

Datum 31 oktober 2018
Referentie 67292/PW/20181031
Betreft TEO systeem Bajes Kwartier Amsterdam
Auteur Mevr. L. van Essen
Gecontroleerd door Dhr. H. Biemond

Thermische energie uit oppervlaktewater

1 INLEIDING

Het terrein van de voormalige Penitentiare Inrichting Amsterdam Over-Amstel (bekend als 'Bijlmerbajes') wordt herontwikkeld; het Bajes Kwartier.

Deze herontwikkeling wordt grotendeels gerealiseerd door AM en partners. BAM Energy Systems ontwikkelt met aandeelhouder Innax de collectieve duurzame klimaattechniek.

In totaal wordt circa 135.000 m² BVO geklimatiseerd verdeeld over circa 950 woningen, 350 studentappartementen en kleine utiliteit (kantoor, school, retail, etc.).

Op het terrein wordt een aardgasloos energiesysteem ontwikkeld met als basis een collectief WKO systeem. Vanwege de beperkte koelbehoefte op het terrein dient het koudeoverschot afgevoerd te worden. Het voornemen is dit af te voeren op het oppervlaktewater in de vorm van een koudelozing in de zomermaanden; een zogenaamd TEO-systeem (Thermische Energie uit Oppervlaktewater).

In deze notitie zijn de ontwerputgangspunten en de systeemomschrijving van de TEO-installatie uitgewerkt.

2 ONTWERPUITGANGSPUNTEN

Door BAM Energy Systems is een energieanalyse (d.d. 24-7-2018) uitgevoerd om de warmte- en koudevraag in beeld te brengen. In totaal wordt van het WKO systeem 4.736 MWh warmte gevraagd en 1.518 MWh koude. Dit resulteert in een koudeoverschot van 3.218 MWh.

2.1 Energieonbalans

Met de huidige bronconfiguratie is berekend wat de maximale energieonbalans per jaar kan zijn waarbij een duurzame exploitatie (30 jaar) mogelijk is en waarvoor naar alle waarschijnlijkheid een vergunning Waterwet wordt verleend. Hieruit volgt dat een bodemzijdig koudeoverschot van circa 700 MWh vergunbaar en langdurig uitvoerbaar wordt geacht. Met de TEO-installatie dient dus minimaal (3.218 - 700 MWh =) 2.518 MWh warmte gegenereerd te worden.

2.2 Capaciteit oppervlaktewater

Vanaf circa 16°C is het water warm genoeg om warmte aan te gaan onttrekken. De minimale retourtemperatuur is circa 11°C. De periode waarin het oppervlaktewater warmer is dan 16°C is van ongeveer mei tot en met september. Effectief zijn er circa 2.750 bedrijfsuren per jaar.

Op basis van de legger van Waternet en een schouw op locatie is het beschikbare oppervlaktewater geanalyseerd. In bijlage 1 is de plattegrond van de projectlocatie en het oppervlaktewater

opgenomen. Het totale benutte wateroppervlak is digitaal geschat op 12.510 m². Dit is het bestaande water, mogelijk wordt in het landschapsonwerp water toegevoegd. De vastgestelde baggerdiepte is 1,2 m.

2.3 Ontwerpparameters

Op basis van de analyse in paragraaf 2.2 zijn ontwerpcondities in tabel 1 bepaald.

Tabel 1 | ontwerpcondities TEO systeem

parameter	eenheid	waarde
Bedrijfsuren	[uur/jaar]	2.750
Gemiddelde ΔT warmteonttrekking	[K]	5
Energiehoeveelheid	[MWh/jaar]	2.518
Vermogen bij $\Delta T = 5K$	[kW]	915
Nominaal debiet	[m ³ /h]	158

2.4 Gevolgen waterkwaliteit

Naast het duurzaam onttrekken van warmte hebben TEO-systemen de volgende voordelen op de directe omgeving:

- De doorstroming in en rond het gebied neemt toe.
- Door afkoeling van het oppervlaktewater in de zomerperiode verminderd het hitte-eiland effect, waardoor het leefklimaat in en rond het Bajes Kwartier aangenamer wordt.
- Afkoelen en circuleren van het water remt de groei van algen, (cyano-)bacteriën en de vorming van drijfslagen (stank).
- De huidige waterkwaliteit en beeldkwaliteit is slecht. Bij doorstroming zal de waterkwaliteit verbeteren.

