

NOTITIE

Onderwerp	Concept specificaties drukvaten
Project	Voorontwerp Buffer Vondelingenplaat
Opdrachtgever	WarmtelinQ
Projectcode	0000140514
Status	Ongecontroleerd (aan dit document kunnen geen rechten worden ontleend)
Datum	1 juli 2024
Referentie	-
Auteur(s)	ir. J.J. Tiel Groenestege
Gecontroleerd door	E. Veloso Franco
Goedgekeurd door	E. Veloso Franco
Paraaf	

Bijlage(n)	Bijlage I Proces Flow Diagram (PFD-master) Bijlage II Plotplan VO Buffer Vondelingenplaat
------------	--

Aan	WarmtelinQ	M.J. Santes
Kopie		

1 PROJECTBESCHRIJVING

Buffer Vondelingenplaat is onderdeel van WarmtelinQ: Een onafhankelijk hydraulisch warmtetransportnet, zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** In eerste instantie wordt warmte getransporteerd vanaf het Kethelplein in Rotterdam naar Den Haag. WarmtelinQ heeft een totale transportcapaciteit van 250 MW.

De Buffer Vondelingenplaat zal dienen als drukhoud- en suppletiestation voor het gehele WarmtelinQ systeem en balanshandhaving tussen de aanvoer- en retourleiding van WarmtelinQ uitvoeren. Op de locatie van de buffer komt ook een waterbehandelingssysteem die een aparte aansluiting op de retourleiding (deelstroom) krijgt.

Het doel van het drukhoud en suppletie systeem in de Buffer Vondelingenplaat is het waarborgen van systeemoperatie door een standaarddruk en rustdruk te kunnen leveren (ook bij calamiteiten) en het expansievolume benodigd voor operatie van het systeem te leveren. Daarnaast zal de Buffer Vondelingenplaat ook optreden als hydraulisch balanceerpunt. Het hydraulisch balanceerpunt moet debietafwijkingen, veroorzaakt door de diverse systemen van WLQ, tussen de koude en warme zijde kunnen opvangen. De grondslag van deze onbalans ligt hier in het feit dat alle afnemers en aanbieders enkel op debiet worden geregeld en niet op druk. De Buffer Vondelingenplaat doet dit door gebruik te maken van een thermische buffer (drukvat) die warm en koud water op voorraad heeft. De buffer levert zowel warm water aan de aanvoerszijde en neemt koud water af van de retourzijde, als visa versa. De buffer functioneert ook als thermisch balanceerpunt bij een calamiteit zoals een WOS-uitval. Indien dit optreedt functioneert de

Buffer Vondelingenplaat vergelijkbaar als tijdens het hydraulisch balanceren alleen met grotere volumes en debieten.

Secundaire activiteiten bestaan uit het maken en leveren van suppletiewater, het beschikbaar stellen van volume om het systeem bij calamiteiten naar een veilige situatie te brengen en een voorraad suppletiewater aan te houden om uitval van de suppletiewaterstraat op te vangen. Daarnaast voorziet de Buffer Vondelingenplaat ook in een continue deelstroomfiltratie van de hoofdstroom van WarmtelinQ. Indien nodig kan de pH in het systeem geregeld worden door middel van loogdosering.

2 FUNCTIEBESCHRIJVING

2.1 Drukvaten

De drukkaten dienen meerdere functionaliteiten, te weten:

- drukhoud- en expansiesysteem:
 - het op voorraad hebben van water om volumefluctuaties in het transportnet ten gevolge van dagelijkse temperatuurschommelingen (expansie/krimp) van het water op te vangen;
 - het op voorraad hebben van water om volumeverandering in het transportnet ten gevolge van seizoensovergangen (expansie/krimp) van het water op te vangen;
 - handhaven van vast drukpunt door hydrostatische druk en een stikstofvolume op druk bovenin het vat;
- balanshandhaving:
 - hydraulisch balanceren: het op voorraad hebben van zowel koud (70 °C) als warm (120 °C) water voor het continue balanceren van volumes tussen de aanvoer- en retourleiding van het transportnet;
 - thermisch balanceren: het op voorraad hebben van zowel koud (70 °C) als warm (120 °C) water voor het leveren van koud of warm water bij uitval van respectievelijk een exit- of entry-WOS;
- suppletiewater: het op voorraad hebben van suppletiewaterreserve;
- calamiteitenvolume: het op voorraad hebben van een vaste hoeveelheid water om het systeem bij plotselinge lekkages in het transportnet gecontroleerd naar een veiliger niveau (< 100 °C) te regelen.

Balanshandhaving staat gelijk aan het op- en ontladen van de buffer. Bij hydraulisch balanceren is de verwachting dat er continu afwisseling plaatsvindt tussen het opladen en ontladen en daarmee netto geen structurele verplaatsing van de thermocline plaatsvindt. Indien een systematisch fout optreedt is dit niet het geval en zal periodiek regeneratie van de thermische buffer nodig zijn. Bij thermisch balanceren zullen de volumes hoger zijn dan bij hydraulisch balanceren en zal het verplaatsen van water tussen de aanvoer- en retourleiding constant in één richting zijn. Hierbij zal de thermocline verplaatsen tot dat de buffer volledig thermisch is ontladen of opgeladen.

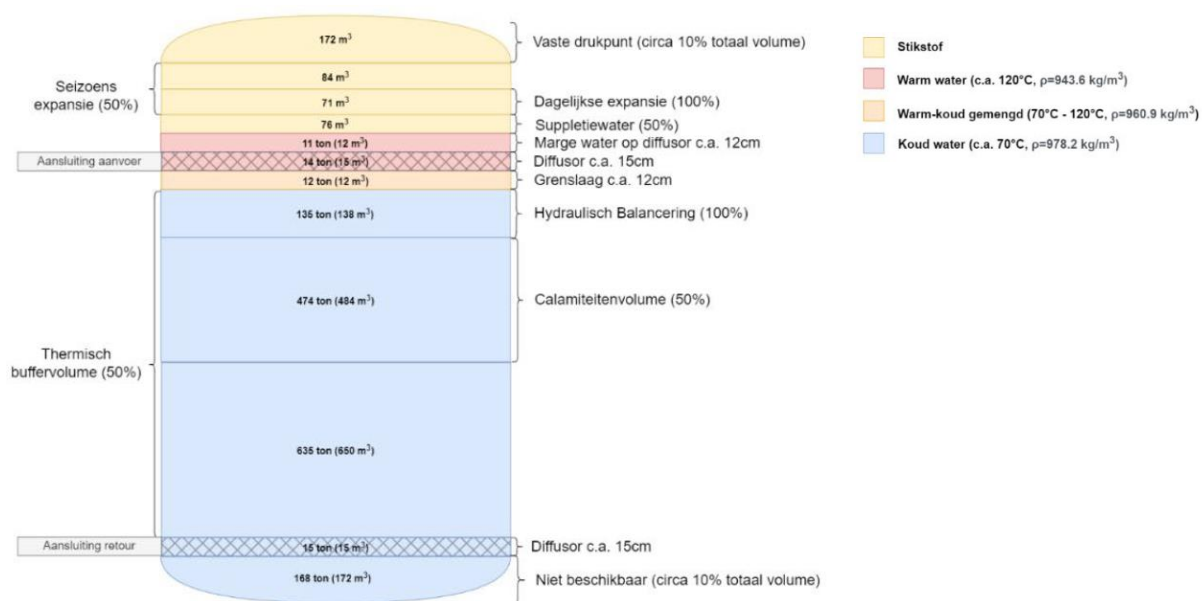
De drukkaten worden uitgevoerd als 2x50 %, zodat in het geval van onderhoud één vat en daarmee de installatie op deellast kan functioneren. Indien één vat in bedrijf is kunnen de pompstraten en overstortkleppen nog steeds op vollast functioneren, slechts het op te vangen volume en te leveren calamiteitenvolume is beperkt. Voor kritische functionaliteiten is in beide vaten het benodigde volume 100 % aanwezig, zodat in geval van onderhoud van één vat de functie volledig beschikbaar blijft. De overige functionaliteiten worden 2x50 % uitgevoerd en het benodigde volume verdeeld over de twee drukkaten.

