

# Gebruik energie uit oppervlaktewater- Akkerlanen Waalwijk

Watervergunning



Bron: <https://www.waalwijk.nl>



**Datum** 21 april 2021

**Referentie** 68428/WH/20210421

**Betreft** WKO en TEO-systeem Akkerlanen Waalwijk - Gebruik energie uit oppervlaktewater

**Behandeld door**

**Gecontroleerd door**

**Versienummer** 0.2

#### **OPDRACHTGEVER**

Waalborgh Bouwontwikkeling V.O.F.

Prof. Cobbenhagenlaan 101

Postbus 4200

5004 JE Tilburg

M + 31 (6) 53149989

## INHOUDSOPGAVE

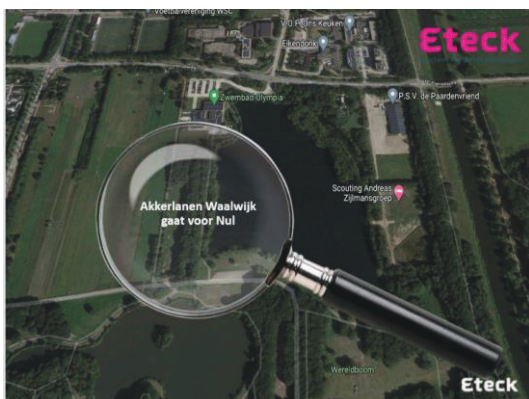
<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Energie uit oppervlaktewater (TEO)</b>	<b>5</b>
2.1 Uitgangspunten	5
2.2 Ontwerpuitgangspunten	6
<b>3 Oppervlaktewater</b>	<b>7</b>
3.1 Eigenschappen oppervlaktewater	7
3.2 Temperatuurverloop TEO	7
3.3 Regeneratie	8
<b>4 Invloed op de omgeving</b>	<b>9</b>
4.1 Waterhuishouding en werken in het water	9
4.2 Emissies	9
4.3 ECOLOGIE	9
4.4 Thermische effecten	10
4.5 Constructie in watergang	11
4.6 Invloed onderhoud	13
4.7 Monitoring	13
<b>5 BIJLAGE 1</b>	<b>14</b>
5.1 Locatietekening	14

# 1 Inleiding

Waalborgh Bouwontwikkeling gaat plangebied Akkerlanen duurzaam ontwikkelen met gebruik van Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) in combinatie met warmte- en koudeopslag (WKO). Plangebied Akkerlanen is een toekomstige nieuwbouwwijk bestaande uit 206 nieuwbouwwoningen gelegen aan de Surfplas (voormalig zandwinput) en nabij de Roeivijver gelegen in het zuidoostelijke deel van Waalwijk. De nieuwe woningen worden gasloos ontwikkeld volgens huidige BENG normen. Naast de 206 nieuwbouwwoningen wordt ook zwembad Olympia aangesloten. Het voornemen is om vier WKO (warmte-/koudeopslag) doubletten te realiseren met een maximale capaciteit van 45 m<sup>3</sup>/h per doublet (totale capaciteit van het WKO systeem bedraagt 180 m<sup>3</sup>/h). Het plangebied Akkerlanen ligt in de zuidoostelijke hoek van Waalwijk, zie bijlage 1.

Het lozen van thermische energie ten behoeve van regeneratie van het WKO-systeem is in kader van de Waterwet en de Keur van Waterschap Brabantse Delta vergunningplicht. Het Waterschap Brabantse Delta is bevoegd gezag. In deze notitie worden de effecten van het TEO-systeem voor Akkerlanen en de invloed op de omgeving besproken als toelichting op de vergunningaanvraag.

In deze notitie wordt beschreven welke werkzaamheden worden verricht die een relatie hebben op het gebruik van energie uit oppervlaktewater van het Waterschap Brabantse Delta. Het doel van deze notitie is om toe te lichten hoe het oppervlaktewater wordt gebruikt.



