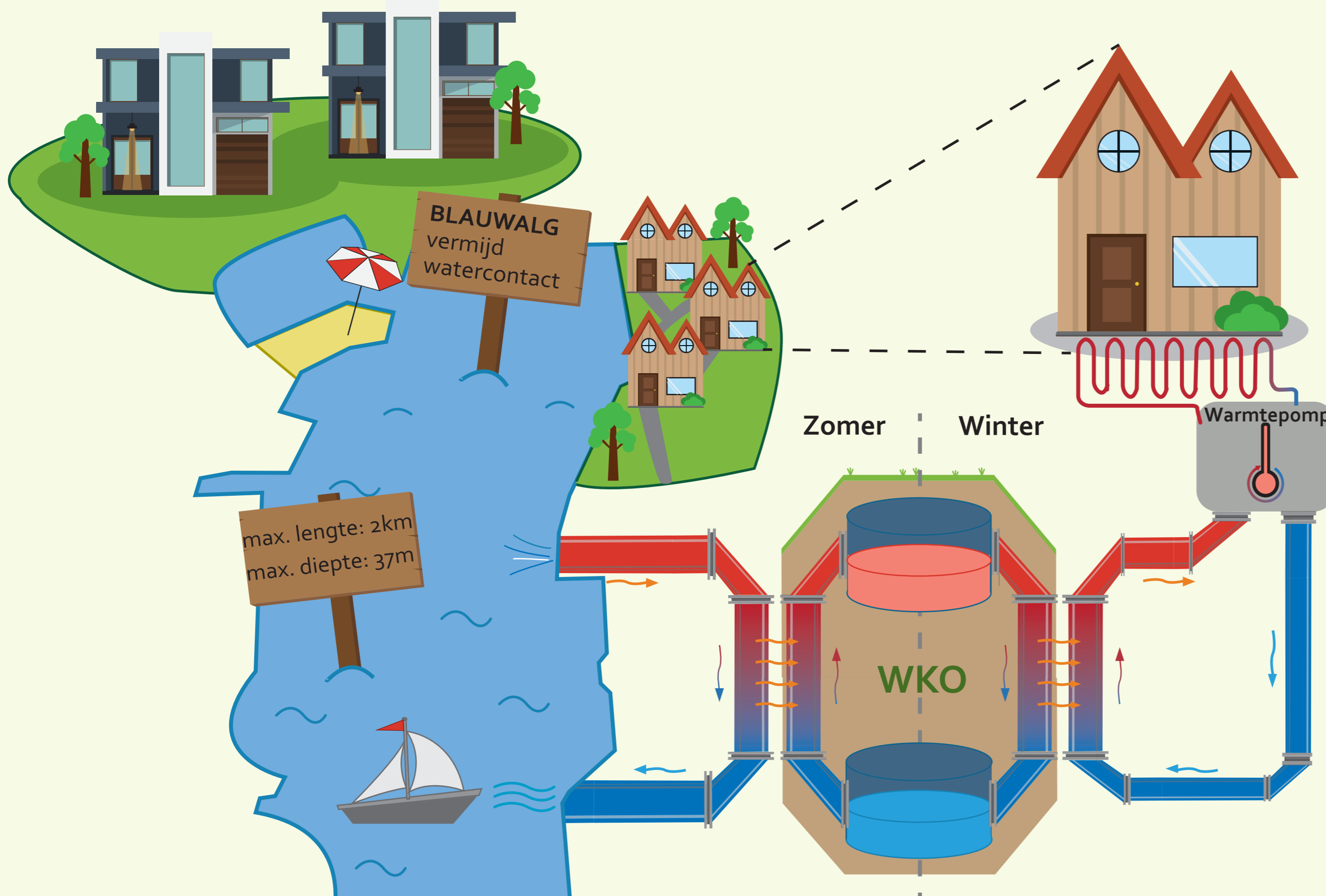


Project Sloterpas

NWT/NBT18

Iris Adriaansen, Simone van Dam, Yvonne Hidding, Mathijs Meering, Jonas Schepens en Hannah Tullemans.

