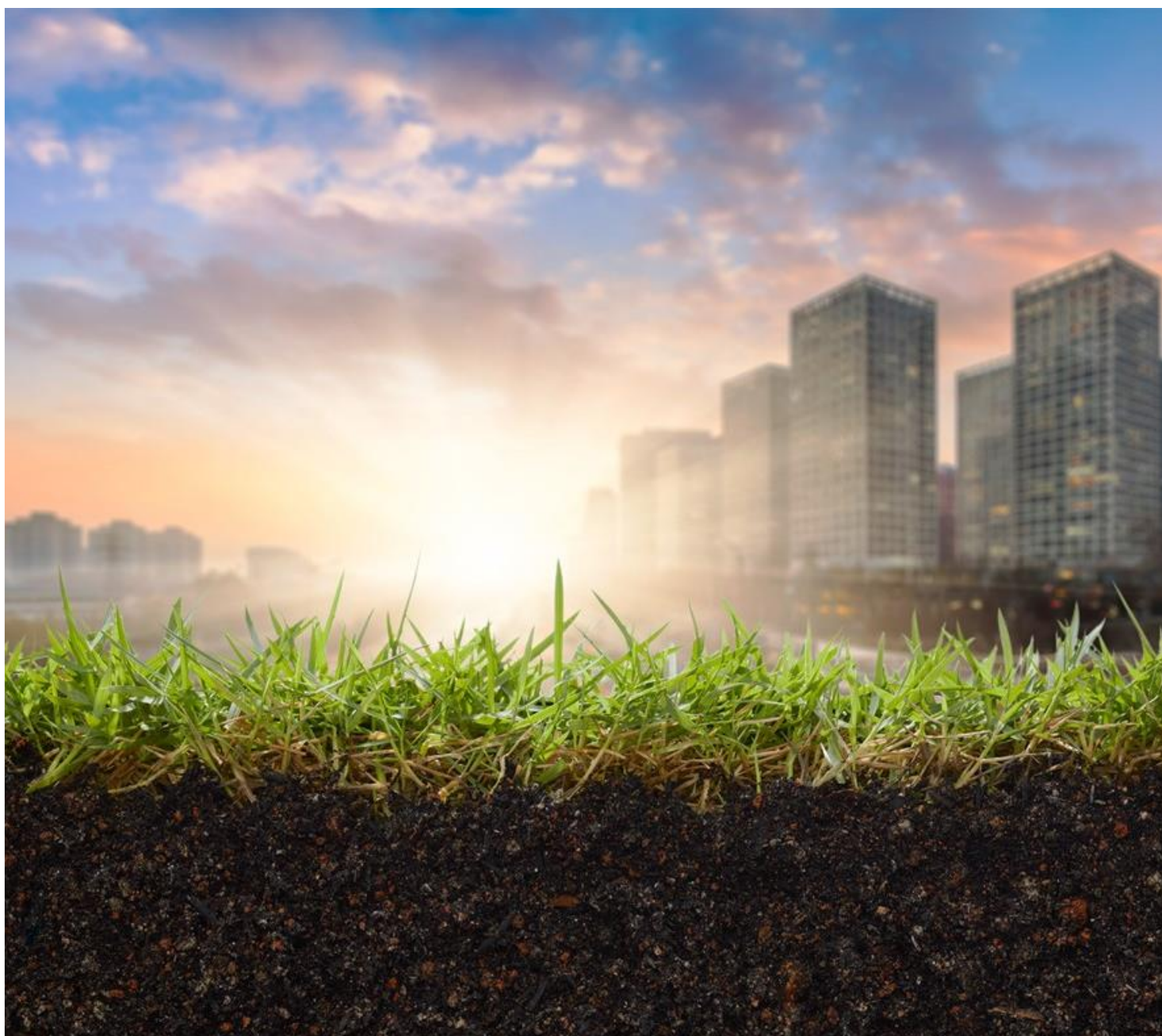


Warmtenet Helmond

Watervergunning voor Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO)





