden aangekocht;
- Indien dit niet mogelijk is dienen de K&L onder de taluds van de oprit te worden gelegd;
- De aansluiting bij het bedrijventerrein van L'ortye dient nog nader te worden uitgewerkt.

0 0,5 1,0 1,5 2,0m
SCHAAL 1:50

0 5 10 15 20m
SCHAAL 1:500

0 1 2 3 4m
SCHAAL 1:100

0 10 20 30 40m
SCHAAL 1:1000

Relatieve sterkte eis - conform NEN3651

Project:	HW geul Maasband Grensmaas
Projectnummer:	CGM006-0002
Opdrachtgever:	Consortium Grensmaas
Datum:	20-1-2022

Leiding in kruising

D_u	160,0	[mm]	uitwendige diameter
SDR	11	[-]	klasse
d	14,5	[mm]	wanddikte
p_d	2	[bar]	druk (conserv. werkpunt pomp ligt lager)
σ_{toel}	10,00	[N/mm^2]	toelaatbare ontwerpdruk

dikwandig

p_d	0,2	[N/mm^2]	inwendige druk
D_g	145,5	[mm]	gemiddelde diameter
D_i	130,9	[mm]	inwendige diameter
r_e	80	[mm]	uitwendige straal leiding
r_i	65,5	[mm]	inwendige straal leiding

Voor dikwandige buisleidingen:

σ_p	**1,01**	**[N/mm^2]**	tang. spanning tgv inw. druk
ratio	10,1%		
	59,0%	**Sterker in kruising**	

Voor dunwandige buisleidingen

σ_p	**1,00**	**[N/mm^2]**	tang. spanning tgv inw. druk
ratio	10,0%		
	60,0%	**Sterker in kruising**	

Leiding buiten kruising

D_u	160,0	[mm]	uitwendige diameter
SDR	17,0	[-]	klasse
d	9,4	[mm]	wanddikte
p_d	2	[bar]	druk (conserv. werkpunt pomp ligt lager)
σ_{toel}	10,00	[N/mm^2]	toelaatbare ontwerpdruk

dikwandig

p_d	0,2	[N/mm^2]	inwendige druk
D_g	150,6	[mm]	gemiddelde diameter
D_i	141,2	[mm]	inwendige diameter
r_e	80	[mm]	uitwendige straal leiding
r_i	70,6	[mm]	inwendige straal leiding

Voor dikwandige buisleidingen:

σ_p	**1,61**	**[N/mm^2]**	tang. spanning tgv inw. druk
ratio	16,1%		

Voor dunwandige buisleidingen

σ_p	**1,60**	**[N/mm^2]**	tang. spanning tgv inw. druk
ratio	16,0%		

WE MAKE IDEAS WORK

Persriool Maasband
PE leiding door waterkeringen

Consortium Grensmaas B.V.

25 september 2018

BILFINGER

TEBODIN

Opdrachtgever: **Consortium Grensmaas B.V.**
Project: **Persriool Maasband**
Referentie: **CGM006-0001**

Persriool Maasband
PE leiding door waterkeringen

Sterkteberekening

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Jan Tinbergenstraat 101
7559 SP Hengelo

Auteur:
- Telefoon: +31 88 996 77 86

25 september 2018
Ordernummer: 52524.00
Documentnummer: 52524-00-1931000
Revisie: B

B	25-09-2018	Tekeningen vervangen		
A	04-09-2018	Uitvoeringsaspect aangepast		
0	14-08-2018	Eerste uitgave		
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Versienummer: 20170414

Inhoudsopgave

Samenvatting **4**

Uitvoeringsaspecten **4**

1 Inleiding **5**

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden **5**

2.1 Normen en standaarden 5
2.2 Tracébeschrijving 5
2.3 Tekeningen 5
2.4 Ontwerpgegevens 6
2.5 Materialen 6
2.6 Grondonderzoek 7
2.7 Belastingen 8
2.7.1 Uitvoeringszakking 8
2.7.2 Zetting 8
2.7.3 Verkeersbelasting 8
2.7.4 Eigengewicht 8
2.8 Ontwerpeisen 9
2.9 Veiligheidszone 9

3 Sterkteberekening **10**

3.1 Inwendige druk 10
3.2 Belastingcombinaties 10
3.3 Minimale ringstijfheid 12
3.4 Implosie 13
3.5 Instabiliteit door ovalisatie ten gevolge van bovenbelasting 13
3.6 Instabiliteit: plooi en knik door buiging in langsrichting 13
3.7 Scheurstopcapaciteit 13
3.8 Verticale stabiliteit 13

4 Aanvullende eisen ten behoeve van de uitvoering **14**

4.1 Hydrostatische beproeving 14

5 Conclusie **15**

6 Uitvoeringsaspecten **16**

Bijlagen **17**

Bijlagen

Deel A - Algemeen
A.1 Tekeningen
A.2 Relevante onderdelen uit het bodemonderzoek
A.3 Eigengewicht van de componenten

Deel B - Sterkteberekening
B.1 Overzicht van idents
B.2 Grondmechanische parameters
B.3 Berekening horizontale steundruk
B.4 Zettingsberekening
B.5 Berekeningen NEN3650-3
B.6 Invoer PLE4Win
B.7 Resultaten spanningen en vervormingen

Samenvatting

Uitvoeringsaspecten

- Alvorens de leiding in bedrijf wordt genomen dient het leidingdeel dat is gelegen binnen de veiligheidszone conform NEN 3650 en NEN 3651 te worden beproefd op sterkte en dichtheid. De beproevingsdruk ten behoeve van de sterkte bedraagt 4,0 bar en moet minimaal 15 minuten worden aangehouden. De beproevingsdruk ten behoeve van de dichtheid moet minimaal gelijk zijn aan de ontwerpdruk (2,5 bar) en dient minimaal 24 uur te worden aangehouden.
- De leidingstrekking in de kruising met een waterkering inclusief de veiligheidszones moet 20% sterker zijn voor inwendige druk dan de veldleiding. Aan deze eis is voldaan als er buiten de veiligheidszones een PE leiding uit een lagere drukklasse wordt toegepast. Hiervoor komt een ø160 SDR17 PE leiding in aanmerking. Er dient aan beide zijdes van de gekruiste veiligheidszones minimaal één fabriekslengte van dit type PE leiding aangebracht te worden.
- Om zettingen te voorkomen, mag de sleuf in het diepe gedeelte niet dieper dan de onderkant van de leiding worden gegraven.
- Het aanvullen van de sleuf dient in lagen van maximaal 30 cm te gebeuren, waarbij deze lagen goed verdicht worden. Hierbij dient een proctordichtheid van 94% worden gehaald, conform de voorschriften van NEN 3650 paragraaf 9.10.6.2.3.

1 Inleiding

In Maasband, gemeente Stein, wordt een hoogwatergeul aangelegd om eventueel hoogwater in de Maas op te kunnen vangen. Hierdoor moet er ook een persleiding verlegd worden, welke vervolgens door twee hoogwaterkeringen loopt. In dit rapport worden de resultaten van de sterkteberekening voor deze leiding gepresenteerd. De leiding bestaat voornamelijk uit een doorgaande leiding, maar er is ook een kleinere ontluchtingsleiding welke ook is meegenomen in de berekeningen.

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.1 Normen en standaarden

Voor het beoordelen van het ontwerp zijn de normen uit tabel 2-1 van toepassing.

Norm/standaard	Versie	Omschrijving
NEN 3650	2012	Eisen voor buisleidingen + aanvullingen 2017
NEN 3651	2012	Aanvullende eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatswerken
NEN 6740	1991	Geotechniek - TGB 1990 - Basiseisen en belastingen
NPR 3659	1996	Ondergrondse pijpleidingen - Grondslagen voor de sterkteberekening

Tabel 2-1: Normen en standaarden

In het vervolg van dit rapport worden de versienummers en jaar van uitgaven van de normen niet herhaald.

2.2 Tracébeschrijving

Het tracé van de leiding ligt parallel aan de nieuw te bouwen hoogwaterbrug tussen Maasband en Stein in de gemeente Stein. De leiding loopt door de nieuw aan te leggen hoogwatergeul en kruist daarbij aan beide kanten van de geul een waterkering.

2.3 Tekeningen

Een overzicht van de tekeningen die gebruikt zijn voor de beoordeling van de configuratie is weergegeven in tabel 2-2. De tekeningen zijn opgenomen in bijlage A.1.

Tekeningnummer	Titel	Versie	Datum
tbTmp2018-1428-001	Verlegging persleiding HW-geul Maasband	2	21-09-2018
tbTmp2018-1438-002	Detail ontluchtingsput en ontluchtingsleiding	2	19-07-2018

Tabel 2-2: Tekeningen

2.4 Ontwerpgegevens

De ontwerpgegevens voor de persleiding zijn weergegeven in tabel 2-3.

Parameter	Symbool	Eenheid	Waarde
Ontwerpdruk	p_d	N/mm^2	0,25
Minimum temperatuur	T_{min}	ºC	+10
Maximum temperatuur	T_{max}	ºC	+20

Tabel 2-3: Ontwerp parameters

2.5 Materialen

Voor de leiding zijn de eigenschappen en materialen uit tabel 2-5 toegepast.

Parameter	Symbool	Eenheid	Ø 160 SDR 11	Ø 160 SDR 17	Ø 90 SDR 11
Materiaal	-	-	PE 100	PE 100	PE 100
Uitwendige diameter	D_e	mm	160	160	90
Wanddikte	d	mm	14,55	9,41	8,18
Wanddiktetolerantie		mm	0	0	0

Tabel 2-4: Toegepaste leidingen

Parameter	Symbool	Eenheid	PE 100
Minimal required strength	MRS	N/mm^2	10
Elasticiteitsmodulus korte duur	E	N/mm^2	975
Elasticiteitsmodulus lange duur	E’	N/mm^2	350
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	α_g	mm/mm°C	1,6x10^{-4}
Poisson-factor	ν	-	0,4
Verhouding zuivere trek / buigtrek	α_σ	-	0,65
Dichtheid	-	kg/m^3	950

Tabel 2-5: Toegepaste leidingeigenschappen (zie NEN 3650-3, tabel 5)

Er is een test gedaan of ook een SDR 13,6 leiding toegepast kan worden in het gedeelte tussen de waterkeringen. In dit gedeelte tussen de keringen moet de leiding de waterdruk van een hoogwater situatie kunnen weerstaan. Deze leiding blijkt niet te voldoen. Daarom is dit verder in het rapport ook niet meer uitgewerkt en is er verder in het model de SDR 11 leiding toegepast. De SDR 17 leiding die buiten de waterkeringen ligt voldoet wel, aangezien die niet op een hoogwater situatie hoeft worden getoetst.

Er is ook één T-stuk toegepast in het ontwerp. In het programma PLE moet aangegeven hoe dit T-stuk is opgebouw (bijvoorbeeld gelast of versterkt). Hierbij is de aanname ‘unreinforced’ gedaan, omdat dit de meest conservatieve aanname is. Indien dit niet correct is, zal het berekeningsresultaat gunstiger uitvallen. Verder is niet precies bekend wat de lengtes van het T-stuk en de arm van het T-stuk zijn. Hiervoor zijn aannames gedaan, maar omdat de wanddikte van het T-stuk dezelfde is als van de aangrenzende pijp, hebben deze aannames geen invloed op de berekeningsresultaten.

2.6 Grondonderzoek

Door Geonius is bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de nieuw te leggen leiding. Dit onderzoek is opgenomen in bijlage A.2. Uit de boorprofielen in dit onderzoek blijkt dat de grond, ter hoogte van de leiding, voornamelijk bestaat uit leem (matig/sterk zandig). Op de diepste punten (tussen de beide waterkeringen) bestaat de grond voornamelijk uit grind (matig/sterk zandig).

Voor de grondwaterstand is 0,5 m minus maaiveld aangehouden. Uit de boringen blijkt dat de grondwaterstand veel dieper ligt, echter zodra de waterkering in gebruik is zal het geheel gebruikt worden om water te keren. Dan is het aannemelijk dat ook de grondwaterstand in de keringen zelf zal stijgen tot net onder het maaiveld.

De representatieve waarden van de grondeigenschappen zijn bepaald conform NEN 6740:1991, tabel 1. De grondmechanische parameters zijn berekend op basis van NEN 3650-1, paragraaf C.4. Deze berekeningen zijn opgenomen in bijlage 3. Voor belastingcombinatie I is de reële grondlast bepaald.

Omdat de leiding diep in de waterkeringen ligt en niet aan de oppervlakte is gerekend met de meest aannemelijke grondsoort die gebruikt gaat worden voor het lichaam van de waterkering. Dit lichaam zal bestaan uit gebiedseigen grond, welke gewonnen wordt uit de hoogwatergeul zelf. Dat zal dus leem, zwak zandig zijn.

De grondparameters zijn berekend exclusief de onzekerheidsfactoren. Deze factoren, weergegeven tabel 2-6, zijn opgenomen in de sterkteberekening.

NEN-symbool	Omschrijving	Zand	Klei / Veen
$k_{h,30}$	Horizontale beddingsconstante	1,70	1/ 1,70
$k_{v,1}$	Verticale beddingsconstante, omlaag	2,00	1/ 1,60
$k_{v,top}$	Verticale beddingsconstante, omhoog	1,40	1/ 1,90
W	Wrijving	1/ 1,14	1/ 2,36
u	Axiale verplaatsing	1,60	1,50
P_{we}	Verticaal evenwichtsdraagvermogen, buis-as	2,00	1/ 1,60
q_p	Passieve grondlast, top	1,50	1,50
q_{he}	Horizontaal evenwichtsdraagvermogen	1,60	1/ 2,00
q_n	Neutrale grondlast, top	1,10	1,10
q_k	Reële grondlast	1,10	1,10

Tabel 2-6: Belastingfactoren grondparameters conform NEN 3650-1

Conform NEN 3650-1 paragraaf C4.2.5 mag bij een leiding in zand de neutrale horizontale steundruk in rekening gebracht worden, mits de ovalisatie in drukloze toestand voldoet aan de voorwaarde: $\delta_y/2 < \delta_E$, waarin:

δ_y = verticale ovalisatie [mm]

δ_E = de elastische horizontale indrukking van de grond, waarbij 50% van het horizontale evenwichtsdraagvermogen wordt bereikt. Voor deze berekening is δ_E uit tabel C.1 aangehouden.

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat aan deze voorwaarde wordt voldaan.

De neutrale horizontale steundruk is berekend conform NPR 3659:1996 paragraaf 5.2.1.7.3:

$$Q_2 = \lambda_n \times Q_1 \times \sin(60°)$$

Waarin:

Q_2	=	horizontale steundruk [N/mm^2]
λ_n	=	1 – sin φ [-]
φ	=	hoek van inwendige wrijving van de grond [°]
Q_1	=	Bovenbelasting [N/mm^2]

Omdat er langs de leiding een goed verdichte grond wordt aangebracht, mag ervan uit worden gegaan dat de hoek van inwendige wrijving van deze grond een waarde heeft van circa 30°. Op verschillende plekken langs de leiding (daar waar een grondparameter middels een ident is gemodelleerd) is de neutrale horizontale steundruk berekend aan de hand van de bovenbelasting Q_n (neutrale grondbelasting) die daar ter plekke is berekend (zie bijlage B.2). De waardes van de bovenbelasting corresponderen met de waardes die in het PLE-rekenmodel zijn opgenomen. Het resultaat is in bijlage B.3 weergegeven.

2.7 Belastingen

2.7.1 Uitvoeringszakking

De nieuwe ø160 leiding wordt alleen op de bodem van de hoogwatergeul in een sleuf aangelegd, echter hoeft hier niet dieper ontgraven te worden dan de onderkant van de leiding. Er is dan ook geen uitvoeringszakking te verwachten. De delen die in de nieuwe waterkeringen worden gelegd, worden niet in een sleuf gelegd, omdat het gehele omliggende grondpakket nieuw aangelegd wordt. Hierdoor is ook voor deze delen geen uitvoeringszakking van toepassing. Wel kan er zetting plaatsvinden in de waterkeringen.

2.7.2 Zetting

Door een nieuw grondlichaam te plaatsen (de beide waterkeringen) zal de ondergrond zetting ondervinden. Ook zullen de nieuwe waterkeringen zelf zetting ondervinden. Er is een inschatting gemaakt van de totale te verwachte zetting, zodat de invloed op aan te leggen leiding ook bepaald kan worden. De zetting is bepaald op 20 mm. De berekening van deze zetting is te vinden in bijlage B.4.

2.7.3 Verkeersbelasting

De verkeerslast is aangehouden conform NEN 3650 paragraaf C.5. De verkeerslast ter plaatse van wegkruisingen is bepaald op basis van grafiek II.

2.7.4 Eigengewicht

Het eigengewicht van de PE leiding is bepaald in bijlage A.3.

2.8 Ontwerpeisen

De nieuwe ø160 leiding voldoet aan de dekkingseis van minimaal 80 cm conform NEN 3650 en NEN 3651. Door het Waterschap wordt de aanvullende eis gesteld dat een drukleiding in een dijkkruising een minimale dekking van 100 cm heeft in de kruin en 80 cm in het binnentalud. Aan deze eisen wordt voldaan.

2.9 Veiligheidszone

Het tracé van het nieuwe persriool ligt binnen de veiligheidszones van de te kruisen dijken. De veiligheidszones zijn aangeduid op de routekaarten in bijlage 1. Binnen de veiligheidszone zijn de volgende aanvullende eisen conform NEN3651 van kracht:

- Conform paragraaf 6.5 drukt de importantiefactor S van een primaire waterkering de grootte van het risico op levensgevaar en materiële schade uit in een waarde van 1,0 tot 0,75. De toetswaarde van een te berekenen spanning of vervorming van de leiding in de veiligheidszone wordt bepaald door de toetswaarde met de importantiefactor te vermenigvuldigen. De importantiefactor is aangenomen op 0,75. Dit is een conservatieve aanname.
- Conform paragraaf 6.6 dienen berekende spanningen uit inwendige druk vermenigvuldigd te worden met 1,2 en moeten deze kleiner zijn dan de toelaatbare spanning onder toepassing van een importantiefactor 1,0.
- De leidingstrekking in de kruising met een waterkering inclusief de veiligheidszones moet 20% sterker zijn voor inwendige druk dan de veldleiding. Aan deze eis is voldaan doordat er buiten de veiligheidszones een ø160 SDR17 PE leiding wordt toegepast. Deze heeft een lagere wanddikte dan de ø160 SDR11 leiding die wordt toegepast binnen de veiligheidszones en de waterkeringen.

3 Sterkteberekening

De sterkteberekeningen zijn uitgevoerd als een sterkteberekening conform NEN 3650-3 en NEN 3651.

3.1 Inwendige druk

De omtrekspanning in de leiding ten gevolge van inwendige druk wordt getoetst aan 90% van de MRS-waarde van het materiaal conform NEN 3651 paragraaf 8.5.2.1. De toetswaarde is 0,9 x 10 N/mm^2 = 9 N/mm^2. Conform NEN 3651 paragraaf 8.5.2.1 dient de ringspanning door inwendige druk bepaald te worden. Daarnaast dienen conform NEN3651 de berekende spanningen uit inwendige druk binnen de veiligheidszone vermenigvuldigd te worden met 1,2. De waardes voor de Ø160 SDR11 leiding zijn bepaald in dit hoofdstuk.

Bij dikwandige buisleidingen ($D_g/d\ < 20$) moet de ringspanning door inwendige druk worden bepaald volgens:

$$\sigma_p = \frac{{r_e}^2 + {r_i}^2}{{r_e}^2 - {r_i}^2} \times\ p_d \times 1{,}2 = \frac{160^2 + 130{,}9^2}{160^2 - 130{,}9^2} \times\ 0{,}25 \times 1{,}2 = 1{,}5\ \mathrm{N}/mm^2$$

Hiermee voldoet de leiding ruimschoots aan de toetswaarde.

3.2 Belastingcombinaties

Een tweetal combinaties van externe belastingen moet worden onderzocht. Belastingcombinatie I treedt de eerste jaren na de aanleg van de leiding op. Combinatie II treedt daarna op.

Belastingcombinatie I (BC I) bestaat uit:
- Reëele grondbelasting;
- Uitvoeringszakkingsverschil;
- Verkeersbelasting;
- Verhinderde expansie door temperatuurverschil tussen aanleg en bedrijfsvoering.

Belastingcombinatie II (BC II) bestaat uit:
- Neutrale grondbelasting;
- Uitvoeringszakkingsverschil;
- Zettingsbelasting;
- Verkeersbelasting;
- Verhinderde expansie door temperatuurverschil tussen aanleg en bedrijfsvoering.

Voor alle genoemde belastingen dient de spanning in axiale en tangentiële richting te worden bepaald. Voor belastingcombinatie I kan worden uitgegaan van de elasticiteitsmodulus voor korte duur (E). Voor belastingcombinatie II kan worden uitgegaan van de elasticiteitsmodulus voor lange duur (E'). Voor leidingen vervaardigd uit thermoplasten is het niet nodig de berekende omtreksspanningen door inwendige druk en de berekende omtreksspanningen ten gevolge van uitwendige belastingen (grond, verkeer enz.) samen te stellen. De toetsing aan de toegelaten spanning mag in dit geval voor beide belastingsgevallen, d.w.z. inwendige druk alléén enerzijds en uitwendige belastingen zonder inwendige druk anderzijds, afzonderlijk worden uitgevoerd. In tabel 3-1 is een overzicht gegeven van de door te rekenen belastingcombinaties.

	Belastingcombinatie I		**Belastingcombinatie II**	
	Met druk	**Zonder druk**	**Met druk**	**Zonder druk**
Toetswaarde trekspanning	MRS-waarde	MRS-waarde	MRS-waarde / γ_m	MRS-waarde / γ_m
Grondlast	✗	Reëel	✗	Neutraal
Elasticiteitsmodulus	E	E	E'	E'
Verkeerslast	✗	$Q_{verkeer}$ x 1,35	✗	$Q_{verkeer}$ x 0,675
Uitvoeringszakking	✓	✓	✓	✓
Zettingsbelasting	✗	✗	✓	✓
Verhinderde expansie	✓	✓	✓	✓

Tabel 3-1: belastingcombinaties

De berekende gesommeerde spanningen moeten worden getoetst aan de toetswaarde. De trekspanning in axiale richting σ_x en omtreksrichting σ_y worden conform de spanningscriteria in NEN 3650-3 paragraaf 8.5.4.4.1 separaat getoetst aan de MRS-waarde (voor BC I) of de MRS-waarde / γ_m (voor BC II). Voor de toelaatbare buigtrekspanning geldt dat de toelaatbare zuivere trekspanning door de α_σ-waarde uit tabel 2-5 mag worden gedeeld. Om buigtrekspanning en zuivere trekspanning aan dezelfde toetswaarde voor trekspanning in PLE te kunnen toetsen, wordt de berekende buigtrekspanning in PLE vermenigvuldigd met α_σ. De factor α_σ is op buigtrekspanningen in zowel axiale als tangentiele richting in het PLE-rekenmodel toegepast. De invoer in het PLE model is terug te vinden in bijlage B.6.

Voor korte duur (belastingcombinatie I) is de maximale trekspanning gelijk aan de MRS-waarde (10 N/mm^2). Voor lange duur (belastingcombinatie II) is de maximaal toelaatbare trekspanning gelijk aan de MRS-waarde gedeeld door de materiaalfactor (1,25), dus 10 / 1,25 = 8 N/mm^2. In verband met de importantiefactor 0,75 is de maximale toelaatbare trekspanning voor korte duur gelijk aan 10 x 0,75 = 7,5 N/mm^2 en voor lange duur 8 x 0,75 = 6,0 N/mm^2.

Conform NEN 3650-3 paragraaf 8.5.4.4.2 geldt dat de toelaatbare ovalisatie 8% van de gemiddelde leidingmiddellijn is. Dat is 11,6 mm, oftewel 7,3 % van de uitwendige leidingmiddellijn (output van PLE). In verband met de importantiefactor 0,75 is de maximale toelaatbare ovalisatie gelijk aan 7,3 x 0,75 = 5,5 % van de uitwendige leidingmiddellijn.

In tabel 3-2 zijn de berekende maximale trekspanning en ovalisatie weergegeven voor de verschillende belastingcombinaties. De output van PLE4Win is opgenomen in bijlage B.7.

Belastingcombinatie	Maximale berekende σ_x [N/mm²]	Spannings-ratio	Maximale berekende σ_y [N/mm²]	Spannings-ratio	Ovalisatie [%]	Ovalisatie-ratio
I, met druk	2,0	0,27	4,9	0,65	0,91	0,17
I, zonder druk	3,4	0,45	5,8	0,77	1,90	0,35
II, met druk	4,6	0,77	3,8	0,63	0,93	0,17
II, zonder druk	4,8	0,80	4,1	0,68	2,82	0,52

Tabel 3-2: berekeningsresultaten (alleen trekspanningen)

Uit de berekeningsresultaten geldt dat de maximale berekende trekspanning in belastingcombinatie I niet hoger is dan 7,5 N/mm^2 en dat de maximale berekende trekspanning in belastingcombinatie II niet hoger is dan 6,0 N/mm^2. De maximale trekspanning in belastingcombinatie I is berekend in de bovenbocht komende vanaf Maasband, vanuit de waterkering de hoogwatergeul in. De spanning bedraagt hier 77,3 % van de maximaal toelaatbare trekspanning. De maximale trekspanning in belastingcombinatie II is berekend in het T-stuk in de waterkering. De spanning bedraagt hier 80 % van de maximaal toelaatbare trekspanning. De leiding voldoet sterktetechnisch in belastingcombinatie I en II. De maximale berekende ovalisatie is lager dan 5,5 % en voldoet dus ook aan de eis.

3.3 Minimale ringstijfheid

Conform NEN 3651 paragraaf 1.2.1.3 en NEN 3650-3 paragraaf 8.5.2 moet de minimale ringstijfheid gelijk aan of groter zijn dan 2 kN/m^2. Er zijn verschillende leidingtypes doorgerekend. Voor de resultaten zie bijlage B.5. Voor de ø160 SDR11 leiding is de berekeningen nader toegelicht. De ringstijfheid wordt als volgt berekend:

$$S = E_t \times I_w \ / \ D_g^3$$

Waarin:

S	=	specifieke ringstijfheid [N/mm^2];
E_t	=	elasticiteitsmodulus bij buiging in tangentiële richting [N/mm^2];
I_w	=	traagheidsmoment buiswand [mm^4/mm], $I_w = d_g^3 \ / \ 12$;
D_g	=	gemiddelde buismiddellijn over de dwarsdoorsnede [mm];
d_g	=	gemiddelde wanddikte [mm].

Invullen voor de ø160 SDR11 leiding geeft:

$$S = E_t \times I_w / D_g^3 = \frac{350 \times 14{,}55^3/12}{145{,}45^3} = 0{,}0292 N/mm^2 = 29{,}2 kN/m^2$$

Hieruit blijkt dat de ringstijfheid van de ø160 SDR11 leiding voldoet aan de eis. Voor de andere toegepaste leiding types staan de resultaten in bijlage B.5.

3.4 Implosie

Bij hoogwater in de Maas zou er een situatie kunnen voorkomen waarbij er een alzijdige hydrostatische overdruk rond de leiding heerst. Conform NEN 3651 dient de leiding in de kruising daarom op implosie getoetst te worden. Het toelaatbare drukverschil p_0 kan als volgt worden berekend:

$$p_0 = \frac{24 \times S}{\gamma(1 - \nu^2)}$$

Waarin:

p_0	=	drukverschil tussen uitwendige alzijdige overdruk en de minimaal mogelijke druk in de leiding [N/mm^2];
S	=	specifieke ringstijfheid [N/mm^2];
γ	=	Veiligheidsfactor voor langdurige onderdruk: γ=3

Invullen voor de ø160 SDR11 leiding geeft:

$$p_0 = \frac{24 \times S}{\gamma(1 - \nu^2)} = \frac{24 \times 0{,}0293}{3(1 - 0{,}4^2)} = 0{,}279 N/mm^2 = 27{,}9\ meter\ waterkolom\ (mwk)$$

De maximaal toelaatbare waterhoogte is 27,9 meter boven de onderkant van de leiding (bij atmosferische druk in de leiding). Dat is ruimschoots hoger dan de kruinhoogte van de hoogste dijk die binnen dit project beschouwd wordt. De leiding is dus bestand tegen de alzijdige hydrostatische overdruk die zou ontstaan bij hoogwater, waarbij de waterstand gelijk zou zijn aan de kruin van de dijk. Bij vacuüm in de leiding (onderdruk -1 bar = -10 mwk) is de maximaal toelaatbare waterhoogte boven de onderkant van de leiding gelijk aan 27,9 – 10 = 17,9 mwk. Dit is ook ruimschoots hoger dan de hoogste waterstand die kan optreden. De leiding voldoet dus sterktetechnisch.

3.5 Instabiliteit door ovalisatie ten gevolge van bovenbelasting

Uit de berekening blijkt dat de ovalisatie beperkt is tot maximaal 2,82%. Deze ovalisatie is zo beperkt, dat instabiliteit door ovalisatie niet is getoetst.

3.6 Instabiliteit: plooi en knik door buiging in langsrichting

Conform NEN 3650-3 is er een kritieke kromtestraal R_b waarbij in de plastisch gebogen leiding plooi ontstaat. R_b is als volgt te berekenen:

$$R_b = \frac{D_e \times D_g}{1{,}12 \times d_g} = \frac{0{,}16 \times 0{,}145}{1{,}12 \times 0{,}0146} = 1{,}43m$$

In de configuratie mogen dus geen plastisch gebogen leidingen voorkomen met een straal kleiner dan 1,43 m. Aan dit criterium wordt voldaan. Voor de andere leidingen dan de ø160 SDR11 zie bijlage B.5.

3.7 Scheurstopcapaciteit

Het toegepaste PE materiaal binnen de kruising en veiligheidszones moet voldoen aan NEN-EN 1555-1 t/m -5 en NPR-CEN/TS 1555-7 om voldoende scheurstopcapaciteit te waarborgen.