De aanleiding voor het project Sloterpas is tweeledig. Ten eerste is Waternet verantwoordelijk voor de waterkwaliteit van het oppervlaktewater in de Amstel, Gooi en Vechtstreek. Deze kwaliteit wordt getoetst aan de Europese richtlijnen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De waterkwaliteit van de Sloterpas in Amsterdam is al jaren onvoldoende. Ten tweede zit de gemeente Amsterdam midden in de warmtetransitie (aardgasvrij). Als beheerder van de Amsterdamse waterbronnen ziet Waternet grote potentie om een voorbeeld te zijn in deze transitie. Door thermische energie te winnen uit de Sloterpas, kan Waternet voorzien in een deel van de energievraag van de stad. Omdat Waternet beheerder is van deze en vele andere waterbronnen hebben zij een programma Thermische Energie opgezet, thermische energie uit oppervlakte water (TEO) is hier onderdeel van. Kortom, Waternet ziet enerzijds de uitdaging om de waterkwaliteit in de Sloterpas te verbeteren en anderzijds de uitdaging om de stad Amsterdam van het aardgas af te halen.



Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) is de naam voor de winning, opslag en transport van warmte uit oppervlaktewater voor de verwarming van gebouwen en woningen. In de Sloterpas zit veel van dit soort warmte. Binnen dit project is gekeken naar de mogelijkheid om deze warmte te gebruiken voor de huizen rondom de Sloterpas. Hoe de warmte uit de plas gehaald, opgeslagen en vervolgens gebruikt wordt, is weergegeven in de illustratie links.



Kleinere ecologische voetafdruk door vermindering CO₂

In de zomer wordt water uit de plas gewonnen. Dit water gaat langs een warmtewisselaar, waar het warmte uitwisselt met een andere waterbron, namelijk grondwater in een Warmte Koude Opslag (WKO). Hierbij worden de twee waterbronnen niet gemengd, er is enkel sprake van warmteuitwisseling. Het bronwater uit de plas wordt vervolgens kouder geloosd in de plas en de verwarmde waterbron wordt in de WKO opgeslagen. Omdat huizen in de zomer ook warm water nodig hebben voor warm tapwater, gaat een gedeelte van dit verwarmde water rechtstreeks naar de huizen zonder opgeslagen te worden. Hier verhoogt een warmtepomp de temperatuur van het water naar gebruikstemperatuur in de woning.

In de winter wordt het water uit de Sloterpas niet gebruikt. In deze periode wordt de opgeslagen warmte in de bodem (WKO) gebruikt om huizen te voorzien van warm water. Gekoeld water wordt daarna weer opgeslagen in de WKO.