Datum 22 april 2022
Referentie 70364/HeM/20220422
Betreft TEO-systeem Warmtenet Helmond (Gerstdijk)
Behandeld door B. van der Werff
Vrijgegeven door H. Mathijssen
Versienummer 1.0

VERGUNNINGAANVRAGER

Ennatuurlijk B.V.
R. van den Berg
Achtseweg Zuid 153
Postbus 1200
5651GW Eindhoven
T 0625481472
Techniek@Ennatuurlijk.nl

ADVISEUR BODEMENERGIE

IF Technology bv
H. Mathijssen
Postbus 605
6800 AP Arnhem
T 0611781475
E h.mathijssen@iftechnology.nl

INHOUDSOPGAVE

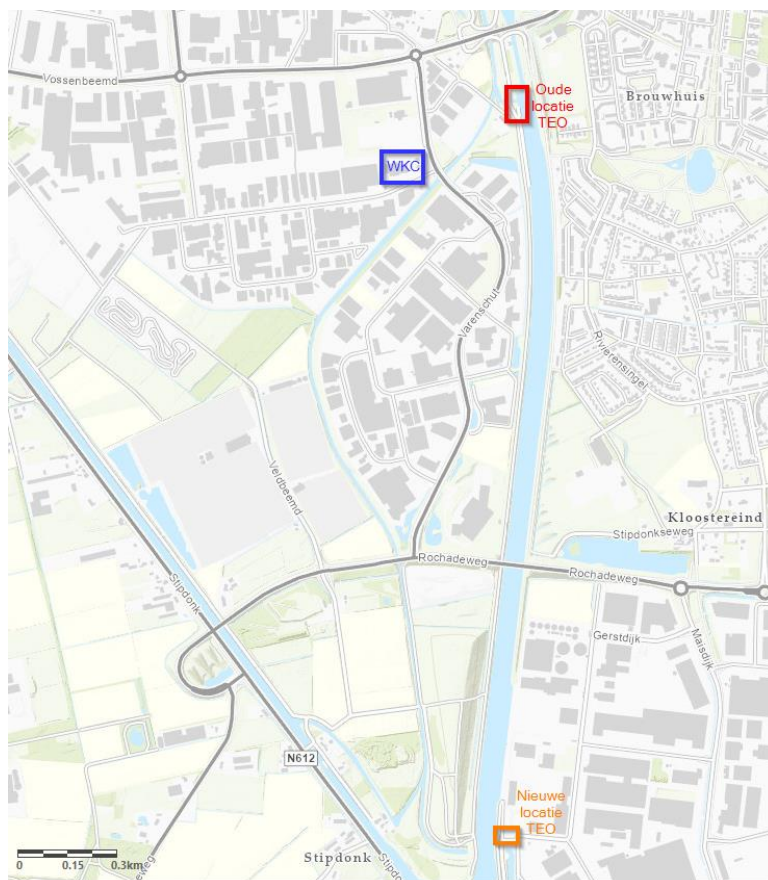
1 Inleiding	4
2 Systeembeschrijving	5
2.1 Energetische uitgangspunten	5
2.2 Opzet TEO-systeem	6
2.3 Eigenschappen oppervlaktewater	9
2.4 Thermische effecten	9
3 Invloed op de omgeving	10
3.1 Watergang en watersysteem	10
3.2 Emissies	10
Bijlage 1	11
Bijlage 2	12

1 Inleiding

Om de verduurzaming van het bestaande warmtenet in Helmond te realiseren wil Ennatuurlijk gebruik gaan maken van de thermische energie uit het oppervlaktewater (TEO). Voor een deel zal de warmte uit het water direct worden geleverd aan de warmtepompcentrale en voor een deel zal de energie worden opgeslagen in de bodem middels WKO bronnen (bodemonergiesysteem).