Tabel 2. geeft de uiteindelijk aanwezige watervolumes in één vat aan. Hierbij wordt het thermisch buffervolume ook ingezet als hydraulisch balanceerpunt en als calamiteitenvolume. Het volume voor dagelijkse fluctuaties wordt ook ingezet voor de seizoensovergang. Afbeelding 1 en afbeelding 2. geven de volumes in de vaten visueel weer in respectievelijk de situatie met minimaal watervolume en maximaal watervolume. De vaten worden bijgevuld vanuit de suppletiewaterstraat. De vrije ruimte boven het vloeistofoppervlak in de voorraad tanks wordt geïnitieerd met stikstof (stikstof-deken). Watervolumevariaties kunnen afblazen of aanvullen van stikstof nodig maken. Hiertoe is een stikstof-generator voorzien.

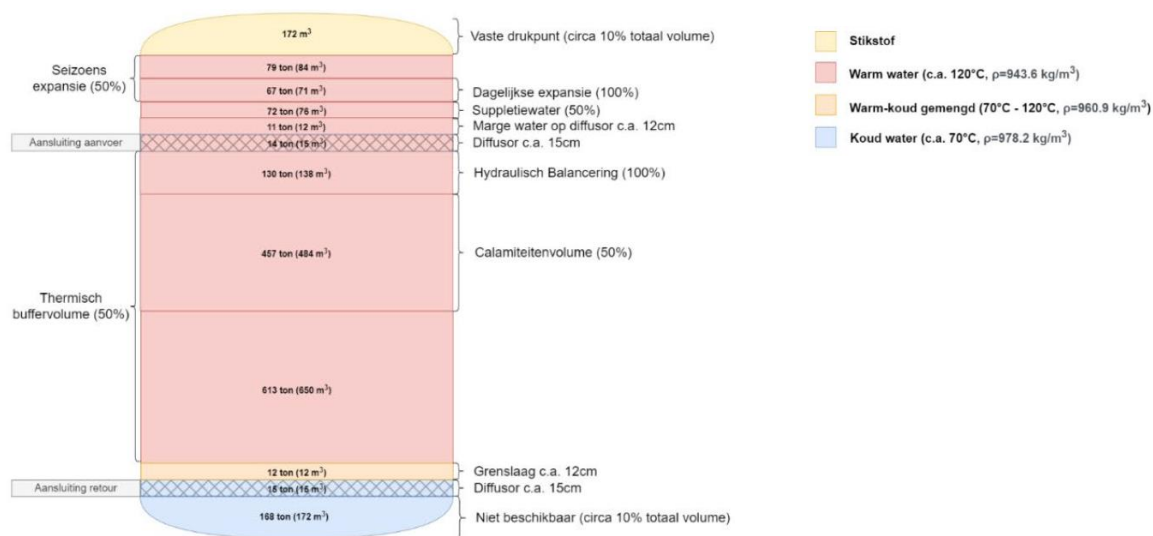
Tabel 2.1 Aanwezige volumes per drukvat

Volume (m ³) / Scenario	Maximaal vol (regulier bedrijf)	Minimaal vol (regulier bedrijf)	Minimaal vol (calamiteitsscenario)
stikstofvolume bovenin	172	403	887
seizoensexpanisie	155	0	0
suppletiewaterreserve	76	0	0
marge op bovenste diffusor	12	12	12
volume in bovenste diffusor	15	15	15
grenslaag/thermocline	12	12	12
thermisch buffervolume	1272	1272	788
volume in onderste diffusor	15	15	15
volume onder onderste diffusor (niet beschikbaar)	172	172	172
totaal volume water	1729	1498	1014
totaal volume (water+stikstof)	1901	1901	1901