Figuur 1

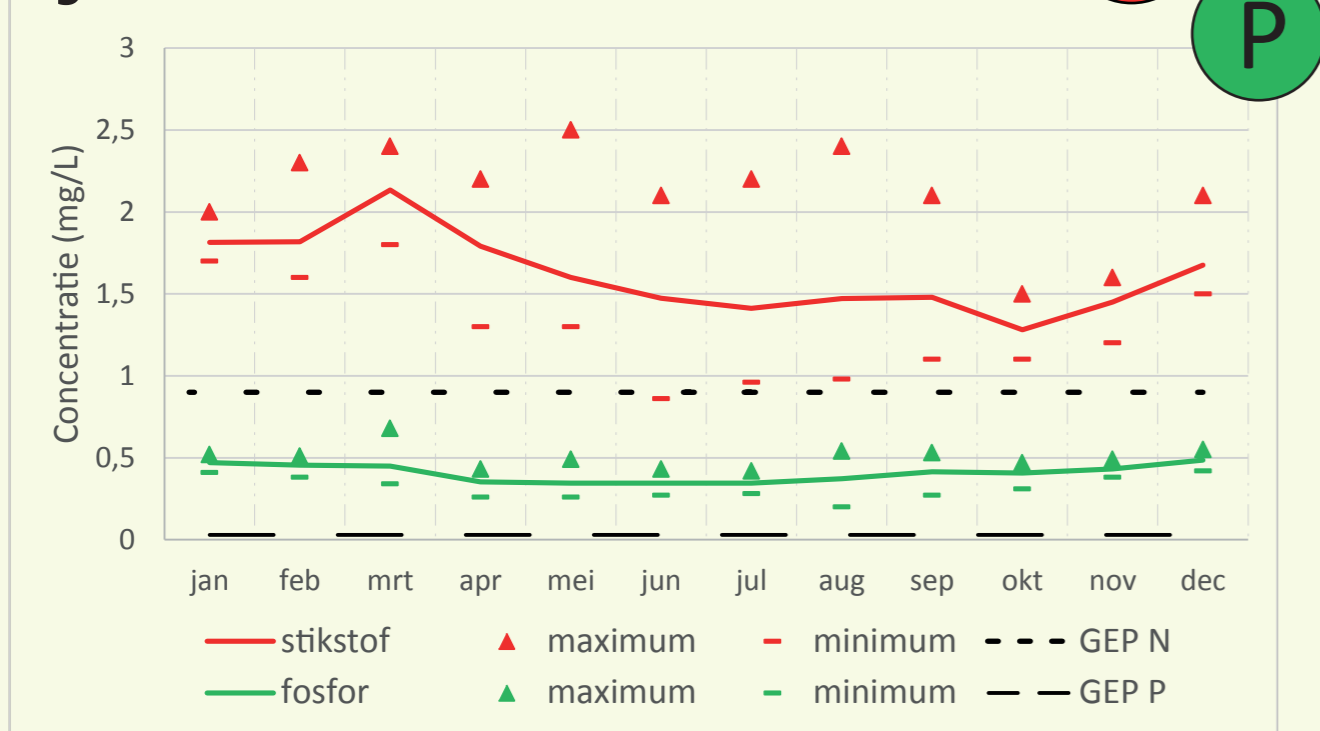
	Scenario 1 Jaren '60 woningen	Scenario 2 Nieuwbouwwoningen woningcorporatie
Warmtevraag (GJ/j per woning)	55	35
Aantal huizen	500	500
Totaal warmtevraag (GJ/j)	27500	17500
Totaal GJ/j uit plas	382.551	382.551
Volumepercentage plas benut	7%	5%
Pilotspecifieke stakeholders		
	Vereniging van Eigenaren	Woningcorporaties
Visie / Ambitie	Kopgroep met ambitie aardgasvrij,	Energielasten verlagen en wooncomfort
Voorwaarden	Betaalbaarheid Voorkomen monopolie Voorkeur voor exploitatie door energiecoöperatie	Betaalbaarheid Betrokkenheid bewoners Voorkomen monopolie

In figuur 1 staan twee scenario's voor een pilotproject TEO Sloterpas. Scenario 1 gaat uit van een pilot waarbij 500 jaren '60 woningen op een TEO installatie worden aangesloten in een buurt waar wij de vereniging van eigenaren (VvE) gesproken hebben. Scenario 2 gaat uit van een pilot van 500 aan te sluiten nieuwbouw woningen met hoge isolatiestandaarden, vanwege meerdere nieuwbouwprojecten van woningcorporaties rond de Sloterpas die op de planning staan.

Naast de stakeholders in de twee pilotscenario's zijn nog andere stakeholders betrokken bij het TEO project Sloterpas. Twee andere belangrijke stakeholders, ongeacht welk scenario wordt toegepast, zijn de energiecoöperatie Westerlicht en de belangvereniging Vrienden van de Sloterpas. Bij beide scenario's is belangrijk dat er aandacht is voor het beschermen van de belangen van de Sloterpas en het park. Ook moeten de bewoners op een juiste manier vertegenwoordigd zijn en inspraak in het energiesysteem kunnen hebben.

