

Memo

Ligging stadsverwarmingsaansluiting Sluishuis in relatie tot Haringbuisdijk

Aan	Vattenfall
Cc.	[Carbon copy]
Kenmerk	M01
Revisie:	A.1
Auteur(s)	B. Hendriksen
Datum	1 september 2021

1. Inleiding

Voor de aansluiting van het Sluishuis is Vattenfall voornemens om een secundaire stadsverwarmingsleiding aan te leggen vanaf hun bestaande net, door de Haringbuisdijk naar het nieuwe Sluishuis.

De Haringbuisdijk is een primaire waterkering, hiermee dient te worden voldaan aan de NEN3651:2020. Ten behoeve hiervan zijn er sterkteberekeningen uitgevoerd om de sterkte van de leiding aan te tonen.

Uit overleg met Waternet is echter gebleken dat het nuts-tracé qua ligging niet met de dijkbeheerder was afgestemd. Op basis van de NEN3651:2020 is door Waternet aangegeven er een analyse dient te worden gemaakt m.b.t. de stabiliteit van de dijk bij lekraken van de stadsverwarmingsleidingen.

2. Ligging tracé Vattenfall

Het tracé van Vattenfall ligt parallel aan de kernzone van de dijk, en kruist de dijk haaks ter hoogte van de verbinding naar het dijkhuis. Omdat het secundaire net van Vattenfall een relatief kleine erosiekrater heeft, is er in overleg met Waternet voor de parallel ligging gekeken of het mogelijk is om deze dusdanig te positioneren dat de erosiekrater buiten het theoretisch profiel van de waterkering blijft.

2.1 Erosiekrater

De erosiekrater van de leiding bedraagt maximaal 4,24 meter. De afmeting van de erosiekrater is gebaseerd op het maximaal beschikbare pompvermogen. Het pompvermogen in de WOS bedraagt totaal 11 kW elektrisch. Rekening houdend met het rendement met het rendement van de pomp (aannahme 70%) en de electromotor (aannahme 90%) is er 6,93 kW hydraulisch vermogen beschikbaar.

Het secundaire net beschikt niet over een buffer. De hoeveelheid water in het secundaire net is hiermee beperkt. Na de initiële lekkage wordt het debiet/beschikbare hydraulische vermogen beperkt door de suppletiecapaciteit van de WOS. De mogelijke krater zal hiermee in de praktijk kleiner uitvallen dan berekend.

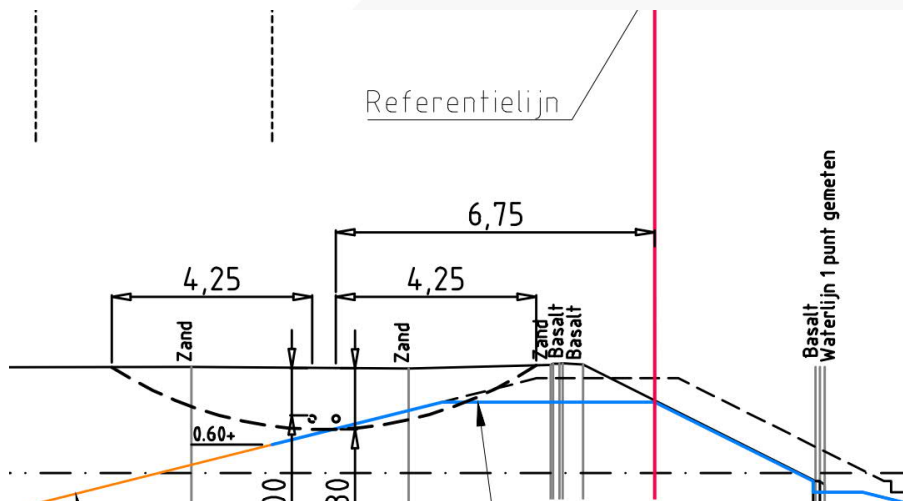
2.2 Parallelligging

Op basis van het oorspronkelijke ontwerp doorsnijdt de erosiekrater het theoretisch profiel van de dijk. Om dit te voorkomen zijn er twee mogelijkheden bekeken:

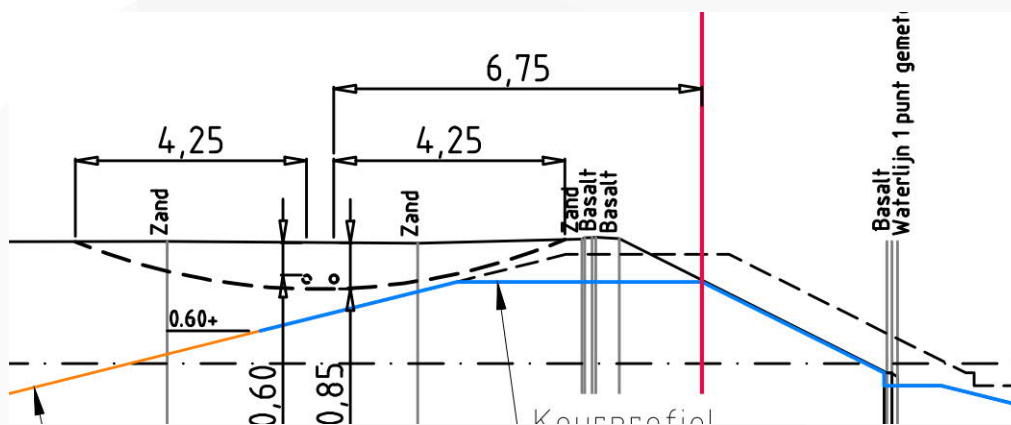
- Tracé zuidelijker positioneren
- Tracé ondieper aanleggen.

Het tracé zuidelijker positioneren zou inhouden dat de DTA procedure opnieuw moet worden doorlopen, maar ook dat er mogelijk conflicten kunnen ontstaan met bestaande ondergrondse infra. In overleg met Vattenfall is daarom eerst gekeken of het ondieper aanleggen van de leiding ook voldoende afstand tot aan het theoretisch profiel van de dijk oplevert.

Bij een diepteligging van 80 cm raakt de erosiekrater het theoretisch profiel nog net. In overleg met Vattenfall is daarom besloten om de leiding op 60 cm gronddekking aan te brengen.



Figuur 1; krater zonder maatregelen



Figuur 2; krater bij ondiepere leidingligging

De NEN3651:2020 stelt in paragraaf 8.1.3.1 dient bij een primaire waterkering een gronddekking van tenminste 1,0 meter te worden toegepast. In het aangepaste ontwerp wordt hiervan afgeweken. Omdat door af te wijken de erosiekrater geheel buiten het theoretische profiel komt, en hiermee de stabiliteit van de dijk niet in het geding komt wordt dit gezien als ligging buiten de veiligheidszone. Om deze reden wordt ondiepe ligging als toelaatbaar/wenselijk beschouwd op deze locatie.