Figuur 1.1 | Presentatie Eteck



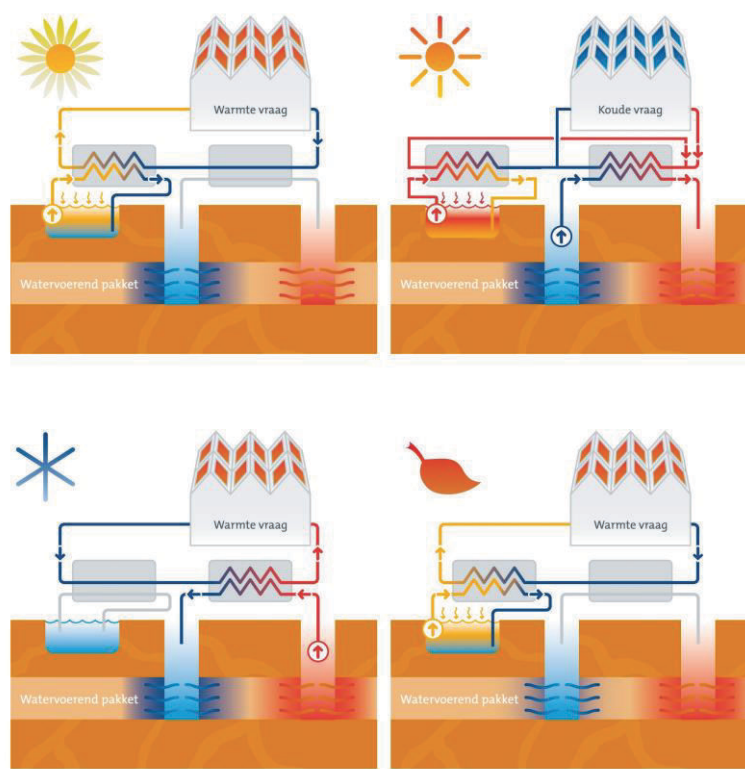
Figuur 1.2 | Locatie Akkerlanen. Bron: Google Earth

## 2 Energie uit oppervlaktewater (TEO)

### 2.1 UITGANGSPUNTEN

Het uitgangspunt voor een duurzaam klimaatsysteem is een open bodemenergiesysteem (WKO) in combinatie met het gebruik van oppervlaktewater. Hierbij worden de grondwaterbronnen gedurende de zomer geladen met warmte uit het oppervlaktewater (regenereren). Ook kan in het voorjaar en najaar direct warmte worden geleverd met het oppervlaktewater, wat een beperking van de inzet van de WKO-bronnen betekent. Hiermee wordt de energiebalans in de bodem hersteld. De uit het oppervlaktewater onttrokken warmte uit het oppervlaktewater wordt opgeslagen in de ondergrond. Deze warmte wordt in de winter gebruikt voor de verwarming van bijvoorbeeld woningen of het zwembad. Bijkomend ecologisch voordeel van de techniek is dat door afkoeling en doorstroming van het oppervlaktewater in de zomer de kans op schadelijke bacteriën zoals blauwalg aanzienlijk verkleind wordt.

Het WKO-systeem en de TEO-systemen zijn hydraulisch van elkaar gescheiden. Het oppervlaktewater en het grondwater is van elkaar gescheiden middels een warmtewisselaar (TSA). Het principe van een doubletsysteem met gebruik van oppervlaktewater is hieronder weergegeven in Figuur 2.1.



Figuur 2.1 | Principe van een open bodemenergiesysteem (doublet) met oppervlaktewater voor regeneratie van warmte.

## 2.2 ONTWERPUITGANGSPUNTEN

Het TEO-systeem bestaat uit één in- en uitlaat. De locaties van de in- en uitlaat zijn weergegeven in bijlage 1. In zijn de ontwerpuitgangspunten van het TEO-systeem weergegeven. Deze gegevens zijn door Eteck vastgesteld.