Kijkend naar de verschillende gesproken stakeholders en hun rollen, worden voor het project Sloterpas beslissingen genomen door Waternet, gemeente Amsterdam en de Energiecoöperatie. Waarbij de Energiecoöperatie Westerlicht duidelijk aangeeft een nieuw warmtebedrijf op te willen starten, waarbij verschillende stakeholders aandeelhouder zijn, om een monopolie te voorkomen. Bewoners moeten betrokken zijn. Vrienden van de Sloterpas zijn de kritische waakhonden, om hun belangen te beschermen. Daarnaast speelt motiveren en informeren een belangrijke rol onder de particuliere wooneigenaren. De Vereniging van Eigenaren en de Energiecoöperatie stellen hierin een rol te kunnen spelen. Woningcorporaties zijn de adviseurs, potentiële afnemers en investeerders voor het Project Sloterpas. Kijkend naar de afbeelding en de positie van stakeholders is te zien dat Waternet, gemeente Amsterdam en de Energiecoöperatie samen de regie moeten nemen in de voorbereidingsfase.

Figuur 2 Gemiddelde concentratie 2009-2019



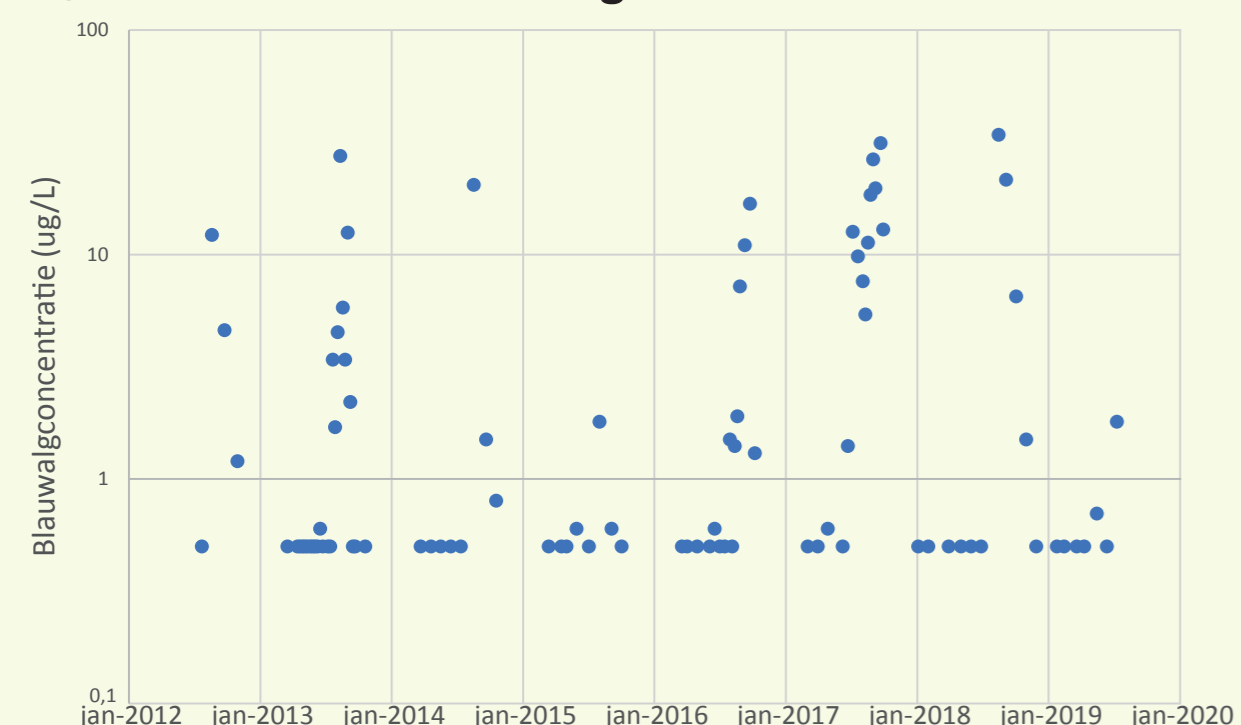
Figuur 2 toont de gemiddelde fosfor- en stikstofconcentratie van de afgelopen 10 jaar voor de Sloterpas. Deze nutriënten zijn belangrijke parameters voor de waterkwaliteit. In de grafieken is te zien dat voor beide stoffen de concentratie boven de norm (GEP=Goed Ecologisch Potentieel) voor een goede waterkwaliteit ligt. In combinatie met een hoge watertemperatuur zorgt een hoge fosforconcentratie voor gunstige omstandigheden voor blauwalgen.

