

## Memo

memonummer 463688-MEM-DO-01  
datum 8 oktober 2020  
aan Rijkswaterstaat  
van Antea Group

project Ontwerp Geleidewerken Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl  
projectnr. 00463688  
betreft Afwijkende buismaten

## 1 Controle beschikbaarheid ontworpen buismaten

Om te controleren of de ontworpen buismaten gangbare buisprofielen zijn en of deze normaliter op relatief korte termijn leverbaar zijn, is contact gezocht met een achttal buisleveranciers. Na een kort gesprek via de telefoon gevolgd door mailcontact (zie de bijlage), is bevestigd dat de gekozen buismaten gangbare en frequent aanwezige profielen zijn.

## 2 Gevoeligheidsanalyse

Indien ten tijde van de inkoopfase niet de exacte profielen beschikbaar zijn, wordt aanbevolen zo min mogelijk te variëren in buisdiameter. Hoewel grotere buisdiameters met kleinere dikte wel dezelfde sterkte kunnen bieden, wordt de stijfheid significant groter. Dit is uitermate nadelig voor het opnemen van de aanvaarenergie.

Het is aanbevolen wijzigingen te zoeken in de buisdiktes. Om de effecten te kwantificeren zal onderscheid gemaakt moeten worden in de twee type aanvaringen. Hoewel de berekeningen zeker opnieuw uitgevoerd dienen te worden, geven onderstaande vergelijkingen indicaties over wat acceptabele verandering zouden zijn. Met de nieuw berekende krachten kunnen de spanningen in alle elementen opnieuw beschouwd worden, door ze lineair te benaderen.

### 2.1 Aanvaring type a: normaal manoeuvreren

Uit een gevoeligheidsanalyse blijkt dat bij verdikking van de funderingsbuizen (en het niet wijzigen van de aanvaarkrachten) invloed heeft op de doorbuiging en daarmee de nieuwe opneembare energie op een manier dat afgeschat kan worden met behulp van de volgende vergelijkingen:

$$\delta_{gevolg} \approx \delta_{huidig} \cdot \left( \frac{t_{huidig}}{t_{nieuw}} \right)$$

$$E_{gevolg} \approx E_{huidig} \cdot \left( \frac{t_{huidig}}{t_{nieuw}} \right)$$

Met het gegeven dat de opneembare energie een eis is, en daarmee niet dient te veranderen, zal de totale aanvaarkracht aangepast moeten worden met de volgende vergelijking, waarin de machtsfactor goede curvefit vormt voor de sonderingen in deze vaarweg.

$$F_{nieuw} \approx F_{huidig} \cdot \left( \frac{t_{nieuw}}{t_{huidig}} \right)^{0,4}$$

Dit leidt daarmee tot een verplaatsing van:

$$\delta_{nieuw} \approx \delta_{huidig} \cdot \left( \frac{t_{huidig}}{t_{nieuw}} \right)^{0,4}$$

Hieruit blijkt dat een dikker buisprofiel een hogere aanvaarkrachten benodigd, om met een kleinere verplaatsing dezelfde aanvaarenergie op te kunnen nemen. Dit is nadelig voor de scheepshuidvriendelijkheid, maar zou problemen betreffende de doorbuiging kunnen oplossen. Echter, doorbuiging is met het huidig ontwerp van de constructies geen limiterende factor.

Naast effecten op aanvaarkracht en doorbuiging heeft de aanpassing van buisdikte uiteraard ook effect op de moment capaciteit. Bij de geleidewerken is deze volledig uitgenut, reductie in buisdikte is daarmee niet aanbevolen. Voor de beschermipalen is aangetoond dat de capaciteit in zowel dwarskracht als moment niet limiterend is voor het ontwerp bij een aanvaring type a. Deze capaciteitsbepaling vormt daarmee geen limitatie bij deze specifieke belasting.