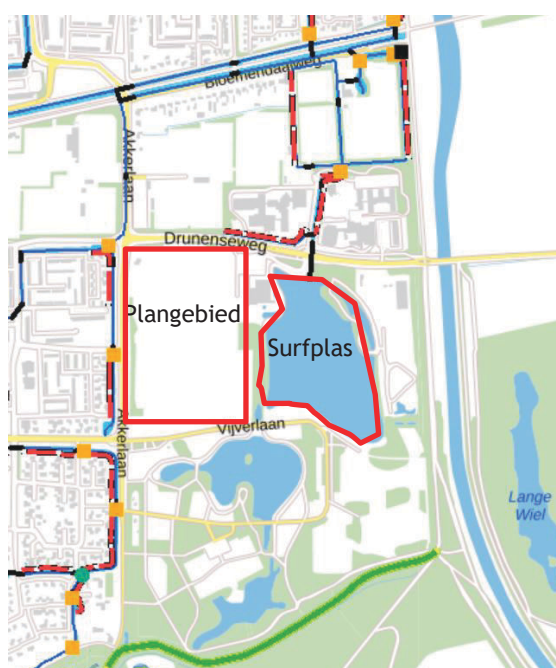
Tabel 2.1 | ontwerpuitgangspunten totaal

parameter	eenheid	warmtelevering
ontwerp oppervlaktewaterdebiet	m <sup>3</sup> /u	120
vermogen oppervlaktewatersysteem	kW <sub>t</sub>	696
geschatte aantal vollasturen benodigd	h	2160
onttrekkingstemperatuur	°C	15
gemiddelde lozingstemperatuur	°C	12
verwachte maximale temperatuursverandering (dT)	°C	6

## 3 Oppervlaktewater

### 3.1 EIGENSCHAPPEN OPPERVLAKTEWATER

Het TEO-systeem zal in de zomerperiode warmte onttrekken uit de Surfplas. De locaties van de in- en uitlaat zijn in Bijlage 1 weergegeven. In Figuur 2.1 is het beschikbare oppervlaktewater weergegeven.



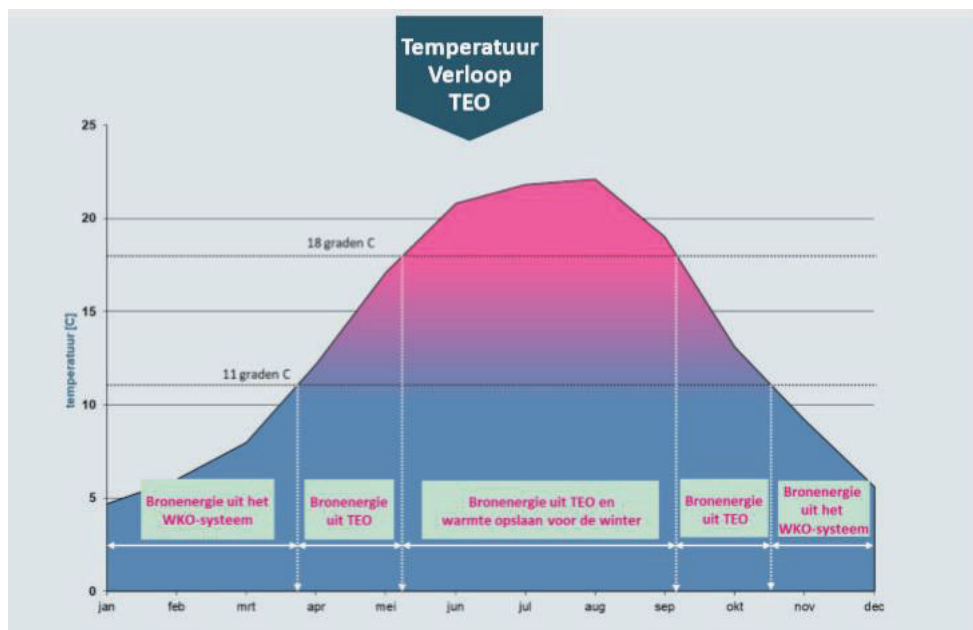
Figuur 3.1 | Oppervlaktewater Surfplas nabij plangebied. Bron: Legger Brabantse Delta.

Door het water in te nemen (TEO inlaat) en te retourneren (TEO uitlaat) kan het water worden rondgepompt. Zo ontstaat een circuit voor het invangen van warmte. De capaciteit van het circuit is bepaald op basis van de afmetingen van de watergangen. Het uitlaatpunt bevindt zich in de nieuw aan te leggen watergangen binnen het plangebied. Deze nieuwe watergangen variëren in breedte tussen de 15 en 25 meter breed en zijn met het huidige waterpeil 2,0 meter diep (met toekomstig waterpeil 2,3 meter diep). De Surfplas heeft een oppervlakte van circa 88.000 m<sup>2</sup>. De gemiddelde diepte van de surfplas bedraagt circa 15 m.

