

Notitie

Opdrachtgever

Nuon Warmte

Datum

02 oktober 2018

Project

GWL terrein

Onderwerp

Erosiekrater warmteleiding Westerpark West

Opgesteld door

Erwin van der Neut

Kenmerk

AE18002-03-N06-0

Pagina

1 van 4

1. Inleiding

Nuon Warmte is voornemens het Westerpark West en GWL terrein, aan de Haarlemmerweg te Amsterdam aan te sluiten op duurzame restwarmte. Een deel van het tracé ligt parallel aan toekomstige secundaire waterkering ten noorden van het Westerpark West. In deze notitie wordt een erosiekrater van de warmteleiding beschouwd op basis van de NEN3651.

1.1. Parallelligging conform de NEN3651

Bij parallelligging van leidingen aan waterkeringen dient gekeken naar de gevolgen van een lekkage van de leiding. Hierbij wordt gekeken of de erosiekrater als gevolg van leidingbreuk de stabiliteitszone van het grondmassief doorsnijdt. Voor het bepalen van het risico dient daarom zowel naar de erosiekrater als de stabiliteitszone van het grondmassief te worden gekeken. Op basis van de erosiekrater en de stabiliteitszone kan vervolgens de veiligheidszone worden bepaald.

1.1.1. Erosiekrater

De NEN3651:2012 geeft handvatten voor het bepalen van een erosiekrater. De grootte van de erosiekrater is afhankelijk van:

- Bedrijfsdruk
- Pompvermogen
- Grootte van het lek
- Omliggend leidingnet / opbouw van het net

Opbouw van het warmtenet

Een stadsverwarmingsnet is een gesloten systeem waarin warm water wordt rondgepompt. Dit is een groot verschil met bijvoorbeeld een drinkwaterleiding. In een stadsverwarmingsleiding is de suppletiecapaciteit om extra water in het systeem krijgen namelijk beperkt.

Om een inschatting te krijgen van de uiteindelijke erosiekrater is gekeken naar 2 situaties:

- Oneindige bron bij het AEB, uitstroom wordt bepaald door de drukval over het leidingsysteem;
- Op basis van de suppletiepompen bij de centrale, dit is het maximum debiet wat aan het net kan worden toegevoegd. Hierin is geen drukval meegenomen over het leidingsysteem;

Oneindige bron

Om een conservatieve benadering te maken van de mogelijke erosiekrater wordt uitgegaan van een reservoir bij het AEB dat volledig op druk (25 barg) kan worden gehouden, ongeacht het uitstroom debiet. Hierbij wordt dus van oneindig groot pompvermogen uitgegaan.

Op basis van de leidinglengte vanaf de bron tot aan de lekkage en de gemiddelde diameter van de leiding, is een inschatting te maken van de drukval in de leiding als functie van het debiet, wanneer er een lekkage optreedt. Hierbij wordt uitgegaan van twee theoretische uitersten:

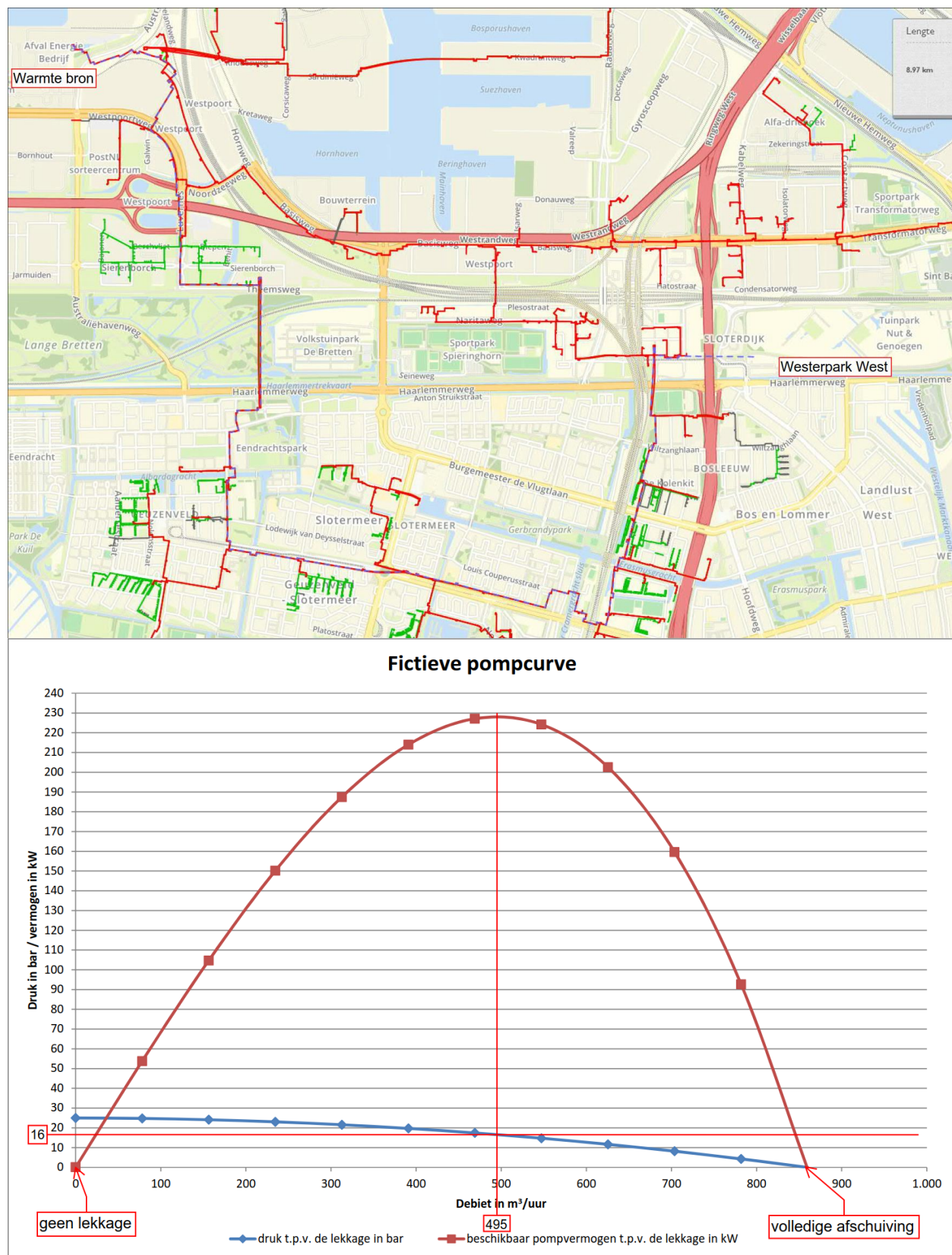
1. De combinatie van 0 bar drukval en 0 m³/uur ter plaatse van de 'lekkage'. Bij dit theoretische geval is uiteraard geen sprake van lekkage (geen debiet).
2. De combinatie van volledige drukval en maximaal debiet ter plaatse van de 'lekkage'. Volledige drukval houdt in dat de druk ter plaatse van de lekkage gelijk is aan atmosferische druk, en dat er dus volledige afschuiving van de leiding heeft plaatsgevonden (grootte van het lek gelijk aan de diameter van de leiding).