Afbeelding 2.1 Buffervolume (minimaal); thermisch ontladen, suppletiewaterreserve verbruikt, hydraulisch balans minimaal, stooklijn zomerseizoen



Afbeelding 2.2 Buffervolume (maximaal); thermisch geladen, suppletiewaterreserve aanwezig, hydraulisch balans maximaal, stooklijn winterseizoen



2.2 Waterkwaliteit

De eisen aan de waterkwaliteit in het netwerk en aan het suppletiewater, zijn gebaseerd op de KEMA richtlijn voor stadsverwarmingswater (1995) en staan uitgewerkt in de Memo Handhaven Waterkwaliteit, 22.WLQ-WTS.460. In de Memo wordt onderscheid gemaakt tussen de kwaliteit van het systeemwater en het suppletiewater. Het water in de drukvaten dient aan de eisen te voldoen zoals gelden voor het systeemwater zoals weergegeven in Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Vereiste waterkwaliteit systeemwater

Specificatie	Waarde
pH bij 25°C	9,5 – 10,0
s _{gel25kf}	< 100 µS/m (= 1 µS/cm)
chloride + overige anionen	< 10 mg/l
zuurstof	< 0,005 mg/l (= 5 ppb)

3 SPECIFICATIES

In het Process Flow Diagram (PFD) in Bijlage I, is weergegeven hoe de drukvaten aangesloten zijn binnen het systeem van Buffer Vondelingenplaat. In Bijlage II is de voorlopige layout van het station weergegeven.

Tabel 3. geeft een overzicht van de afmetingen van de drukvaten. Beide drukvaten zijn gelijkwaardig uitgevoerd. **Let op: de afmetingen van de vaten kunnen worden geoptimaliseerd, dus ze zijn niet definitief. Voorzien is een wijziging waarbij de vatten +10m hoger dienen te worden dan hetgeen weergegeven in tabel 3.1.**

Tabel 3.1 Volume en afmetingen per drukvat

Afmeting	Waarde
inwendig tankvolume (m³)	1901
diameter (inwendig) (m)	11,1

Afmeting	Waarde
hoogte TL/TL (m)	12,26
hoogte eind/eind (m)	23,36

Tabel 3.2 geeft de ontwerpgegevens van de drukvaten. De drukvaten hebben een ontwerpdruk van 8 bar(g) en vallen daarmee onder de Pressure Equipment Directive (PED). De ontwerpdruk geldt onderin de tank en is dus inclusief hydrostatische druk.

Tabel 3.2 Ontwerpgegevens drukvaten (2 x 50 %)

Grootheid	Minimum	Maximum
ontwerpdruk (bar(g))	max -0,2 bar negatieve druk (nader te definiëren)	8
ontwerp temperatuur (°C)	buiten: -20	132

In tabel 3.3 zijn de overige ontwerpspecificaties vermeld. Nozzles, mangaten en aardingsaansluiting zijn deel van de scope; ladders en platforms zijn dat niet.

Tabel 3.3 Overige ontwerpspecificaties

Specificatie	Waarde
Ontwerpcode	EN 13445 / PED 2014/68/EU
Type bodems	Bij voorkeur hemisferisch
Support type	Skirt
Materiaal	Staal, bijvoorbeeld P460NH volgens EN 10028-3, of ander materiaal dat bestand is tegen de waterkwaliteit aangegeven in Tabel 2.1.
Isolatie	- 400 mm. energieverlies maximaal 20 W/m ² .
drukbeveiliging	- Dubbel uitgevoerde over- en onderdrukveiligheden

Hieronder staat een afbeelding van een screenshot van het 3D-model waarop een van de vaten te zien is.