### 3.2 TEMPERatuurVERLOOP TEO

Het doel van het TEO systeem is om direct in de zomer thermische energie te onttrekken aan het oppervlaktewater. De energie kan dan gebruikt worden voor verwarming in de wijk Akkerlaan. Er wordt water ingenomen bij het innamepunt en hetzelfde water wordt geretourneerd bij het lozingspunt. Er wordt enkel warmte toegevoegd of onttrokken aan het oppervlaktewater.

In de zomersituatie is voor het systeem gerekend met een maximaal debiet van 120 m<sup>3</sup>/u met een temperatuurverschil over de warmtewisselaar van 6 °C. Het water bij het lozingspunt zal dan maximaal 6 °C kouder zijn dan het water bij het innamepunt (bijvoorbeeld van 18 °C bij het innamepunt naar 12 °C bij het lozingspunt). De stroomsnelheden bij het inname- en lozingspunt zullen maximaal 0,3 meter per seconde bedragen.



Figuur 3.2 | temperatuurverloop TEO, Bron: Eteck

### 3.3

#### REGENERATIE

Het opgepompte oppervlaktewater staat zijn warmte via een warmtewisselaar (TSA) af aan het grondwater uit de koude bronnen. Het opgewarmde grondwater wordt vervolgens via de warme bronnen weer in de bodem geïnfiltrerd. Het oppervlaktewater blijft volledig gescheiden van andere waterstromen (door middel van een TSA), er vindt alleen thermische overdracht plaats.



## 4 Invloed op de omgeving

### 4.1 WATERHUISHOUDING EN WERKEN IN HET WATER

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

### 4.2 EMISSIES

#### *Eigenschappen lozingswater*

Het watersysteem is middels een warmtewisselaar gescheiden van het systeemwater in het gebouwssysteem. Aangezien geen sprake is van menging van water met verschillende kwaliteiten ontstaat geen verontreiniging als gevolg van het TEO-systeem. Het TEO-systeem onttrekt thermische energie aan het oppervlaktewater. Als gevolg van de thermische onttrekking koelt het water af en is er sprake van een koudelozing.

#### *Temperatuur*

De effecten van deze thermische lozing zijn direct nabij de uitlaat van het TEO-systeem het grootste. Naarmate de afstand van de uitlaat toeneemt, neemt ook de afkoeling van het oppervlaktewater af. De temperatuurdaling nabij de uitlaat bedraagt niet meer dan 6°C. Van grootschalige afkoeling van de watergang is door het geringe debiet geen sprake.

De lokale maximale afkoeling van het oppervlaktewater bedraagt maximaal 6°C. De afstand tussen de in- en uitlaat is zo gekozen, dat de watertemperatuur weer is toegenomen naar de natuurlijke watertemperatuur bij inname. Van thermische kortsluiting is geen sprake.

#### *Systemen van derden*

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

### 4.3 ECOLOGIE

#### **Flora en fauna**

In opdracht van STOWA is door Wageningen Environmental Research en Deltares in 2017 een onderzoek uitgevoerd naar de ecologische effecten van koudwaterlozingen op oppervlaktewater (<https://www.stowa.nl/deltafacts/zoetwatervoorziening/verzilting/ecologische-effecten-koudwaterlozingen>). De ecologische effecten verschillen per type flora of fauna dat aanwezig is in het watersysteem. Voor de meeste vissoorten hebben temperaturen in de range van 10-24°C geen effect.