3.8 Verticale stabiliteit

De verticale stabiliteit is het verschil tussen het opdrijvend vermogen van de ongevulde leiding en de neutrale grondbelasting op de leiding. Uit de berekening van het eigengewicht in bijlage A.3 blijkt het opdrijvend vermogen van 1 strekkende mm leiding gelijk te zijn aan 0,003 N. Uitgaande van een dekking van 1,0 meter leem (γ = 22kN/m^3) is de neutrale grondbelasting als volgt berekend:

Volume grond boven 1 strekkende mm leiding:

$V = h \times b \times l = 1{,}0 \times 0{,}16 \times 0{,}001 = 0{,}0016m^3$

Het gewicht hiervan is:

$G = \gamma \times V = 22 \times 0{,}0016 = 0{,}0035kN = 3{,}5N$

Het gewicht van de grond boven de leiding is groter dan het opdrijvend vermogen van de leiding. De leiding is dus verticaal stabiel.

4 Aanvullende eisen ten behoeve van de uitvoering

In dit hoofdstuk zijn aanvullende eisen gespecificeerd die moeten worden uitgevoerd om de persleiding conform NEN 3651 te laten voldoen.

4.1 Hydrostatische beproeving

Conform NEN 3650 en NEN 3651 moeten buisleidingen worden beproefd op sterkte en dichtheid voordat ze worden opgeleverd. Voor de sterktebeproeving van een kruising met een waterstaatswerk moet de beproevingsdruk 15 minuten worden aangehouden.

De sterktebeproevingsdruk wordt bepaald op basis van twee voorwaarden:

1. $p_t = 1.5 \times P_d$
2. $p_t = p_t \geq 0{,}4$

Uit voorwaarde 1 volgt een testdruk van 0,38 N/mm^2 (3,8 barg).
$p_t = 1.5 \times P_d = 1{,}5 \times 0{,}25 = 0{,}38$

Omdat voorwaarde 2 maatgevend is betreft de minimale sterktebeproevingsdruk 0,4 N/mm^2 (4 barg).

Voor de dichtheidsbeproeving van een kruising met een waterstaatswerk moet de beproevingsdruk 24 uur conform NEN 3650-3 worden aangehouden. De dichtheidsbeproevingsdruk is groter of gelijk aan de ontwerpdruk: 0,25 N/mm^2 (2,5 barg).

Voorafgaande aan de ingebruikname van de leiding moet zowel de sterkte- als de dichtheidsbeproeving worden uitgevoerd conform de eisen van NEN 3650 en NEN 3651.

5 Conclusie

Op de leidingdelen die binnen de veiligheidszones van de dijken liggen zijn de eisen van NEN 3651:2012 van toepassing (additioneel onderdeel van de buisleidingenrichtlijn NEN 3650:2012). Deze leidingendelen zijn getoetst conform NEN 3650:2012 en NEN 3651:2012 op basis van de in dit rapport beschreven uitgangspunten.

Uit de resultaten blijkt dat de leiding sterktetechnisch voldoet aan NEN 3650:2012 met aanvullingen uit 2017 en NEN 3651:2012.

6 Uitvoeringsaspecten

In dit hoofdstuk zijn de uitvoeringsaspecten gespecificeerd, welke bij het plaatsen van de leiding in moeten worden toegepast.

- Alvorens de leiding in bedrijf wordt genomen dient het leidingdeel dat is gelegen binnen de veiligheidszone conform NEN 3650 en NEN 3651 te worden beproefd op sterkte en dichtheid. De beproevingsdruk ten behoeve van de sterkte bedraagt 4,0 bar en moet minimaal 15 minuten worden aangehouden. De beproevingsdruk ten behoeve van de dichtheid moet minimaal gelijk zijn aan de ontwerpdruk (2,5 bar) en dient minimaal 24 uur te worden aangehouden.
- De leidingstrekking in de kruising met een waterkering inclusief de veiligheidszones moet 20% sterker zijn voor inwendige druk dan de veldleiding. Aan deze eis is voldaan als er buiten de veiligheidszones een PE leiding uit een lagere drukklasse wordt toegepast. Hiervoor komt een ø160 SDR17 PE leiding in aanmerking. Er dient aan beide zijdes van de gekruiste veiligheidszones minimaal één fabriekslengte van dit type PE leiding aangebracht te worden.
- Om zettingen te voorkomen, mag de sleuf in het diepe gedeelte niet dieper dan de onderkant van de leiding worden gegraven.
- Het aanvullen van de sleuf dient in lagen van maximaal 30 cm te gebeuren, waarbij deze lagen goed verdicht worden. Hierbij dient een proctordichtheid van 94% worden gehaald, conform de voorschriften van NEN 3650 paragraaf 9.10.6.2.3.

Bijlagen

Deel A - Algemeen

A.1 Tekeningen

A.2 Relevante onderdelen uit het bodemonderzoek

A.3 Eigengewicht van de componenten

Deel B - Sterkteberekening

B.1 Overzicht van idents

B.2 Grondmechanische parameters

B.3 Berekening horizontale steundruk

B.4 Zettingsberekening

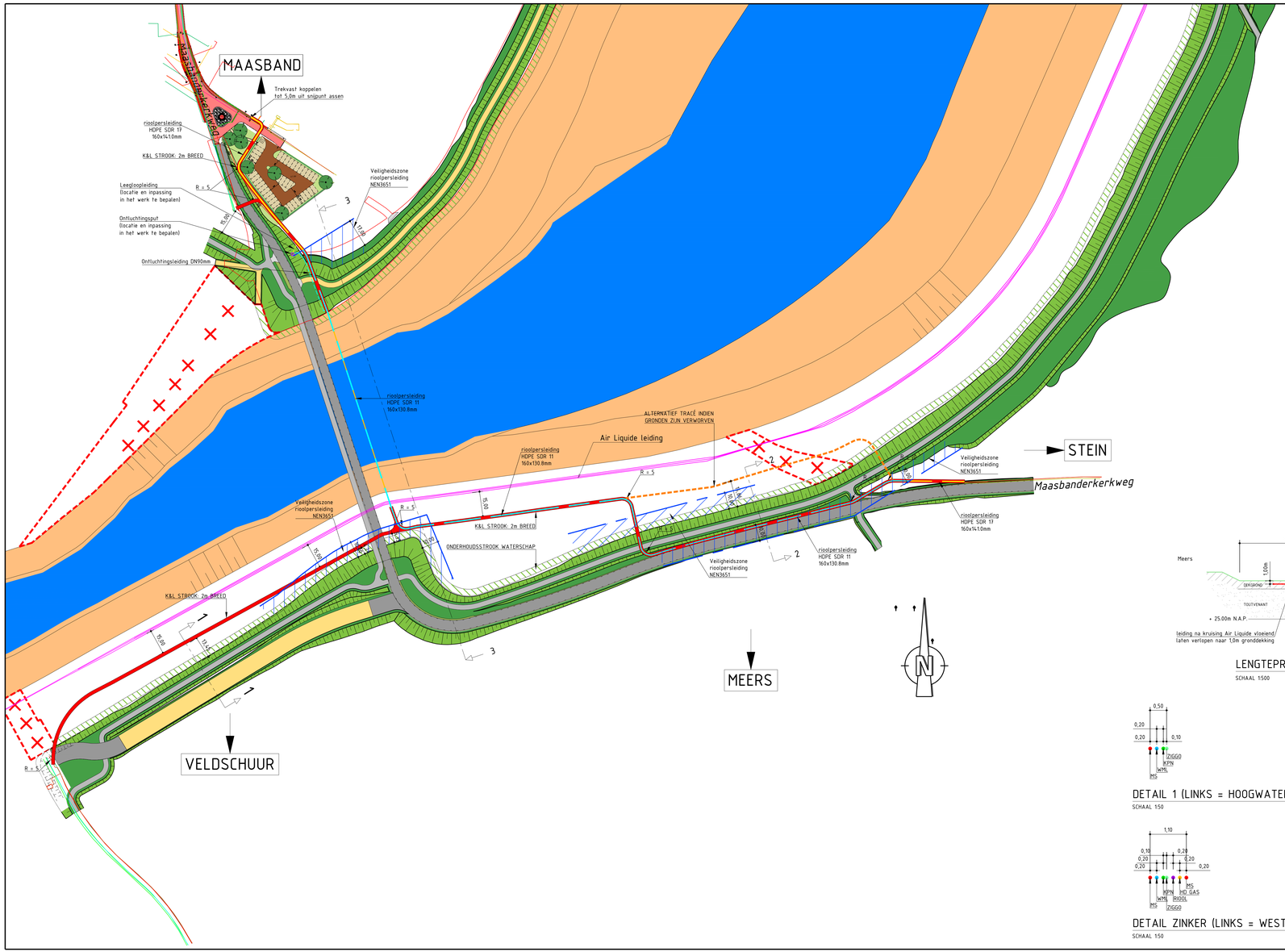
B.5 Berekeningen NEN3650-3

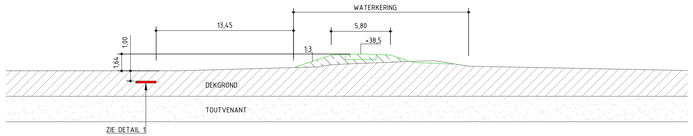
B.6 Invoer PLE4Win

B.7 Resultaten spanningen en vervormingen

Bijlage A.1
Tekeningen

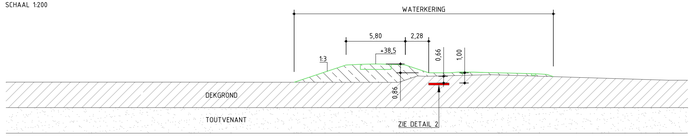
Tekeningnummer	Titel	Revisie	Datum
tbTmp2018-1428-001	Verlegging persleiding HW-geul Maasband	2	21-09-2018
tbTmp2018-1438-002	Detail ontluchtingsput en ontluchtingsleiding	2	19-07-2018





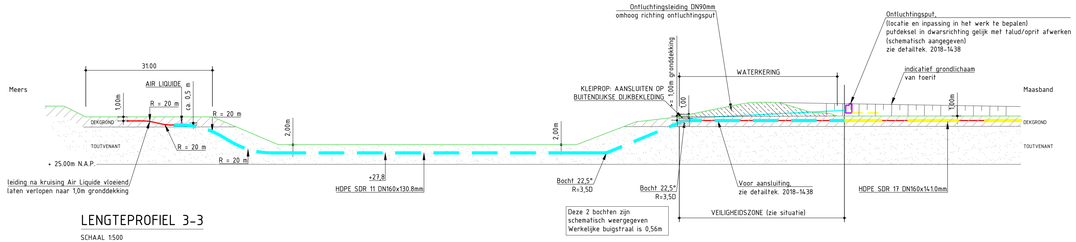
DWARSPROFIEL 1

SCHAAL 1:200



DWARSPROFIEL 2

SCHAAL 1:200



LENGTEPROFIEL 3-3

SCHAAL 1:500

DETAIL 1 (LINKS = HOOGWATERGEUL)

SCHAAL 150

DETAIL 2 (LINKS = HOOGWATERGEUL)

SCHAAL 150

DETAIL ZINKER (LINKS = WEST)

SCHAAL 150

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.
2	21-09-2018	Ontluchtingsleiding aangepast						
1	16-07-2018	Ontluchtingsleiding aangepast						
0	28-06-2018							

Verlegging persleiding HW-geul Maasband

IN BEWERKING

Onderdeel
Verlegging rioolpersleiding Maasband gemeente Stein

Opdrachtgever
CV Projectbureau Grensmaas

Fase

Formaat
A1+2

Schaal
1: 1000

Hoofdtekeningnummer
CGM006-0001

Tekeningnummer
2018-1428

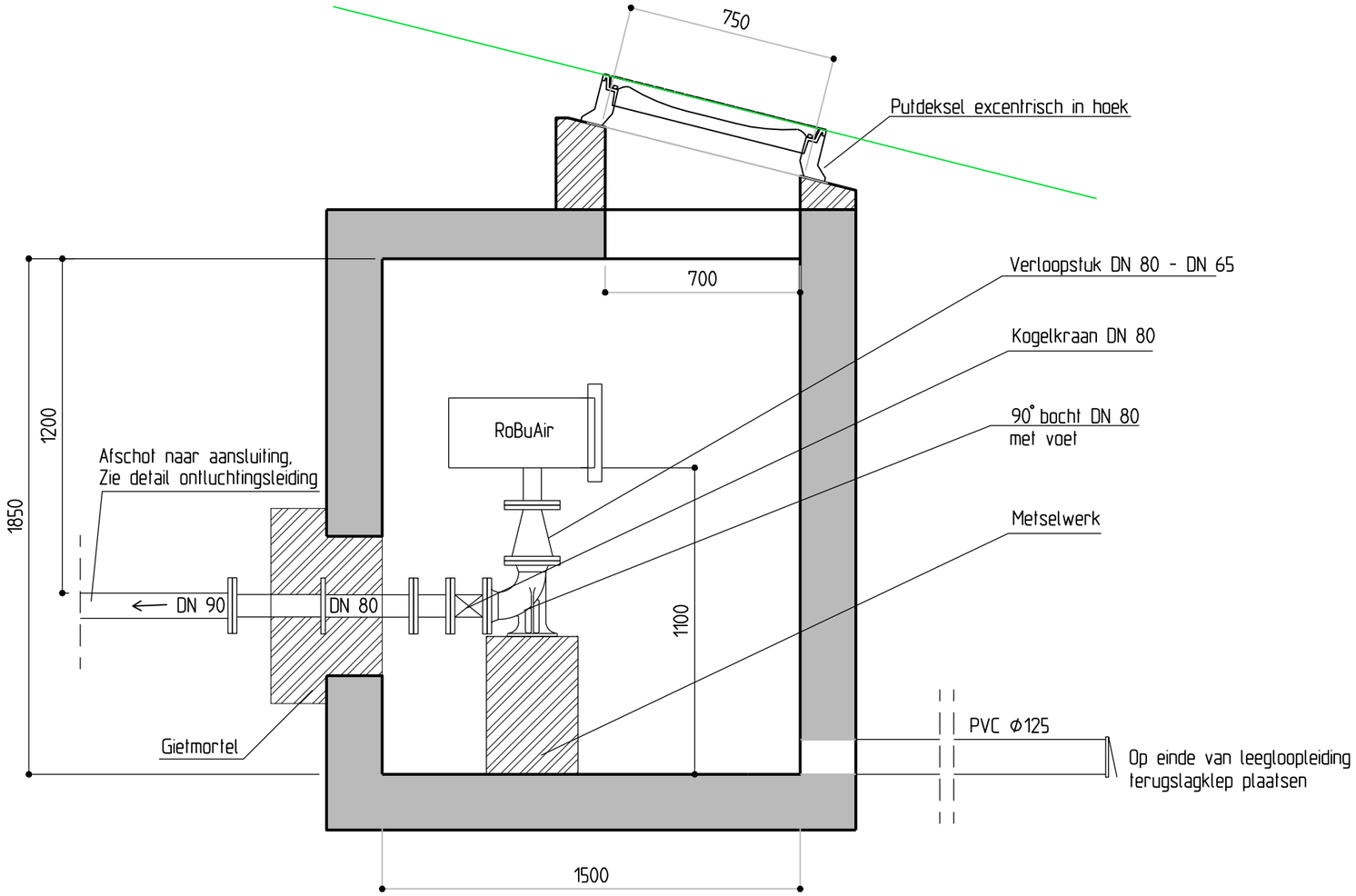
Behorende bij doc. nr.

Herten
Schoutenbeld 8, 6040 BN Herten
Postbus 14, 5040 AA Raamsdonksveer

's-Hertogenbosch
Hambakenwetering 5-J, 5231 DD 's-Hertogenbosch
Postbus 2305, 5202 CH 's-Hertogenbosch

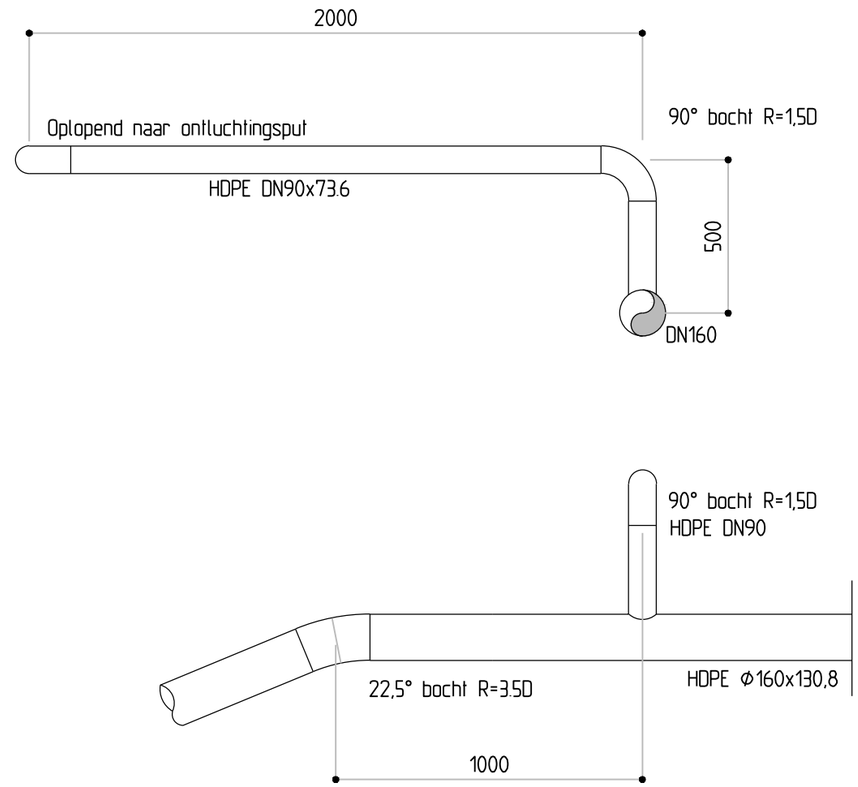
088 - 3366333
info@kragten.nl
www.kragten.nl

kragten



Doorsnede ontluchtingsput

Schaal 1:20



Doorsneden aansluiting
ontluchtingsleiding naar ontluchtingsput

Schaal 1:20

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.
2	19-07-2018	Diam aangepast						
1	16-07-2018	Leegloopleiding aangepast						
0	29-06-2018							

PEILEN GEPLANDE BEBOUWING VOORLOPIG

CV Projectbureau Grensmaas

Verlegging persleiding HW-geul Maasband

Detail ontluchtingsput en ontluchtingsleiding

Doc.nr. :	Formaat A3	Projectnr.: CGM006-0001
Fase :	Schaal 1: 20	Tekeningnr.: 2018-1438

m 0.4 0.8 1.2 1.6 2

kragten

Bijlage A.2
Relevante onderdelen uit het bodemonderzoek

Referentie	Titel	Versie	Datum
GC160191	Rapportage grondonderzoek t.b.v. Hoogwaterbrug aan de Maasbanderkerkweg te Maasband in de gemeente Stein	V1.0	16-12-2016

Rapportage grondonderzoek
t.b.v. Hoogwaterbrug
Aan de Maasbanderkerkweg
Te Maasband
In de gemeente Stein

Opdrachtnummer:	GC160191
Rapportage:	R01
Versie:	V1.0
Datum rapport:	16 december 2016
Opdrachtgever:	C.V. Projectbureau Grensmaas Postbus 36 6120 AA Born

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
geotechnisch adviseur		
Controle		

Geonius Geotechniek B.V.
Postbus 1097
6160 BB Geleen

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

Tel: 088-1300600
Fax: 088-1300669
Email: info@geonius.eu
Website: www.geonius.eu

INHOUDSOPGAVE

1.0 INLEIDING 1
2.0 GRONDONDERZOEK 2
2.1 Algemeen 2
2.2 Boring 2
2.3 Inmeting 2

Bijlagen:

Bijlage 1	Situatietekening
Bijlage 2	Boorstaten
Bijlage 3	Fotobijlage boringen

1.0 INLEIDING

Door C.V. Projectbureau Grensmaas werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven om een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van project Grensmaas en was nodig voor de geplande fundaties van de Hoogwaterbrug aan de Maasbanderkerkweg te Maasband.

In voorliggende rapportage zijn de resultaten van het grondonderzoek opgenomen.

2.0 GRONDONDERZOEK

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in december 2016 in totaal 11 machinale boringen uitgevoerd. De opzet en de locaties van het onderzoek zijn door de opdrachtgever bepaald. Gepland waren 9 boringen tot ca. 6 m- mv en 2 boringen tot ca. 25 m- mv.

2.2 Boring

Om een duidelijk inzicht te krijgen in de scheiding tussen deklaag en grind en de gelaagdheid van het grindpakket zijn op locatie machinale boringen uitgevoerd (genummerd GC160191 B01 t/m B11). Er zijn 9 machinale boringen uitgevoerd tot een diepte van ca. 6 m- maaiveld of tenminste 2 m in het grindpakket. Tevens zijn 2 boringen uitgevoerd tot een diepte van ca. 20 m- en 19 m- maaiveld. Vanwege de aangetroffen grondslag en kleef op de boorstangen was het niet mogelijk dieper te boren.

Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaten zijn uitgetekend ten opzichte van maaiveld en NAP en zijn opgenomen in bijlage 2 van deze rapportage.

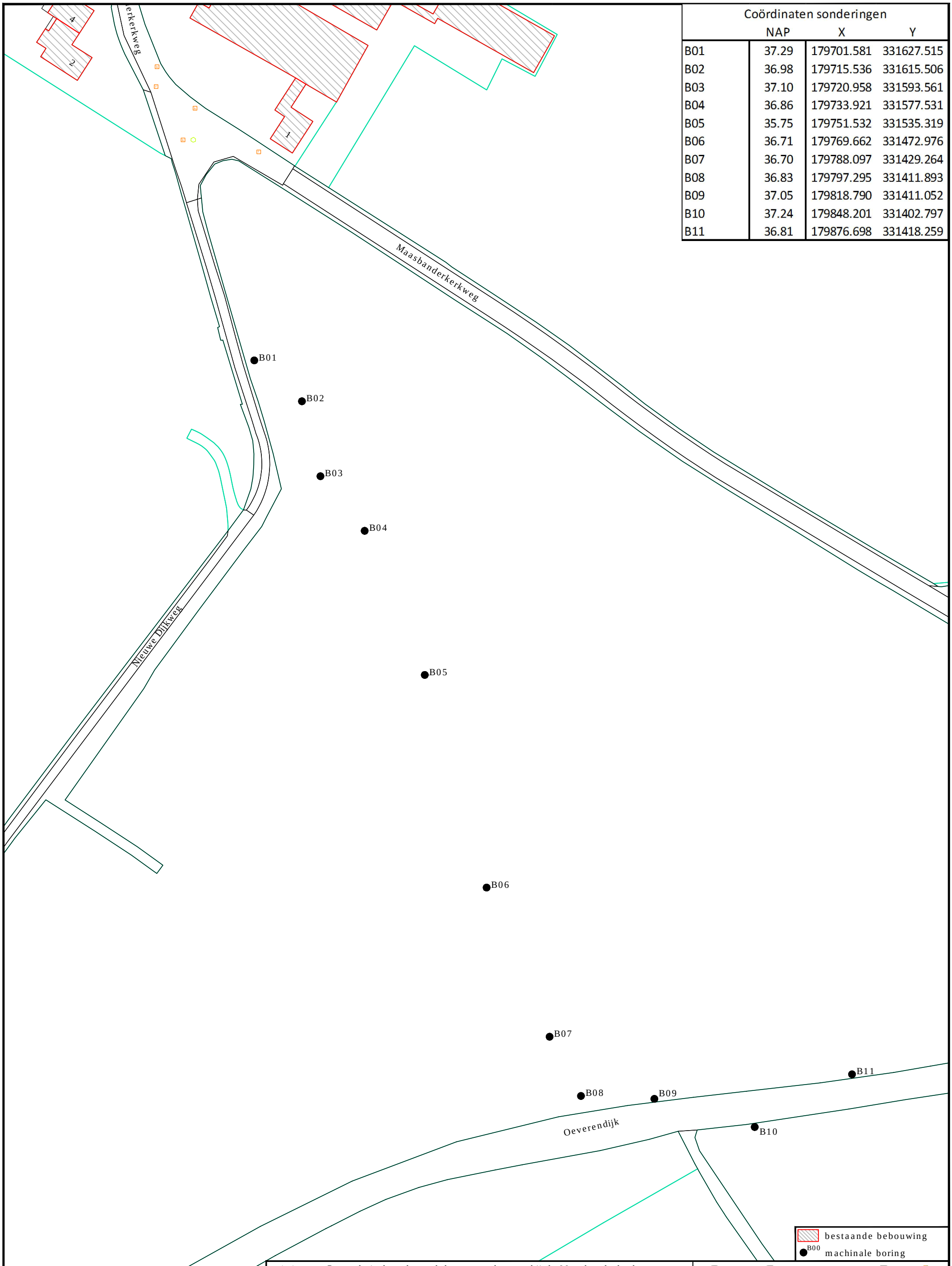
Op verzoek van opdrachtgever is het bij de boringen uitkomende materiaal ook per diepte gefotografeerd. De foto's per boring zijn opgenomen in bijlage 3.

2.3 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GC160191.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-gps ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP (nauwkeurigheid ca. 0,05 m). Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.

Bijlage 1:	**Situatietekening** **GC160191.T01**

Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
B01	37.29	179701.581	331627.515
B02	36.98	179715.536	331615.506
B03	37.10	179720.958	331593.561
B04	36.86	179733.921	331577.531
B05	35.75	179751.532	331535.319
B06	36.71	179769.662	331472.976
B07	36.70	179788.097	331429.264
B08	36.83	179797.295	331411.893
B09	37.05	179818.790	331411.052
B10	37.24	179848.201	331402.797
B11	36.81	179876.698	331418.259



project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T01	getekend	
datum	12-12-2016	formaat	A3

GEONIUS
Geonius Geo Breinderveldweg 15 6365 CM Schinnen
+31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl

schaal 1:1000

0 50

Bijlage 2

Boringen

GC160191 B01 t/m B11

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

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

veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleïig
- Veen, sterk kleïig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

klei

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

leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

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

olie

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

p.i.d.-waarde

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

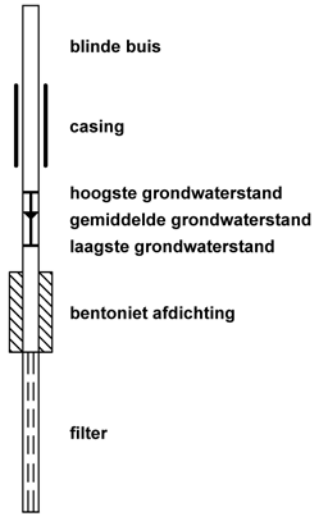
monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

peilbuis

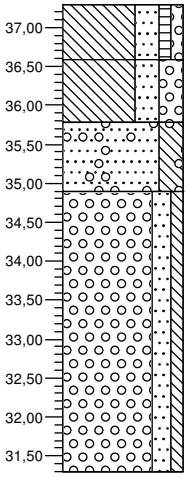


GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

opdrachtnummer : GC160191
projectomschrijving : Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband

boring: B01

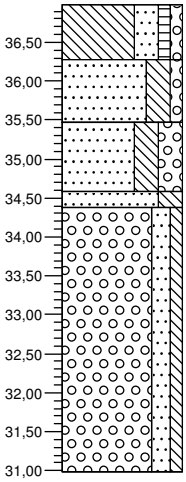
Maaiveldhoogte : 37,29 m. t.o.v. N.A.P. cm. - mv.
X:coordinaat : 179701,58
Y:coordinaat : 331627,52
Datum : 07-12-2016



0,00	weiland
0,70	Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, Avegaar
1,50	Leem, sterk zandig, sterk grindig, zwak steenhoudend, neutraal beigebruin, Avegaar
2,40	Zand, matig fijn, sterk siltig, sporen grind, laagjes zand, neutraal bruinbeige, Avegaar
6,00	Grind, zeer grof, matig zandig, zwak siltig, matig steenhoudend, neutraal beigebruin, Avegaar, Geen monstermateriaal van 500 tot 600

boring: B02

Maaiveldhoogte : 36,98 m. t.o.v. N.A.P. cm. - mv.
X:coordinaat : 179715,54
Y:coordinaat : 331615,51
Datum : 07-12-2016



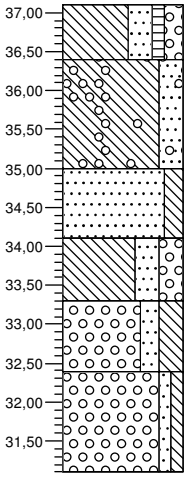
0,00	weiland
0,70	Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig, donker beigebruin, Avegaar
1,50	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak grindig, neutraal beigebruin, Avegaar
2,40	Zand, matig fijn, sterk siltig, grindig, neutraal bruinbeige, Avegaar
2,60	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig steenhoudend, matig roesthoudend, neutraal beigebruin, Avegaar
6,00	Grind, zeer grof, matig zandig, zwak siltig, matig steenhoudend, neutraal beigebruin, Avegaar

verticale schaal 1: 100

opdrachtnummer : GC160191
projectomschrijving : Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband

boring: B03

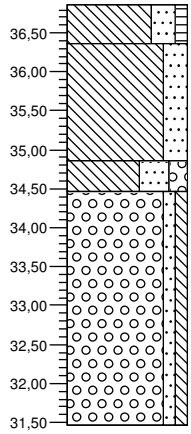
Maaiveldhoogte : 37,1 m. t.o.v. N.A.P. cm. - mv.
X:coordinaat : 179720,96
Y:coordinaat : 331593,56
Datum : 07-12-2016



0,00	weiland
	Leem, sterk zandig, zwak humeus, matig grindig, donker beigebruin, Avegaar
0,70	
	Leem, sterk zandig, sporen grind, sporen kolen, neutraal beigebruin, Avegaar
2,10	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, matig roesthoudend, neutraal beigebruin, Avegaar
3,00	
	Leem, sterk zandig, sterk grindig, laagjes zand, matig steenhoudend, neutraal grijsbeige, Avegaar
3,80	
	Grind, zeer grof, matig zandig, sterk siltig, laagjes leem, neutraal beigebruin, Avegaar
4,70	
	Grind, zeer grof, zwak zandig, zwak siltig, matig steenhoudend, neutraal beigebruin, Avegaar, Gestaakt op 600 ivm kei
6,00	

boring: B04

Maaiveldhoogte : 36,86 m. t.o.v. N.A.P. cm. - mv.
X:coordinaat : 179733,92
Y:coordinaat : 331577,53
Datum : 12-12-2016