Er zijn meerdere mogelijkheden onderzocht gedurende het project voor inpassing van het TEO systeem en het bodemonergiesysteem. Vanwege PFAS verontreinigingen in de bodem nabij de Warmte-kraftcentrale (WKC) van Ennatuurlijk is uitgeweken naar de huidige locatie op het bedrijventerrein BZOB aan de Gerstdijk (zie Figuur 1.1).

Het lozen van thermische energie op het oppervlaktewater is in kader van de Waterwet (artikel 6.2 lid 1) vergunningplichtig. Rijkswaterstaat is bevoegd gezag. In dit rapport is in hoofdstuk 2 beschreven hoe het oppervlaktewatersysteem/TEO-systeem werkt en wordt ingezet. In hoofdstuk 3 is de invloed van het systeem op het oppervlaktewater inzichtelijk gemaakt. In hoofdstuk 4 is beschreven welke invloed het systeem heeft op de omgeving. Dit is toegevoegd als aanvulling op de vergunningaanvraag.



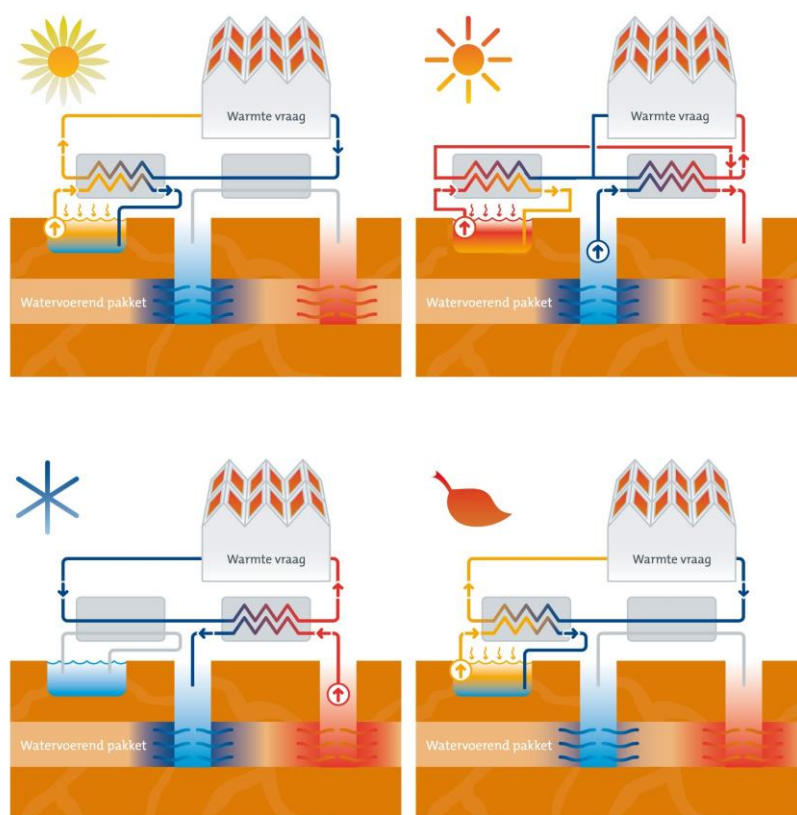
Figuur 1.1 | De globale locaties van de WKC, de eerder onderzochte TEO locatie en de nieuwe, in deze aanvraag beschreven, locatie voor het TEO systeem.

2 Systeembeschrijving

2.1 ENERGETISCHE UITGANGSPUNTEN

Het uitgangspunt voor het duurzame klimaatstelsel is een open bodemenergiesysteem (WKO) in combinatie met het gebruik van een oppervlaktewatersysteem (TEO-systeem). Hierbij worden de grondwaterbronnen gedurende de zomer geladen met warmte uit het oppervlaktewater van de Zuid-Willemsvaart. Ook kan in het hele jaar door direct warmte worden geleverd met het oppervlaktewater, wat een beperking van de inzet van de WKO-bronnen betekent. Met behulp van het TEO-systeem wordt de energiebalans in de bodem gehandhaafd. De uit het oppervlaktewater onttrokken warmte wordt via het open bodemenergiesysteem opgeslagen in de ondergrond. Met deze warmte wordt in combinatie met een warmtepomp in de winter het warmtenet gevoed voor de verwarming van alle aangesloten afnemers.