## 2.2 Aanvaring type b: calamiteit

Voor de calamiteit is het van belang dat de beschermipalen het vloeimoment bereiken. Indien de kracht niet wordt aangepast zal het vloeimoment niet bereikt of overschreden worden en zal de doorbuiging veranderen naar bij benadering:

$$\delta_{gevolg} \approx \delta_{huidig} \cdot \left( \frac{t_{huidig}}{t_{nieuw}} \right)$$

De nieuwe aanvaarkracht om het vloeimoment exact te bereiken kan bepaald worden met:

$$F_{nieuw} \approx F_{huidig} \cdot \left( \frac{t_{nieuw}}{t_{huidig}} \right)$$

Met de nieuwe kracht zal de doorbuiging mee veranderen naar:

$$\delta_{nieuw} \approx \delta_{huidig} \cdot \left( \frac{t_{nieuw}}{t_{huidig}} \right)^{0,5}$$

Hiermee zal de plastisch opneembare energie afgeschat kunnen worden met:

$$E_{nieuw} \approx E_{huidig} \cdot \left( \frac{t_{nieuw}}{t_{huidig}} \right)^{1,5}$$

Bij een buisprofiel die 5 procent dunner is, zal de opneembare energie met factor  $1,05^{1,5}$  (= 7,6 procent) dalen. Een buis met een iets dünnere buisdikte zou daarmee mogelijk nog gebruikt kunnen worden om de laatste procent uit te nutten. Dikkere buizen geven voor aanvaring type b geen problemen.

### **3 Bijlage mailuitwisseling met Herstaco**

## **Dorgelo Gerjan, G.**

---

**Van:** Joeri Simonse [REDACTED]  
**Verzonden:** dinsdag 6 oktober 2020 10:42  
**Aan:** Dorgelo Gerjan, G.  
**Onderwerp:** RE: Afmetingen stalen buispalen Antea Group

Goedemorgen Gerjan,

Bedankt voor de aanvraag en het telefoongesprek van gistermiddag.

Allereerst wil ik aangeven dat de gevraagde buisafmetingen bij ons bekend zijn en dat dit gangbare afmetingen zijn. De volgende buizen hebben wij momenteel op voorraad:

**Afmeting: Ø762 x 38mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld  
Materiaalsoort: X56-X65  
Aantal / Lengte = 35 x ca. 11.700mm

**Afmeting: Ø820 x 14mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld  
Materiaalsoort: S460MH  
Aantal / Lengte = 7 x ca. 12.000mm

**Afmeting: Ø800 x 20mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld  
Materiaalsoort: 2W Gr 50  
Aantal / Lengte = 2 x ca. 12.000mm / 7 x ca. 6.000mm

**Afmeting: Ø812 x 23,9mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld  
Materiaalsoort: X65  
Aantal / Lengte = 36 x ca. 11.800mm

**Afmeting: Ø1020 x 32mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld  
Materiaalsoort: S460MH  
Aantal / Lengte = 1 x ca. 7.280mm / 1 x ca. 11.520mm

**Afmeting: Ø1220 x 36mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld  
Materiaalsoort: S460MH  
Aantal / Lengte = 1 x ca. 8.490mm / 1 x ca. 7.140mm / 1 x ca. 10.510mm

**Afmeting: Ø1235 x 41mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld  
Materiaalsoort: S460MH  
Aantal / Lengte = 1 x ca. 9.360mm / 1 x ca. 11.550mm / 1 x ca. 12.180mm / 1 x ca. 12.370mm

**Afmeting: Ø1420 x 33,4mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld  
Materiaalsoort: S460MH  
Aantal / Lengte = 9 x ca. 10.000mm – 12.000mm

**Afmeting: Ø1420 x 37,9mm**

Surplus stalen buis, langsnaadgelast, onbehandeld

Materiaalsoort: S460MH

Aantal / Lengte = 1 x ca. 9.910mm

Dit zijn de voorradige buizen die het dichtst bij de gevraagde buizen in de buurt komen. Uiteraard kunnen wij de buizen ook op lengte lassen door middel van een rondnaad op stalen backing of keramische backingstrip.

Mocht u nog vragen of opmerkingen hebben horen we dit uiteraard graag.