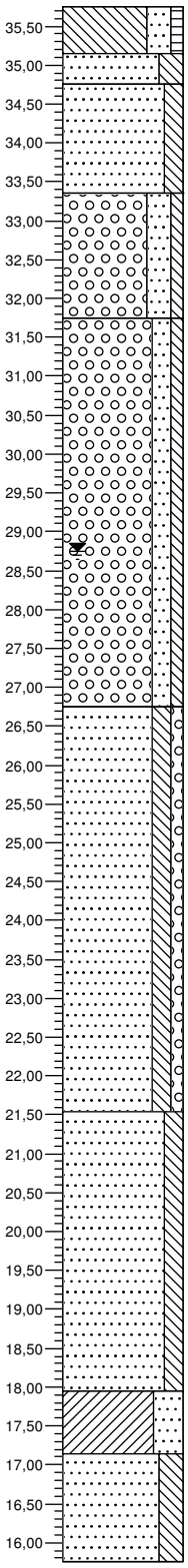
0,00	weiland
	Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak koolhoudend, donker beigebruin, Avegaar
0,50	
	Leem, sterk zandig, neutraal bruinbeige, Avegaar
2,00	
	Leem, uiterst zandig, matig grindig, matig steenhoudend, neutraal bruinbeige, Avegaar
2,40	
	Grind, zeer grof, zwak zandig, zwak siltig, sterk steenhoudend, neutraal bruinbeige, Avegaar, Gestaakt ivm keien, geen materiaal vanaf 4m voor de foto
5,40	

verticale schaal 1: 100

opdrachtnummer : GC160191
projectomschrijving : Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband

boring: B05

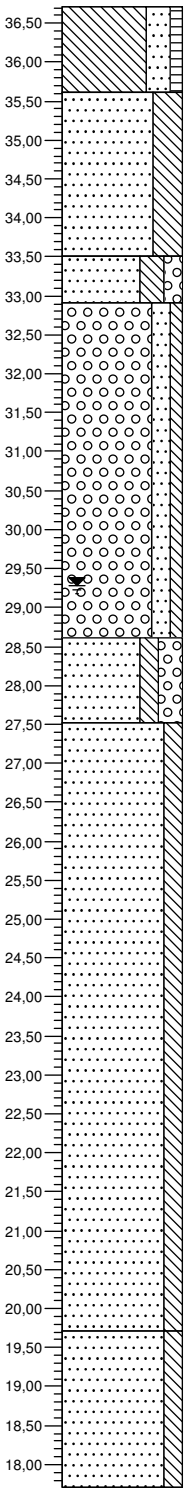
Maaiveldhoogte : 35,75 m. t.o.v. N.A.P. X:coordinaat : 179751,53
GWS : 700 cm. - mv. Y:coordinaat : 331535,32
Datum : 09-12-2016



0,00 weiland
Leem, sterk zandig, zwak humeus, donker beigebruin, Avegaar
0,60
Zand, zeer fijn, sterk siltig, neutraal bruinbeige, Avegaar
1,00
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, laagjes leem, donker oranjebeige, Avegaar
2,40
Grind, zeer grof, sterk zandig, zwak siltig, matig steenhoudend, neutraal bruinbeige, Avegaar
4,00
Grind, zeer grof, matig zandig, zwak siltig, matig steenhoudend, neutraal beigebruin, Avegaar
9,00
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, zwak glauconiethoudend, neutraal bruingrijs, Avegaar
14,20
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak glauconiethoudend, donker blauwgrijs, Avegaar
17,80
Klei, uiterst zandig, zwak glauconiethoudend, donker grijsblauw, Avegaar
18,60
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak glauconiethoudend, donker blauwgrijs, Avegaar, Gestaakt ivm hoge kleef
20,00

boring: B06

Maaiveldhoogte : 36,71 m. t.o.v. N.A.P. X:coordinaat : 179769,66
GWS : 743 cm. - mv. Y:coordinaat : 331472,98
Datum : 08-12-2016



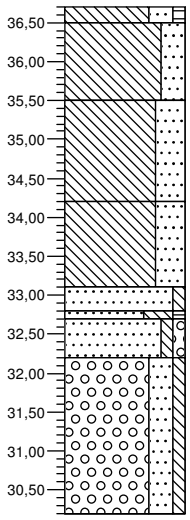
0,00 weiland
Leem, sterk zandig, zwak humeus, sporen kolen, donker beigebruin, Avegaar
1,10
Zand, zeer fijn, uiterst siltig, matig roesthoudend, neutraal grijsbeige, Avegaar
3,20
Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig grindig, donker bruinbeige, Avegaar
3,80
Grind, zeer grof, matig zandig, zwak siltig, matig steenhoudend, neutraal bruinbeige, Avegaar
8,10
Zand, zeer fijn, matig siltig, grindig, zwak glauconiethoudend, donker grijsgroen, Avegaar
9,20
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak glauconiethoudend, neutraal beigegrijs, Avegaar
17,00
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak glauconiethoudend, neutraal grijsbeige, Avegaar, Gestaakt ivm hoge kleef
19,00

verticale schaal 1: 100

opdrachtnummer : GC160191
projectomschrijving : Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband

boring: B07

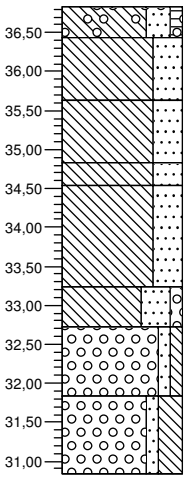
Maaiveldhoogte : 36,7 m. t.o.v. N.A.P. cm. - mv.
X:coordinaat : 179788,10
Y:coordinaat : 331429,26
Datum : 12-12-2016



0,00 weiland
0,20 Leem, sterk zandig, zwak humeus, neutraal beigebruin, Avegaar
Leem, sterk zandig, neutraal bruinbeige, Avegaar
1,20 Leem, uiterst zandig, matig roesthoudend, neutraal bruinbeige, Avegaar
2,50 Leem, uiterst zandig, laagjes zand, sterk roesthoudend, neutraal oranjebeige, Avegaar
3,60
3,90 4,00 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, laagjes leem, neutraal beigebruin, Avegaar
4,50 Zand, matig fijn, uiterst siltig, zwak humeus, resten planten, donker blauwgrijs, Avegaar
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, brokken klei, matig roesthoudend, neutraal bruinbeige, Avegaar
6,50 Grind, matig grof, sterk zandig, zwak siltig, zwak steenhoudend, neutraal grijsbruin, Avegaar

boring: B08

Maaiveldhoogte : 36,83 m. t.o.v. N.A.P. cm. - mv.
X:coordinaat : 179797,30
Y:coordinaat : 331411,89
Datum : 12-12-2016



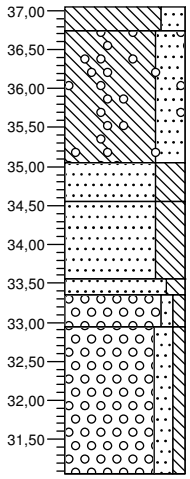
0,00 weiland
0,40 Leem, sterk zandig, zwak humeus, sporen kolen, sporen grind, donker beigebruin, Avegaar
1,20 Leem, uiterst zandig, sporen kolen, neutraal beigebruin, Avegaar
Leem, uiterst zandig, laagjes zand, neutraal beigebruin, Avegaar
2,00
2,30 Leem, uiterst zandig, zwak roesthoudend, laagjes zand, neutraal bruinbeige, Avegaar
Leem, uiterst zandig, laagjes zand, sterk roesthoudend, neutraal oranjegrijs, Avegaar
3,60
4,10 Leem, uiterst zandig, zwak grindig, brokken roest, resten planten, laagjes zand, donker oranjegrijs, Avegaar
5,00 Grind, matig grof, zwak zandig, zwak siltig, sterk roesthoudend, matig steenhoudend, donker zwartbruin, Avegaar
6,00 Grind, matig grof, zwak zandig, siltig, matig steenhoudend, neutraal grijsbruin, Avegaar

verticale schaal 1: 100

opdrachtnummer : GC160191
projectomschrijving : Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband

boring: B09

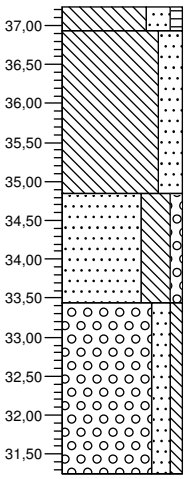
Maaiveldhoogte : 37,05 m. t.o.v. N.A.P. cm. - mv.
X:coordinaat : 179818,79
Y:coordinaat : 331411,05
Datum : 12-12-2016



0,00 weiland
0,30 Leem, sterk zandig, neutraal beigebruin, Avegaar
Leem, uiterst zandig, sporen kolen, sporen grind, neutraal bruinbeige, Avegaar
2,00
2,50 Zand, zeer fijn, uiterst siltig, matig koolhoudend, neutraal beigebruin, Avegaar
Zand, zeer fijn, uiterst siltig, matig roesthoudend, neutraal grijsoranje, Avegaar
3,50
3,70 Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes klei, neutraal beigegrijs, Avegaar
4,10 Grind, zeer grof, zwak zandig, zwak siltig, matig roesthoudend, matig steenhoudend, neutraal bruinoranje, Avegaar
Grind, zeer grof, matig zandig, zwak siltig, matig steenhoudend, neutraal beigegrijs, Avegaar
6,00

boring: B10

Maaiveldhoogte : 37,24 m. t.o.v. N.A.P. cm. - mv.
X:coordinaat : 179848,20
Y:coordinaat : 331402,80
Datum : 12-12-2016



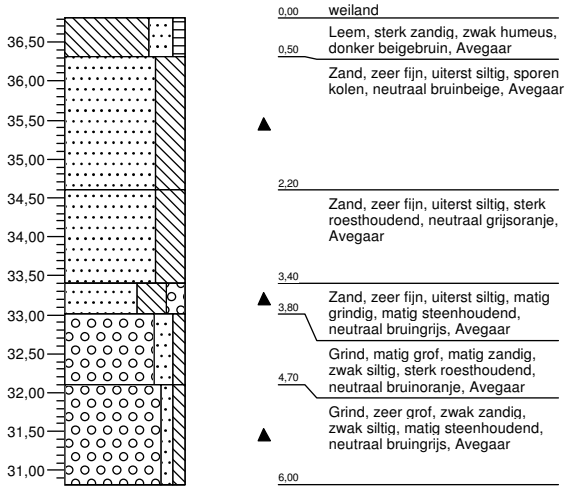
0,00 weiland
0,30 Leem, sterk zandig, zwak humeus, donker beigebruin, Avegaar
Leem, sterk zandig, neutraal bruinbeige, Avegaar
2,40
Zand, zeer fijn, uiterst siltig, zwak grindig, laagjes klei, zwak roesthoudend, donker grijsbruin, Avegaar
3,80
Grind, matig grof, matig zandig, zwak siltig, matig steenhoudend, neutraal grijsbeige, Avegaar
6,00

verticale schaal 1: 100

opdrachtnummer : GC160191
projectomschrijving : Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband

boring: B11

Maaiveldhoogte : 36,81 m. t.o.v. N.A.P. X:coordinaat : 179876,70
cm. - mv. Y:coordinaat : 331418,26
Datum : 12-12-2016



verticale schaal 1: 100

Bijlage 3 | **Fotobijlage boringen**

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 1		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.1	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 2		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.2	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 3		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.3	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 4		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.4	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

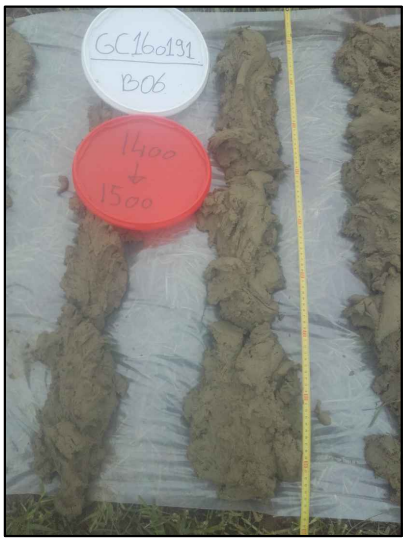
project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		
onderdeel	fotobijlage Boring 5 deel 1		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.5.1	getekend	
datum	14-12-2016	formaat	A4

GEONIUS
Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen
+31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl

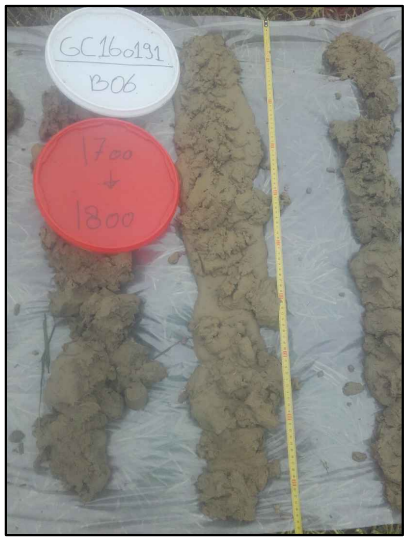
project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 5 deel 2		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.5.2	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 5 deel 3		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.5.3	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS
onderdeel	fotobijlage Boring 6 deel 1		Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.6.1	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	



project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS
onderdeel	fotobijlage Boring 6 deel 2		Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.6.2	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	



project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 6 deel 3		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.6.3	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS
onderdeel	fotobijlage Boring 7		Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.7	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 8		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.8	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 9		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.9	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 10		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.10	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

project	Geotechnisch onderzoek hoogwaterbrug nabij de Maasbanderkerkweg te Maasband, gemeente Stein		GEONIUS Geonius Geotechniek De Asselen Kuil 20 6161 RD Geleen +31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl
onderdeel	fotobijlage Boring 11		
projectnr	GC160191	projectleider	
bijlagenr	T3.11	getekend	
datum	14-12-2016	formaat A4	

Bijlage A.3
Eigengewicht van de componenten

Onderdeel
Eigengewicht van de componenten

Berekening eigengewicht

Versie 2.4, d.d. 16-01-2018

Project:	Persriool Maasband
Opdrachtgever:	Consortium Grensmaas B.V.
Ordernummer:	T52524.00
Case:	ø90 SDR11
Datum:	3 augustus 2018

INVOER

Diameter buis	D_b	90,00	mm
Wanddikte	t	8,18	mm
Dikte isolatie	t_{iso}	0,00	mm
Dikte externe coating	t_{ec}	0,00	mm
Dikte interne coating	t_{ic}	0,00	mm
Buitendiameter	D_o	90,00	mm
Dichtheid (grond-)water	r_w	1000	kg/m^3
Dichtheid buis	r_b	950	kg/m^3
Dichtheid isolatie	r_{iso}	0	kg/m^3
Dichtheid externe coating	r_{ec}	0	kg/m^3
Dichtheid interne coating	r_{ic}	0	kg/m^3
Dichtheid vloeistof	r_m	1000	kg/m^3
Percentage onder grondwater (grote diameter)		100	%

UITVOER

Eigengewicht leiding, (gedeeltelijk) beneden grondwaterspiegel	0,00	N/mm, de leiding drijft op
Eigengewicht leiding, boven grondwaterspiegel	0,06	N/mm

Berekening eigengewicht

Versie 2.4, d.d. 16-01-2018

Project:	Persriool Maasband
Opdrachtgever:	Consortium Grensmaas B.V.
Ordernummer:	T52524.00
Case:	ø160 SDR17
Datum:	3 augustus 2018

INVOER

Diameter buis	D_b	160,00	mm
Wanddikte	t	9,41	mm
Dikte isolatie	t_{iso}	0,00	mm
Dikte externe coating	t_{ec}	0,00	mm
Dikte interne coating	t_{ic}	0,00	mm
Buitendiameter	D_o	160,00	mm
Dichtheid (grond-)water	r_w	1000	kg/m^3
Dichtheid buis	r_b	950	kg/m^3
Dichtheid isolatie	r_{iso}	0	kg/m^3
Dichtheid externe coating	r_{ec}	0	kg/m^3
Dichtheid interne coating	r_{ic}	0	kg/m^3
Dichtheid vloeistof	r_m	1000	kg/m^3
Percentage onder grondwater (grote diameter)		100	%

UITVOER

Eigengewicht leiding, (gedeeltelijk) beneden grondwaterspiegel	0,00	N/mm, de leiding drijft op
Eigengewicht leiding, boven grondwaterspiegel	0,20	N/mm

Berekening eigengewicht

Versie 2.4, d.d. 16-01-2018

Project:	Persriool Maasband
Opdrachtgever:	Consortium Grensmaas B.V.
Ordernummer:	T52524.00
Case:	ø160 SDR11
Datum:	3 augustus 2018

INVOER

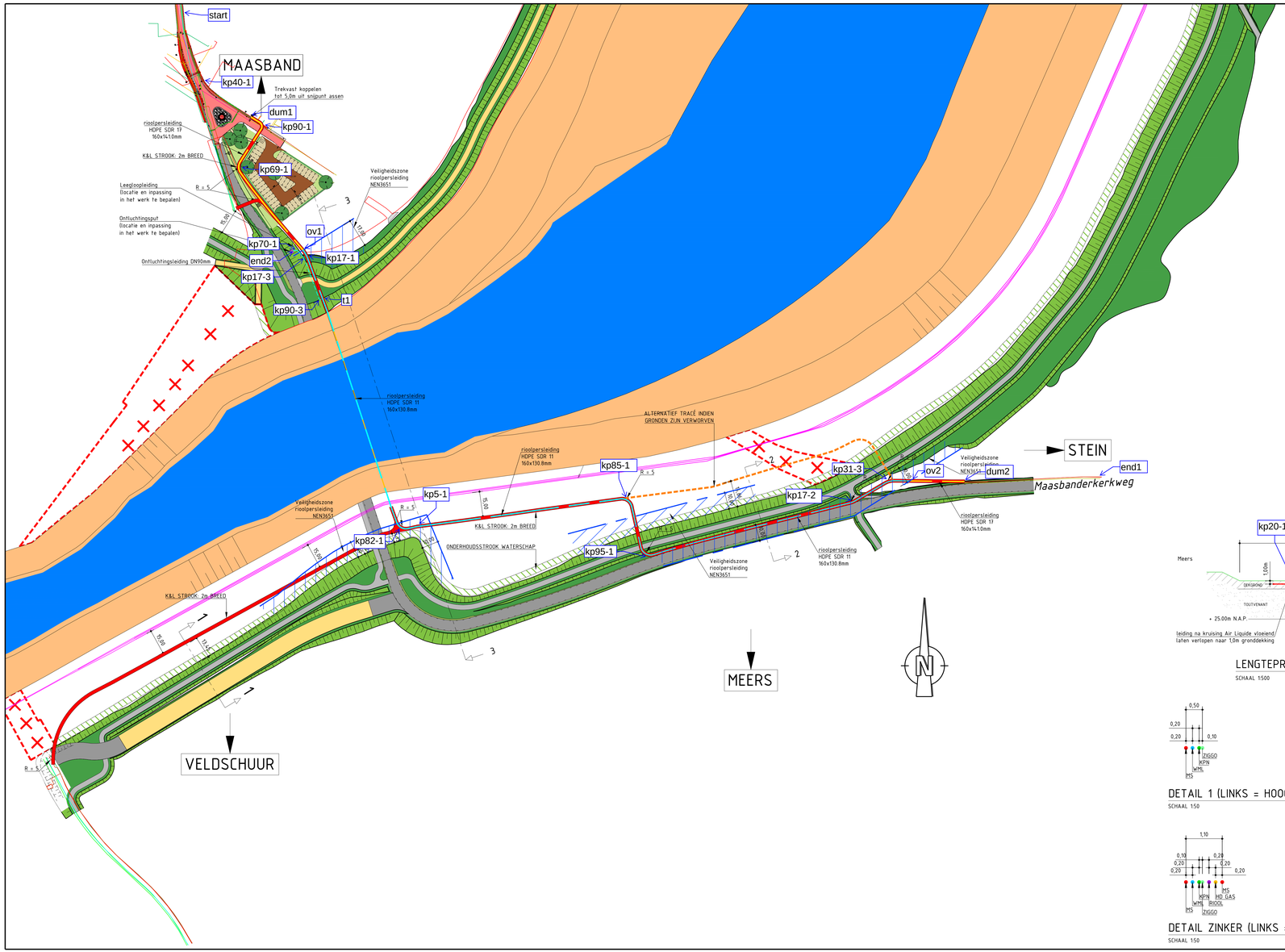
Diameter buis	D_b	160,00	mm
Wanddikte	t	14,55	mm
Dikte isolatie	t_{iso}	0,00	mm
Dikte externe coating	t_{ec}	0,00	mm
Dikte interne coating	t_{ic}	0,00	mm
Buitendiameter	D_o	160,00	mm
Dichtheid (grond-)water	r_w	1000	kg/m^3
Dichtheid buis	r_b	950	kg/m^3
Dichtheid isolatie	r_{iso}	0	kg/m^3
Dichtheid externe coating	r_{ec}	0	kg/m^3
Dichtheid interne coating	r_{ic}	0	kg/m^3
Dichtheid vloeistof	r_m	1000	kg/m^3
Percentage onder grondwater (grote diameter)		100	%

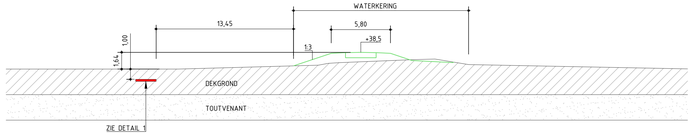
UITVOER

Eigengewicht leiding, (gedeeltelijk) beneden grondwaterspiegel	0,00	N/mm, de leiding drijft op
Eigengewicht leiding, boven grondwaterspiegel	0,19	N/mm

Bijlage B.1
Overzicht van idents

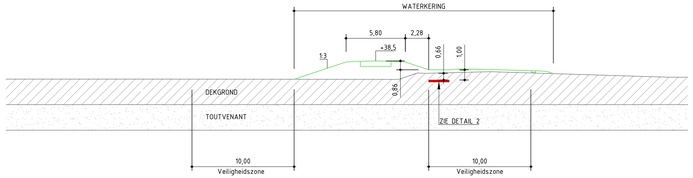
Onderdeel
Overzicht idents





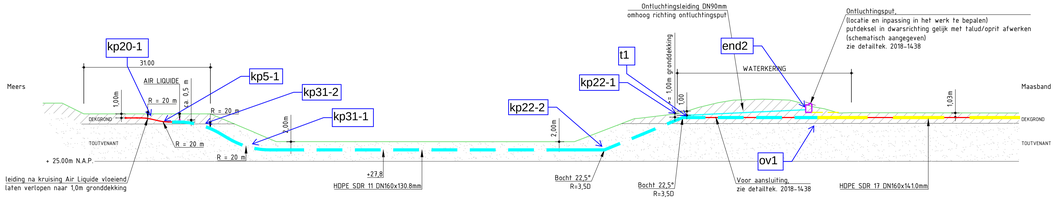
DWARSPROFIEL 1-1

SCHAAL 1:200



DWARSPROFIEL 2-2

SCHAAL 1:200



LENGTEPROFIEL 3-3

SCHAAL 1:500

DETAIL 1 (LINKS = HOOGWATERGEUL)

SCHAAL 1:50

DETAIL 2 (LINKS = HOOGWATERGEUL)

SCHAAL 1:50

DETAIL ZINKER (LINKS = WEST)

SCHAAL 1:50

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.
1	16-07-2018	Ontluchtingsleiding aangepast						
0	28-06-2018							

Verlegging persleiding HW-geul Maasband

Onderdeel
Verlegging rioolpersleiding Maasband gemeente Stein

Opdrachtgever
CV Projectbureau Grensmaas

Fase

Opdrachtnummer
CGM006-0001

Formaat
A1+2

Tekeningnummer
2018-1428

Schaal
1: 1000

Behorende bij doc. nr.

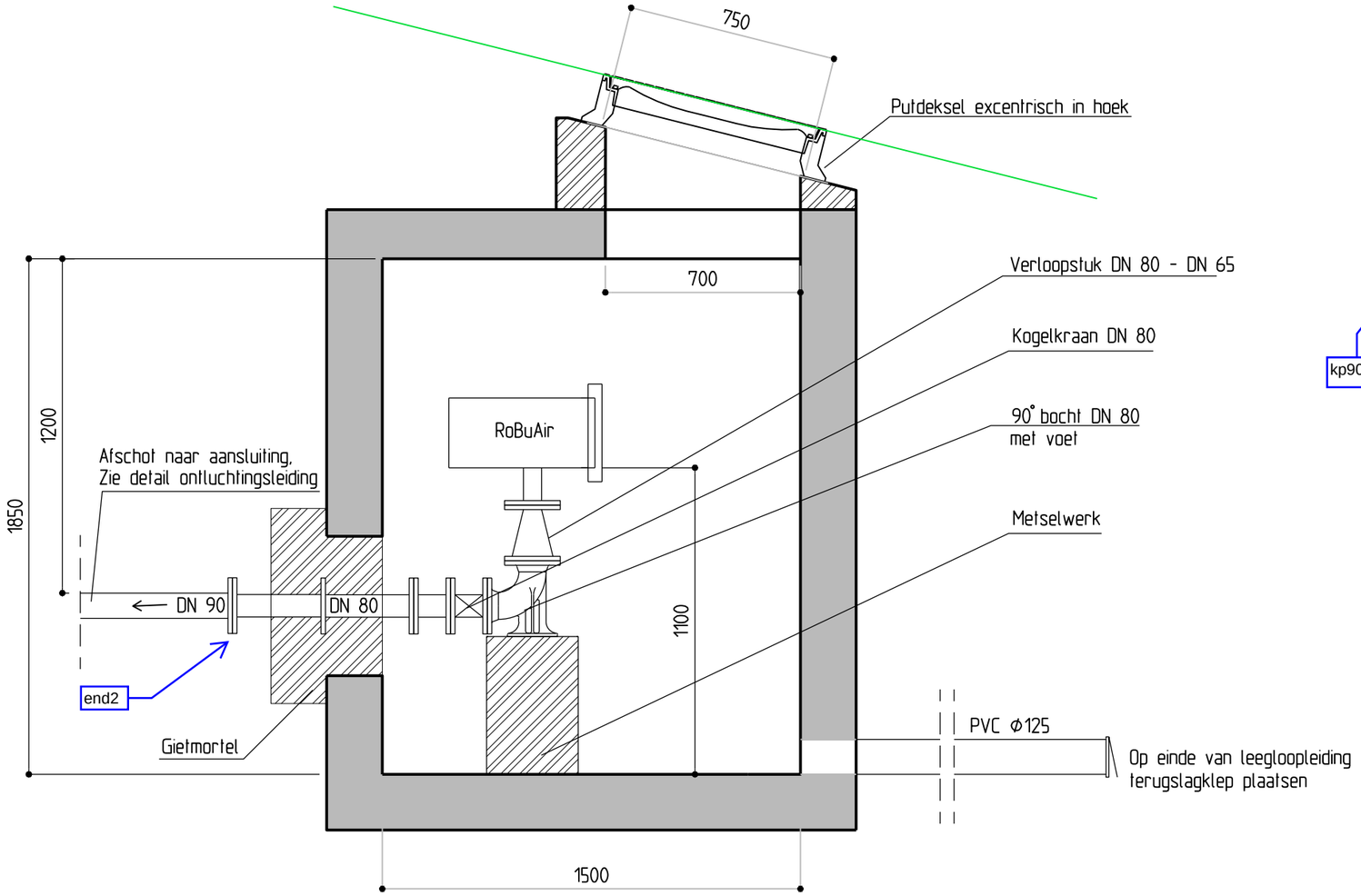
Herten
Schoolstraat 8, 6040 BN Herten
Postbus 14, 5040 AA Raamsdonksveer

's-Hertogenbosch
Hambakenwetering 5-J, 5231 DD 's-Hertogenbosch
Postbus 2305, 5202 CH 's-Hertogenbosch

088 - 3366333
info@kragten.nl
www.kragten.nl

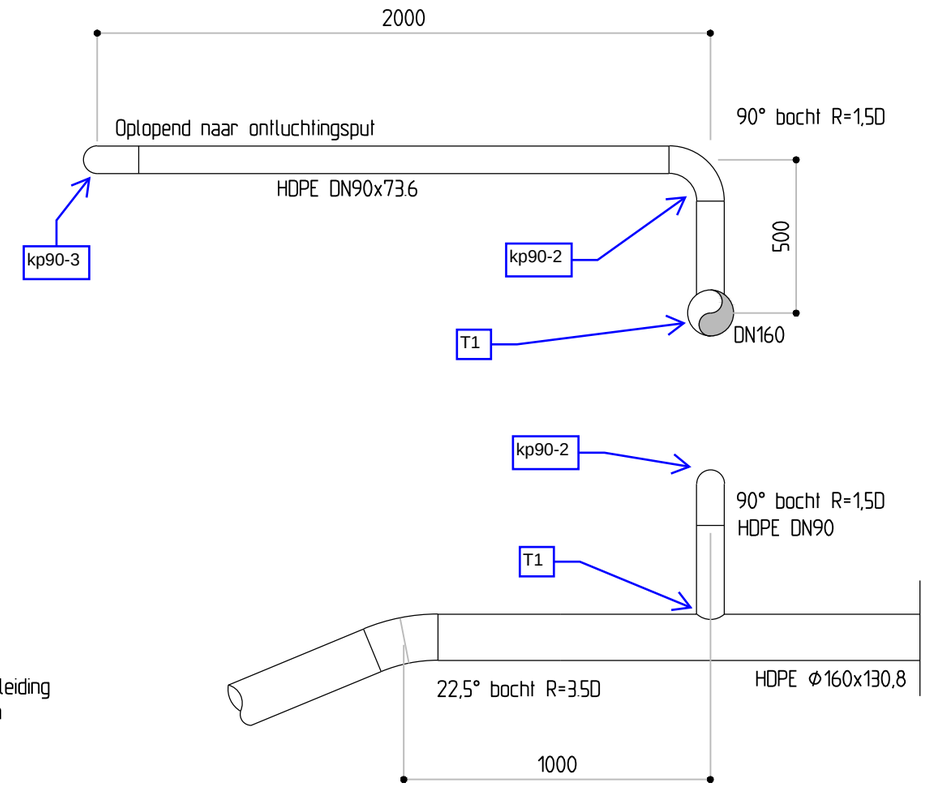
kragten

IN BEWERKING



Doorsnede ontluchtingsput

Schaal 1:20



Doorsneden aansluiting
ontluchtingsleiding naar ontluchtingsput

Schaal 1:20

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.
2	19-07-2018	Diam aangepast						
1	16-07-2018	Leegloopleiding aangepast						
0	29-06-2018							