Het WKO-systeem en de TEO-systemen zijn hydraulisch van elkaar gescheiden. Het principe voorbeeld van een dubletstelsel met gebruik van oppervlaktewater is hieronder weergegeven in Figuur 2.1.



Figuur 2.1 | Principe van een open bodemenergiesysteem (voorbeeld met één dublet) met oppervlaktewater voor regeneratie en directe levering van warmte.

In Tabel 2.1 zijn de ontwerpuitgangspunten van het TEO-systeem weergegeven. Belangrijke kanttekening bij deze uitgangspunten is dat het maximale thermische vermogen weinig benodigd zal zijn, maar wel ruimte biedt voor bijsturing in de exploitatiefase. In praktijk zal altijd geprobeerd worden het debiet zoveel mogelijk te beperken en het systeem met een zo groot mogelijke delta T te laten functioneren.

$$P_{thermisch} [W] = \frac{C_{p,w} \left[\frac{J}{kg \cdot K} \right] \cdot \rho_w \left[\frac{kg}{m^3} \right]}{3600 [s/h]} \cdot Q [m^3/h] \cdot dT [K]$$

Het thermische vermogen is recht evenredig met het debiet (Q) en het temperatuurverschil (dT). Als in de zomer een delta T van 10°C mogelijk is dan wordt het debiet 1.230 m³/h om het nominale thermische vermogen te leveren.

Tabel 2.1 | ontwerpuitgangspunten TEO-systeem

parameter	eenheid	waarde
verwachte warmtevraag (thermische energie)	[MWh/jaar]	31.935
onttrekkingstemperatuur ¹	[°C]	4 - 25
nominaal thermisch vermogen (zomer)	[kW _i]	14.270 (dT = 6)
maximaal thermisch vermogen ²	[kW _i]	23.780 (dT = 10)
temperatuursverandering (dT) ³	[°C]	3 - 10
ontwerpdebiet ⁴	[m³/h]	2.050
lozingstemperatuur ⁵	[°C]	1 - 20

¹ Hele jaar door onttrekken.

² Het maximale thermische vermogen op basis van het maximale debiet en de maximale dT

³ Het temperatuurverschil varieert door het jaar en is afhankelijk van de temperatuur van het oppervlaktewater en de retourtemperatuur uit de installatie / koude bronnen.

⁴ Het ontwerpdebiet is bepaald op basis van de huidige en toekomstige totale energievraag in het warmtenet

⁵ Variabel over het jaar, minimaal temperatuurverschil van het systeem is 3°C

2.2 OPZET TEO-SYSTEEM

Het TEO-systeem bestaat uit 9 inlaatwerken naast elkaar en 1 gezamenlijk uitlaatwerk. De in- en uitla(a)t(en) zijn kunstwerken die worden gerealiseerd in de oever van het oppervlaktewater (Zuid - Willemsvaart). Om thermische kortsluiting te voorkomen dienen de in- en uitla(a)t(en) op voldoende afstand van elkaar te worden gerealiseerd. De locaties van de in- en uitlaatpunten zijn weergegeven in Bijlage 1.

Inlaatwerk

De inlaatwerken staan beschreven in Bijlage 1. Onderdeel van het inlaatwerk is ook een voorfilter waarvan in Figuur 2.2 een voorbeeld is weergegeven. Het voorfilter filtert op ±2mm en voorkomt inname van fauna en grof vuil.