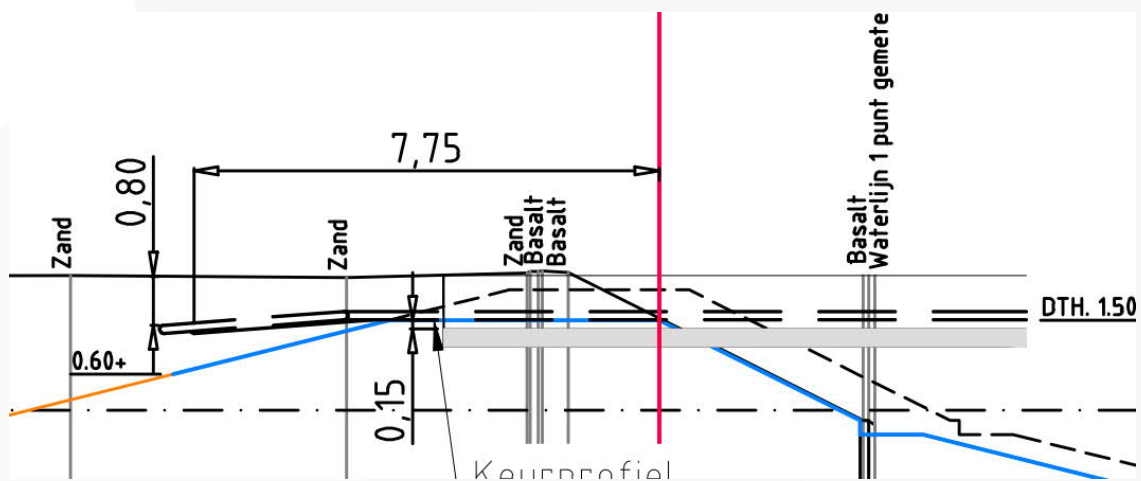
2.3 Dijkkruising

Conform de NEN3651:2021 dient er bij voorkeur te worden voldaan aan:

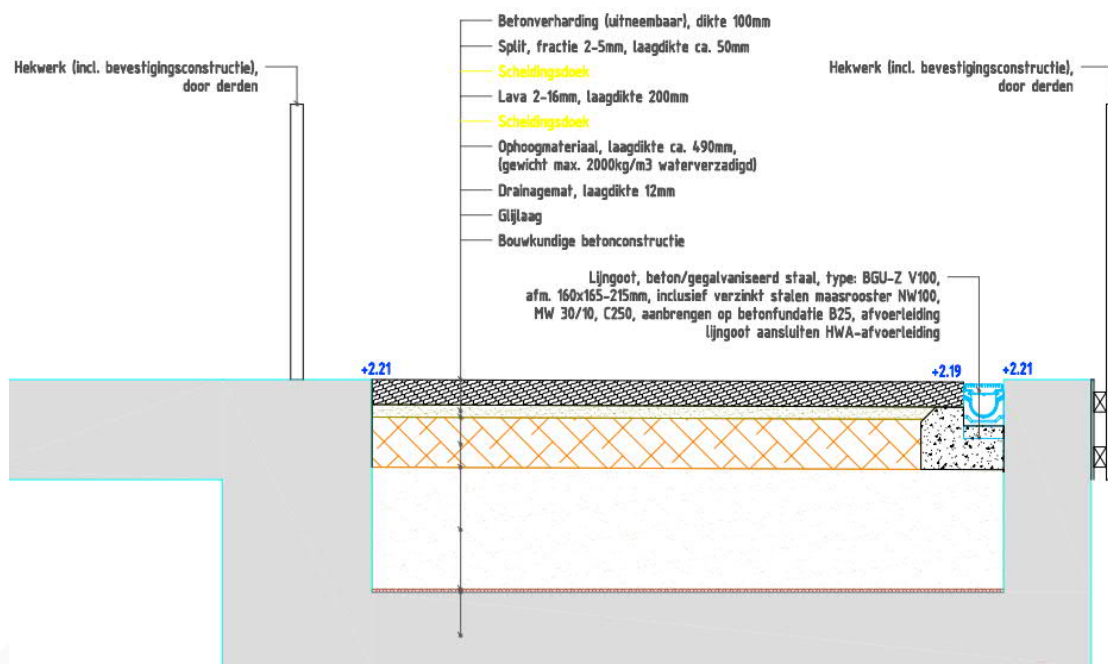
- Kruising op tenminste 1 meter gronddekking
- Bij voorkeur kruising boven dijktafelhoogte (kruising over het werk heen).
- Toepassing van een damwand als vervangende waterkering

2.3.1 Diepteligging

In verband met de betonnen bak waarin de leiding wordt aangebracht is het niet mogelijk om de leiding op 1,0 meter gronddekking aan te leggen. Met de ondiepe ligging ligt de leiding echter wel nagenoeg boven dijktafelhoogte en door toepassing van de betonnen bak waarin de leiding wordt aangelegd is er geen risico op uitspoeling van de dijk of verweking van de dijk. De bodem van de betonnen bak ligt net onder de dijktafelhoogte (15 cm) maar boven het maximale hoog water dat de dijk dient te kunnen keren.