PEILEN GEPLANDE BEBOUWING VOORLOPIG

CV Projectbureau Grensmaas

Verlegging persleiding HW-geul Maasband

Detail ontluchtingsput en ontluchtingsleiding

Doc.nr. :	Formaat A3	Projectnr.: CGM006-0001
Fase :	Schaal 1: 20	Tekeningnr.: 2018-1438

m 0.4 0.8 1.2 1.6 2

kragten

Bijlage B.2
Grondmechanische parameters

Onderdeel
Belastingcombinatie I
Omrekening parameters
Leidingeigenschappen
Grondmechanische parameters
Belastingcombinatie II
Omrekening parameters
Leidingeigenschappen
Grondmechanische parameters

Omrekening parameters

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:** 02-08-2018	**Pagina:** 1
Case	Verlegging Maasband belastingcombinatie I	**Ordernummer:**	T52524.00		**Totaal** 2

Locatie / IDENT	-	Start	kp90-1	weg1	talud1	ov1	talud2	kp22-1	kp22-1e	kp22-2	talud3	talud4	kp31-1	kp31-2	kp5-1	kp20-1	talud5	talud6	weg4	ov2	dum2
Nummer / doorsnede	-	1	16	2	2	3	4	5	6	7	8	8	7	9	10	11	11	12	13	14	15
Verspringen	-	NO	PREV	PREV	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	PREV	PREV	NO
Eigenschappen																					
Uitwendige diameter van leiding	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Wanddikte	mm	9,41	9,41	9,41	9,41	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	9,41	9,41
Materiaal	-	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Dekking	m	1,03	1,03	1,5	1,5	2	3	1	2	3	2	2	3	2	1,6	1	1	1,86	1,86	1	1
Grond	-	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Eigen gewicht	N/mm	0,228	0,228	0,228	0,228	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,228	0,228
Grondparameter (excl. factoren)																					
Hor. beddingsconstante KLH	N/mm^3	0,0213	0,0213	0,0226	0,0226	0,0237	0,0251	0,0212	0,0223	0,0244	0,0223	0,0223	0,0244	0,0237	0,0229	0,0212	0,0212	0,0234	0,0234	0,0212	0,0212
Vert. beddingsconstante, omlaag KLS	N/mm^3	0,0014	0,0014	0,0020	0,0020	0,0028	0,0048	0,0013	0,0268	0,0470	0,0268	0,0268	0,0470	0,0028	0,0022	0,0013	0,0013	0,0026	0,0026	0,0013	0,0013
Vert. beddingsconstante, omhoog KLT	N/mm^3	0,0033	0,0033	0,0074	0,0074	0,0144	0,0384	0,0031	0,0455	0,1238	0,0455	0,0455	0,1238	0,0144	0,0086	0,0031	0,0031	0,0121	0,0121	0,0031	0,0031
Wrijving F	N/mm^2	0,0052	0,0051	0,0064	0,0064	0,0077	0,0105	0,0050	0,0072	0,0100	0,0072	0,0072	0,0100	0,0077	0,0067	0,0050	0,0050	0,0074	0,0074	0,0050	0,0050
Axiale verplaatsing UF	mm	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Vert. evenwichtsdraagvermogen RVS	N/mm^2	0,4765	0,4765	0,6019	0,6019	0,7353	1,0021	0,4685	0,6925	0,9725	0,6925	0,6925	0,9725	0,7353	0,6286	0,4685	0,4685	0,6979	0,6979	0,4685	0,4685
Passieve grondlast RVT	N/mm^2	0,0454	0,0454	0,0769	0,0769	0,1196	0,2330	0,0436	0,1196	0,2364	0,1196	0,1196	0,2364	0,1196	0,0847	0,0436	0,0436	0,1067	0,1067	0,0436	0,0436
Hor. evenwichtsdraagvermogen RH	N/mm^2	0,1816	0,1816	0,2552	0,2552	0,3361	0,5026	0,1770	0,3167	0,4885	0,3167	0,3167	0,4885	0,3361	0,2712	0,1770	0,1770	0,3132	0,3132	0,1770	0,1770
Neutrale grondlast SOILNB	N/mm^2	0,0182	0,0182	0,0249	0,0249	0,0324	0,0485	0,0177	0,0743	0,1396	0,0743	0,0743	0,1396	0,0324	0,0264	0,0177	0,0177	0,0303	0,0303	0,0177	0,0177
Grondparameter (incl. factoren)																					
Hor. beddingsconstante KLH	N/mm^3	0,0362	0,0362	0,0385	0,0385	0,0402	0,0426	0,0361	0,0379	0,0414	0,0379	0,0379	0,0414	0,0402	0,0389	0,0361	0,0361	0,0398	0,0398	0,0361	0,0361
Vert. beddingsconstante, omlaag KLS	N/mm^3	0,0027	0,0027	0,0040	0,0040	0,0057	0,0096	0,0026	0,0536	0,0940	0,0536	0,0536	0,0940	0,0057	0,0044	0,0026	0,0026	0,0052	0,0052	0,0026	0,0026
Vert. beddingsconstante, omhoog KLT	N/mm^3	0,0046	0,0046	0,0104	0,0104	0,0201	0,0538	0,0044	0,0637	0,1734	0,0637	0,0637	0,1734	0,0201	0,0120	0,0044	0,0044	0,0170	0,0170	0,0044	0,0044
Wrijving F	N/mm^2	0,0045	0,0045	0,0056	0,0056	0,0068	0,0092	0,0044	0,0063	0,0088	0,0063	0,0063	0,0088	0,0068	0,0059	0,0044	0,0044	0,0065	0,0065	0,0044	0,0044
Axiale verplaatsing UF	mm	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Vert. evenwichtsdraagvermogen RVS	N/mm^2	0,9530	0,9530	1,2038	1,2038	1,4706	2,0042	0,9370	1,3850	1,9449	1,3850	1,3850	1,9449	1,4706	1,2572	0,9370	0,9370	1,3959	1,3959	0,9370	0,9370
Passieve grondlast RVT	N/mm^2	0,0680	0,0680	0,1154	0,1154	0,1793	0,3495	0,0654	0,1794	0,3546	0,1794	0,1794	0,3546	0,1793	0,1270	0,0654	0,0654	0,1600	0,1600	0,0654	0,0654
Hor. evenwichtsdraagvermogen RH	N/mm^2	0,2906	0,2906	0,4083	0,4083	0,5377	0,8042	0,2833	0,5067	0,7815	0,5067	0,5067	0,7815	0,5377	0,4339	0,2833	0,2833	0,5011	0,5011	0,2833	0,2833
Neutrale grondlast SOILNB	N/mm^2	0,0200	0,0200	0,0274	0,0274	0,0357	0,0534	0,0195	0,0817	0,1536	0,0817	0,0817	0,1536	0,0357	0,0290	0,0195	0,0195	0,0333	0,0333	0,0195	0,0195
Verkeersbelasting																					
Belastingsmodel / -grafiek		0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting	N/mm^2	0,0153	0,0153	0,0084	0,0084	0,0055	0,0032	0,0161	0,0055	0,0032	0,0055	0,0055	0,0032	0,0055	0,0076	0,0161	0,0161	0,0061	0,0061	0,0161	0,0161

Factoren	KLH		KLS		KLT		F		UF		RVS		RVT		RH		SOLINB	
Zand	1,7	H	2,0	H	1,4	H	0,9	H	1,6	H	2,0	H	1,5	H	1,6	H	1,1	H
Klei/veen	1,7	L	1,6	L	1,9	L	2,4	L	1,5	H	1,6	L	1,5	L	2,0	L	1,1	H

Omrekening parameters

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	2
Case	Verlegging Maasband belastingcombinatie I	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Locatie / IDENT	-	end1	t1-2	kp90-2	talud7	kp70-1	end2
Nummer / doorsnede	-	15	17	19	18	19	19
Verspringen	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Eigenschappen							
Uitwendige diameter van leiding	mm	160	90	90	90	90	90
Wanddikte	mm	9,41	8,18	8,181818	8,181818	8,181818	8,181818
Materiaal	-	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Dekking	m	1	1,5	1	2	1	1
Grond	-	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Eigen gewicht	N/mm	0,228	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062

Grondparameter (excl. factoren)								
Hor. beddingsconstante	KLH	N/mm^3	0,0212	0,0284	0,0280	0,0287	0,0280	0,0280
Vert. beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm^3	0,0013	0,0035	0,0022	0,0049	0,0022	0,0022
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm^3	0,0031	0,0276	0,0111	0,0549	0,0111	0,0111
Wrijving	F	N/mm^2	0,0050	0,0063	0,0049	0,0076	0,0049	0,0049
Axiale verplaatsing	UF	mm	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS	N/mm^2	0,4685	0,5915	0,4581	0,7249	0,4581	0,4581
Passieve grondlast	RVT	N/mm^2	0,0436	0,1206	0,0654	0,1924	0,0654	0,0654
Hor. evenwichtsdraagvermogen	RH	N/mm^2	0,1770	0,2891	0,2032	0,3758	0,2032	0,2032
Neutrale grondlast	SOILNB	N/mm^2	0,0177	0,0255	0,0183	0,0331	0,0183	0,0183

Grondparameter (incl. factoren)								
Hor. beddingsconstante	KLH	N/mm^3	0,0361	0,0483	0,0476	0,0487	0,0476	0,0476
Vert. beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm^3	0,0026	0,0069	0,0045	0,0098	0,0045	0,0045
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm^3	0,0044	0,0387	0,0156	0,0768	0,0156	0,0156
Wrijving	F	N/mm^2	0,0044	0,0055	0,0043	0,0067	0,0043	0,0043
Axiale verplaatsing	UF	mm	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS	N/mm^2	0,9370	1,1830	0,9161	1,4498	0,9161	0,9161
Passieve grondlast	RVT	N/mm^2	0,0654	0,1809	0,0981	0,2886	0,0981	0,0981
Hor. evenwichtsdraagvermogen	RH	N/mm^2	0,2833	0,4625	0,3251	0,6012	0,3251	0,3251
Neutrale grondlast	SOILNB	N/mm^2	0,0195	0,0281	0,0201	0,0364	0,0201	0,0201

Verkeersbelasting							
Belastingsmodel / -grafiek		0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting	N/mm^2	0,0161	0,0084	0,0161	0,0055	0,0161	0,0161

Factoren	KLH		KLS		KLT		F		UF		RVS		RVT		RH		SOLINB	
Zand	1,7	H	2,0	H	1,4	H	0,9	H	1,6	H	2,0	H	1,5	H	1,6	H	1,1	H
Klei/veen	1,7	L	1,6	L	1,9	L	2,4	L	1,5	H	1,6	L	1,5	L	2,0	L	1,1	H

Leidingeigenschappen

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	1
Case	Verlegging Maasband belasting	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Nummer / doorsnede			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Afmetingen																	
Diameter buis	D_b	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Wanddikte	d	mm	9,41	9,41	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	9,41	9,41
Dikte isolatie	d_{iso}	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikte externe coating	d_{ec}	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikte interne coating	d_{ic}	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buitendiameter	D_u	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Dichtheid (grond-)water	ρ_{wa}	kg/m^3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dichtheid van leiding	ρ_l	kg/m^3	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
Dichtheid isolatie	ρ_{iso}	kg/m^3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid externe coating	ρ_{ec}	kg/m^3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid interne coating	ρ_{ic}	kg/m^3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid van medium bij 1 bar	ρ_{me}	kg/m^3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Ontwerpdruk	p_d	bar	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Eigen gewicht per element																	
Buis	$q_{eg;b}$	N/mm	0,041	0,041	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,041	0,041
Isolatie	$q_{eg;iso}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Externe coating	$q_{eg;ec}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Interne coating	$q_{eg;ic}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Medium	$q_{eg;me}$	N/mm	0,384	0,384	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,384	0,384
Opdrijven	$q_{eg;wa}$	N/mm	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197
Totaal eigen gewicht																	
Beneden grondwaterspiegel	$q_{eg;b}$	N/mm	0,228	0,228	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,228	0,228
Boven grondwaterspiegel	$q_{eg;o}$	N/mm	0,425	0,425	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,425	0,425
Leiding materiaal																	
Materiaaltype	-	-	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Toleranties																	
Corrosie	-	mm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fabricage	-	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Absoluut	-	mm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Leidingeigenschappen

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	2
Case	Verlegging Maasband belasting	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Nummer / doorsnede			**16**	**17**	**18**	**19**
Afmetingen						
Diameter buis	D_b	mm	160	90	90	90
Wanddikte	d	mm	9,41	8,18	8,18	8,18
Dikte isolatie	d_{iso}	mm	0	0	0	0
Dikte externe coating	d_{ec}	mm	0	0	0	0
Dikte interne coating	d_{ic}	mm	0	0	0	0
Buitendiameter	D_u	mm	160	90	90	90
Dichtheid (grond-)water	ρ_{wa}	kg/m^3	1000	1000	1000	1000
Dichtheid van leiding	ρ_l	kg/m^3	950	950	950	950
Dichtheid isolatie	ρ_{iso}	kg/m^3	0	0	0	0
Dichtheid externe coating	ρ_{ec}	kg/m^3	0	0	0	0
Dichtheid interne coating	ρ_{ic}	kg/m^3	0	0	0	0
Dichtheid van medium bij 1 bar	ρ_{me}	kg/m^3	1000	1000	1000	1000
Ontwerpdruk	p_d	bar	2,5	2,5	2,5	2,5
Eigen gewicht per element						
Buis	$q_{eg;b}$	N/mm	0,041	0,020	0,020	0,020
Isolatie	$q_{eg;iso}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000
Externe coating	$q_{eg;ec}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000
Interne coating	$q_{eg;ic}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000
Medium	$q_{eg;me}$	N/mm	0,384	0,104	0,104	0,104
Opdrijven	$q_{eg;wa}$	N/mm	-0,197	-0,062	-0,062	-0,062
Totaal eigen gewicht						
Beneden grondwaterspiegel	$q_{eg;b}$	N/mm	0,228	0,062	0,062	0,062
Boven grondwaterspiegel	$q_{eg;o}$	N/mm	0,425	0,124	0,124	0,124
Leiding materiaal						
Materiaaltype	-	-	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Toleranties						
Corrosie	-	mm	0,00	0,00	0,00	0,00
Fabricage	-	%	0,00	0,00	0,00	0,00
Absoluut	-	mm	0,00	0,00	0,00	0,00

Grondmechanische parameters

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	1
Case	Verlegging Maasband belasting	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Doorsnede(n)			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Leidingeigenschappen																	
Buitendiameter	D_u	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Wanddikte	d	mm	9,41	9,41	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	9,41	9,41
Buitendiameter met mantelbuis	D_{mb}	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Grondgegevens en locatie																	
Gronddekking	H	m	1,03	1,5	2	3	1	2	3	2	2	1,6	1	1,86	1,86	1	1
Hoogte droge grond	H_d	m - mv	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Grondwaterniveau	H_w	m - mv	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Grondsoort			zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Bijmengsel			zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig
Consistentie			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uitvoeringsmethode			open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.
Sleufvulling			verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht
Belastingtype			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grondlast			qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk	qk
Eigen gewicht																	
Buis	q_{eg}	N/mm	0,228	0,228	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,228	0,228
Grondeigenschap. (NEN3650-1 en NEN6740:1991)																	
Volumegewicht droog	γ_d	kN/m^3	20	20	20	20	20	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20
Volumegewicht nat	γ_n	kN/m^3	20	20	20	20	20	21	21	21	20	20	20	20	20	20	20
Genormeerde elasticiteitsmodulus	E_{100}	MN/m^2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	30,0	30,0	30,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Elasticiteitsmodulus sleufaanvulling	E_1	MN/m^2	0,9	1,0	1,2	1,5	0,8	11,9	15,0	11,9	1,2	1,1	0,8	1,1	1,1	0,8	0,8
Elasticiteitsmodulus onder de buis	E_3	MN/m^2	0,9	1,1	1,2	1,5	0,9	12,4	15,5	12,4	1,2	1,1	0,9	1,2	1,2	0,9	0,9
Hoek van inwendige wrijving	φ	°	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Wrijvingshoek buis/grond	δ	°	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Gedraineerde cohesie	c'	kN/m^2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Ongedraineerde cohesie	c_u	kN/m^2	100	100	100	100	100	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100
Grondpar. (NEN3650-1:2012, excl. factoren)																	
Horizontale beddingsconstante	KLH	N/mm^3	0,0213	0,0226	0,0237	0,0251	0,0212	0,0223	0,0244	0,0223	0,0237	0,0229	0,0212	0,0234	0,0234	0,0212	0,0212
Verticale beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm^3	0,0014	0,0020	0,0028	0,0048	0,0013	0,0268	0,0470	0,0268	0,0028	0,0022	0,0013	0,0026	0,0026	0,0013	0,0013
Verticale beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm^3	0,0033	0,0074	0,0144	0,0384	0,0031	0,0455	0,1238	0,0455	0,0144	0,0086	0,0031	0,0121	0,0121	0,0031	0,0031
Wrijving	F	N/mm^2	0,0052	0,0064	0,0077	0,0105	0,0050	0,0072	0,0100	0,0072	0,0077	0,0067	0,0050	0,0074	0,0074	0,0050	0,0050
Axiale verplaatsing	UF	mm	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Verticaal evenwichtsdraagvermogen	RVS	N/mm^2	0,4765	0,6019	0,7353	1,0021	0,4685	0,6925	0,9725	0,6925	0,7353	0,6286	0,4685	0,6979	0,6979	0,4685	0,4685
(Gereduceerde) passieve grondlast	RVT	N/mm^2	0,0454	0,0769	0,1196	0,2330	0,0436	0,1196	0,2364	0,1196	0,1196	0,0847	0,0436	0,1067	0,1067	0,0436	0,0436
Horizontaal evenwichtsdraagvermoge	RH	N/mm^2	0,1816	0,2552	0,3361	0,5026	0,1770	0,3167	0,4885	0,3167	0,3361	0,2712	0,1770	0,3132	0,3132	0,1770	0,1770
(Gereduc.) neutrale / reële grondlast	SOILNB	N/mm^2	0,0182	0,0249	0,0324	0,0485	0,0177	0,0743	0,1396	0,0743	0,0324	0,0264	0,0177	0,0303	0,0303	0,0177	0,0177
Verkeersbelasting (NEN-EN 1991-2:2011)																	
Belastingsmodel / -grafiek		-	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting		N/mm^2	0,0153	0,0084	0,0055	0,0032	0,0161	0,0055	0,0032	0,0055	0,0055	0,0076	0,0161	0,0061	0,0061	0,0161	0,0161

Grondmechanische parameters

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	2
Case	Verlegging Maasband belasting	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Doorsnede(n)			**16**	**17**	**18**	**19**
Leidingeigenschappen						
Buitendiameter	D_u	mm	160	90	90	90
Wanddikte	d	mm	9,41	8,18	8,18	8,18
Buitendiameter met mantelbuis	D_{mb}	mm	160	90	90	90
Grondgegevens en locatie						
Gronddekking	H	m	1,03	1,5	2	1
Hoogte droge grond	H_d	m - mv	0,5	0,5	0,5	0,5
Grondwaterniveau	H_w	m - mv	0,5	0,5	0,5	0,5
Grondsoort			zand	zand	zand	zand
Bijmengsel			zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig
Consistentie			-	-	-	-
Uitvoeringsmethode			open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.
Sleufvulling			verdicht	verdicht	verdicht	verdicht
Belastingtype			-	-	-	-
Grondlast			qk	qk	qk	qk
Eigen gewicht						
Buis	q_{eg}	N/mm	0,228	0,062	0,062	0,062
Grondeigenschap. (NEN3650-1 en NEN6740:19						
Volumegewicht droog	γ_d	kN/m^3	20	20	20	20
Volumegewicht nat	γ_n	kN/m^3	20	20	20	20
Genormeerde elasticiteitsmodulus	E_{100}	MN/m^2	3,0	3,0	3,0	3,0
Elasticiteitsmodulus sleufaanvulling	E_1	MN/m^2	0,9	1,0	1,2	0,8
Elasticiteitsmodulus onder de buis	E_3	MN/m^2	0,9	1,1	1,2	0,9
Hoek van inwendige wrijving	φ	°	30	30	30	30
Wrijvingshoek buis/grond	δ	°	20	20	20	20
Gedraineerde cohesie	c'	kN/m^2	1	1	1	1
Ongedraineerde cohesie	c_u	kN/m^2	100	100	100	100
Grondpar. (NEN3650-1:2012, excl. factoren)						
Horizontale beddingsconstante	KLH	N/mm^3	0,0213	0,0284	0,0287	0,0280
Verticale beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm^3	0,0014	0,0035	0,0049	0,0022
Verticale beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm^3	0,0033	0,0276	0,0549	0,0111
Wrijving	F	N/mm^2	0,0051	0,0063	0,0076	0,0049
Axiale verplaatsing	UF	mm	4	4	4	4
Verticaal evenwichtsdraagvermogen	RVS	N/mm^2	0,4765	0,5915	0,7249	0,4581
(Gereduceerde) passieve grondlast	RVT	N/mm^2	0,0454	0,1206	0,1924	0,0654
Horizontaal evenwichtsdraagvermoge	RH	N/mm^2	0,1816	0,2891	0,3758	0,2032
(Gereduc.) neutrale / reële grondlast	SOILNB	N/mm^2	0,0182	0,0255	0,0331	0,0183
Verkeersbelasting (NEN-EN 1991-2:2011)						
Belastingsmodel / -grafiek		-	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting		N/mm^2	0,0153	0,0084	0,0055	0,0161

Omrekening parameters

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	1
Case	Verlegging Maasband belastingcombinatie II	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Locatie / IDENT	-	Start	kp90-1	weg1	talud1	ov1	talud2	kp22-1	kp22-1e	kp22-2	talud3	talud4	kp31-1	kp31-2	kp5-1	kp20-1	talud5	talud6	weg4	ov2	dum2
Nummer / doorsnede	-	1	16	2	2	3	4	5	6	7	8	8	7	9	10	11	11	12	13	14	15
Verspringen	-	NO	PREV	PREV	NO	PREV	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	PREV	PREV	NO
Eigenschappen																					
Uitwendige diameter van leiding	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Wanddikte	mm	9,41	9,41	9,41	9,41	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	9,41	9,41
Materiaal	-	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Dekking	m	1,03	1,03	1,5	1,5	2	3	1	2	3	2	2	3	2	1,6	1	1	1,86	1,86	1	1
Grond	-	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Eigen gewicht	N/mm	0,228	0,228	0,228	0,228	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,228	0,228
Grondparameter (excl. factoren)																					
Hor. beddingsconstante KLH	N/mm^3	0,0213	0,0213	0,0226	0,0226	0,0237	0,0251	0,0212	0,0223	0,0244	0,0223	0,0223	0,0244	0,0237	0,0229	0,0212	0,0212	0,0234	0,0234	0,0212	0,0212
Vert. beddingsconstante, omlaag KLS	N/mm^3	0,0014	0,0014	0,0020	0,0020	0,0028	0,0048	0,0013	0,0268	0,0470	0,0268	0,0268	0,0470	0,0028	0,0022	0,0013	0,0013	0,0026	0,0026	0,0013	0,0013
Vert. beddingsconstante, omhoog KLT	N/mm^3	0,0033	0,0033	0,0074	0,0074	0,0144	0,0384	0,0031	0,0455	0,1238	0,0455	0,0455	0,1238	0,0144	0,0086	0,0031	0,0031	0,0121	0,0121	0,0031	0,0031
Wrijving F	N/mm^2	0,0052	0,0051	0,0064	0,0064	0,0077	0,0105	0,0050	0,0072	0,0100	0,0072	0,0072	0,0100	0,0077	0,0067	0,0050	0,0050	0,0074	0,0074	0,0050	0,0050
Axiale verplaatsing UF	mm	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Vert. evenwichtsdraagvermogen RVS	N/mm^2	0,4765	0,4765	0,6019	0,6019	0,7353	1,0021	0,4685	0,6925	0,9725	0,6925	0,6925	0,9725	0,7353	0,6286	0,4685	0,4685	0,6979	0,6979	0,4685	0,4685
Passieve grondlast RVT	N/mm^2	0,0454	0,0454	0,0769	0,0769	0,1196	0,2330	0,0436	0,1196	0,2364	0,1196	0,1196	0,2364	0,1196	0,0847	0,0436	0,0436	0,1067	0,1067	0,0436	0,0436
Hor. evenwichtsdraagvermogen RH	N/mm^2	0,1816	0,1816	0,2552	0,2552	0,3361	0,5026	0,1770	0,3167	0,4885	0,3167	0,3167	0,4885	0,3361	0,2712	0,1770	0,1770	0,3132	0,3132	0,1770	0,1770
Neutrale grondlast SOILNB	N/mm^2	0,0155	0,0155	0,0202	0,0202	0,0252	0,0352	0,0152	0,0252	0,0357	0,0252	0,0252	0,0357	0,0252	0,0212	0,0152	0,0152	0,0238	0,0238	0,0152	0,0152
Grondparameter (incl. factoren)																					
Hor. beddingsconstante KLH	N/mm^3	0,0362	0,0362	0,0385	0,0385	0,0402	0,0426	0,0361	0,0379	0,0414	0,0379	0,0379	0,0414	0,0402	0,0389	0,0361	0,0361	0,0398	0,0398	0,0361	0,0361
Vert. beddingsconstante, omlaag KLS	N/mm^3	0,0027	0,0027	0,0040	0,0040	0,0057	0,0096	0,0026	0,0536	0,0940	0,0536	0,0536	0,0940	0,0057	0,0044	0,0026	0,0026	0,0052	0,0052	0,0026	0,0026
Vert. beddingsconstante, omhoog KLT	N/mm^3	0,0046	0,0046	0,0104	0,0104	0,0201	0,0538	0,0044	0,0637	0,1734	0,0637	0,0637	0,1734	0,0201	0,0120	0,0044	0,0044	0,0170	0,0170	0,0044	0,0044
Wrijving F	N/mm^2	0,0045	0,0045	0,0056	0,0056	0,0068	0,0092	0,0044	0,0063	0,0088	0,0063	0,0063	0,0088	0,0068	0,0059	0,0044	0,0044	0,0065	0,0065	0,0044	0,0044
Axiale verplaatsing UF	mm	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Vert. evenwichtsdraagvermogen RVS	N/mm^2	0,9530	0,9530	1,2038	1,2038	1,4706	2,0042	0,9370	1,3850	1,9449	1,3850	1,3850	1,9449	1,4706	1,2572	0,9370	0,9370	1,3959	1,3959	0,9370	0,9370
Passieve grondlast RVT	N/mm^2	0,0680	0,0680	0,1154	0,1154	0,1793	0,3495	0,0654	0,1794	0,3546	0,1794	0,1794	0,3546	0,1793	0,1270	0,0654	0,0654	0,1600	0,1600	0,0654	0,0654
Hor. evenwichtsdraagvermogen RH	N/mm^2	0,2906	0,2906	0,4083	0,4083	0,5377	0,8042	0,2833	0,5067	0,7815	0,5067	0,5067	0,7815	0,5377	0,4339	0,2833	0,2833	0,5011	0,5011	0,2833	0,2833
Neutrale grondlast SOILNB	N/mm^2	0,0170	0,0170	0,0222	0,0222	0,0277	0,0387	0,0167	0,0277	0,0392	0,0277	0,0277	0,0392	0,0277	0,0233	0,0167	0,0167	0,0261	0,0261	0,0167	0,0167
Verkeersbelasting																					
Belastingsmodel / -grafiek		0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting	N/mm^2	0,0153	0,0153	0,0084	0,0084	0,0055	0,0032	0,0161	0,0055	0,0032	0,0055	0,0055	0,0032	0,0055	0,0076	0,0161	0,0161	0,0061	0,0061	0,0161	0,0161

Factoren	KLH		KLS		KLT		F		UF		RVS		RVT		RH		SOLINB	
Zand	1,7	H	2,0	H	1,4	H	0,9	H	1,6	H	2,0	H	1,5	H	1,6	H	1,1	H
Klei/veen	1,7	L	1,6	L	1,9	L	2,4	L	1,5	H	1,6	L	1,5	L	2,0	L	1,1	H

Omrekening parameters

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	2
Case	Verlegging Maasband belastingcombinatie II	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Locatie / IDENT	-	end1	t1-2	kp90-2	talud7	kp70-1	end2
Nummer / doorsnede	-	15	17	19	18	19	19
Verspringen	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Eigenschappen							
Uitwendige diameter van leiding	mm	160	90	90	90	90	90
Wanddikte	mm	9,41	8,18	8,181818	8,181818	8,181818	8,181818
Materiaal	-	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Dekking	m	1	1,5	1	2	1	1
Grond	-	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Eigen gewicht	N/mm	0,228	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062

Grondparameter (excl. factoren)								
Hor. beddingsconstante	KLH	N/mm^3	0,0212	0,0284	0,0280	0,0287	0,0280	0,0280
Vert. beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm^3	0,0013	0,0035	0,0022	0,0049	0,0022	0,0022
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm^3	0,0031	0,0276	0,0111	0,0549	0,0111	0,0111
Wrijving	F	N/mm^2	0,0050	0,0063	0,0049	0,0076	0,0049	0,0049
Axiale verplaatsing	UF	mm	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS	N/mm^2	0,4685	0,5915	0,4581	0,7249	0,4581	0,4581
Passieve grondlast	RVT	N/mm^2	0,0436	0,1206	0,0654	0,1924	0,0654	0,0654
Hor. evenwichtsdraagvermogen	RH	N/mm^2	0,1770	0,2891	0,2032	0,3758	0,2032	0,2032
Neutrale grondlast	SOILNB	N/mm^2	0,0152	0,0201	0,0151	0,0251	0,0151	0,0151