Figuur 2.2 | Een voorbeeldfoto van een aanzuigkorf

Uitlaatwerk

Het onttrokken oppervlaktewater wordt, nadat het warmte heeft afgestaan, geloosd met een lagere temperatuur (koudelozing) op een andere locatie op de watergang. In Bijlage 1 is het principe van het uitlaatwerk weergegeven. *Het uitlaatpunt wordt dusdanig ingericht dat met geringe snelheid onder vrij verval wordt geloosd. De waterdiepte ter plaatse is >3m waarmee bodemerosie is uitgesloten.*

Monitoring

Ten behoeve van het correct functioneren en aansturen van het oppervlaktewatersysteem worden bij de inlaatconstructies en in de technische ruimte sensoren/meters geplaatst. Verder wordt voortgaand van het inwerking nemen van het TEO-systeem de nul-situatie van de watergang opgesteld. In Bijlage 2 is een lijst met metingen opgenomen.

Koppeling met de WKC

Voor de koppeling van het techniekgebouw (zie Bijlage 1) en de WKC zijn twee ongeïsoleerde HDPE leidingen voorzien waarmee lage temperatuur warmte (max. 30 °C) wordt getransporteerd richting de Warmte-krachtcentrale (WKC). Deze leidingen worden middels een gestuurde boring onder het kanaal door gelegd naast het tracé van de bestaande warmteleidingen. In Figuur 2.3 is met de geel gearceerde lijn het tracé van de bestaande warmteleidingen weergegeven. De uitwerking van de nieuwe boring onder het kanaal volgt in een separate bijlage.¹

¹ Hiervoor is bij Rijkswaterstaat om aanvullende informatie gevraagd over de aanwezige damwanden (met name de diepte daarvan).



Figuur 2.3 | Tracé van de bestaande oude warmteleidingen vanaf de techniekruimte naar de WKC (paarse lijn, geel gearceerd). De nieuwe leidingen komen naast dit tracé te liggen.

2.3 EIGENSCHAPPEN OPPERVLAKTEWATER

Het TEO-systeem zal warmte onttrekken uit de Zuid-Willemsvaart en als gevolg daarvan koud water lozen in het oppervlaktewater. Voor de verschillende typen watergangen zijn toetsingskaders opgesteld voor koudelozingen, waaraan het beoogde TEO-systeem kan worden getoetst (zie Kader voor vergunningverlening koudelozingen 1.0). De Zuid-Willemsvaart behoort tot het type watergang Grote kanalen, met stroming.

De Zuid-Willemsvaart is ter plaatse van de inlaat circa 60 m en de uitlaat circa 70 m breed. De gemiddelde leggerdiepte van de watergang bedraagt 4,5 m. De stroomsnelheid van de watergang bedraagt in de zomer minimaal 2 m³/s en in de winter minimaal 6 m³/s. In Tabel 2.2 is dit kort samengevat.

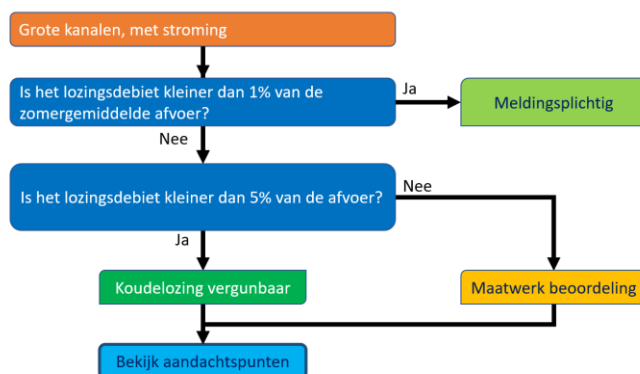
Tabel 2.2 | eigenschappen Zuid-Willemsvaart

parameter	eenheid	waarde
Breedte	[m]	60 - 70
Diepte	[m]	4,5
Doorstroming zomer	[m ³ /s]	2
Doorstroming winter	[m ³ /s]	6

2.4 THERMISCHE EFFECTEN

De Zuid-Willemsvaart behoort tot het type watergang Grote kanalen, met stroming. Dit resulteert in het flowschema in Figuur 2.4 voor de beoordeling van de thermische effecten. Het maximale debiet van het TEO systeem is 2.050 m³/h (0,57 m³/s). Dat is 28% (0,57 m³/s) van het zomergemiddelde doorstroomdebiet (2 m³/s) van de watergang. Hiermee komt het systeem uit op een maatwerk beoordeling. Rijkswaterstaat past de emissietoets toe voor de maatwerk beoordeling. De eerste resultaten hiervan zijn tijdens de vooroverleggen besproken met Rijkswaterstaat en de aanvrager.