Figuur 3 laat zien dat elk jaar blauwalgen worden aangetroffen, welke schadelijk kunnen zijn voor mens en dier.

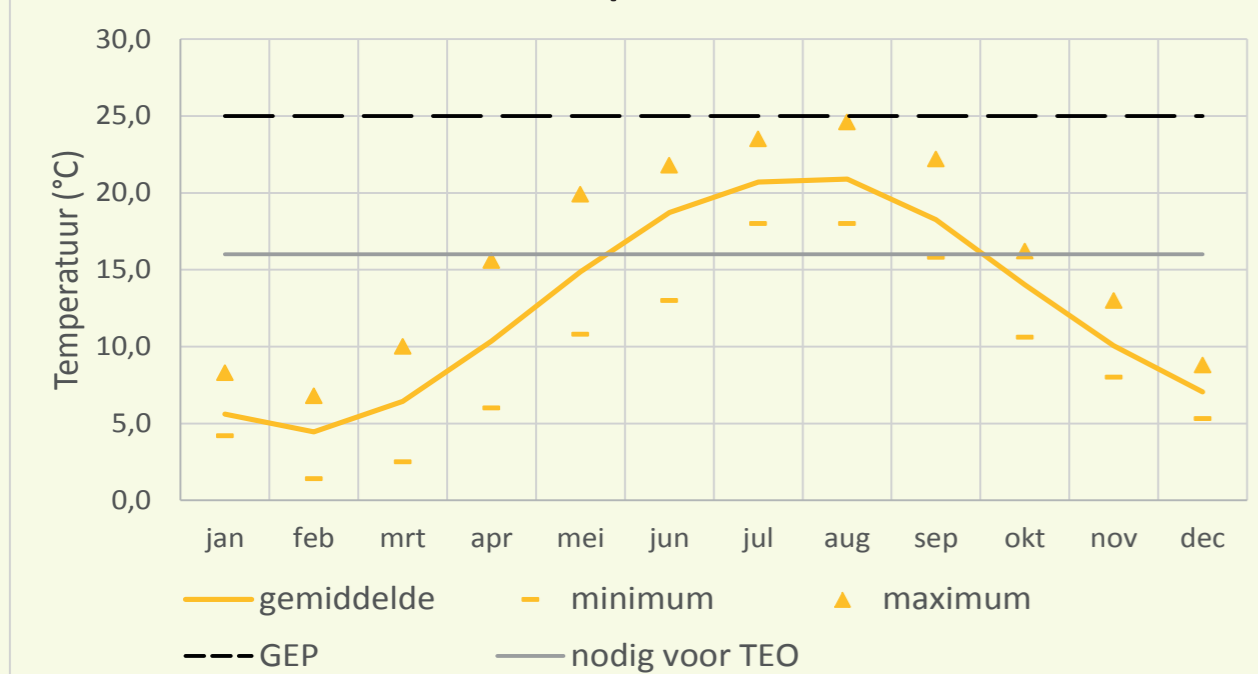
De gemiddelde temperatuur in de Sloterpas (figuur 4) komt niet boven de normen voor een goede waterkwaliteit maar is wel van ongeveer half mei tot half september hoog genoeg om energie aan het water te kunnen onttrekken.