Met vriendelijke groet,

**Joeri Simonse**

Herstaco BV  
Nijverheidsweg 24  
4338 PC Middelburg (Holland)  
Phone: +31 (0)118 63 55 11  
Fax: +31 (0)118 63 33 91  
Email: [REDACTED]

All quotations, offers, transactions, deliveries and other legal acts of Herstaco BV are subject to the conditions of delivery and payment of Herstaco BV, filed at the Court of Middelburg, the Netherlands. We explicitly reject all other terms and conditions. A copy will be sent to you on request or you can download them from our website: [www.herstaco.com](http://www.herstaco.com)

---

**Van:** Dorgelo Gerjan, G. <Gerjan.Dorgelo@Anteagroup.com>

**Verzonden:** maandag 5 oktober 2020 13:48

**Aan:** Joeri Simonse [REDACTED]

**Onderwerp:** Afmetingen stalen buispalen Antea Group

Goedemiddag,

Zojuist had ik u aan de lijn betreffende een opdracht voor Rijkswaterstaat waar wij als Antea Group mee bezig zijn. In de vaarweg Lemmer – Delfzijl dienen een aantal bescherpalen en geleidewerken geplaatst te worden. Bij deze opdracht hebben wij aangeboden niet alleen de constructieve berekening te maken, maar ook te verifiëren of de berekende afmetingen leverbare profielen zijn. Met deze email wil ik u vragen of u mij kunt vertellen of u onderstaande profielen zou kunnen leveren en of de gepresenteerde afmetingen gangbaar zijn binnen uw bedrijf. Uiteraard staan wij open voor kleine afwijkingen in buismaten. Dus mocht u buitengewone afmetingen zien, of lange levertijden verwachten voor enkele profielen, dan zouden wij graag wijzigingen gepresenteerd zien opdat ons constructief ontwerp meer aansluit bij uw leveringsmogelijkheden.

Uit ons constructief ontwerp blijken de volgende buispalen optimaal te zijn:

- 762x36:
  - 12 palen van 19,50 meter lang
- 813x14,2:
  - 3 palen van 8,00 meter lang
- 813x20:
  - 2 palen van 6,50 meter lang
  - 1 paal van 9,25 meter lang
- 1016x36:
  - 1 paal van 7,25 meter lang
- 1220x40

- 1 paal van 7,75 meter lang
  - 1 paal van 8,25 meter lang
  - 1 paal van 15,50 meter lang
  - 1 paal van 22,75 meter lang
- 1420x40
- 2 palen van 15,50 meter lang

Bovenstaande buismaten zijn indicatief, afwijkende buismaten zijn mogelijk. Echter, aan een aantal eisen dienen wij te volden:

- Staalkwaliteit S460
- Buispalen dienen uitgevoerd te worden middels een langснаad gelaste verbinding

Ter verduidelijking, momenteel zitten we in de ontwerpfase en hoor ik graag of de genoemde buisprofielen met de bijbehorende eigenschappen leverbaar zijn met een indicatie van de levertijd. Het doel van deze navraag is de haalbaarheid van het constructieontwerp te controleren. Een volledige offerte is dus nog niet nodig aangezien we nog niet in de inkoopfase zitten. In verband met de oplevering van ons project zou ik graag voor a.s. donderdag 17:00 een reactie willen ontvangen. Bij voorbaat dank voor uw hulp. Ik kijk uit naar uw reactie.

Met vriendelijke groet,

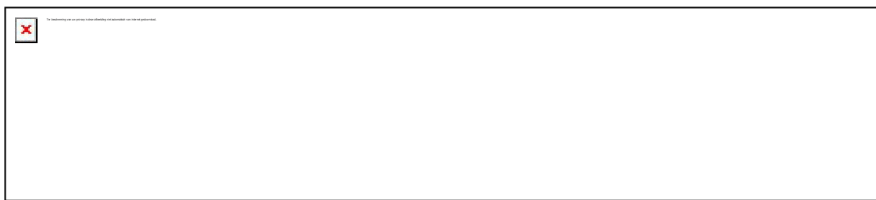
**Gerjan Dorgelo, MSc | Projectingenieur Kunstwerken | Businesslijn Infra  
Antea Group**

M: +31 6 15649628  
Tolhuisweg 57 | Postbus 24 | 8440 AA HEERENVEEN

[gerjan.dorgelo@anteagroup.com](mailto:gerjan.dorgelo@anteagroup.com) | [www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)



Member of Inogen | [www.inogenet.com](http://www.inogenet.com)



This e-mail is personal. For our full disclaimer, please visit <https://www.anteagroup.com/confidentiality>.