Bij een debiet van 2.050 m³/h en een delta T van 6 °C (nominaal vermogen) is de temperatuur na volledige menging circa 1,7 °C lager dan de achtergrondtemperatuur. Volledige menging vindt al plaats binnen enkele meters vanaf het lozingspunt door de hoge doorstroming van de Zuid-Willemsvaart en de manier waarop de lozing plaatsvindt (boven de waterlijn). Na verloop van tijd zal het water nog verder opwarmen onder invloed van de omgeving (bijv. zoninstraling).



Figuur 2.4 | Fragment uit het “kader voor vergunningverlening koudelozingen 1.0” voor Grote kanalen met stroming.

3 Invloed op de omgeving

3.1 WATERGANG EN WATERSYSTEEM

Het TEO-systeem onttrekt en retourneert water in hetzelfde peilgebied. Het water wordt slechts verplaatst in het peilgebied. Netto gezien neemt de hoeveelheid water als gevolg van het TEO-systeem niet toe of af. Er is geen merkbare invloed op het waterpeil in de watergang.

Het uitlaatpunt wordt dusdanig ingericht dat met geringe snelheid onder vrij verval wordt geloosd. De waterdiepte ter plaatse is >3m waarmee bodemerrosie is uitgesloten.

Onderhoud

De inlaatconstructie kan door de instroom van water vervuild raken met materiaal (bladeren, zwerfvuil). Tijdens onderhoud zal dit vuil worden verwijderd. Het vuil zal niet worden teruggebracht op het oppervlaktewater. Dit betekent dat vuil uit de watergang wordt verwijderd bij het onderhoud van het TEO-systeem; dit heeft een positief effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Tijdens aanleg, gebruik en onderhoud van het TEO-systeem worden geen chemische reinigingsmiddelen geloosd op het oppervlaktewater.

3.2 EMISSIES

Eigenschappen afvalwater

Het oppervlaktewater wordt middels warmtewisselaars gescheiden van het systeemwater. Aangezien geen sprake is van menging van water met verschillende kwaliteiten, ontstaat geen verontreiniging als gevolg van het TEO-systeem.

Temperatuur

De effecten van deze thermische lozing zijn direct nabij de uitlaat van het TEO-systeem het grootst. Naarmate de afstand van de uitlaat toeneemt, neemt ook de afkoeling van het oppervlaktewater af. Dit komt met name doordat het water mengt met niet afgekoeld water en over een langere tijdsperiode ook opwarmt door de omgeving (o.a. zoninstraling en warmte uitwisseling met de lucht).

Lozingsdebiet ten opzichte van kanaal debiet

Het lozingsdebiet van het TEO systeem bedraagt 28% (0,57 m³/s) van het zomergemiddelde doorstroomdebiet (2 m³/s) van de watergang.

Gevolgen van de lozing op oppervlaktewater

In de directe omgeving van het TEO-systeem zijn geen andere TEO-systemen bekend.