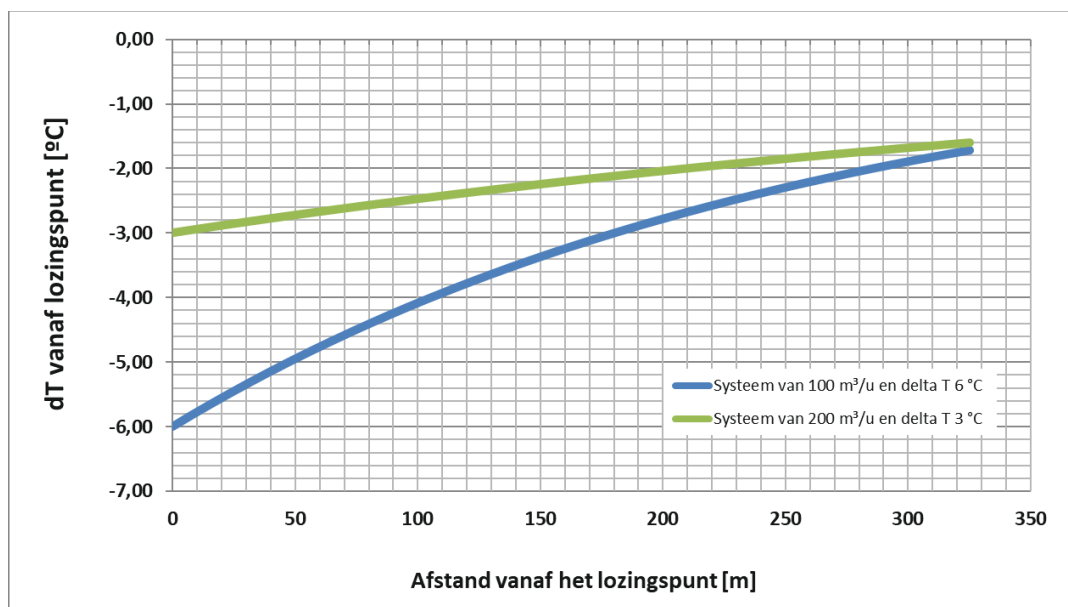
Het resultaat van het WKO + TEO concept is dat het oppervlaktewater dat wordt verpompt in de zomer enkele graden afkoelt, wat een positief effect heeft op de oppervlaktewaterkwaliteit. In koud water kan meer zuurstof opgelost worden. Door de lozing wordt het water in beweging gebracht waardoor meer zuurstof in het water wordt opgenomen. Ook zal kouder water enkele negatieve processen remmen zoals blauwalgenbloei.

Door de toepassing van een relatief grote korf bij het innamepunt wordt de instroomsnelheid van de TEO-installatie beperkt. Deze bedraagt minder dan 0,3 m/s. Tevens zal een voorfiltratie plaats vinden middels een filter met een diameter van circa 1,5 mm. Het aanzuigen van fauna wordt hiermee tot een minimum beperkt en er wordt ook minder (drijf)vuil aangezogen. Ook de uitstroomvoorziening wordt gedimensioneerd op een stroomsnelheid van maximaal 0,3 m/s.

#### 4.4 THERMISCHE EFFECTEN

Er is onderzoek gedaan naar het effect op de temperatuur van het water nabij het lozingspunt als gevolg van het TEO systeem. De verandering in watertemperatuur is, zoals eerder vermeld, het grootst nabij het lozingspunt (uitlaat TEO). Het lozingspunt bevindt zich in de nieuw aan te leggen watergangen binnen het projectgebied.

Zoals beschreven in paragraaf 3.2 is een systeem benodigd met een maximaal debiet van 120 m<sup>3</sup>/u en een temperatuurverschil van 6 °C over de warmtewisselaar. Hierbij is, op verzoek van het Waterschap Brabantse Delta, ook gekeken naar een systeem waarbij het temperatuurverschil maximaal 3 °C is. In dat geval zal om dezelfde hoeveelheid energie te kunnen laden het maximale debiet hoger uitvallen, namelijk maximaal 200 m<sup>3</sup>/u (systeemconfiguratie 2). In Figuur 4.1 is voor beide systemen het verloop in temperatuur weergegeven. Na ca. 325 meter bereikt het water de surfplas. In de figuur is goed te zien dat op dat punt beide systeemconfiguraties een zelfde invloed hebben op de temperatuur van de Surfplas. Echter zal door het hogere debiet bij systeemconfiguratie 2 een groter volume “afgekoeld” water de surfplas bereiken.



Figuur 4.1 | Temperatureffect op het oppervlaktewater nabij het lozingspunt voor een systeem (blauw) met een debiet van 100 m<sup>3</sup>/u (maximale delta T 6 °C) en een systeem (groen) van 200 m<sup>3</sup>/u (maximale delta T 3 °C).