2.5 Thermische effecten koudelozing

De thermische capaciteit van het oppervlaktewater kan rekenkundig worden benaderd¹. Voor het totale systeem is dit gedaan op basis van de volgende aannames:

- Het watersysteem is afgesloten en stagnant.
- Zelfkoelingsgetal = 35 W/m².
- Het gehele oppervlak wordt benut.
- Het water wordt continu met circa 5 K afgekoeld.
- Het systeem draait stationair op 100% vermogen.

Het zelfkoelingsgetal is een parameter welke wordt bepaald door lokale klimatologische omstandigheden, zoals de gemiddelde windsnelheid en relatieve luchtvochtigheid. Deze parameter heeft invloed op het thermisch vermogen per oppervlakte-eenheid.

Uit de rekenkundige benadering volgt dat bij een stationaire vollastsituatie een thermische kortsluiting van 0,51 K ontstaat. De minimale verblijftijd bedraagt 4,0 dagen.

3 SYSTEEMBESCHRIJVING

Het oppervlaktewatersysteem zal bestaan uit een in één kunstwerk geïntegreerd inlaatwerk en een uitlaatpunt waar het oppervlaktewater wordt opgepompt en geretourneerd in combinatie met een

¹ E. Aparicio Medrana, Delft, Augustus 2008

installatie voor de energie-uitwisseling met het bodemenergiesysteem. De installatie wordt in de technische ruimte geplaatst. De locatie van deze ruimte, de gewenste locaties van de inlaat (rode pijl) en de uitlaat (blauw pijl) zijn weergegeven op de tekening in bijlage 1.

3.1 Waterkering

Om de potentie van het oppervlaktewater rond de projectlocatie optimaal te benutten, dient een waterkering geplaatst te worden in het water. Door deze waterkering wordt thermische kortsluiting tussen het in- en uitlaatpunt voorkomen. Daarnaast dwingt de waterkering het water een lange weg af te leggen voor het weer kan worden ingenomen. Hiermee krijgt het de tijd om voldoende op te warmen.

Het systeem leidt niet tot een verandering in peil. Er is sprake van een waterbalans en onvoldoende waterverplaatsing om een significant verhang te creëren.

Van oktober tot en met april wordt het TEO-systeem niet gebruikt en kan de waterkering open staan.

Wanneer geen waterkering wordt geplaatst en het uitlaatpunt aan de oostzijde van het Bajes Kwartier wordt geplaatst, heeft het water minder tijd om op te warmen. Het rendement van de installatie zal daarmee dalen en de lokale effecten zullen toenemen, daarnaast kan er dan minder warmte worden geladen in de bronnen.

De mogelijke locatie van de waterkering is weergegeven in bijlage 1. Een voorbeeld van een te plaatsen kunstwerk is in figuur 1 afgebeeld. Het ontwerp met de afmetingen wordt in een later stadium uitgewerkt.