Figuur 3; kruising met de primaire waterkering



Figuur 4; vooraanzicht betonnen bak waarin de leidingen komen te liggen

Aanvullend aan de betonnen bak worden aanvullende maatregelen genomen (PE platen boven de leiding) om beschadiging van de leiding te voorkomen.

2.3.2 Toepassing damwand

Met betrekking tot het moeten toepassen van een damwand bij een dijk kruising in open ontgraving wordt in paragraaf 8.1.7.1.1 van de NEN3651:2021 noodzaak en breedte behandeld. De SV leiding betreft een lage druk vloeistofleiding (bedrijfsdruk < 1MPa/10bar).

Voor kleine lage druk vloeistofleidingen wordt in de NEN3651:2021 een uitzondering gemaakt. Conform tabel 4 hoeft er voor leidingen waarvoor geldt $h^3 D_i^5 < 1,0 \text{ m}^8$ geen damwand te worden toegepast.

Voor de leiding van Vattenfall geldt:

h 7 barg/70 mwk

D_i 60,3-2,9-2,9 = 54,5mm 0,0545 m

Invullen geeft $0,165 \text{ m}^8$, een damwand is conform de NEN3651:2020 niet benodigd.

3. Conclusie

De parallelligging geeft geen additionele risico's voor de waterkering omdat de erosiekrater buiten het beoordelingsprofiel van de dijk blijft. Hierbij is aangenomen dat zolang het beoordelingsprofiel niet wordt verstoord er sprake is van ligging buiten de veiligheidszone omdat de stabiliteit niet in het gedrang komt.

De kruising met de dijk ligt in principe ondieper dan gewenst conform de norm. Echter zijn er maatregelen genomen in de vorm van een betonnen bak om uitspoeling te voorkomen. Gezien er sprake is van een lage druk vloeistofleiding wordt ons inziens hiermee aan de geest van de NEN3651:2020 voldaan.

Bijlage 1

Kraterberekening

Erosiekraterberekening conform NEN3651:2020

Opdrachtgever: Vattenfall
Project: Haringbuisdijk
Projectnummer: AE21002-23
Datum: 2-9-2021



Uitgangspunten

Berekening volgens NEN3651:2020

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	76,1 mm
Wanddikte (incl. lining)	2,9 mm
Dekking leiding	0,6 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	3,6 bar
Opvoerhoogte	36,4 mwk
Debiet	0,0 m ³ /s

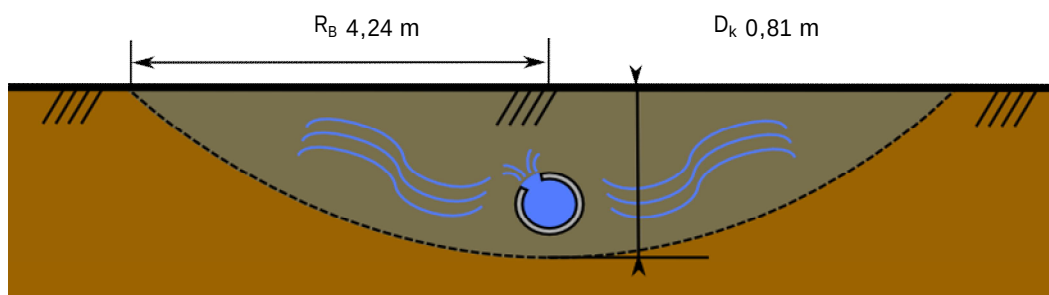
Berekeningsmethode ontgrondingskuil

Uitgebreide berekeningsmethode, A.2.2 NEN3651:2020

Resultaat

Stabiliteitszone	N.v.t. m		
Verstoringszone			
Breedte ontgrondingskuil, R_B	4,24 m		
Diepte ontgrondingskuil, D_k	0,81 m		
Type breuk	klein	Groot	Afschuiving
Lengte ontgrondingskuil, R_L	2,12	4,24	8,49 m
Veiligheidszone	4,24 m		

Schematischoverzicht ontgrondingskuil, dwarsdoorsnede



Bijlage 2

Ligging SV leiding t.o.v. waterkering Haringbuisdijk