Mede door tussentijdse resultaten van de modelberekeningen van Deltares verwachten wij dat het aanpakken van de fosfosconcentratie, een bronaanpak, een effectievere methode is om de waterkwaliteit te verbeteren dan het plaatsen van een TEO installatie. Hoewel, mogelijkheden om de fosforconcentratie aan te pakken kan mogelijk door het behandelen van het water bij inname in de TEO installatie. De impact van het behandelen van het bronwater biedt daarmee kansen maar ook zeker risico's en deze moeten nog onderzocht worden. Bronaanpakken om de kwaliteit te verbeteren zijn al verder onderzocht door Waternet.

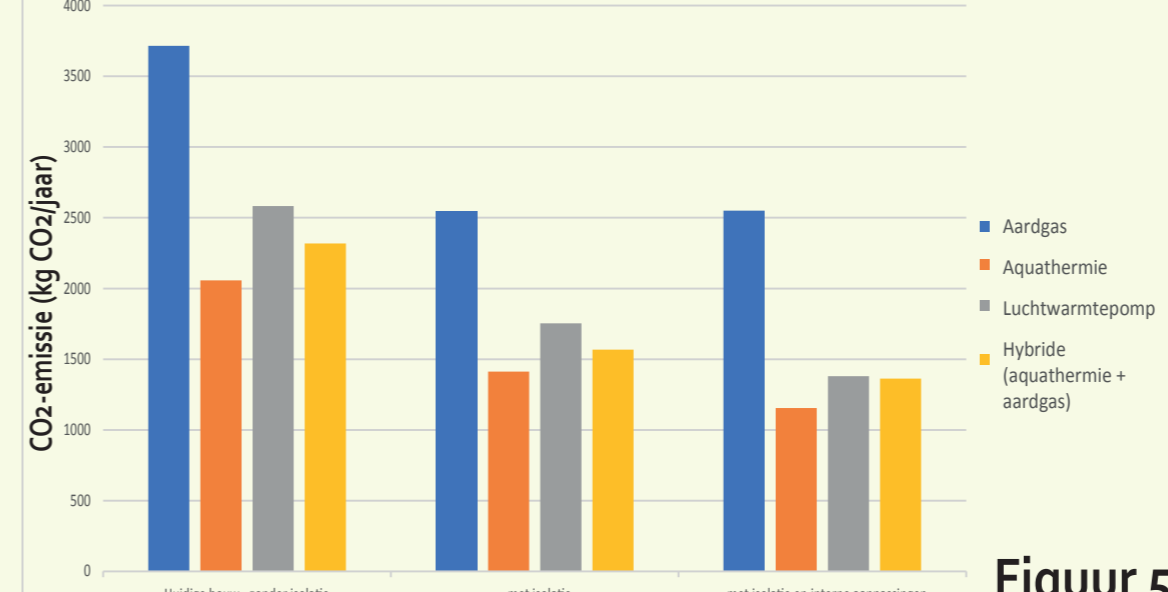
Figuur 3 Blauwalgen 2012 - 2019



Figuur 4 Gemiddelde temperatuur 2009-2019

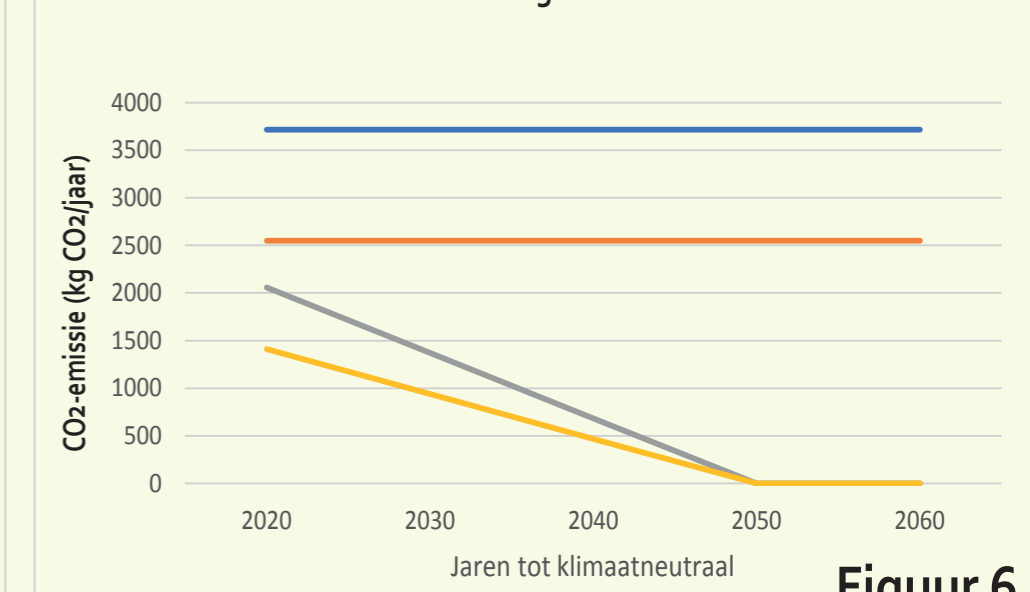


Figuur 5 CO₂-voetafdruk door verschillende verwarmingssystemen bij verschillende mate van isolatie



Figuur 5 laat zien wat de CO₂-voetafdruk is voor verschillende verwarmingssystemen. Hierin is te zien dat zowel aquathermie, een hybride systeem van aquathermie en aardgas, als een luchtwarmtepomp een lagere CO₂-voetafdruk hebben dan een (gangbaar) verwarmingssysteem met een aardgasketel. De CO₂-voetafdruk van deze drie nieuwere systemen wordt bepaald door welk type stroom gebruikt wordt en hoe efficiënt de pomp is, ook wel de Coëfficiënt of Performance (COP). Deze en de volgende berekeningen zijn gebaseerd op het verbruik, isolatie en aanpassingen verwarming van een gemiddelde jaren '60 woning in de wijk Amsterdam Nieuw-West.

Figuur 6 Verwachte ontwikkeling van de CO₂-voetafdruk van aardgas en elektra