Om bovengenoemde reden is het daarom wenselijker om een kleiner systeem (systeemconfiguratie 1) met een hoger temperatuurverschil bij het lozingspunt te realiseren.

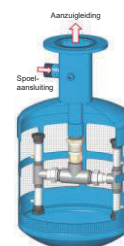
#### 4.5 CONSTRUCTIE IN WATERGANG

Om te bewerkstelligen dat het TEO-systeem kan worden gebruikt, zijn kunstwerken in het oppervlaktewater nodig en een verbindend kabel- en leidingwerk. Om thermische kortsluiting te voorkomen (het aantrekken van afgekoeld water) dient voldoende afstand binnen het plangebied te worden gehanteerd tussen de in- / en uitlaat. Hieronder zijn voorbeelden van het in- / en het uitlaatwerk weergegeven. In bijlage 1 zijn mogelijke locaties van het in- / en het uitlaatwerk weergegeven.

##### *Het inlaatwerk*

Het inlaatwerk bestaat uit een zelfreinigende aanzuigkorf met terugspoeling. Dit is een soort “wastrommel” in het water (zie figuur 4.2) waar het water door wordt aangezogen. De “wastrommel” fungeert als een filter ter voorkoming van het opzuigen van organismen, zwerfvuul ed. Middels een leiding en een pomp wordt het water aangezogen uit een inlaatput. Deze inlaatput is via een leiding verbonden met het oppervlaktewater. In de onderstaande figuur 4.2 en 4.4 is het principe van het inlaatwerk weergegeven.

De uitvoering van de inlaat wordt in een later stadium uitgewerkt. Hieronder zijn een aantal voorbeelden weergegeven. Het ontwerp en de constructie in de kadeafwerking zal afgestemd dienen te worden met het bevoegd gezag (de gemeente en het waterschap).



Figuur 4.2 | voorbeeld / principe van het inlaatwerk



Figuur 4.3 | Impressie van een aanzuigkorf



Figuur 4.4 | voorbeeld / principe van het inlaatwerk

#### *Uitlaatpunt*

Het onttrokken oppervlaktewater wordt, nadat het warmte heeft afgestaan, geloosd met een lagere temperatuur (koudelozing) op een andere locatie op de watergang.

De uitvoering van de uitlaat dient nog nader bepaald te worden. Hieronder in figuur 4.5. is een voorbeeld weergegeven. De uitlaat kan ook door een kademuur onder of boven het waterpeil.



Figuur 4.5 | voorbeeld / principe van het uitlaatwerk

#### 4.6 INVLOED ONDERHOUD

De inlaatput kan door de instroom van water vervuild raken met materiaal (bladeren, zwerfvuil). Middels een kolkenzuigerwagen wordt het vuil 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 wat een positief effect is.

#### 4.7 MONITORING

Ten behoeve van het correct functioneren en aansturen van het oppervlaktewatersysteem worden bij de inlaatconstructie en de technische ruimte verschillende sensoren/meters geplaatst.