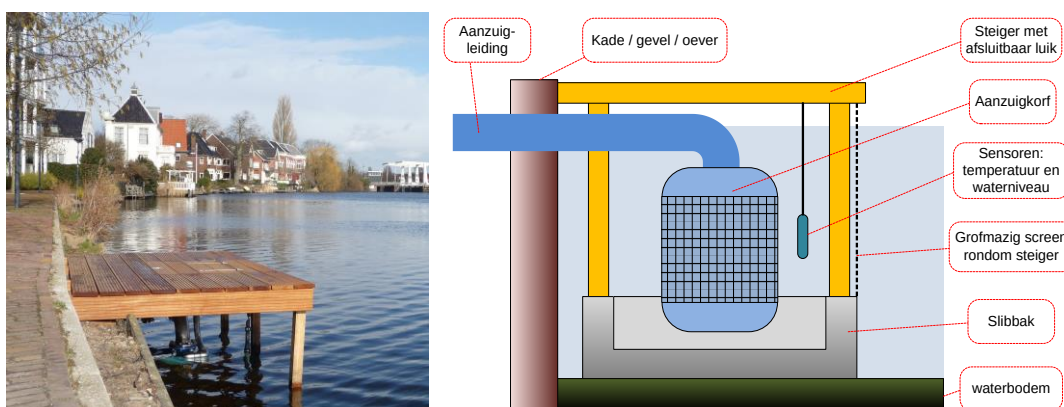
Figuur 1 | Voorbeeld waterkering met aangebouwd vlonder (bron: Glasgroen)

3.2 Inlaatwerk

Het inlaatwerk wordt direct naast of aan de stuw geplaatst onder een nog te realiseren vlonder. De vlonder wordt (indien mogelijk) in een slibbak gezet die ook als fundering dient. Onder de vlonder worden één of meerdere aanzuigkorven gehangen waardoor het oppervlaktewater wordt aangezogen. Een aanzuigkorf heeft een grofmazig filter om te voorkomen dat grof vuil zoals

bladeren en takken wordt aangezogen. Tussen de vlonder en de slibbak wordt een gaasscherf geplaatst om het grove vuil tegen te houden. Daarnaast heeft iedere korf een ingebouwd spoelmechaniek waarmee deze van binnenuit schoongespoeld kan worden. Ook wordt een sensor onder de vlonder geplaatst waarmee het waterniveau en de temperatuur gemeten en gemonitord kan worden.

Een voorbeeld van de vlonder en een schematische weergave van het inlaatwerk zijn in figuur 2 opgenomen.



Figuur 2 | Links: impressie van een vlonder met inlaatwerk. Rechts: schematische weergave van de inlaatconstructie