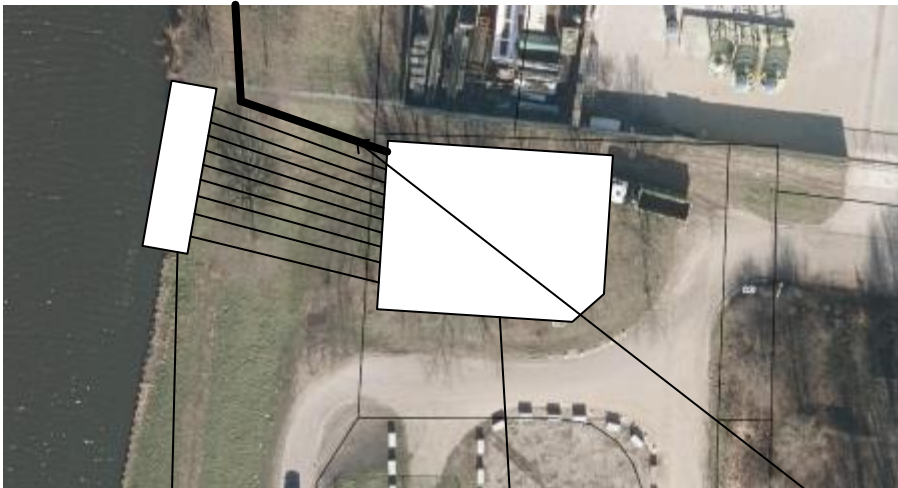
Bijlage 1

INPASSING VAN HET SYSTEEM OP LOCATIE

Foto van het dijklichaam op de locatie



Globale inschatting van ruimtelijke inpassing aquathermie (TEO) en techniekgebouw



9x inlaatwerk in natuurvriendelijke oever (ca. 20 m), 9x leidingwerk PE 200mm

Techniekgebouw

1x uitlaatwerk, 1x leidingwerk PE 630 mm

Tracé voor het uitlaatwerk



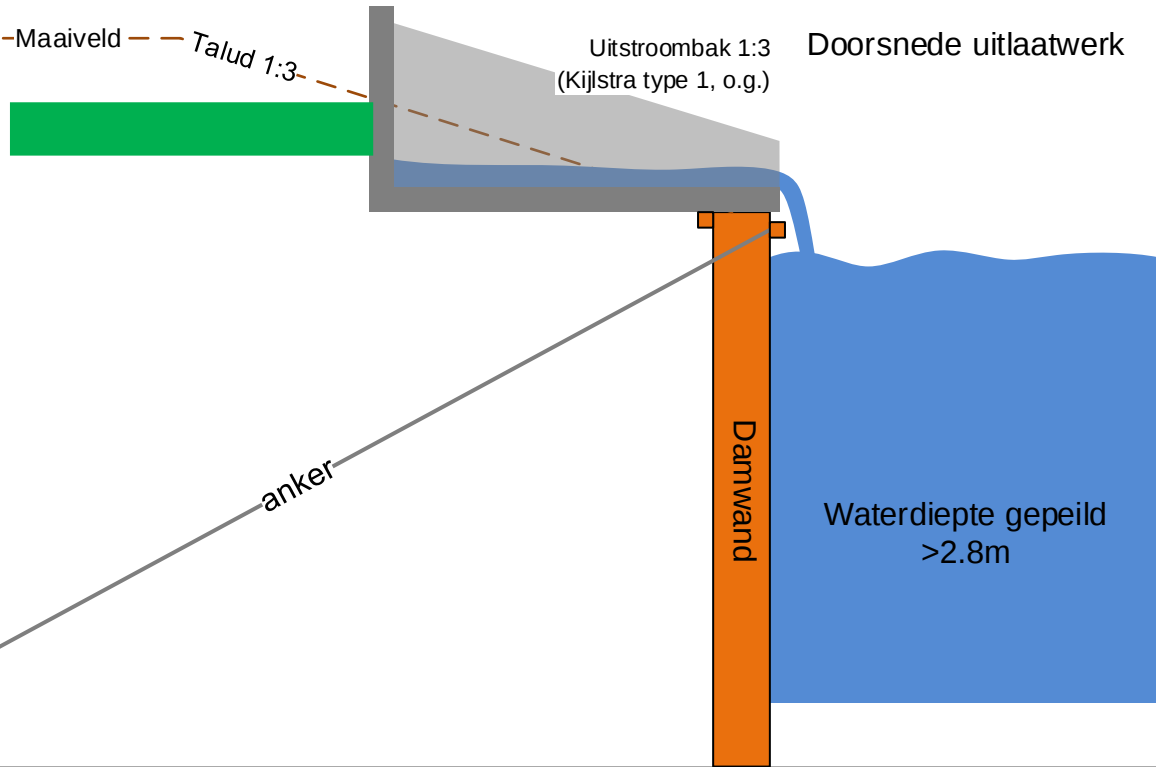
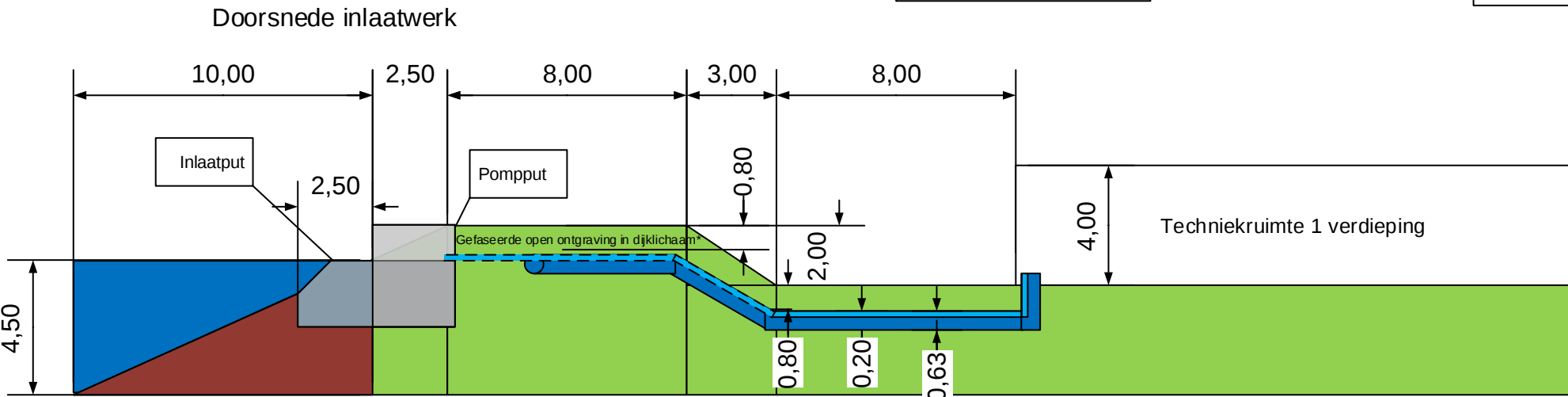
Foto's van metingen op de locatie