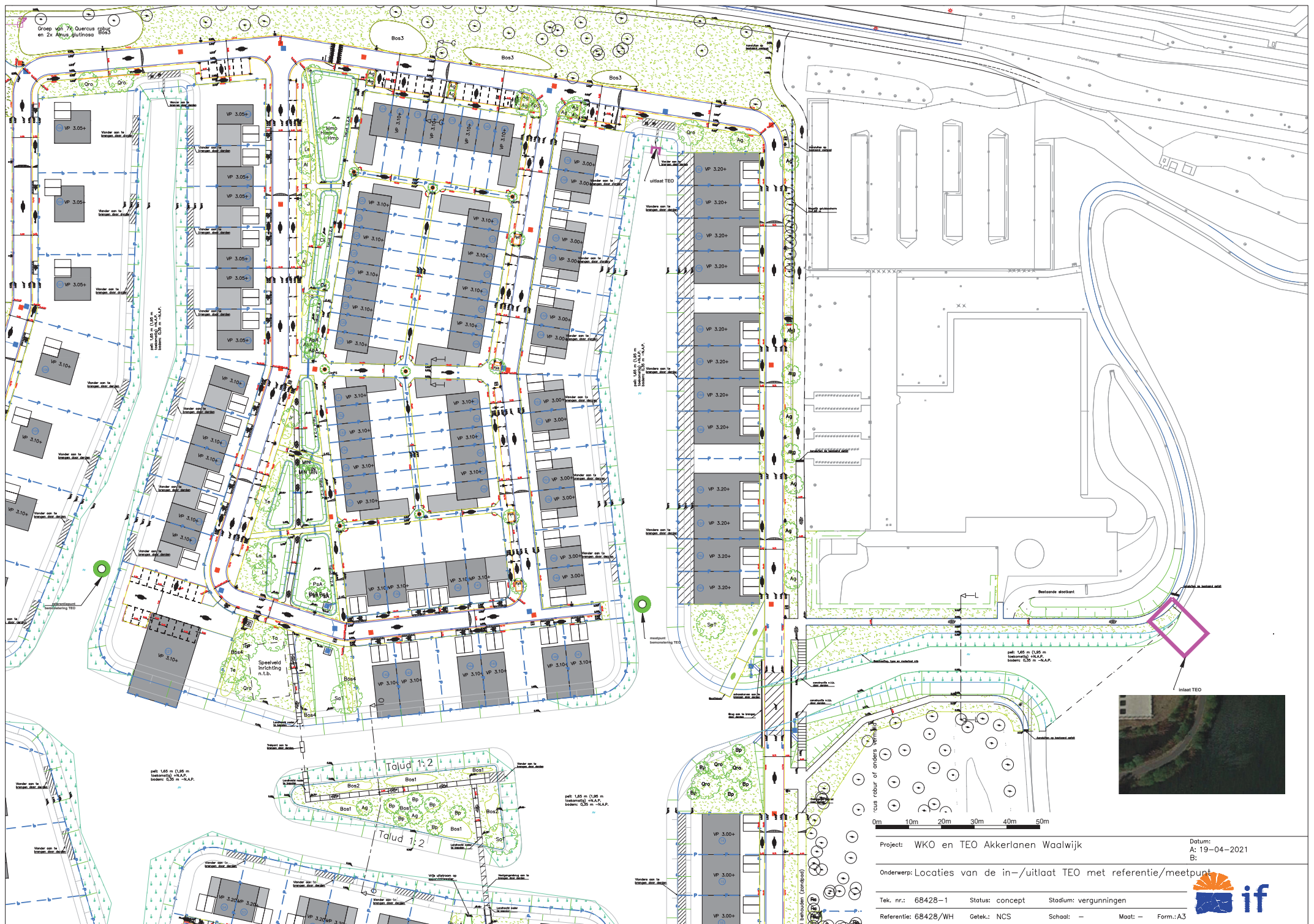
De monitoring vindt plaats op minimaal de onderstaande parameters:

- Temperatuur oppervlaktewater bij het inlaatpunt
- Waterstand oppervlaktewater bij het inlaatpunt
- Intredetemperatuur (voor warmtewisselaar)
- Uittredetemperatuur (na warmtewisselaar)
- Debiet
- Waterverplaatsing (cumulatief)
- Thermisch vermogen
- Energiehoeveelheid koudelozing (cumulatief)

In overleg met Brabantse Delta is besproken dat in het eerste jaar dat de installatie operationeel is op ontwerpwaarden er maandelijks veldmetingen worden uitgevoerd. Deze waterkwaliteitsmetingen worden op aan de zuidzijde van de retour 'vinger' in het watersysteem genomen en op een aangewezen referentiepunt. Deze veldmetingen worden uitgevoerd door Aquon in opdracht van het waterschap, de vergunninghouder compenseert het waterschap hiervoor. Na deze reeks zomermetingen evalueren vergunninghouder en waterschap de impact van het systeem op de waterkwaliteit.

# 5 BIJLAGE 1

## 5.1 LOCATIETEKENING



0m 10m 20m 30m 40m 50m

Project: WKO en TEO Akkerlanen Waalwijk  
 Datum: A: 19-04-2021  
 B:  
 Onderwerp: Locaties van de in-/uitlaat TEO met referentie/meetpunt  
 Tek. nr.: 68428-1 Status: concept Stadium: vergunningen  
 Referentie: 68428/WH Getek.: NCS Schaal: - Maat: - Form.: A3



IF Technology **Creating energy**



IF Technology **Creating energy**