

Memo

Aan Marcel Boerefijn
Van Léon Koopmans
Telefoon 06-22927610
Projectnummer RM 160001
Onderwerp onderzoek gasleiding onder toekomstige fietspaden en wegen
Datum 1 mei 2018

Als onderdeel binnen het project gebieds ontwikkeling oostelijk Langstraat wordt een snelfiets route aangelegd. Een bestaande hoge druk gasleiding ligt, voor een groot deel evenwijdig onder het nieuwe fietspad. Daarnaast zijn er verschillende locaties waarbij een bestaande gasleiding onder een toekomstige weg komt te liggen.

Gevraagd is te onderzoeken of de hoge druk gasleiding de boven belasting (grond en belasting van het fietspad) kan weerstaan. Daarnaast is gevraagd welke maatregelen getroffen moeten worden voor de bestaande hoge druk gasleidingen welk gedeeltelijk onder toekomstige wegen zullen komen te liggen.

De volgende uitgangpunten en aannames (t.b.v. ontbrekende gegevens) zijn gehanteerd:

- Gasleiding vervaardigt uit staal 5L Grade B, de vloeigrens bedraagt $f_{y,d} = 245 \text{ N/mm}^2$
- uitwendige diameter gasleiding $\phi_{uitw.} = 324 \text{ mm}$
- dikte gasleiding $t = 7 \text{ mm}$
- Maximale werkdruk in de gasleiding bedraagt 40 bar
- De gasleiding ligt ca. 2 m onder maaiveld wat een conservatieve aanname is;
- Aangenomen wordt dat de grondopbouw zanderig is, aanname is een soortelijk gewicht van het zand van $\gamma_k = 22 \text{ kN/m}^3$
- De belasting door voet-en fietsverkeer bedraagt $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$
- Aangenomen is gevolgklasse CC2
- NEN-EN-9997-1:2016/C2:2017 NL en NEN-EN-1990:2002 en NB zijn van toepassing
- Er is verondersteld dat er een hoge verticale bedding onder de gasleiding aanwezig is, waardoor de buigspanning in de gasleiding verwaarloosbaar is verondersteld.

De belasting ten gevolge van het voet- en fietsverkeer inclusief de grond bedraagt:

$$q_d = \gamma_c \cdot h \cdot \gamma_k + \gamma_q \cdot q_k = 1.2 \cdot 22 + 5.1,5 = 52 \text{ kN/m}^2$$

Het absolute drukverschil tussen de totale druk werkend aan de binnen en buitenkant van de gasleiding bedraagt:

$$\Delta p_d = p_d - q_d = 4000 - 52 = 3948 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 3,95 \text{ N/mm}^2$$

Memo

Kenmerk RM16001

De spanning ten gevolge van dit drukverschil wordt benaderd met de ketelformule.

De radiale spanningen in een cilinder vormige doorsnede, zoals de gasleiding, wordt benaderd met:

$$\sigma_{\theta} = \frac{\Delta p_d \cdot r_{inw}}{t} = \frac{3,95 \cdot \left(\frac{324 - (2.7)}{2}\right)}{7} = 87,5 \text{ N/mm}^2$$

Voor de longitudinale spanningen in een cilinder vormige doorsnede, zoals de gasleiding, wordt benaderd met:

$$\sigma_{long} = \frac{\Delta p_d \cdot r_{inw}}{2 \cdot t} = \frac{3,95 \cdot \left(\frac{324 - (2.7)}{2}\right)}{2 \cdot 7} = 43,7 \text{ N/mm}^2$$

Deze spanningen worden initieel bij elkaar opgeteld, hieruit volgt een combinatiespanning van:

$$\sigma = \sqrt{\sigma_{\theta}^2 + \sigma_{long}^2} = \sqrt{87,5^2 + 43,7^2} = 98 \text{ N/mm}^2$$

Hieruit vloeit voort:

$$UC = \frac{\sigma}{f_{yd}} \leq 1 = \frac{98}{245} = 0,4 \leq 1$$

Conclusie

Gasleiding onder het fietspad

De gasleiding van de Gasunie onder het fietspad is in staat de belasting uit het grondpakket en het fietspad te weerstaan.