Diagonale ankers c.a. 3m h.o.h. Tweezijdig voorzien van H balk



Grastalud c.a. 1:3 c.a. 1m niveauverschil



Circa maten in meters op basis van:
- gegevens watergang RWS
- kadastrale kaart
- hoogtekaart Nederland

*Gefaseerde open ontgraving in dijklichaam = het dijklichaam wordt gefaseerd ontgraven en aangelegd.

Project:	Warmtenet Helmond	Datum:	19-4-2022
Onderwerp:	Ruimtelijke inpassing TEO		
Referentie:	70364/HeM	Tek.nr:	1
Status:	Concept	Stadium:	SO
		Getek.:	BW
		Form.:	A4



Bijlage 2

MONITORINGSGEGEVENS

Bedrijfstechnische aspecten

- Debiet
- Waterverplaatsing
- Energiehoeveelheden
- Aanvoer-/retour temperatuur

Nul situatie (meten voor het systeem in bedrijf is)

- Temperatuur
- Troebelheid
- pH
- zuurstofgehalte
- nutriënten
- chlorofyl-a concentratie

IF Technology **Creating energy**



Velperweg 37
6824 BE Arnhem
Postbus 605
6800 AP Arnhem

T 026 35 35 555
E info@iftechnology.nl
I www.iftechnology.nl

NL60 RABO 0383 9420 47
KvK Arnhem 09065422
BTW nr. NL801045599B01

IF Technology **Creating energy**