Grondparameter (incl. factoren)								
Hor. beddingsconstante	KLH	N/mm^3	0,0361	0,0483	0,0476	0,0487	0,0476	0,0476
Vert. beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm^3	0,0026	0,0069	0,0045	0,0098	0,0045	0,0045
Vert. beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm^3	0,0044	0,0387	0,0156	0,0768	0,0156	0,0156
Wrijving	F	N/mm^2	0,0044	0,0055	0,0043	0,0067	0,0043	0,0043
Axiale verplaatsing	UF	mm	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Vert. evenwichtsdraagvermogen	RVS	N/mm^2	0,9370	1,1830	0,9161	1,4498	0,9161	0,9161
Passieve grondlast	RVT	N/mm^2	0,0654	0,1809	0,0981	0,2886	0,0981	0,0981
Hor. evenwichtsdraagvermogen	RH	N/mm^2	0,2833	0,4625	0,3251	0,6012	0,3251	0,3251
Neutrale grondlast	SOILNB	N/mm^2	0,0167	0,0221	0,0166	0,0276	0,0166	0,0166

Verkeersbelasting							
Belastingsmodel / -grafiek		0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting	N/mm^2	0,0161	0,0084	0,0161	0,0055	0,0161	0,0161

Factoren	KLH		KLS		KLT		F		UF		RVS		RVT		RH		SOLINB	
Zand	1,7	H	2,0	H	1,4	H	0,9	H	1,6	H	2,0	H	1,5	H	1,6	H	1,1	H
Klei/veen	1,7	L	1,6	L	1,9	L	2,4	L	1,5	H	1,6	L	1,5	L	2,0	L	1,1	H

Leidingeigenschappen

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	1
Case	Verlegging Maasband belasting	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Nummer / doorsnede			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Afmetingen																	
Diameter buis	D_b	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Wanddikte	d	mm	9,41	9,41	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	9,41	9,41
Dikte isolatie	d_{iso}	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikte externe coating	d_{ec}	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikte interne coating	d_{ic}	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buitendiameter	D_u	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Dichtheid (grond-)water	ρ_{wa}	kg/m^3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dichtheid van leiding	ρ_l	kg/m^3	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
Dichtheid isolatie	ρ_{iso}	kg/m^3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid externe coating	ρ_{ec}	kg/m^3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid interne coating	ρ_{ic}	kg/m^3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dichtheid van medium bij 1 bar	ρ_{me}	kg/m^3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Ontwerpdruk	p_d	bar	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Eigen gewicht per element																	
Buis	$q_{eg;b}$	N/mm	0,041	0,041	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,041	0,041
Isolatie	$q_{eg;iso}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Externe coating	$q_{eg;ec}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Interne coating	$q_{eg;ic}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Medium	$q_{eg;me}$	N/mm	0,384	0,384	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,384	0,384
Opdrijven	$q_{eg;wa}$	N/mm	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197	-0,197
Totaal eigen gewicht																	
Beneden grondwaterspiegel	$q_{eg;b}$	N/mm	0,228	0,228	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,228	0,228
Boven grondwaterspiegel	$q_{eg;o}$	N/mm	0,425	0,425	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,392	0,425	0,425
Leiding materiaal																	
Materiaaltype	-	-	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Toleranties																	
Corrosie	-	mm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fabricage	-	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Absoluut	-	mm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Leidingeigenschappen

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	2
Case	Verlegging Maasband belasting	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Nummer / doorsnede			**16**	**17**	**18**	**19**
Afmetingen						
Diameter buis	D_b	mm	160	90	90	90
Wanddikte	d	mm	9,41	8,18	8,18	8,18
Dikte isolatie	d_{iso}	mm	0	0	0	0
Dikte externe coating	d_{ec}	mm	0	0	0	0
Dikte interne coating	d_{ic}	mm	0	0	0	0
Buitendiameter	D_u	mm	160	90	90	90
Dichtheid (grond-)water	ρ_{wa}	kg/m^3	1000	1000	1000	1000
Dichtheid van leiding	ρ_l	kg/m^3	950	950	950	950
Dichtheid isolatie	ρ_{iso}	kg/m^3	0	0	0	0
Dichtheid externe coating	ρ_{ec}	kg/m^3	0	0	0	0
Dichtheid interne coating	ρ_{ic}	kg/m^3	0	0	0	0
Dichtheid van medium bij 1 bar	ρ_{me}	kg/m^3	1000	1000	1000	1000
Ontwerpdruk	p_d	bar	2,5	2,5	2,5	2,5
Eigen gewicht per element						
Buis	$q_{eg;b}$	N/mm	0,041	0,020	0,020	0,020
Isolatie	$q_{eg;iso}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000
Externe coating	$q_{eg;ec}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000
Interne coating	$q_{eg;ic}$	N/mm	0,000	0,000	0,000	0,000
Medium	$q_{eg;me}$	N/mm	0,384	0,104	0,104	0,104
Opdrijven	$q_{eg;wa}$	N/mm	-0,197	-0,062	-0,062	-0,062
Totaal eigen gewicht						
Beneden grondwaterspiegel	$q_{eg;b}$	N/mm	0,228	0,062	0,062	0,062
Boven grondwaterspiegel	$q_{eg;o}$	N/mm	0,425	0,124	0,124	0,124
Leiding materiaal						
Materiaaltype	-	-	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Toleranties						
Corrosie	-	mm	0,00	0,00	0,00	0,00
Fabricage	-	%	0,00	0,00	0,00	0,00
Absoluut	-	mm	0,00	0,00	0,00	0,00

Grondmechanische parameters

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	1
Case	Verlegging Maasband belasting	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Doorsnede(n)			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Leidingeigenschappen																	
Buitendiameter	D_u	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Wanddikte	d	mm	9,41	9,41	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	14,55	9,41	9,41
Buitendiameter met mantelbuis	D_{mb}	mm	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Grondgegevens en locatie																	
Gronddekking	H	m	1,03	1,5	2	3	1	2	3	2	2	1,6	1	1,86	1,86	1	1
Hoogte droge grond	H_d	m - mv	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Grondwaterniveau	H_w	m - mv	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Grondsoort			zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand	zand
Bijmengsel			zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig
Consistentie			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uitvoeringsmethode			open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.
Sleufvulling			verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht	verdicht
Belastingtype			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grondlast			qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn	qn
Eigen gewicht																	
Buis	q_{eg}	N/mm	0,228	0,228	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,228	0,228
Grondeigenschap. (NEN3650-1 en NEN6740:1991)																	
Volumegewicht droog	γ_d	kN/m^3	20	20	20	20	20	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20
Volumegewicht nat	γ_n	kN/m^3	20	20	20	20	20	21	21	21	20	20	20	20	20	20	20
Genormeerde elasticiteitsmodulus	E_{100}	MN/m^2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	30,0	30,0	30,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Elasticiteitsmodulus sleufaanvulling	E_1	MN/m^2	0,9	1,0	1,2	1,5	0,8	11,9	15,0	11,9	1,2	1,1	0,8	1,1	1,1	0,8	0,8
Elasticiteitsmodulus onder de buis	E_3	MN/m^2	0,9	1,1	1,2	1,5	0,9	12,4	15,5	12,4	1,2	1,1	0,9	1,2	1,2	0,9	0,9
Hoek van inwendige wrijving	φ	°	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Wrijvingshoek buis/grond	δ	°	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Gedraineerde cohesie	c'	kN/m^2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Ongedraineerde cohesie	c_u	kN/m^2	100	100	100	100	100	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100
Grondpar. (NEN3650-1:2012, excl. factoren)																	
Horizontale beddingsconstante	KLH	N/mm^3	0,0213	0,0226	0,0237	0,0251	0,0212	0,0223	0,0244	0,0223	0,0237	0,0229	0,0212	0,0234	0,0234	0,0212	0,0212
Verticale beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm^3	0,0014	0,0020	0,0028	0,0048	0,0013	0,0268	0,0470	0,0268	0,0028	0,0022	0,0013	0,0026	0,0026	0,0013	0,0013
Verticale beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm^3	0,0033	0,0074	0,0144	0,0384	0,0031	0,0455	0,1238	0,0455	0,0144	0,0086	0,0031	0,0121	0,0121	0,0031	0,0031
Wrijving	F	N/mm^2	0,0052	0,0064	0,0077	0,0105	0,0050	0,0072	0,0100	0,0072	0,0077	0,0067	0,0050	0,0074	0,0074	0,0050	0,0050
Axiale verplaatsing	UF	mm	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Verticaal evenwichtsdraagvermogen	RVS	N/mm^2	0,4765	0,6019	0,7353	1,0021	0,4685	0,6925	0,9725	0,6925	0,7353	0,6286	0,4685	0,6979	0,6979	0,4685	0,4685
(Gereduceerde) passieve grondlast	RVT	N/mm^2	0,0454	0,0769	0,1196	0,2330	0,0436	0,1196	0,2364	0,1196	0,1196	0,0847	0,0436	0,1067	0,1067	0,0436	0,0436
Horizontaal evenwichtsdraagvermoge	RH	N/mm^2	0,1816	0,2552	0,3361	0,5026	0,1770	0,3167	0,4885	0,3167	0,3361	0,2712	0,1770	0,3132	0,3132	0,1770	0,1770
(Gereduc.) neutrale / reële grondlast	SOILNB	N/mm^2	0,0155	0,0202	0,0252	0,0352	0,0152	0,0252	0,0357	0,0252	0,0252	0,0212	0,0152	0,0238	0,0238	0,0152	0,0152
Verkeersbelasting (NEN-EN 1991-2:2011)																	
Belastingsmodel / -grafiek		-	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting		N/mm^2	0,0153	0,0084	0,0055	0,0032	0,0161	0,0055	0,0032	0,0055	0,0055	0,0076	0,0161	0,0061	0,0061	0,0161	0,0161

Grondmechanische parameters

Project:	CGM006-0001	**Opdrachtgever**	Tauw bv	**Datum:**	02-08-2018	**Pagina:**	2
Case	Verlegging Maasband belasting	**Ordernummer:**	T52524.00			**Totaal**	2

Doorsnede(n)			**16**	**17**	**18**	**19**
Leidingeigenschappen						
Buitendiameter	D_u	mm	160	90	90	90
Wanddikte	d	mm	9,41	8,18	8,18	8,18
Buitendiameter met mantelbuis	D_{mb}	mm	160	90	90	90
Grondgegevens en locatie						
Gronddekking	H	m	1,03	1,5	2	1
Hoogte droge grond	H_d	m - mv	0,5	0,5	0,5	0,5
Grondwaterniveau	H_w	m - mv	0,5	0,5	0,5	0,5
Grondsoort			zand	zand	zand	zand
Bijmengsel			zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig	zwak siltig
Consistentie			-	-	-	-
Uitvoeringsmethode			open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.	open ontgrav.
Sleufvulling			verdicht	verdicht	verdicht	verdicht
Belastingtype			-	-	-	-
Grondlast			qn	qn	qn	qn
Eigen gewicht						
Buis	q_{eg}	N/mm	0,228	0,062	0,062	0,062
Grondeigenschap. (NEN3650-1 en NEN6740:19						
Volumegewicht droog	γ_d	kN/m^3	20	20	20	20
Volumegewicht nat	γ_n	kN/m^3	20	20	20	20
Genormeerde elasticiteitsmodulus	E_{100}	MN/m^2	3,0	3,0	3,0	3,0
Elasticiteitsmodulus sleufaanvulling	E_1	MN/m^2	0,9	1,0	1,2	0,8
Elasticiteitsmodulus onder de buis	E_3	MN/m^2	0,9	1,1	1,2	0,9
Hoek van inwendige wrijving	φ	°	30	30	30	30
Wrijvingshoek buis/grond	δ	°	20	20	20	20
Gedraineerde cohesie	c'	kN/m^2	1	1	1	1
Ongedraineerde cohesie	c_u	kN/m^2	100	100	100	100
Grondpar. (NEN3650-1:2012, excl. factoren)						
Horizontale beddingsconstante	KLH	N/mm^3	0,0213	0,0284	0,0287	0,0280
Verticale beddingsconstante, omlaag	KLS	N/mm^3	0,0014	0,0035	0,0049	0,0022
Verticale beddingsconstante, omhoog	KLT	N/mm^3	0,0033	0,0276	0,0549	0,0111
Wrijving	F	N/mm^2	0,0051	0,0063	0,0076	0,0049
Axiale verplaatsing	UF	mm	4	4	4	4
Verticaal evenwichtsdraagvermogen	RVS	N/mm^2	0,4765	0,5915	0,7249	0,4581
(Gereduceerde) passieve grondlast	RVT	N/mm^2	0,0454	0,1206	0,1924	0,0654
Horizontaal evenwichtsdraagvermoge	RH	N/mm^2	0,1816	0,2891	0,3758	0,2032
(Gereduc.) neutrale / reële grondlast	SOILNB	N/mm^2	0,0155	0,0201	0,0251	0,0151
Verkeersbelasting (NEN-EN 1991-2:2011)						
Belastingsmodel / -grafiek		-	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II	0,5 x II
Verkeersbelasting		N/mm^2	0,0153	0,0084	0,0055	0,0161

Bijlage B.3
Berekening horizontale steundruk

Onderdeel
Horizontale steundruk

Berekening horizontale steundruk
Conform NPR 3659:1996 paragraaf 5.2.1.7.3

Project: Verlegging persriool Maasband
Opdrachtgever: Consortium Grensmaas B.V.
Ordernummer: T52524.00
Datum: 8 augustus 2018

Ident	Bovenbelasting Q_n (N/mm^2)	Horizontale steundruk (N/mm^2)
Start	0,0323	0,01399
kp90-1	0,0323	0,01399
weg1	0,0477	0,02065
talud1	0,0323	0,01399
ov1	0,0323	0,01399
talud2	0,0450	0,01949
kp22-1	0,0488	0,02113
kp22-1e	0,0332	0,01438
kp22-2	0,0424	0,01836
talud3	0,0332	0,01438
talud4	0,0332	0,01438
kp31-1	0,0424	0,01836
kp31-2	0,0332	0,01438
kp5-1	0,0309	0,01338
kp20-1	0,0328	0,01420
talud5	0,0328	0,01420
talud6	0,0450	0,01949
weg4	0,0450	0,01949
ov2	0,0419	0,01814
dum2	0,0328	0,01420
end1	0,0328	0,01420
t1-2	0,0305	0,01321
kp90-2	0,0327	0,01416
talud7	0,0331	0,01433
kp70-1	0,0327	0,01416
end2	0,0327	0,01416

Bijlage B.4
Zettingsberekening

Onderdeel
Zettingsberekening

Inschatting zetting grond

Conform NEN3650-1:2012
Versie 3.0, d.d. 03-07-2014

Project: Verlegging persriool Maasband
Opdrachtgever: Consortium Grensmaas B.V.
Ordernummer: T52524.00
Case: Maatgevende zetting
Datum: 9 augustus 2018

Uitgangspunten

Grondwaterstand:	0	meter minus maaiveld
Tijdsduur zetting:	10000	dagen
Diameter leiding:	160	mm

	Beschrijving laag	dikte laag (m)	h_{totaal} (m)	$h_{0,droog}$ (m)	$h_{0,nat}$ (m)	γ_d (kN/m^3)	γ_n (kN/m^3)	C'p (-)	C's (-)	p (kN/m^2)	Δp (kN/m^2)	p+Δp (kN/m^2)	ΔZ (m)
Aanvulling	Leem, zwak zandig	3		-	-	-	22	-	-	-	-	-	-
laag 1	Leem, zwak zandig	2	2	0	2	22	22	100	2500	24	66,0	90,0	0,031
laag 2	Grind, zwak siltig, vast	10	12	0	10	20	22	1000	100000	144	66,0	210,0	0,004
laag 3													
laag 4													
laag 5													

Totale zetting: 0,035 m

Bijlage B.5
Berekeningen NEN 3650-3

Onderdeel
Berekening van de omtrekspanning, ringstijfheid, implosie, plooi en knik

Berekening omtrekspanning, ringstijfheid, implosie, plooi en knik
Conform NEN3651:2012 en NEN 3650-3:2012
Versie 1.0, d.d. 27-07-2018

BiLFINGER

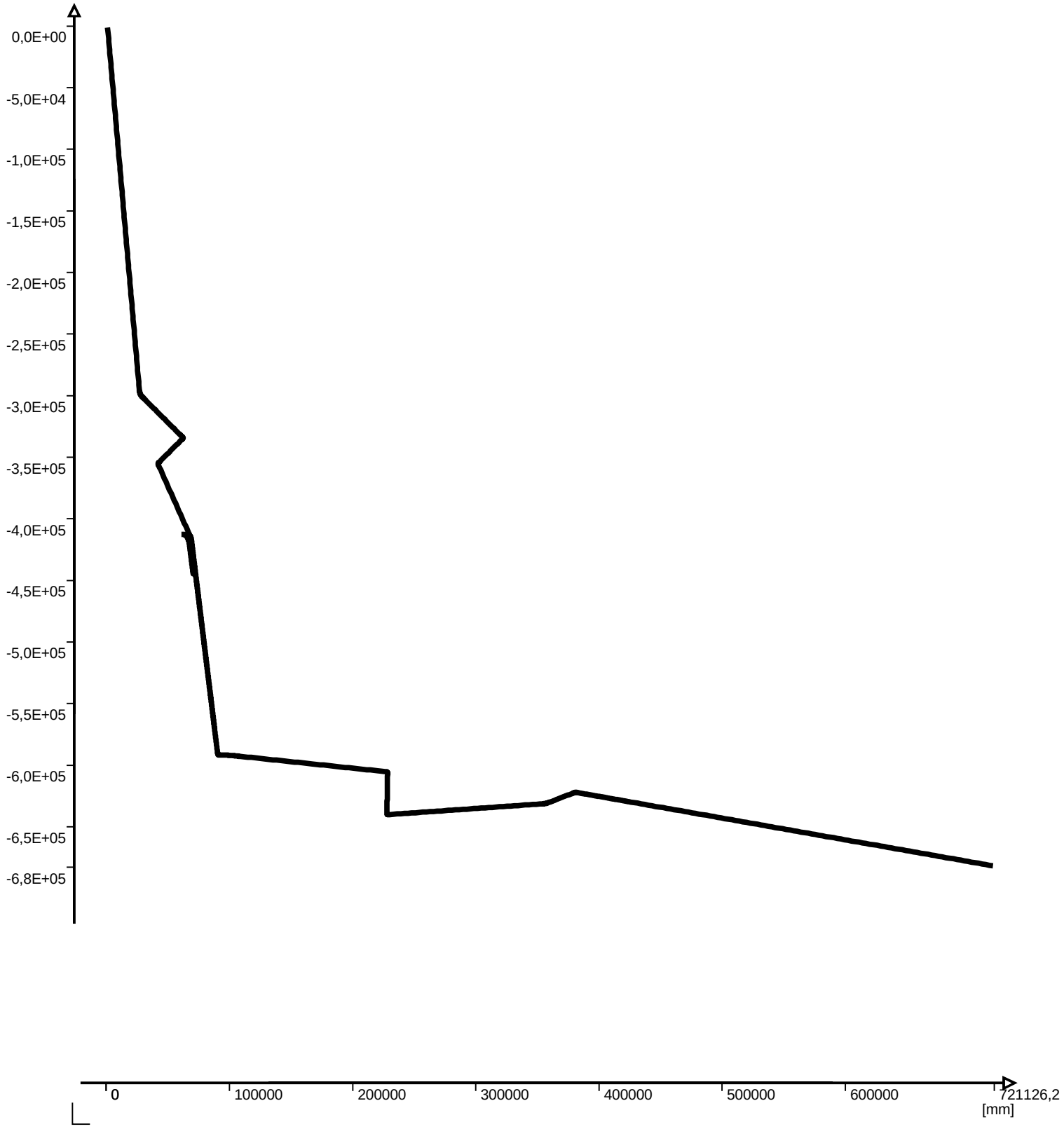
TEBODIN

Project: Verlegging persriool Maasband
Opdrachtgever: Consortium Grensmaas B.V.
Ordernummer: T52524.00
Datum: 3 augustus 2018

							Omtrekspanning NEN 3651 § 8.5.2.1	Ringstijfheid NEN 3650-3 § 8.5.2		Implosie NEN 3650-3 § 8.5.5.1		Plooi en knik NEN 3650-3 § 8.5.6
	E_t	D_g	d_g	ρ_d	v	I_w	σ_p	S	S	ρ_0	mwk	R_b
Leiding	N/mm^2	mm	mm	N/mm^2	-	mm^3	N/mm^2	N/mm^2	kN/m^2	N/mm^2	m	m
ø160 SDR11	350	145,45	14,55	0,25	0,4	256,4	1,52	0,02917	29,17	0,278	27,8	1,43
ø160 SDR13,6	350	148,24	11,76	0,25	0,4	135,7	1,90	0,01458	14,58	0,139	13,9	1,80
ø160 SDR17	350	150,59	9,41	0,25	0,4	69,5	2,41	0,00712	7,12	0,068	6,8	2,29
ø90 SDR11	350	81,82	8,18	0,25	0,4	45,6	1,52	0,02917	29,17	0,278	27,8	0,80
ø90 SDR13,6	350	83,38	6,62	0,25	0,4	24,2	1,90	0,01458	14,58	0,139	13,9	1,01
ø90 SDR17	350	84,71	5,29	0,25	0,4	12,4	2,41	0,00712	7,12	0,068	6,8	1,29

Bijlage B.6
Invoer PLE4Win

Onderdeel
Horizontale configuratie
Invoertabellen PLE4Win - Algemeen
Invoertabellen belastingcombinatie I met druk
Invoertabellen belastingcombinatie I zonder druk
Invoertabellen belastingcombinatie II met druk
Invoertabellen belastingcombinatie II zonder druk


[mm]
0,0E+00
-5,0E+04
-1,0E+05
-1,5E+05
-2,0E+05
-2,5E+05
-3,0E+05
-3,5E+05
-4,0E+05
-4,5E+05
-5,0E+05
-5,5E+05
-6,0E+05
-6,5E+05
-6,8E+05
0
100000
200000
300000
400000
500000
600000
721126,2
[mm]

Pipeline origin *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;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	0	0	35800			

Pipeline polygon points (relative) *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:13]*

	Identification n	X-coordinate differe	Y-coordinate differe	Z-coordi	Bend rad	Element	Max. bend elem. le	Pipe elem. l	Extension elem
		mm	mm	mm	mm		mm	mm	
163	kp40-1	26146,7228	-298858,4094	35800	8000		80	3000	20
164	dum1	29698,4848	-29698,4848	35800	0			1000	
165	kp90-1	5798,2756	-5798,2756	35800	560		80	500	20
166	kp69-1	-20788,9394	-20788,9394	35800	560		80	1000	20
167	ov1	25583,7348	-57462,0093	35800	0			2000	
168	kp17-1	1626,9466	-3654,1818	35800	6400		80	500	20
169	t1-1	3509,8371	-28585,3292	35800	0			160	
170	kp22-1	146,2432	-1191,0554	35800	560		80	160	20
171	kp22-2	2510,5085	-20446,4507	27700	560		80	160	20
172	kp31-1	10444,2027	-85061,2052	27700	20000	Elastic	80	160	20
173	kp31-2	1584,3015	-12903,1	34700	20000	Elastic	80	160	20
174	kp82-1	3461,0894	-28188,3107	34700	800		80	1000	20
175	kp5-1	10098,4617	-176,2693	34700	20000	Elastic	80	1000	20
176	kp20-1	4972,6095	-522,6423	35600	20000	Elastic	80	500	20
177	kp85-1	123221,2628	-12951,0766	35600	800		80	3000	20
178	kp95-1	-609,089	-34894,6846	35600	800		80	1000	20
179	kp17-2	129384,0573	9047,4146	35600	1600		80	3000	20
180	kp31-3	24086,375	9245,8931	35600	1600		80	1000	20
181	ov2	12211,6161	-2153,2374	35600	0			1000	
182	dum2	32597,1366	-5747,7547	35600	0			1000	
183	end1	295442,3259	-52094,4533	35600	0			3000	
184	t1-2	-649551,1013	238036,9324	35800		Weak			
185	kp90-2	0	0	36300	135		45	90	20
186	kp90-3	-1985,0923	-243,7387	36300	135		45	90	20
187	kp17-3	-3290,4723	26798,7461	38400	4500		45	500	20
188	kp70-1	-2562,4409	5755,3364	38500	4500		45	500	20
189	end2	-3491,4742	-244,1477	38500	0			500	

Pipeline connections *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [06-Aug-18;occ.:3]*

	Ident 1	Ident 2	Connection ident. name	Tee reference
1	t1-1	t1-2	T1	160x90

Pipeline Tee configurations *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [06-Aug-18;occ.:5]*

	Tee reference	Half run length	Branch length	Design displ. cycles
		mm	mm	
1	160x90	240	135	20

Additional idents *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	Reference identifier	ΔAX-L	New identifier name
		mm	
1	kp90-1	5000	weg1
2	kp85-1	29000	weg2
3	kp85-1	34000	weg3
4	kp17-2	7000	weg4
5	ov1	-5000	talud1
6	ov1	16923	talud2
7	kp22-2	7000	talud3
8	kp31-1	-7000	talud4
9	kp85-1	11000	talud5
10	kp85-1	25000	talud6
11	kp90-2	16500	talud7

Material location *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	Identifier	Material reference
1	start	HDPE

Isotropic materials *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:4]*

	Material reference	Young's modulus	Shear modulus	Poisson's ratio	Coeff. thermal expansion	Yield stress	Yield stress at θ °C
		N/mm²	N/mm²		1/°C	N/mm²	N/mm²
1	HDPE	975		0,4	0,00016	10	

Outer diameter *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	Identifier	Outer pipe diameter 1	Outer pipe diameter 2
		mm	mm
1	start	160	
2	t1-2	90	

Wall thicknesses *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:2]*

	Identifi	Nom. wall thickness	Corrosion allow.	Manufact. tol	Abs. toleranc	Nom. wall thickness	Corrosion allow.	Manufact. tol	Abs. toleranc
		mm	mm	%	mm	mm	mm	%	mm
1	start	9,14	0	0					
2	ov1	9,14	0	0		14,55	0	0	
3	ov2	14,55	0	0		9,14	0	0	
4	end1	9,14	0	0					
5	t1-2	8,18	0	0					

Tee specifications *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:4]*

	Tee refer	Type	Material	Branch mat	Outer	Wall thickness run	Outer diam	Wall thickness	Thickness pa	Radius of c	Trans. w
					mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	160x90	Unreinforced	HDPE	HDPE	160	14,55	90	8,18			

Deadweight *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [06-Aug-18;occ.:4]*

	Identifier	Deadweight 1	Deadweight 2	Buoyancy ind.
		N/mm	N/mm	
79	Start	-0,002		
80	kp90-1	-0,002	-0,002	
81	weg1	-0,002	-0,002	
82	talud1	-0,002		
83	ov1	-0,002	-0,003	
84	talud2	-0,003		
85	kp22-1	-0,003		
86	kp22-1e	-0,003		
87	kp22-2	-0,003		
88	talud3	-0,003		
89	talud4	-0,003		
90	kp31-1	-0,003		
91	kp31-2	-0,003		
92	kp5-1	-0,003		
93	kp20-1	-0,003		
94	talud5	-0,003		
95	talud6	-0,003		
96	weg4	-0,003	-0,003	
97	ov2	-0,003	-0,002	
98	dum2	-0,002		
99	end1	-0,002		
100	t1-2	-0,001		
101	kp90-2	-0,001		
102	talud7	-0,001		
103	kp70-1	-0,001		
104	end2	-0,001		

Horizontal soil stiffness *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:8]*

	Identifier	Hor. soil stiffness 1	Hor. soil stiffness 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm³	N/mm³			%
157	Start	0,0362			1	5
158	kp90-1	0,0362	0,0362		1	5
159	weg1	0,0362	0,0362		1	5
160	talud1	0,0362			1	5
161	ov1	0,0402			1	5
162	talud2	0,0426			1	5
163	kp22-1	0,0361			1	5
164	kp22-1e	0,0379			1	5
165	kp22-2	0,0414			1	5
166	talud3	0,0379			1	5
167	talud4	0,0379			1	5
168	kp31-1	0,0414			1	5
169	kp31-2	0,0402			1	5
170	kp5-1	0,0389			1	5
171	kp20-1	0,0361			1	5
172	talud5	0,0361			1	5
173	talud6	0,0426			1	5
174	weg4	0,0426	0,0426		1	5
175	ov2	0,0426	0,0361		1	5
176	dum2	0,0361			1	5
177	end1	0,0361			1	5
178	t1-2	0,0483			1	5
179	kp90-2	0,0476			1	5
180	talud7	0,0487			1	5
181	kp70-1	0,0476			1	5
182	end2	0,0476			1	5

Downward vertical soil stiffness *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:8]*

	Identifier	vert. soil stiffness 1 (down)	vert. soil stiffness 2 (down)	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm³	N/mm³			%
183	Start	0,0027			1	5
184	kp90-1	0,0027	0,0027		1	5
185	weg1	0,0027	0,0027		1	5
186	talud1	0,0027			1	5
187	ov1	0,0057			1	5
188	talud2	0,0096			1	5
189	kp22-1	0,0026			1	5
190	kp22-1e	0,0536			1	5
191	kp22-2	0,094			1	5
192	talud3	0,0536			1	5
193	talud4	0,0536			1	5
194	kp31-1	0,094			1	5
195	kp31-2	0,0057			1	5
196	kp5-1	0,0044			1	5
197	kp20-1	0,0026			1	5
198	talud5	0,0026			1	5
199	talud6	0,0096			1	5
200	weg4	0,0096	0,0096		1	5
201	ov2	0,0096	0,0026		1	5
202	dum2	0,0026			1	5
203	end1	0,0026			1	5
204	t1-2	0,0069			1	5
205	kp90-2	0,0045			1	5
206	talud7	0,0098			1	5
207	kp70-1	0,0045			1	5
208	end2	0,0045			1	5

Upward vertical soil stiffness *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:8]*