Gasleiding onder wegen

Lokaal kan sprake zijn van een gasleiding onder wegen. Denk daarbij aan het gebied rondom de nieuwe aansluiting 43 en de nieuwe parallelwegen. Dit betreft voornamelijk een gasleiding van Enexis met een kleinere diameter en lagere werkdruk dan de gasleiding van de Gasunie. De gasleidingen welke onder de wegen door lopen moeten in principe worden ontlast met overkluizingsconstructies. Hiervoor kan afgeweken worden mits onderbouwd wordt dat de gasleiding voldoende weerstand kan bieden tegen de (toekomstige) belasting welke binnen de ontwerplevensduur van de gasleiding zal optreden. Een en ander wordt geregeld in het contract met de aannemer.

Bijlagen

Bijlage A technische specificatie gasleiding onder fietspad.

Léon Koopmans
Sr. constructeur

218428 - Leiding Gasunie**Algemene gegevens**

Bevoegd gezag	I&M transport
Status	Geaccordeerd door BG
Type	Aardgasleiding NEN 3650-leiding
Lengte transportdeel [m]	394

Informatie over invoer

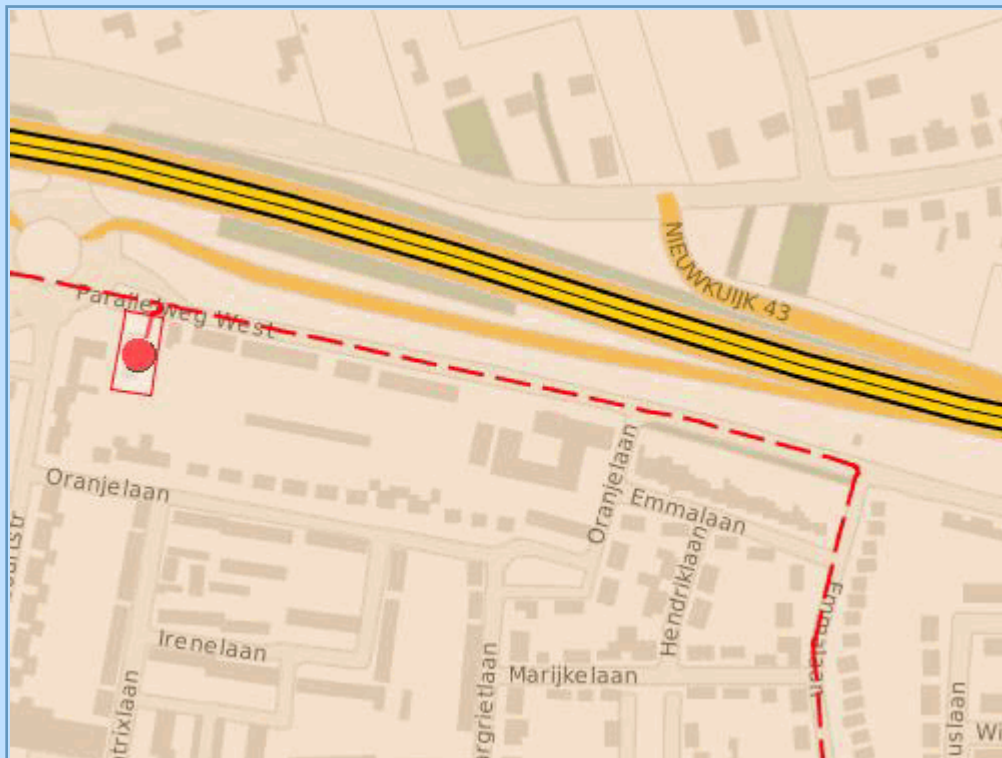
Datum eerste registratie	4-1-2017
Datum laatste mutatie	4-1-2017

Hoofdtransportroute / Corridor (transportroutedeel maakt hiervan deel uit)

Naam	Z-517-12
Modaliteit	Buisleiding

218428 - Leiding Gasunie

Kaartje



[Klik hier voor een grotere kaart](#)

Risico effect bevolking

Plaatsgebonden risico

Groepsrisico gegevens

Details buisleiding

Beheerder	Gasunie Grid Services	
Uitwendige diameter	324,00 [mm]	12,76 [inch]
Wanddikte buisleiding	7,00 [mm]	0,28 [inch]
Maximale werkdruk	40,00 [bar]	4000,00 [kpa]
Ligging bovenkant buisleidingdeel [cm]	92	
Staalsoort	5L GRADE B	
Maatregel		