Figuur 5 is een statische weergave van de CO₂-voetafdruk. In figuur 6 wordt de verwachte CO₂-voetafdruk in de tijd uitgezet voor dezelfde systemen. Deze verwachting is gebaseerd op de routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050. Op basis van deze ambitie van 0 kg CO₂-uitstoot/jaar voor elektra is deze lineair weergegeven t.o.v. de huidige CO₂-uitstoot (van onbekend elektra). Waar de CO₂-uitstoot van elektra af zal nemen, blijft de uitstoot van aardgas gelijk aan wat deze nu is. Figuur 6 geeft hiermee antwoord op vragen over de duurzaamheid van een TEO installatie en over de potentie voor verdere verduurzaming.

Figuur 7 Jaarbelastingsduurcurve

Figuur 7 geeft de jaarbelastingduurcurve van de warmtevraag weer. De piek geeft weer dat de warmtevraag gemiddeld voor een korte periode erg hoog ligt en voor een groter aantal uren een gemiddelde warmtevraag heeft. Om te kunnen voorzien in die piekwarmtevraag moet de installatie een groot vermogen kunnen leveren. Met deze grafiek worden twee punten benadrukt:
1) Dat de TEO+warmtepomp zeker kan voorzien in de piekwarmtevraag in de winter.
2) Dat dit voor relatief slecht geïsoleerde woningen een warmtepomp vraagt die een hoog vermogen kan leveren, wat vaak gelijk staat aan hoge investeringskosten. Om die reden is hier aangegeven dat de warmtevraag verdeeld kan worden. In 80% warmtelevering door de warmtepomp en 20% nog door aardgas. Hiermee kan de Capex (investeringskosten) realistischer gemaakt worden en daarmee de haalbaarheid van een TEO project.

Figuur 7 Jaarbelastingsduurcurve