	Identifier	vert. soil stiffness 1 (up)	vert. soil stiffness 2 (up)	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm³	N/mm³			%
157	Start	0,00465			1	5
158	kp90-1	0,00465	0,00465		1	5
159	weg1	0,00465	0,00465		1	5
160	talud1	0,00465			1	5
161	ov1	0,02013			1	5
162	talud2	0,05379			1	5
163	kp22-1	0,00438			1	5
164	kp22-1e	0,06369			1	5
165	kp22-2	0,17337			1	5
166	talud3	0,06369			1	5
167	talud4	0,06369			1	5
168	kp31-1	0,17337			1	5
169	kp31-2	0,02013			1	5
170	kp5-1	0,01203			1	5
171	kp20-1	0,00438			1	5
172	talud5	0,00438			1	5
173	talud6	0,05379			1	5
174	weg4	0,05379	0,05379		1	5
175	ov2	0,05379	0,00438		1	5
176	dum2	0,00438			1	5
177	end1	0,00438			1	5
178	t1-2	0,03868			1	5
179	kp90-2	0,01556			1	5
180	talud7	0,0768			1	5
181	kp70-1	0,01556			1	5
182	end2	0,01556			1	5

Pipe-soil friction *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:8]*

	Identifier	Soil frictio	Soil frictio	Dividing fac	Multiplication fact	Add. ax. friction factor	Add. ax. friction factor	Half band width accurac
		N/mm²	N/mm²					%
157	Start	0,0044			1			5
158	kp90-1	0,0044	0,0045		1			5
159	weg1	0,0045	0,0045		1			5
160	talud1	0,0045			1			5
161	ov1	0,0068			1			5
162	talud2	0,0092			1			5
163	kp22-1	0,0044			1			5
164	kp22-1e	0,0063			1			5
165	kp22-2	0,0088			1			5
166	talud3	0,0063			1			5
167	talud4	0,0063			1			5
168	kp31-1	0,0088			1			5
169	kp31-2	0,0068			1			5
170	kp5-1	0,0059			1			5
171	kp20-1	0,0044			1			5
172	talud5	0,0044			1			5
173	talud6	0,0092			1			5
174	weg4	0,0092	0,0092		1			5
175	ov2	0,0092	0,0044		1			5
176	dum2	0,0044			1			5
177	end1	0,0044			1			5
178	t1-2	0,0055			1			5
179	kp90-2	0,0043			1			5
180	talud7	0,0067			1			5
181	kp70-1	0,0043			1			5
182	end2	0,0043			1			5

Displacement at max. soil friction *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:8]*

	Identifier	Soil friction displ. 1	Soil friction displ. 2	Dividing factor	Multiplication factor
		mm	mm		
157	Start	6,4			1
158	kp90-1	6,4	6,4		1
159	weg1	6,4	3,2		1
160	talud1	3,2			1
161	ov1	3,2			1
162	talud2	3,2			1
163	kp22-1	6,4			1
164	kp22-1e	6,4			1
165	kp22-2	6,4			1
166	talud3	6,4			1
167	talud4	6,4			1
168	kp31-1	6,4			1
169	kp31-2	6,4			1
170	kp5-1	6,4			1
171	kp20-1	6,4			1
172	talud5	6,4			1
173	talud6	6,4			1
174	weg4	6,4	6,4		1
175	ov2	6,4	6,4		1
176	dum2	6,4			1
177	end1	6,4			1
178	t1-2	6,4			1
179	kp90-2	6,4			1
180	talud7	6,4			1
181	kp70-1	6,4			1
182	end2	6,4			1

Sub-soil bearing capacity *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:8]*

	Identifier	Vert. bearing capacity 1	Vert. bearing capacity 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm²	N/mm²			%
157	Start	0,953			1	5
158	kp90-1	0,953	0,953		1	5
159	weg1	0,953	0,953		1	5
160	talud1	0,953			1	5
161	ov1	1,4706			1	5
162	talud2	2,0042			1	5
163	kp22-1	0,937			1	5
164	kp22-1e	1,385			1	5
165	kp22-2	1,9449			1	5
166	talud3	1,385			1	5
167	talud4	1,385			1	5
168	kp31-1	1,9449			1	5
169	kp31-2	1,4706			1	5
170	kp5-1	1,2572			1	5
171	kp20-1	0,937			1	5
172	talud5	0,937			1	5
173	talud6	2,0042			1	5
174	weg4	2,0042	2,0042		1	5
175	ov2	2,0042	0,937		1	5
176	dum2	0,937			1	5
177	end1	0,937			1	5
178	t1-2	1,183			1	5
179	kp90-2	0,9161			1	5
180	talud7	1,4498			1	5
181	kp70-1	0,9161			1	5
182	end2	0,9161			1	5

Ultimate top-soil reaction *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:7]*

	Identifier	Passive topsoil reac. 1	Passive topsoil reac. 2	Dividing factor	Multiplication factor	Half band width accuracy
		N/mm²	N/mm²			%
157	Start	0,068			1	5
158	kp90-1	0,068	0,068		1	5
159	weg1	0,068	0,068		1	5
160	talud1	0,068			1	5
161	ov1	0,1793			1	5
162	talud2	0,3495			1	5
163	kp22-1	0,0654			1	5
164	kp22-1e	0,1794			1	5
165	kp22-2	0,3546			1	5
166	talud3	0,1794			1	5
167	talud4	0,1794			1	5
168	kp31-1	0,3546			1	5
169	kp31-2	0,1793			1	5
170	kp5-1	0,127			1	5
171	kp20-1	0,0654			1	5
172	talud5	0,0654			1	5
173	talud6	0,3495			1	5
174	weg4	0,3495	0,3495		1	5
175	ov2	0,3495	0,0654		1	5
176	dum2	0,0654			1	5
177	end1	0,0654			1	5
178	t1-2	0,1809			1	5
179	kp90-2	0,0981			1	5
180	talud7	0,2886			1	5
181	kp70-1	0,0981			1	5
182	end2	0,0981			1	5

Ultimate hor. soil reaction *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:9]*

	Identifier	Horizontal soil reacti	Horizontal soil reacti	Dividin	Multiplication	Add. lat. friction fac	Add. lat. friction fac	Half band width acc
		N/mm²	N/mm²					%
261	Start	0,2906			1			5
262	kp90-1	0,2906	0,2906		1			5
263	weg1	0,2906	0,2906		1			5
264	talud1	0,2906			1			5
265	ov1	0,5377			1			5
266	talud2	0,8042			1			5
267	kp22-1	0,2833			1			5
268	kp22-1e	0,5067			1			5
269	kp22-2	0,7815			1			5
270	talud3	0,5067			1			5
271	talud4	0,5067			1			5
272	kp31-1	0,7815			1			5
273	kp31-2	0,5377			1			5
274	kp5-1	0,4339			1			5
275	kp20-1	0,2833			1			5
276	talud5	0,2833			1			5
277	talud6	0,8042			1			5
278	weg4	0,8042	0,8042		1			5
279	ov2	0,8042	0,2833		1			5
280	dum2	0,2833			1			5
281	end1	0,2833			1			5
282	t1-2	0,4625			1			5
283	kp90-2	0,3251			1			5
284	talud7	0,6012			1			5
285	kp70-1	0,3251			1			5
286	end2	0,3251			1			5

Uncertainty factors — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	KLH-uncer. facto	KLS-uncer. facto	KLT-uncer. facto	Friction uncer. facto	UF-uncer. facto	RVS-uncer. facto	RVT-uncer. facto	RH-uncer. facto
1	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean

Displacement-soil reaction curve shape — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	Identifier	Soil curve (lateral)	Type of axial soil curve
1	start	Tanh	Tanh

Start/end nodes boundary conditions — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:5]*

	Identification name	Boundary nodes cond.	Boundary node state
1	start	Infinite	Open
2	end1	Infinite	Open
3	end2	Free	Closed

Temperature differences — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [06-Aug-18;occ.:2]*

	Identifier	Abs. temp. 1	Ref. temp. 1	Abs. temp. 2	Ref. temp. 2
		°C	°C	°C	°C
1	start	20	10		

Loading combinations — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [08-Aug-18;occ.:5]*

	Identification	General load	Pressure load	Temp. load	Deadweight load f	Settlement load f	Nodal load	Elast. bend load f	Wave/current load f
1	start	1	1,2	1	1	0	0	0	0

Non-linear elastic soil iteration control — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:2]*

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

Geometrically non-linear iteration control — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:1]*

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

Soil support angle functions — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	Identifier	Min. support angle	Max. support angle	Ratio calc. / max. bearing (low)	Ratio calc. / max. bearing (high)	Curve shape
		°	°	%	%	
1	start	70	120	50	100	Sinus

Cross-sections to be calculated — *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	Start Identifier	End Identifier	Topload ind.	Allowable stress
				N/mm²
1	start	end2	Yes	8

Internal overpressure *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	Identifier	Internal pressure 1	Internal pressure 2
		N/mm²	N/mm²
1	start	0,25	

Loading combinations *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [08-Aug-18;occ.:5]*

	Identification	General load	Pressure load	Temp. load	Deadweight load f	Settlement load f	Nodal load	Elast. bend load f	Wave/current load f
1	start	1	1,2	1	1	0	0	0	0

Neutral or real top-soil load *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [08-Aug-18;occ.:9]*

	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/mm²			N/mm²		
158	start	0	1	1			

Warnings *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [occ.:0]*

	Program session	Function mnemonic	Identification name	Message
1	15	FUNCT200	W200/1	Large element length ratio
2	15	FUNCT200	W200/6	Vertical element or node axis
3	15	FUNCT310	W310/1	Small diameter/wallthickness ratio
4	15	FUNCT310	W310/5	Diam pipes adjacent t1 unequal
5	15	FUNCT320	W320/1	Large klh/(klt,kls) ratio
6	15	FUNCT330	W300/2	Slcurve ignored at infin node
7	17	FUNCT500	W500/29	Elastic bends calculated as normal bends
8	17	FUNCT500	W500/24	Elem-l/adv-l 55.4, 2412 (1 - 2621)
9	18	FUNCT610	W610/5	Diameter ratio lt 90% at redistribution
10	18	FUNCT610	W610/8	Closed end assumed to be rigid at redist

Loading combinations *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD' [09-Aug-18;occ.:6]*

	Identification	General load	Pressure load	Temp. load	Deadweight load f	Settlement load f	Nodal load	Elast. bend load f	Wave/current load f
1	start	1	0	1	1	0	0	0	0

Neutral or real top-soil load *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD' [09-Aug-18;occ.:10]*

	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/mm²			N/mm²		
159	Start	0,02	1	1			
160	kp90-1	0,02	1	1	0,02		
161	weg1	0,02	1	1	0,02		
162	talud1	0,02	1	1			
163	ov1	0,0357	1	1			
164	talud2	0,0534	1	1			
165	kp22-1	0,0195	1	1			
166	kp22-1e	0,0817	1	1			
167	kp22-2	0,1536	1	1			
168	talud3	0,0817	1	1			
169	talud4	0,0817	1	1			
170	kp31-1	0,1536	1	1			
171	kp31-2	0,0357	1	1			
172	kp5-1	0,029	1	1			
173	kp20-1	0,0195	1	1			
174	talud5	0,0195	1	1			
175	talud6	0,0534	1	1			
176	weg4	0,0534	1	1	0,0534		
177	ov2	0,0534	1	1	0,0195		
178	dum2	0,0195	1	1			
179	end1	0,0195	1	1			
180	t1-2	0,0281	1	1			
181	kp90-2	0,0201	1	1			
182	talud7	0,0364	1	1			
183	kp70-1	0,0201	1	1			
184	end2	0,0201	1	1			

Extra loads on top-soil *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD' [09-Aug-18;occ.:7]*

	Identifier	Topload 1	Load factor 1	Topload 2	Load factor 2
		N/mm²		N/mm²	
157	Start	0,0153	1,35		
158	kp90-1	0,0153	1,35	0,0307	1,35
159	weg1	0,0307	1,35	0,0153	1,35
160	talud1	0,0153	1,35		
161	ov1	0,0109	1,35		
162	talud2	0,0063	1,35		
163	kp22-1	0,0321	1,35		
164	kp22-1e	0,0055	1,35		
165	kp22-2	0,0032	1,35		
166	talud3	0,0055	1,35		
167	talud4	0,0055	1,35		
168	kp31-1	0,0032	1,35		
169	kp31-2	0,0055	1,35		
170	kp5-1	0,0076	1,35		
171	kp20-1	0,0161	1,35		
172	talud5	0,0161	1,35		
173	talud6	0,0063	1,35		
174	weg4	0,0063	1,35	0,0032	1,35
175	ov2	0,0032	1,35	0,0161	1,35
176	dum2	0,0161	1,35		
177	end1	0,0161	1,35		
178	t1-2	0,0084	1,35		
179	kp90-2	0,0161	1,35		
180	talud7	0,0055	1,35		
181	kp70-1	0,0161	1,35		

Extra loads on top-soil *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD' [09-Aug-18;occ.:7]*

	Identifier	Topload 1	Load factor 1	Topload 2	Load factor 2
		N/mm²		N/mm²	
182	end2	0,0161	1,35		

Warnings *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD' [occ.:0]*

	Program session	Function mnemonic	Identification name	Message
1	15	FUNCT200	W200/1	Large element length ratio
2	15	FUNCT200	W200/6	Vertical element or node axis
3	15	FUNCT310	W310/1	Small diameter/wallthickness ratio
4	15	FUNCT310	W310/5	Diam pipes adjacent t1 unequal
5	15	FUNCT320	W320/1	Large klh/(klt,kls) ratio
6	15	FUNCT330	W300/2	Slcurve ignored at infin node
7	20	FUNCT500	W500/29	Elastic bends calculated as normal bends
8	20	FUNCT500	W500/24	Elem-l/adv-l 55.4, 2412 (1 - 2621)
9	20	FUNCT610	W610/5	Diameter ratio lt 90% at redistribution
10	20	FUNCT610	W610/8	Closed end assumed to be rigid at redist

Isotropic materials *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD' [08-Aug-18;occ.:6]*

	Material reference	Young's modulus	Shear modulus	Poisson's ratio	Coeff. thermal expansion	Yield stress	Yield stress at θ °C
		N/mm²	N/mm²		1/°C	N/mm²	N/mm²
1	HDPE	350		0,4	0,00016	10	

Internal overpressure *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD' [02-Aug-18;occ.:1]*

	Identifier	Internal pressure 1	Internal pressure 2
		N/mm²	N/mm²
1	start	0,25	

Soil displacement in Z-direction *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD' [08-Aug-18;occ.:10]*

	Identifier	Z-settlement 1	Uncer. factor 1	Z-settlement 2	Uncer. factor 2
		mm		mm	
2	dum1	0	2	-35	2
3	t1-1	-35	2		
4	kp22-1e	0	2		
5	kp31-2	0	2		
6	kp5-1	-35	2		
7	ov2	-35	2	0	2
8	dum2	0	2		
9	end1	0	2		
10	t1-2	-35	2		
11	end2	-35	2		

Loading combinations *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD' [06-Aug-18;occ.:6]*

	Identification	General load	Pressure load	Temp. load	Deadweight load f	Settlement load f	Nodal load	Elast. bend load f	Wave/current load f
1	start	1	1,2	1	1	1	0	0	0

Neutral or real top-soil load *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD' [06-Aug-18;occ.:7]*

	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/mm²			N/mm²		
106	start	0	1	1			

Warnings *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD' [occ.:0]*

	Program session	Function mnemonic	Identification name	Message
1	18	FUNCT200	W200/1	Large element length ratio
2	18	FUNCT200	W200/6	Vertical element or node axis
3	18	FUNCT310	W310/1	Small diameter/wallthickness ratio
4	18	FUNCT310	W310/5	Diam pipes adjacent t1 unequal
5	18	FUNCT320	W320/1	Large klh/(klt,kls) ratio
6	18	FUNCT330	W300/2	Slcurve ignored at infin node
7	18	FUNCT500	W500/29	Elastic bends calculated as normal bends
8	18	FUNCT500	W500/24	Elem-l/adv-l 71.5, 2412 (1 - 2621)
9	19	FUNCT610	W610/5	Diameter ratio lt 90% at redistribution
10	19	FUNCT610	W610/8	Closed end assumed to be rigid at redist

Loading combinations *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD' [09-Aug-18;occ.:7]*

	Identification	General load	Pressure load	Temp. load	Deadweight load f	Settlement load f	Nodal load	Elast. bend load f	Wave/current load f
1	start	1	0	1	1	1	0	0	0

Neutral or real top-soil load *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD' [09-Aug-18;occ.:8]*

	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/mm²			N/mm²		
107	Start	0,017	1	1			
108	kp90-1	0,017	1	1	0,017		
109	weg1	0,017	1	1	0,017		
110	talud1	0,017	1	1			
111	ov1	0,017	1	1	0,0222		
112	talud2	0,0387	1	1			
113	kp22-1	0,0167	1	1			
114	kp22-1e	0,0277	1	1			
115	kp22-2	0,0392	1	1			
116	talud3	0,0277	1	1			
117	talud4	0,0277	1	1			
118	kp31-1	0,0392	1	1			
119	kp31-2	0,0277	1	1			
120	kp5-1	0,0233	1	1			
121	kp20-1	0,0167	1	1			
122	talud5	0,0167	1	1			
123	talud6	0,0387	1	1			
124	weg4	0,0387	1	1	0,0387		
125	ov2	0,0387	1	1	0,0167		
126	dum2	0,0167	1	1			
127	end1	0,0167	1	1			
128	t1-2	0,0221	1	1			
129	kp90-2	0,0166	1	1			
130	talud7	0,0276	1	1			
131	kp70-1	0,0166	1	1			
132	end2	0,0166	1	1			

Extra loads on top-soil *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD' [09-Aug-18;occ.:5]*

	Identifier	Topload 1	Load factor 1	Topload 2	Load factor 2
		N/mm²		N/mm²	
105	Start	0,0153	0,675		
106	kp90-1	0,0153	0,675	0,0307	0,675
107	weg1	0,0307	0,675	0,0153	0,675
108	talud1	0,0153	0,675		
109	ov1	0,0153	0,675	0,0168	0,675
110	talud2	0,0063	0,675		
111	kp22-1	0,0321	0,675		
112	kp22-1e	0,0055	0,675		
113	kp22-2	0,0032	0,675		
114	talud3	0,0055	0,675		
115	talud4	0,0055	0,675		
116	kp31-1	0,0032	0,675		
117	kp31-2	0,0055	0,675		
118	kp5-1	0,0076	0,675		
119	kp20-1	0,0161	0,675		
120	talud5	0,0161	0,675		
121	talud6	0,0063	0,675		
122	weg4	0,0063	0,675	0,0032	0,675
123	ov2	0,0032	0,675	0,0161	0,675
124	dum2	0,0161	0,675		
125	end1	0,0161	0,675		
126	t1-2	0,0084	0,675		
127	kp90-2	0,0161	0,675		
128	talud7	0,0055	0,675		
129	kp70-1	0,0161	0,675		

Extra loads on top-soil *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD' [09-Aug-18;occ.:5]*

	Identifier	Topload 1	Load factor 1	Topload 2	Load factor 2
		N/mm²		N/mm²	
130	end2	0,0161	0,675		

Warnings *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD' [occ.:0]*

	Program session	Function mnemonic	Identification name	Message
1	18	FUNCT200	W200/1	Large element length ratio
2	18	FUNCT200	W200/6	Vertical element or node axis
3	18	FUNCT310	W310/1	Small diameter/wallthickness ratio
4	18	FUNCT310	W310/5	Diam pipes adjacent t1 unequal
5	18	FUNCT320	W320/1	Large klh/(klt,kls) ratio
6	18	FUNCT330	W300/2	Slcurve ignored at infin node
7	21	FUNCT500	W500/92	No nonlin, table geomctl ignored
8	21	FUNCT500	W500/29	Elastic bends calculated as normal bends
9	21	FUNCT500	W500/24	Elem-l/adv-l 71.5, 2412 (1 - 2621)
10	21	FUNCT610	W610/5	Diameter ratio lt 90% at redistribution
11	21	FUNCT610	W610/8	Closed end assumed to be rigid at redist

Bijlage B.7
resultaten spanningen en vervormingen

Onderdeel
Belastingcombinatie I (met druk)
• Berekende spanningen en vervorming
• Grafiek van berekende axiale spanning
• Grafiek van berekende circulaire spanning
• Grafiek van berekende vervorming
Belastingcombinatie I (zonder druk)
• Berekende spanningen en vervorming
• Grafiek van berekende axiale spanning
• Grafiek van berekende circulaire spanning
• Grafiek van berekende vervorming
Belastingcombinatie II (met druk)
• Berekende spanningen en vervorming
• Grafiek van berekende axiale spanning
• Grafiek van berekende circulaire spanning
• Grafiek van berekende vervorming
Belastingcombinatie II (zonder druk)
• Berekende spanningen en vervorming
• Grafiek van berekende axiale spanning
• Grafiek van berekende circulaire spanning
• Grafiek van berekende vervorming

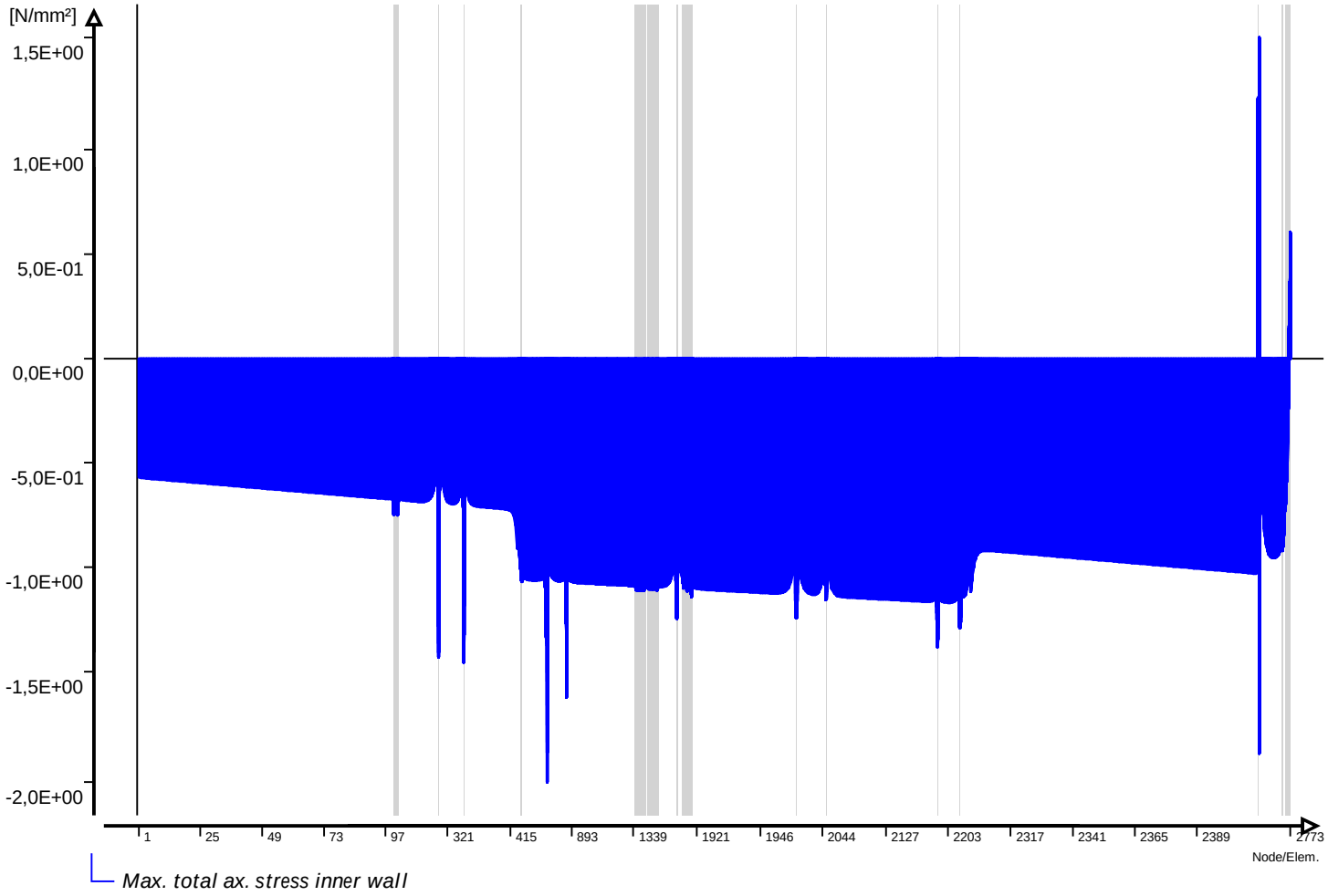
Maximum radial deformations (NEN 3650) (loadcase start redistributed) *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:21]*

	Eleme	Max. radial deform. due to	Radial bend de	Max. diameter ch	Max. total radial def	Deform. cla	Elast. soil impre	Max. hor. soil su
		mm	mm	%	mm		mm	N/mm³
286	286	−6,746E−1	,017663	−,91	,78902			
2278	2278	−2,091E−5		,00	,04614			
2426	2427	1,856E−2	,146671	,31	,20380			
2471	2472	−1,782E−1	−,007088	−,36	,22252			
2475	2476	−1,496E−1	,246929	,86	,45063			

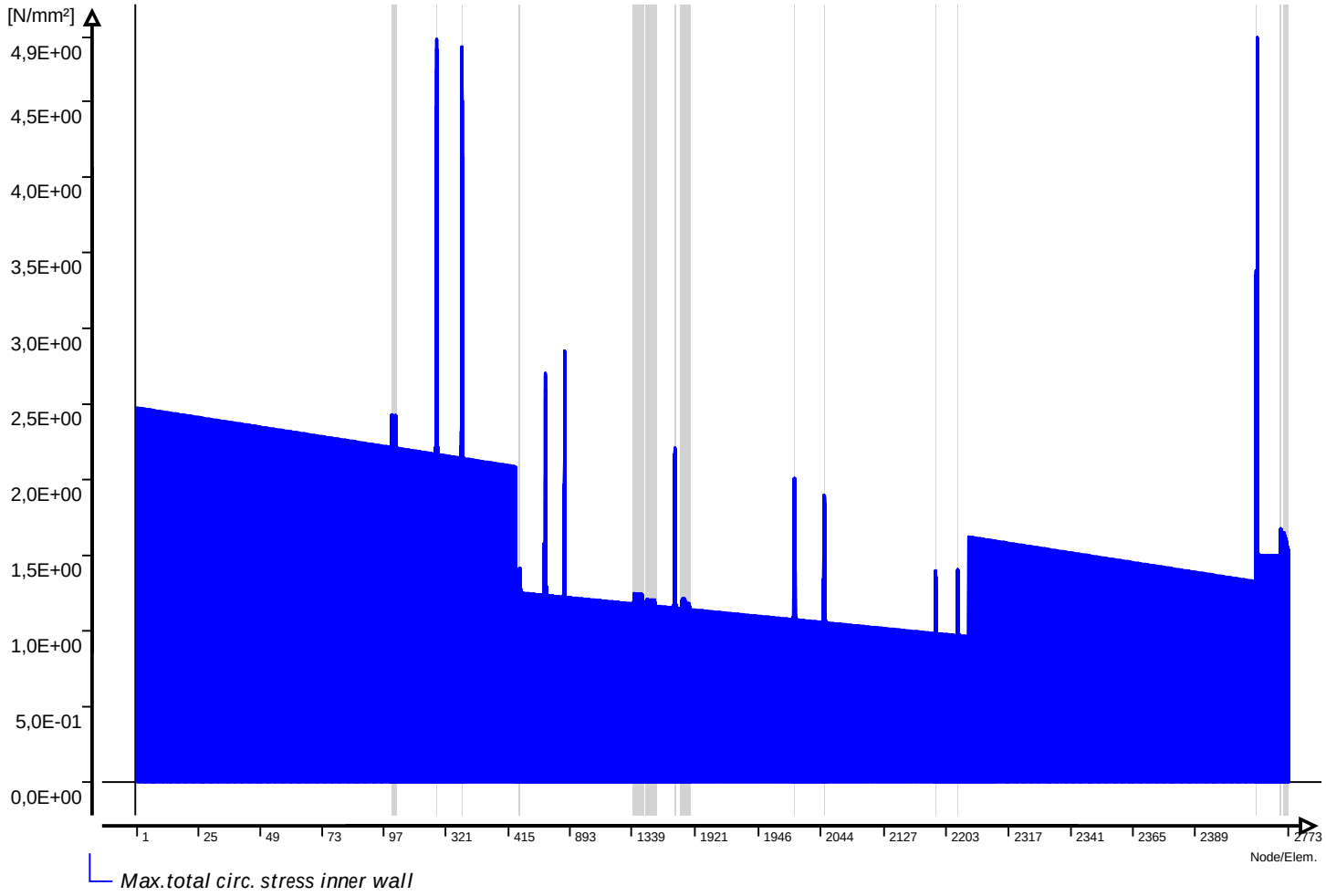
Maximum total stresses (loadcase start redistributed) *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD' [09-Aug-18;occ.:21]*

	Eleme	Max. total ax.	Max. total ax.	Max.total circ.	Max.total circ.	Max. total shea	Max. shear str	Max. equiv. str	Max. equiv. str
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²
286	286	−1,42995	−1,61837	4,9093	4,5909	−1,099E−02	2,254E−1	4,658	4,266
363	363	−1,45340	−1,90917	4,8608	4,5872	−6,795E−03	−2,257E−1	4,781	4,265
668	668	−2,02833	−2,11018	1,3537	1,3342	2,629E−01	1,766E−2	2,949	2,864
670	670	−1,88852	−2,76392	2,7025	2,6196	1,632E−01	1,233E−1	3,821	2,970
672	672	−1,54542	−1,97627	2,5288	2,2930	5,620E−01	1,735E−1	3,222	2,775
2278	2278	−,93494	−,93505	,9632	,9631	2,193E−05	4,136E−5	1,644	1,644
2471	2472	,68575	,60820	3,1589	2,6787	−5,068E−01	1,763E−1	2,932	2,591
2473	2474	1,53401	1,53767	4,6027	4,3246	−3,347E−01	−3,523E−1	4,332	3,894
2474	2475	−1,76849	1,75243	4,9197	4,6958	−2,104E−01	−3,899E−1	4,658	4,236
2475	2476	−1,89067	−1,82345	4,9113	4,7443	−3,967E−02	3,773E−1	4,678	4,264
2772	2773	,60544	,60409	1,5079	1,5032	−3,083E−03	4,311E−3	1,315	1,310