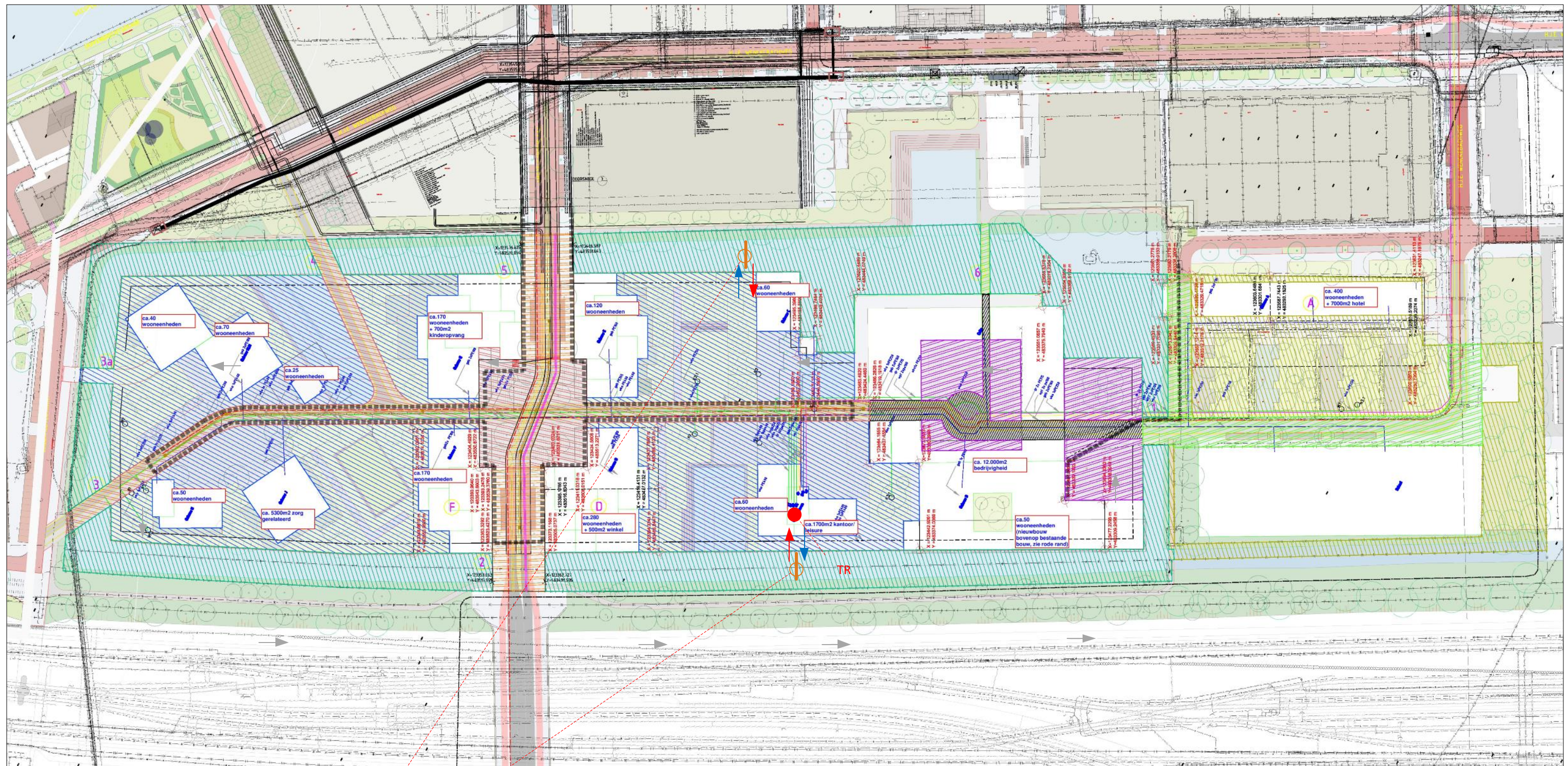
3.3 Uitlaatwerk

Nadat het oppervlaktewater in de technische ruimte zijn warmte aan het bodemenergiesysteem heeft afgegeven, wordt het afgekoelde water weer teruggebracht. Via een leiding stroomt het water weer naar het wateroppervlak aan de retourzijde van de waterkering.

Naast het uitlaatpunt komt een tweede, kleiner uitstroompunt ten behoeve van het spoelwater van de automatische filters in de technisch ruimte. Dit water bevat enkel delen die eerder uit het water zijn gefilterd en de warmtewisselaar zouden vervuilen.

Het oppervlaktewater wordt enkel afgekoeld en de retourstroom bestaat enkel uit stoffen die van nature in het water aanwezig zijn.

BIJLAGE 1 LOCATIETEKENING



Mogelijke locatie kunstwerk

Mogelijke locatie kunstwerk

VERKLARING INDELING RUIMTE

	AMSTELSTROOMLAAN
	KALVERSTRAAT
	BEHEERVERENIGINGEN
	BEHEERVERENIGING CODE
	OPENBAAR TOEGANKELIJK
	OPENBAAR BAJESDORP
	BAJESDORP OVERIG
	WATER + OEVER

VERKLARING KABELS EN LEIDINGEN

	AMSTELSTROOMLAAN		DRINKWATER
	VWA TRANSPORTRIOL PUT		NUTSRADE
	VWA PUT		LIJNDR 10KV
	VWA-RIJLING (PE250)		NIJON WARMTENET
	PERSLEIDING (PE125)		

O.b.v. puntenkaart Sweco 20180919

12510 m² bestaand
 ? m² toekomstig

 12510 m² totaal

Project:	Bajes Kwartier Amsterdam	Datum:	10/31/2018
Onderwerp:	Situatieschets EOW systeem		
Referentie:	67292/PW Tek.nr: -	Getek.:	HaB
Status:	ontwerp Stadium: concept	Form.:	A3