Bij een daadwerkelijke lekkage ligt de combinatie van drukval en debiet ergens tussen deze twee theoretische waarden in. Om de meest ongunstige combinatie van debiet en druk te bepalen, wordt het beschikbare (of overgebleven) pompvermogen ter plaatse van de lekkage als functie van het debiet en druk bepaald. Dit kan ook gezien worden als het energiepotentieel ter plaatse van het lek.

Voor alle combinaties van drukval en debiet die tussen deze twee theoretische uitersten inliggen, ligt de grootte van het gat bij lekkage ergens tussen nul (geen lekkage) en de diameter van de leiding (volledige afschuiving).

Fictieve pompcurve

Op basis van bovenstaande aanpak kan een fictieve pompcurve bepaald worden. Hiervoor wordt uitgegaan van afstand tot de bron van 8,97 km en een gemiddelde diameter van DN300, zie figuur op de volgende pagina.



Figuur 1: leidinglengte tot aan de warmtebron (boven) en fictieve pompcurve (onder)

Uit figuur 1 volgt de meest ongunstige uitstroom combinatie:

Debiet ter plaatse van de lekkage: 495 m³/uur

Druk ter plaatse van de lekkage: 16 bar

Het bovenstaande debiet is echter dusdanig hoog, dat dit niet is te suppleren in het systeem. Uitgaan van bovenstaande theoretische pompcurve is daarom te conservatief.

Op basis suppletie buffer

Bij een stadsverwarmingsnet is sprake van een gesloten systeem met daaraan gekoppeld een suppletie buffer. De suppletie capaciteit bij het AEB bedraagt maximaal 75 m³/uur. De suppletiecapaciteit is daarmee maatgevend voor de erosiekrater die kan ontstaan. Op basis van deze suppletie capaciteit is de maximale erosiekrater berekend, waarbij ervan uitgegaan is dat er in het geheel geen drukval optreedt (conservatief uitgangspunt). Dit geeft een maximale erosiekrater van 8,8 meter, zie bijlage 1.

Beveiliging stadsverwarmingsnet

De circulatiepompen van het stadsverwarmingsnet zijn beveiligd voor het geval er teveel water in het net wegstroomt. Bij wegstromen van water in het net, wordt er gesuppleerd. Bij een te grote suppletie worden de pompen automatisch in toeren teruggezet.

Bijlagen:

- Erosiekraterberekening

Erosiekraterberekening conform NEN3651:2012

Opdrachtgever: Nuon Warmte
Project: GWL terrein
Projectnummer: AE18002-03
Datum: 2-10-2018



Uitgangspunten

Berekening volgens NEN3651:2012

Berekening voor meest gevoelige grondsoort (fijnkorrelig zand). Bij een andere grondsoort betekent dat het resultaat een overschatting kan geven van de werkelijke erosiekrater.

Wanddikte is incl. eventuele lining en excl. coating

Gegevens leiding

Uitwendige diameter	323,9 mm
Wanddikte (incl. lining)	5,6 mm
Dekking leiding	1,0 m
Medium	water
Dichtheid medium	1000,0 kg/m ³

Gegevens dijk

Hoogte dijk, i.v.t. 0,0 m

Procesgegevens ter plaatse breuk

Druk	25,0 bar
Opvoerhoogte	254,8 mwk
Debiet	0,021 m ³ /s

Berekeningsmethode ontgrondingskuil

Uitgebreide berekeningsmethode, A.2.2 NEN3651:2012

Resultaat

Stabiliteitszone	N.v.t. m		
Verstoringszone			
Breedte ontgrondingskuil, R_B	8,81 m		
Diepte ontgrondingskuil, D_k	1,59 m		
Type breuk	klein	Groot	Afschuiving
Lengte ontgrondingskuil, R_L	4,41	8,81	17,63 m
Veiligheidszone	8,81 m		

Schematischoverzicht ontgrondingskuil, dwarsdoorsnede