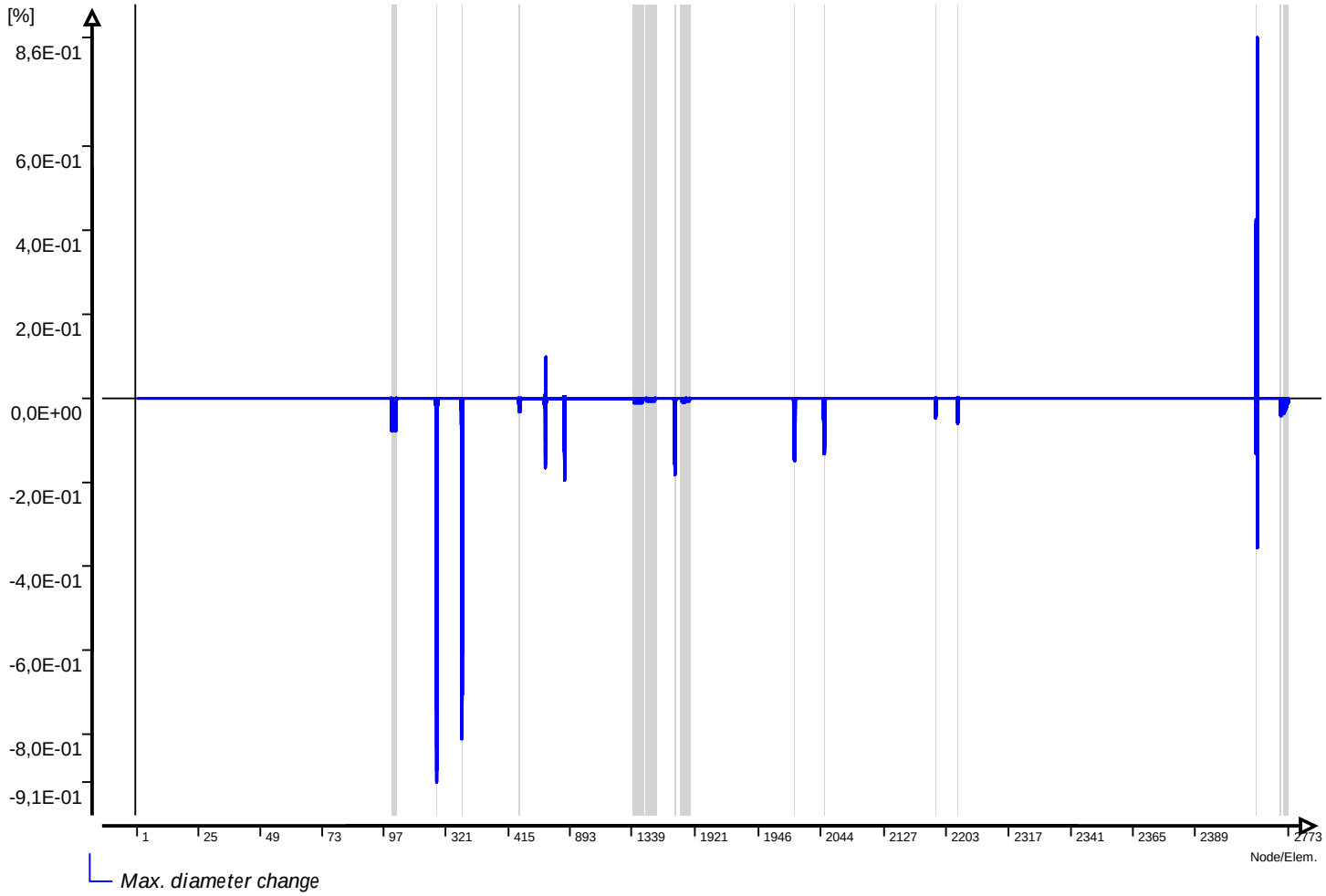
Graphs of table 'Maximum total stresses' *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD'*



Graphs of table 'Maximum total stresses' *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD'*



Graphs of table 'Maximum radial deformations (NEN 3650)' *Ple4Win [25264956]: 'BCI MD'*



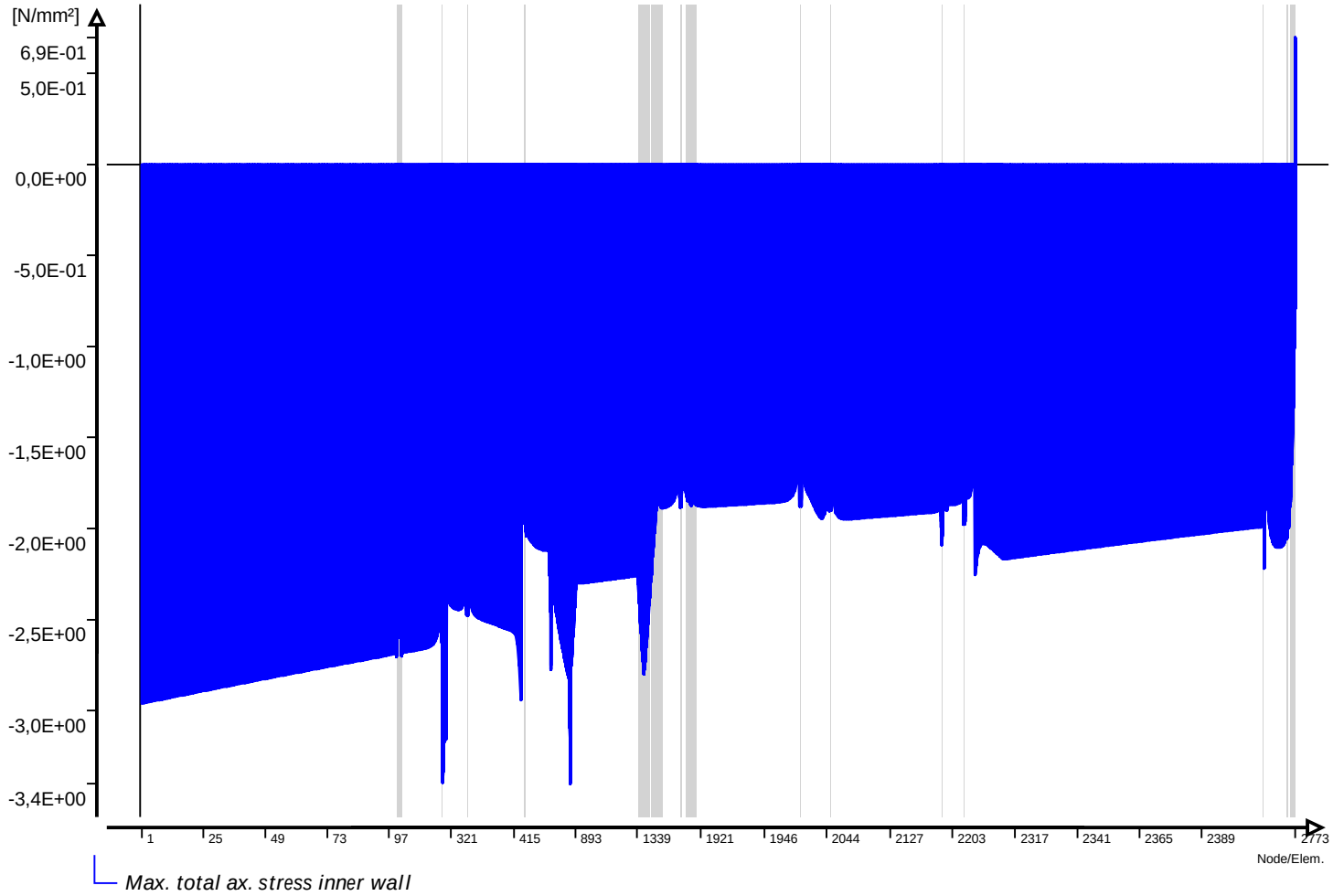
Maximum radial deformations (NEN 3650) (loadcase start redistributed) *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD' [09-Aug-18;occ.:21]*

	Eleme	Max. radial deform. due to	Radial bend de	Max. diameter ch	Max. total radial def	Deform. cla	Elast. soil impre	Max. hor. soil su
		mm	mm	%	mm		mm	N/mm³
1	1	−1,424101		−1,68	−1,424101			
299	299	−1,412819		−1,90	−1,412819			
2471	2472	,042258	−,01783	,05	,029346			
2473	2474	,054367	,18064	−,47	,225553			
2474	2475	,038088	,24528	,58	,273867			
2475	2476	,028074	,27577	,58	,270769			

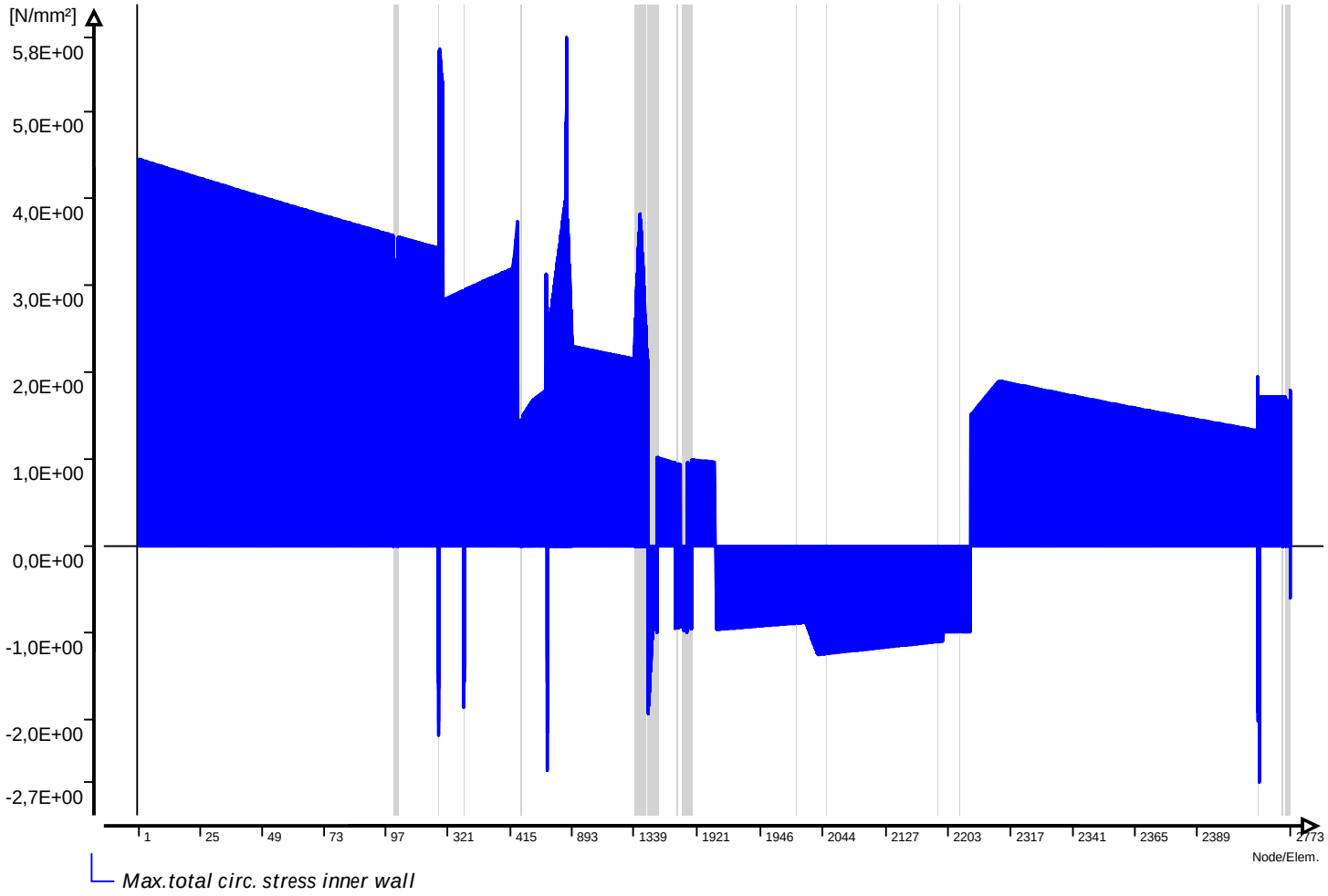
Maximum total stresses (loadcase start redistributed) *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD' [09-Aug-18;occ.:21]*

	Eleme	Max. total ax. s	Max. total ax. s	Max.total circ. s	Max.total circ. s	Max. total shea	Max. shear	Max. equiv. str	Max. equiv. stre
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²
299	299	−3,3378	−3,6502	5,7172	−6,0090	−4,973E−02	−,52522	5,2753	5,2445
672	672	−2,1229	−2,5785	−1,5799	−1,6694	5,675E−01	,24521	2,4478	2,2353
838	838	−3,4024	−3,9077	5,8474	−6,7004	7,591E−02	1,05233	5,2459	5,8039
1440	1440	−2,7506	−3,1491	3,6756	−4,2785	−1,266E−06	−,75360	3,6594	3,8404
1981	1981	−1,6405	−1,6212	−,5178	−,4158	−5,611E−02	,10280	1,5685	1,5707
2471	2472	−,8050	−,7254	−,8694	−,7713	−4,972E−01	,13411	1,1443	1,0743
2474	2475	−2,0942	−2,0093	−2,7211	−2,6958	−2,080E−01	−,22732	2,3861	2,3355
2769	2770	,6947	−,8119	1,7910	−1,9753	−1,518E−02	,25464	1,5643	1,7199
2772	2773	,2510	−,2664	−,6029	−,7422	−3,068E−03	,25226	,5428	,6513

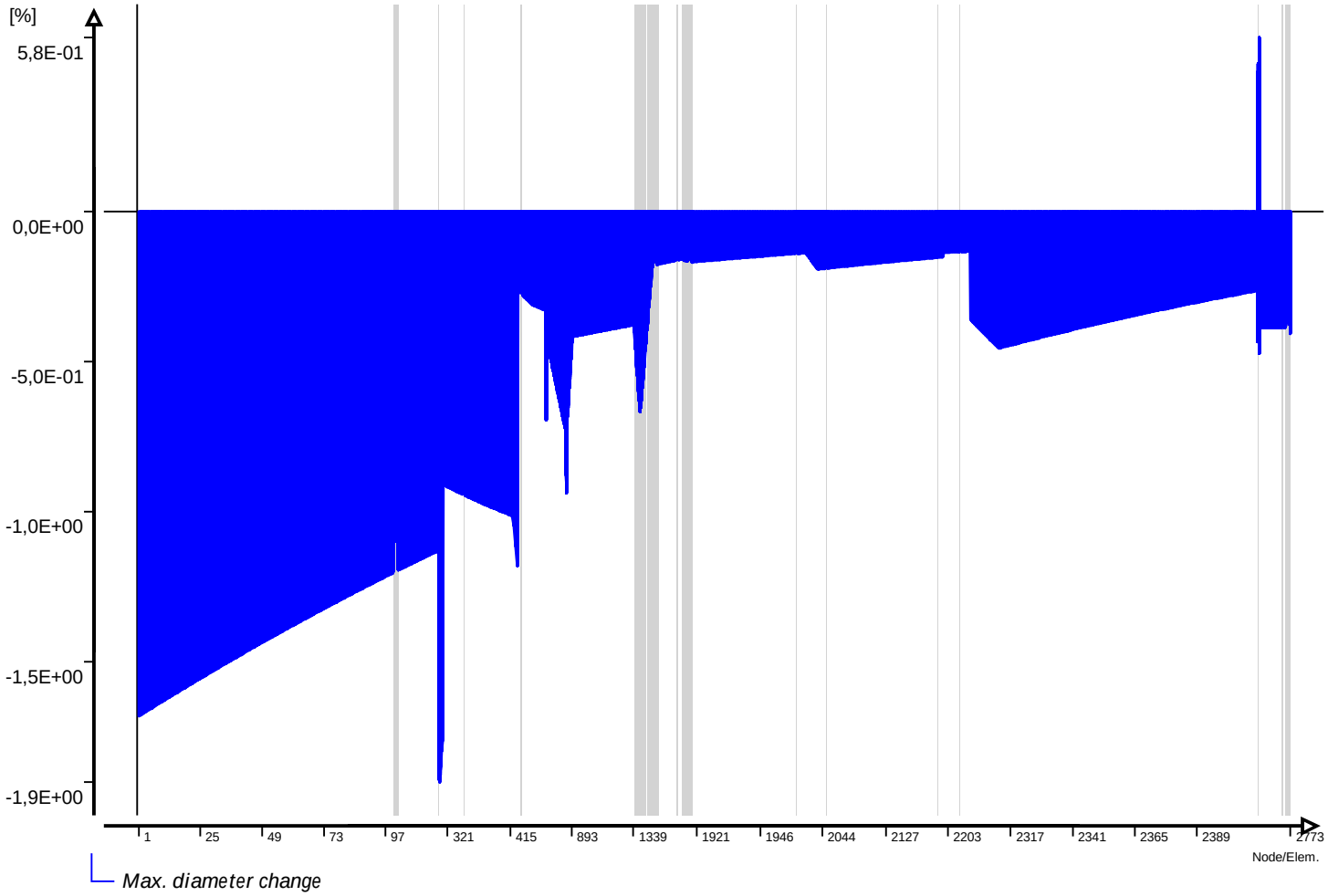
Graphs of table 'Maximum total stresses' *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD'*



Graphs of table 'Maximum total stresses' *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD'*



Graphs of table 'Maximum radial deformations (NEN 3650)' *Ple4Win [25264956]: 'BCI ZD'*



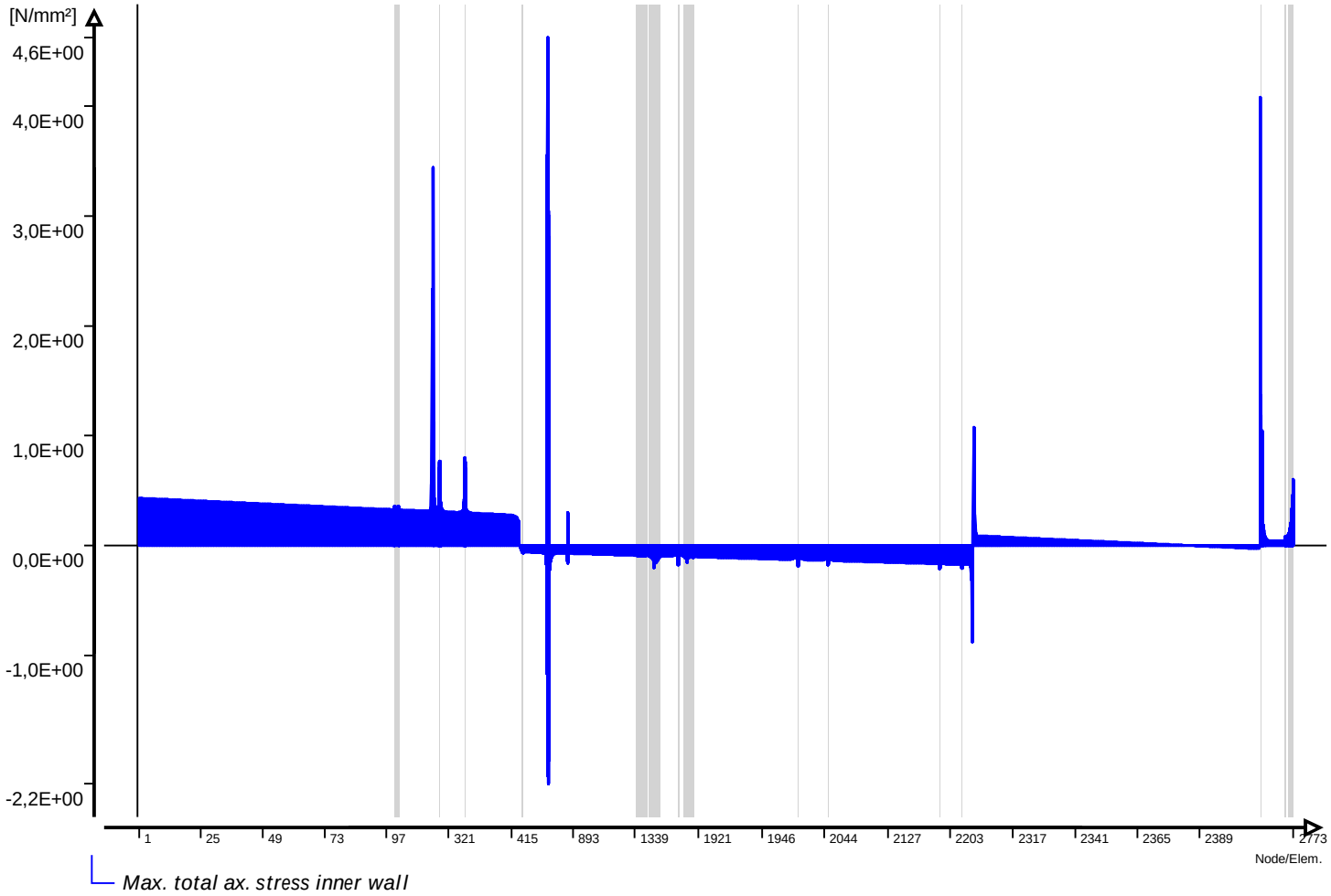
Maximum radial deformations (NEN 3650) (loadcase start redistributed) *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD' [09-Aug-18;occ.:18]*

	Eleme	Max. radial deform. due to	Radial bend de	Max. diameter ch	Max. total radial def	Deform. cla	Elast. soil impre	Max. hor. soil su
		mm	mm	%	mm		mm	N/mm³
120	120	−2,548E−2	0	−,03	,4497			
286	286	−5,417E−1	0	−,70	,9042			
2275	2275	−1,209E−4		,00	,1290			
2423	2424	−1,905E−1	,24824	,93	,5971			
2426	2427	7,870E−2	,08240	−,22	,2779			

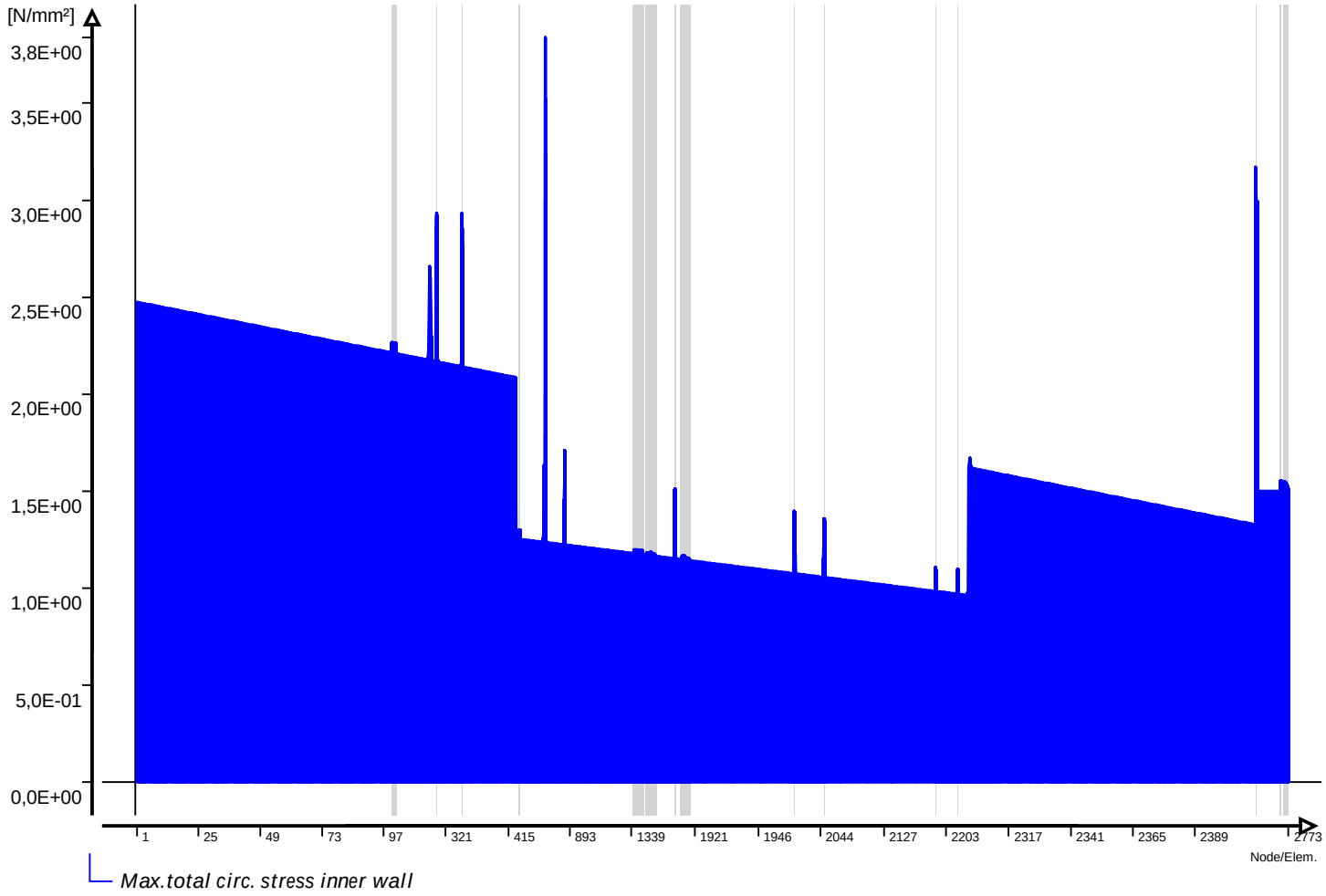
Maximum total stresses (loadcase start redistributed) *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD' [09-Aug-18;occ.:18]*

	Eleme	Max. total ax.	Max. total ax.	Max.total circ.	Max.total circ.	Max. total shea	Max. shear str	Max. equiv. str	Max. equiv. str
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²
248	248	4,476E−1	3,842E−1	2,3531	2,3233	1,254E+00	1,591E−2	2,857	3,058
649	649	−1,173E+0	−1,247E+0	1,3844	1,3361	−2,296E−01	2,058E−2	2,179	2,081
651	651	4,623E+0	−4,587E+0	1,6332	1,6109	2,963E−01	1,652E−2	5,466	5,373
671	671	3,011E+0	−3,591E+0	3,5242	3,4261	8,918E−02	−1,992E−1	4,711	3,256
672	672	3,047E+0	−3,761E+0	3,8367	3,4346	7,019E−02	3,320E−1	4,892	3,297
673	673	−2,172E+0	−2,885E+0	1,9999	1,6342	3,496E−01	1,929E−1	3,614	2,999
2274	2274	−1,692E−1	−1,695E−1	,9654	,9653	−3,696E−04	6,337E−5	1,060	1,060
2275	2275	−1,723E−1	−1,728E−1	,9651	,9649	−1,587E−03	1,091E−4	1,062	1,061
2413	2414	4,082E+0	3,768E+0	1,8670	1,8050	7,014E−01	3,965E−2	4,669	4,468

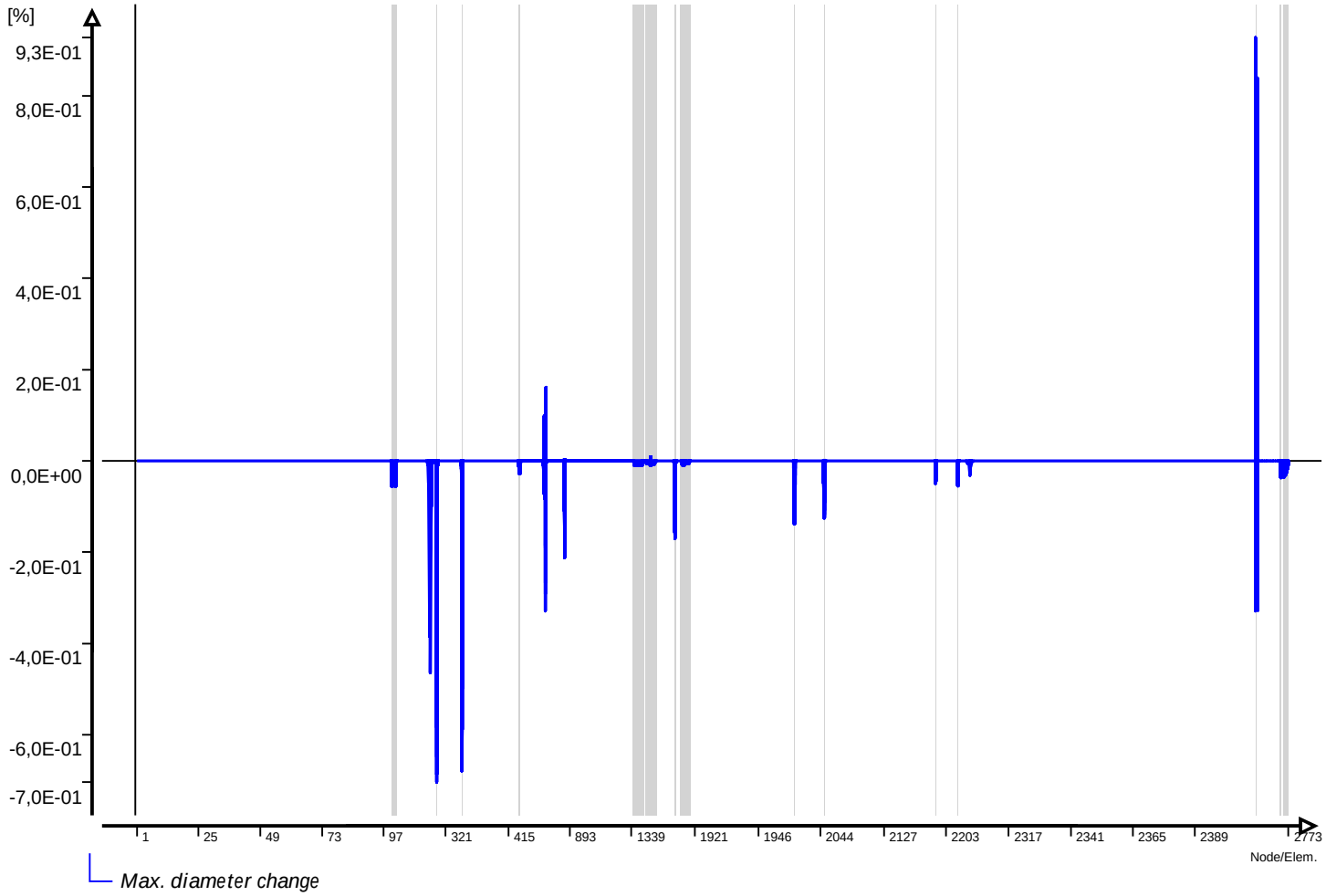
Graphs of table 'Maximum total stresses' *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD'*



Graphs of table 'Maximum total stresses' *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD'*



Graphs of table 'Maximum radial deformations (NEN 3650)' *Ple4Win [25264956]: 'BCII MD'*



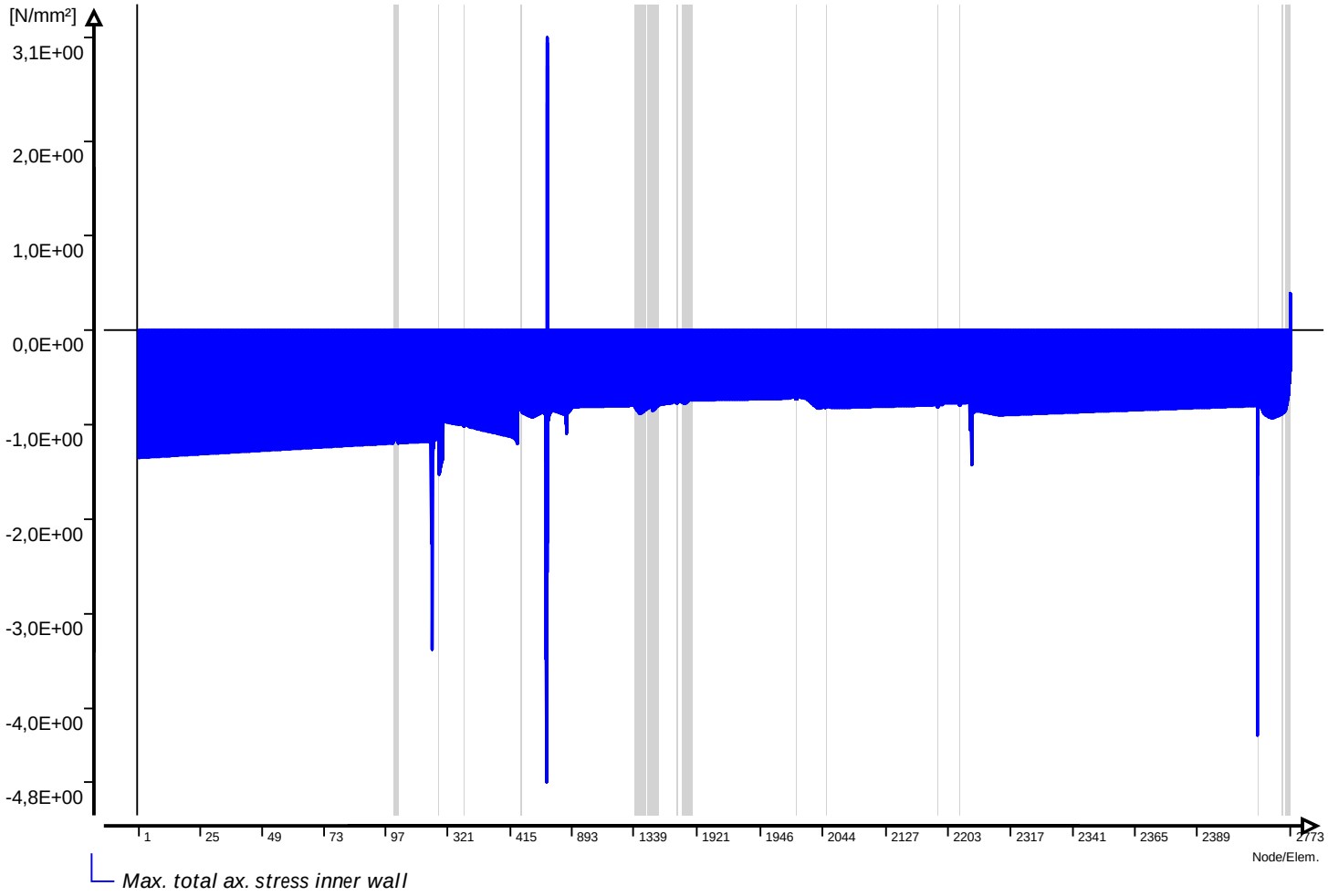
Maximum radial deformations (NEN 3650) (loadcase start redistributed) *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD' [09-Aug-18;occ.:19]*

	Eleme	Max. radial deform. due to	Radial bend de	Max. diameter ch	Max. total radial def	Deform. cla	Elast. soil impre	Max. hor. soil su
		mm	mm	%	mm		mm	N/mm³
1	1	−2,27351		−2,66	−2,27351			
120	120	−1,42099	0	−1,84	−1,42099			
298	298	−2,11374		−2,82	−2,11374			
2416	2417	,14411		−,30	,14411			
2422	2423	−,13613	,32549	,96	−,43569			
2423	2424	,10335	,33388	,89	,40512			

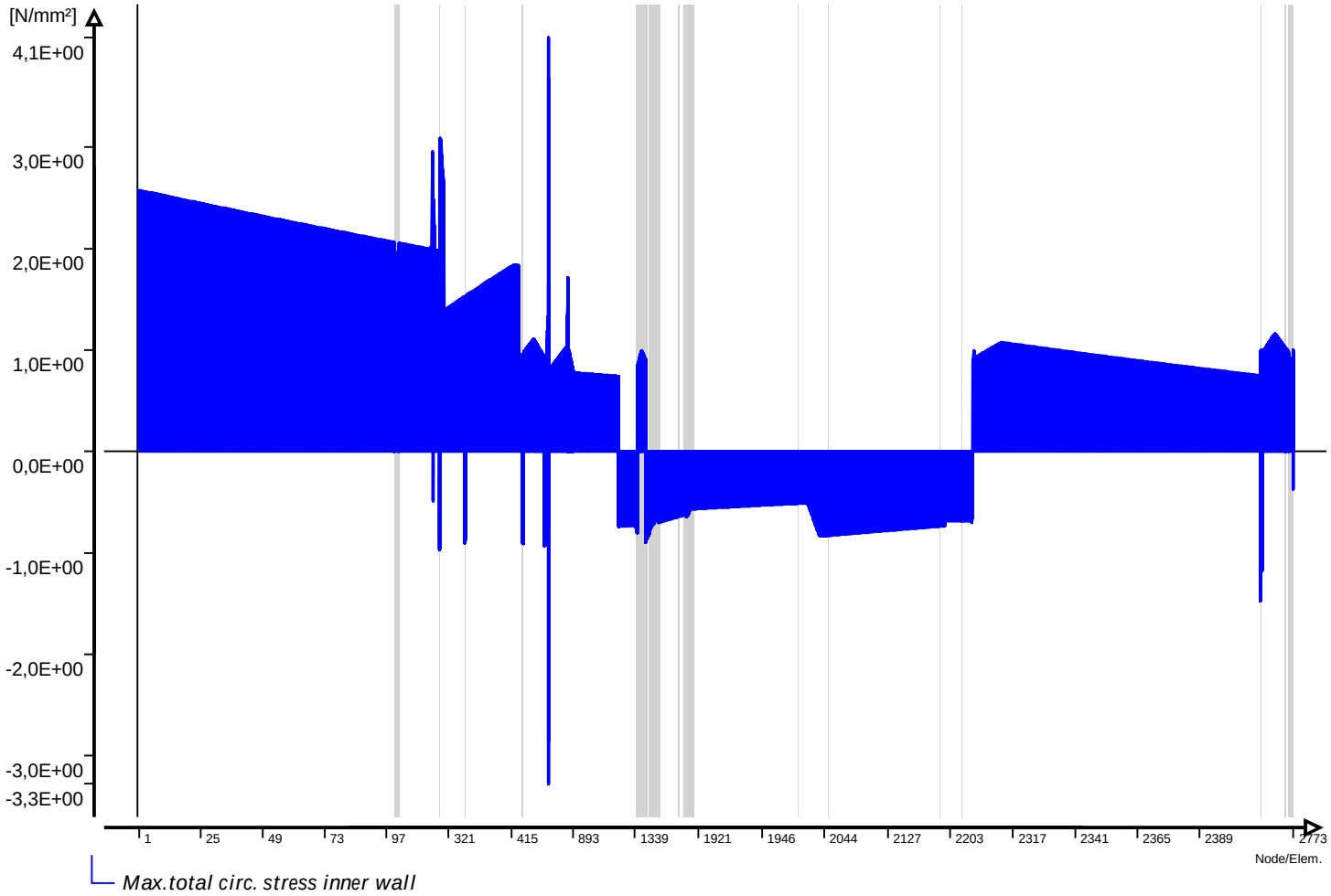
Maximum total stresses (loadcase start redistributed) *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD' [09-Aug-18;occ.:19]*

	Eleme	Max. total ax. s	Max. total ax. s	Max.total circ. s	Max.total circ. s	Max. total shea	Max. shea	Max. equiv. stre	Max. equiv. stre
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²
248	248	−,9450	−1,0388	1,2553	−1,4085	1,254E+00	,17610	2,4152	2,3464
311	311	−1,4542	−1,7663	2,9685	−3,2289	−1,028E−04	−,32322	2,6841	2,8004
649	649	−1,3735	−2,0370	1,1090	−1,3269	−2,288E−01	,22197	1,8813	1,7681
651	651	−4,7787	−5,5061	1,1918	−1,4298	2,955E−01	,24950	5,2137	5,0679
670	670	2,7906	−4,3986	−3,2791	−3,4028	2,182E−01	,38412	4,3742	3,9949
672	672	3,0931	−4,9079	4,0784	−4,4015	7,483E−02	,55115	5,0113	4,6753
2427	2428	−,3781	−,4269	−,2261	−,2472	2,211E−01	,06591	,4952	,4814
2772	2773	,1493	−,1596	−,3766	−,4653	−7,277E−04	,16698	,3398	,4095

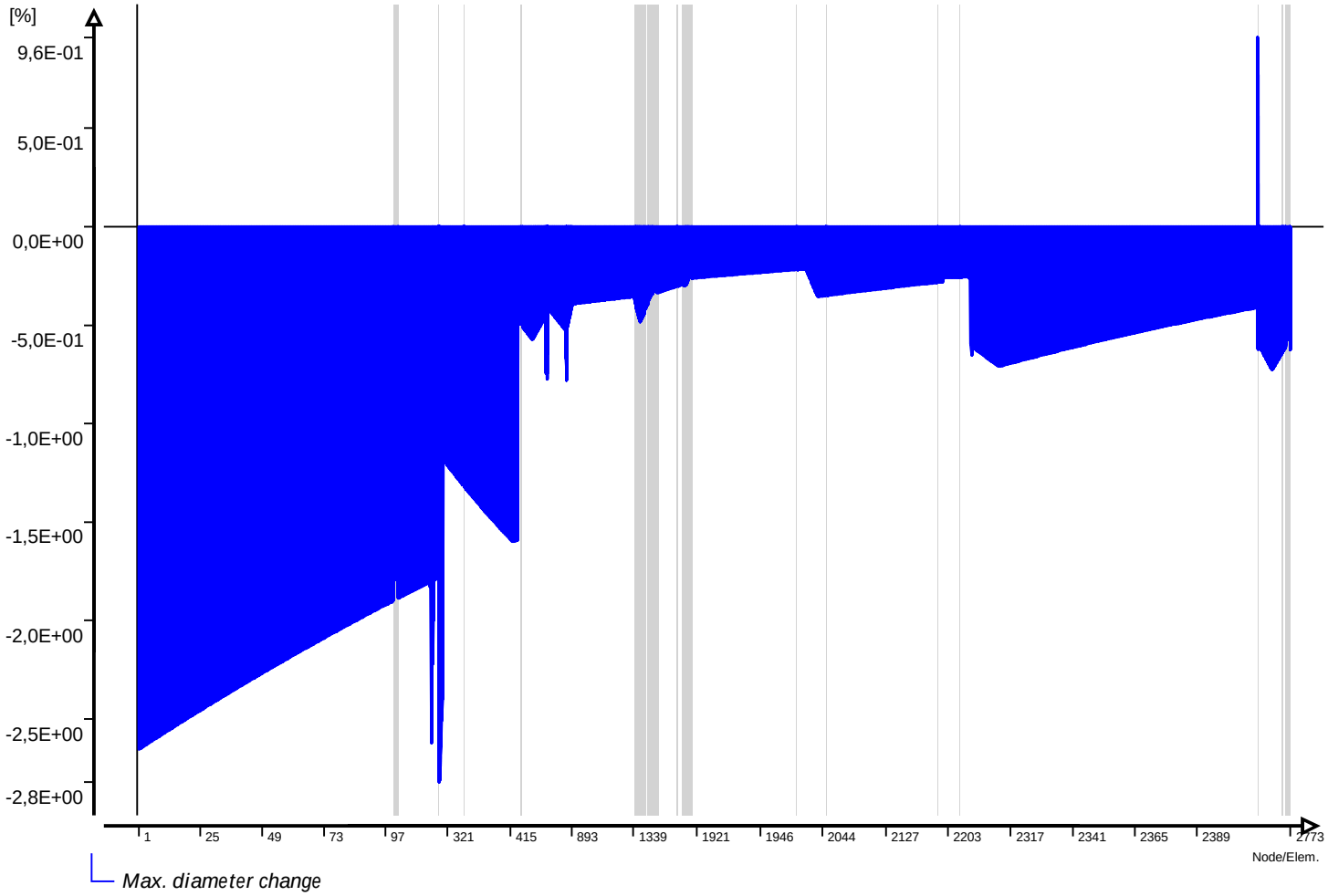
Graphs of table 'Maximum total stresses' *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD'*



Graphs of table 'Maximum total stresses' *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD'*

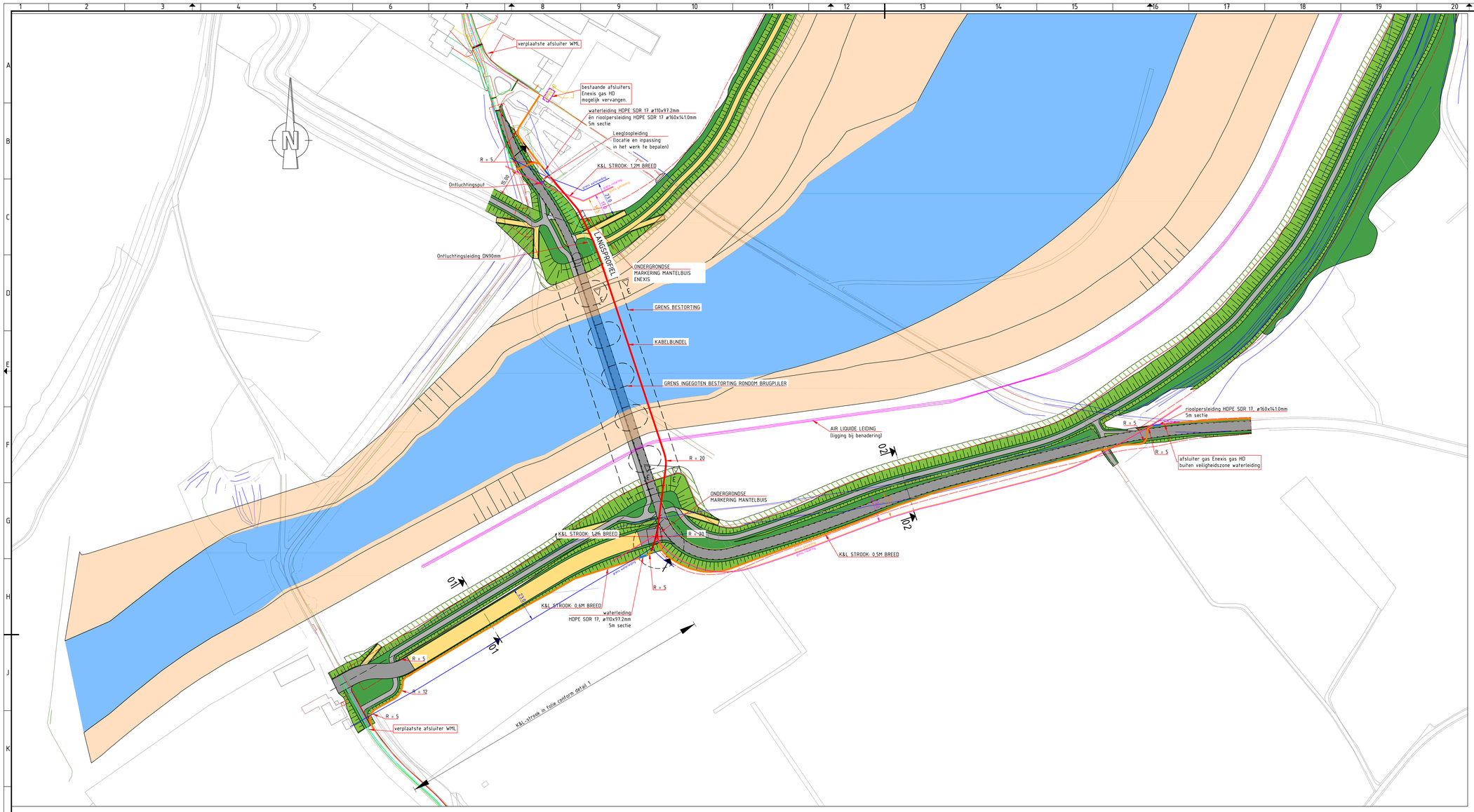


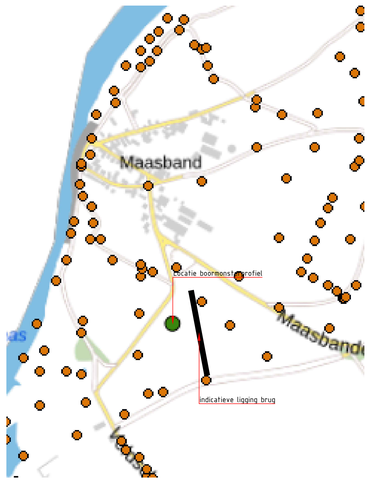
Graphs of table 'Maximum radial deformations (NEN 3650)' *Ple4Win [25264956]: 'BCII ZD'*



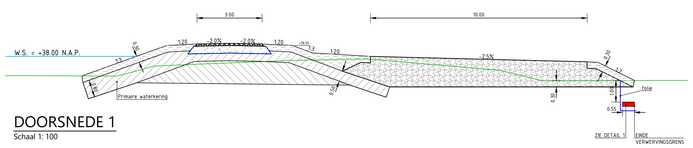
Tebodin

www.tebodin.com
www.bilfinger.com

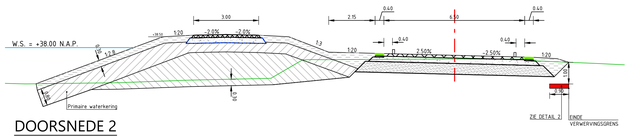




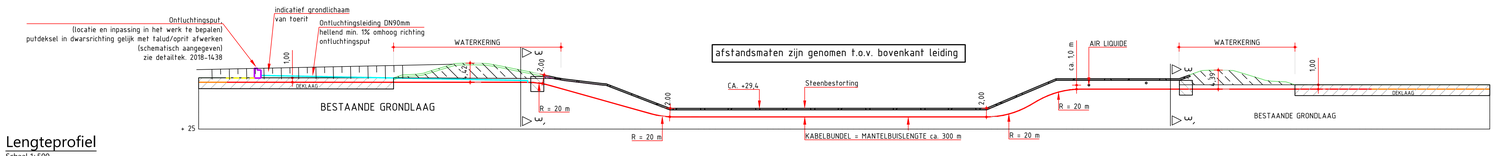
LOCATIE BOORMONSTERPROFIEL



DOORSNEDE 1
Schaal 1: 100



DOORSNEDE 2
Schaal 1: 100



Lengteprofiel
Schaal 1: 500

Typische grondopbouw omgeving brug

LEGENDA

OPMERKINGEN

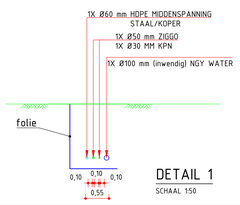
- Maten in meters (m), tenzij anders vermeld;
- Hoogtematen in meters (m) ten opzichte van N.A.P., tenzij anders vermeld;
- Hoekmaten in graden (360°), tenzij anders vermeld;
- Coördinaten in meters (m) in het RD-stelsel (Netherlands-RD, oblique stereographic projection);
- Legenda verder verklaart in tekeningen 105925-2031-2035 DO dijklichamen;
- Grondopbouw op basis van DINOloket data, identificatie boormonsterprofiel B59H0348;
- Ten zuiden van de parkeerplaats is het nog onzeker of deze grond kan worden aangekocht;
- Indien dit niet mogelijk is dienen de K&L onder de taluds van de oprit te worden gelegd;
- De aansluiting bij het bedrijventerrein van L'ortye dient nog nader te worden uitgewerkt.

0 0,5 1,0 1,5 2,0m
SCHAAL 1:50

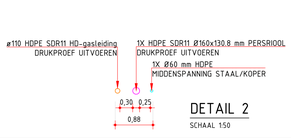
0 5 10 15 20m
SCHAAL 1:500

0 1 2 3 4m
SCHAAL 1:100

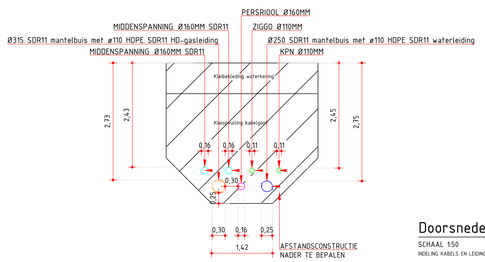
0 10 20 30 40m
SCHAAL 1:1000



DETAIL 1
SCHAAL 1:50



DETAIL 2
SCHAAL 1:50



Doorsnede 3-3'
SCHAAL 1:50
INDELING KABELS EN LEIDINGEN IN ZINKERBUNDEL

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.
0	21-03-2022							

Verlegging persleiding HW-geul Maasband

Onderdeel
Definitief ontwerp kabels en leidingen tracé's
Variant 3

Opdrachtgever
CV Projectbureau Grensmaas

Fase

Projectnummer
CGM006-0001

Format
A0

Tekeningnummer
2022-0546

Schaal
1: 1000

Behorende bij doc. nr.

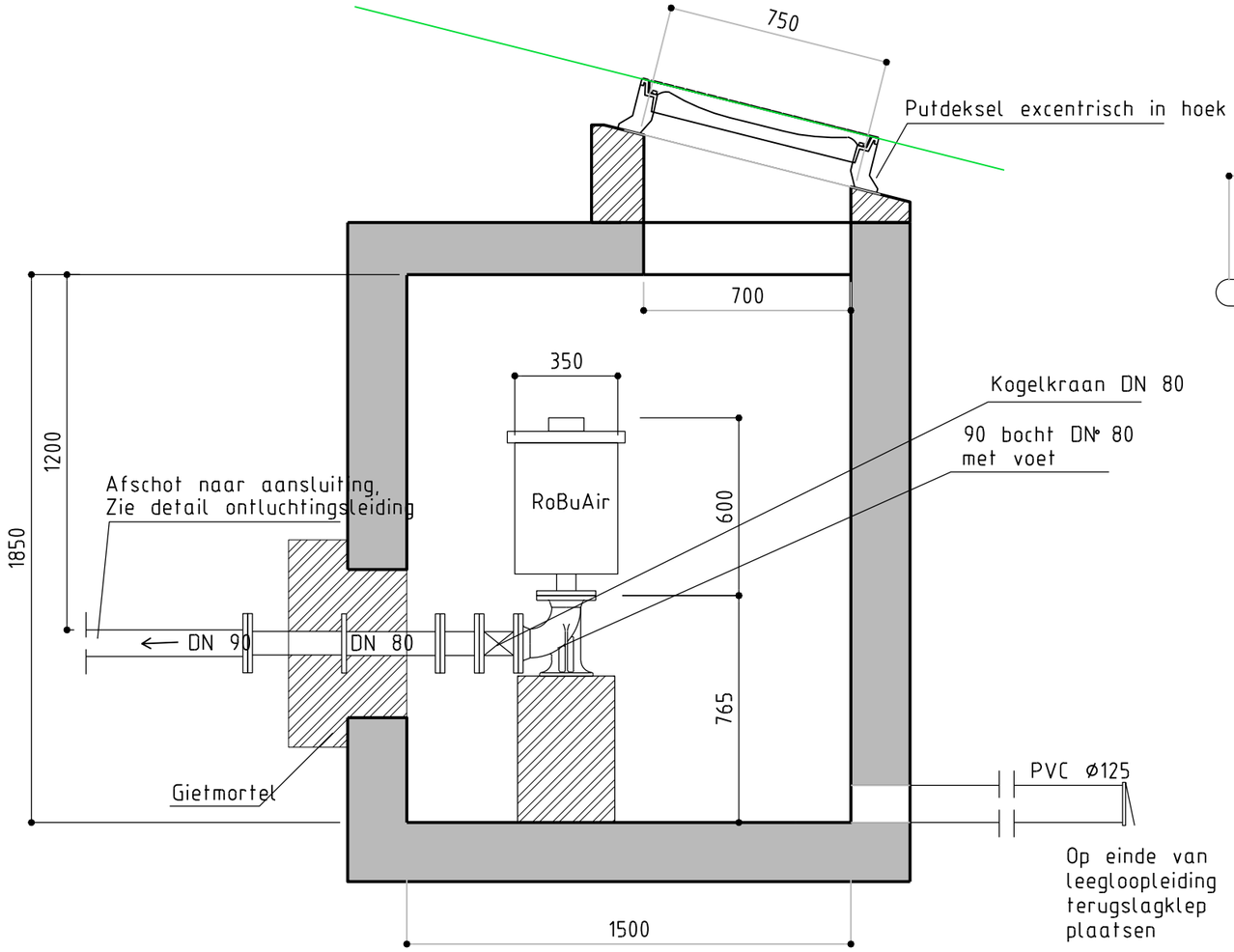
IN BEWERKING

Herten
Schouwhaat 8, 6049 BN Herten
Postbus 14, 6040 AA Roermond

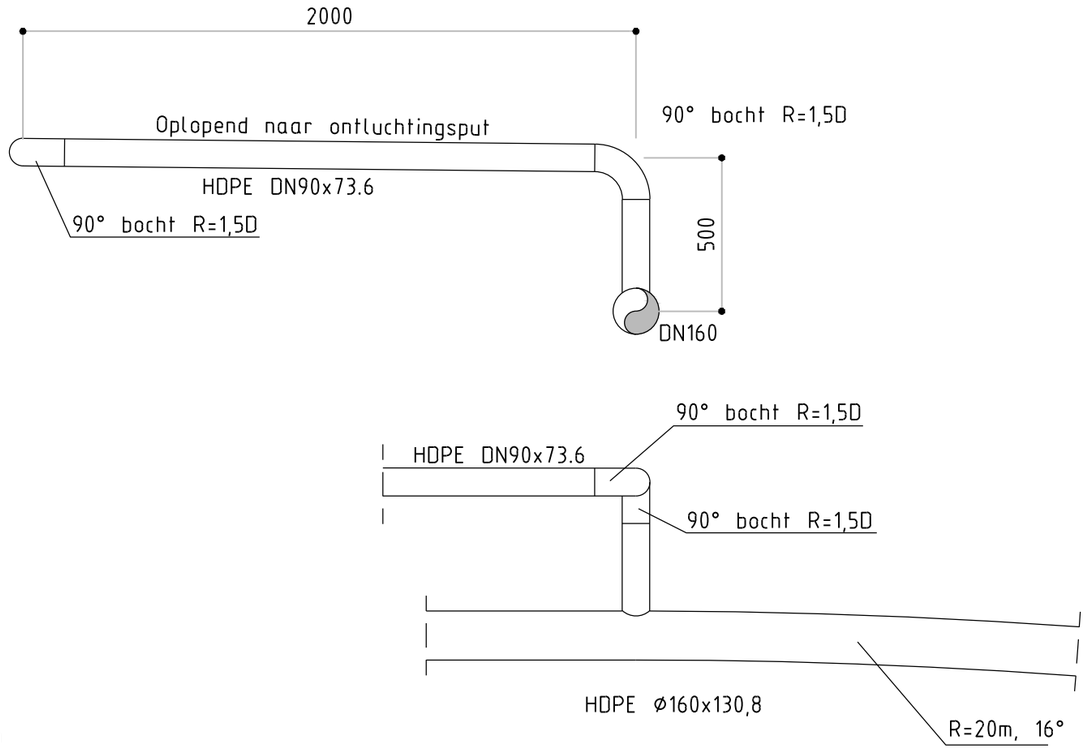
's-Hertogenbosch
Hambakenwetering 5-J, 5231 DD 's-Hertogenbosch
Postbus 2309, 5202 CH 's-Hertogenbosch

088 - 3366333
info@kragten.nl
www.kragten.nl

kragten



Doorsnede ontluchtingsput
Schaal 1:20



Doorsneden aansluiting ontluchtingsleiding naar ontluchtingsput
Schaal 1:20

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.
4	30-03-2022	Bocht ontluchtingsleiding aangepast						
3	29-08-2018	ontluchter aangepast						
2	19-07-2018	Diam aangepast						
1	16-07-2018	Leegloopleiding aangepast						
0	29-06-2018							

PEILEN GEPLANDE BEBOUWING VOORLOPIG

CV Projectbureau Grensmaas

Verlegging persleiding HW-geul Maasband

Detail ontluchtingsput en ontluchtingsleiding

Doc.nr. :	Formaat A3	Projectnr.: CGM006-0001
Fase :	Schaal 1:20	Tekeningnr.: 2018-1438

m 0.4 0.8 1.2 1.6 2

kragten