





onderzoek invloed TEO- installatie op ecologie

Kennismiddag Ecologische effecten Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO)

jasper.stroom@waternet.nl

2022-11-10



onderzoeksproject

- **wat doet een TEO-installatie met het proceswater en vice versa?**

- oppervlaktewater = proceswater..

- **onderdelen/nevenvragen**

- effect op waterleven & chemie
- fouling, rendement
- bedrijfsvoering
- etc

- **product = kennis**

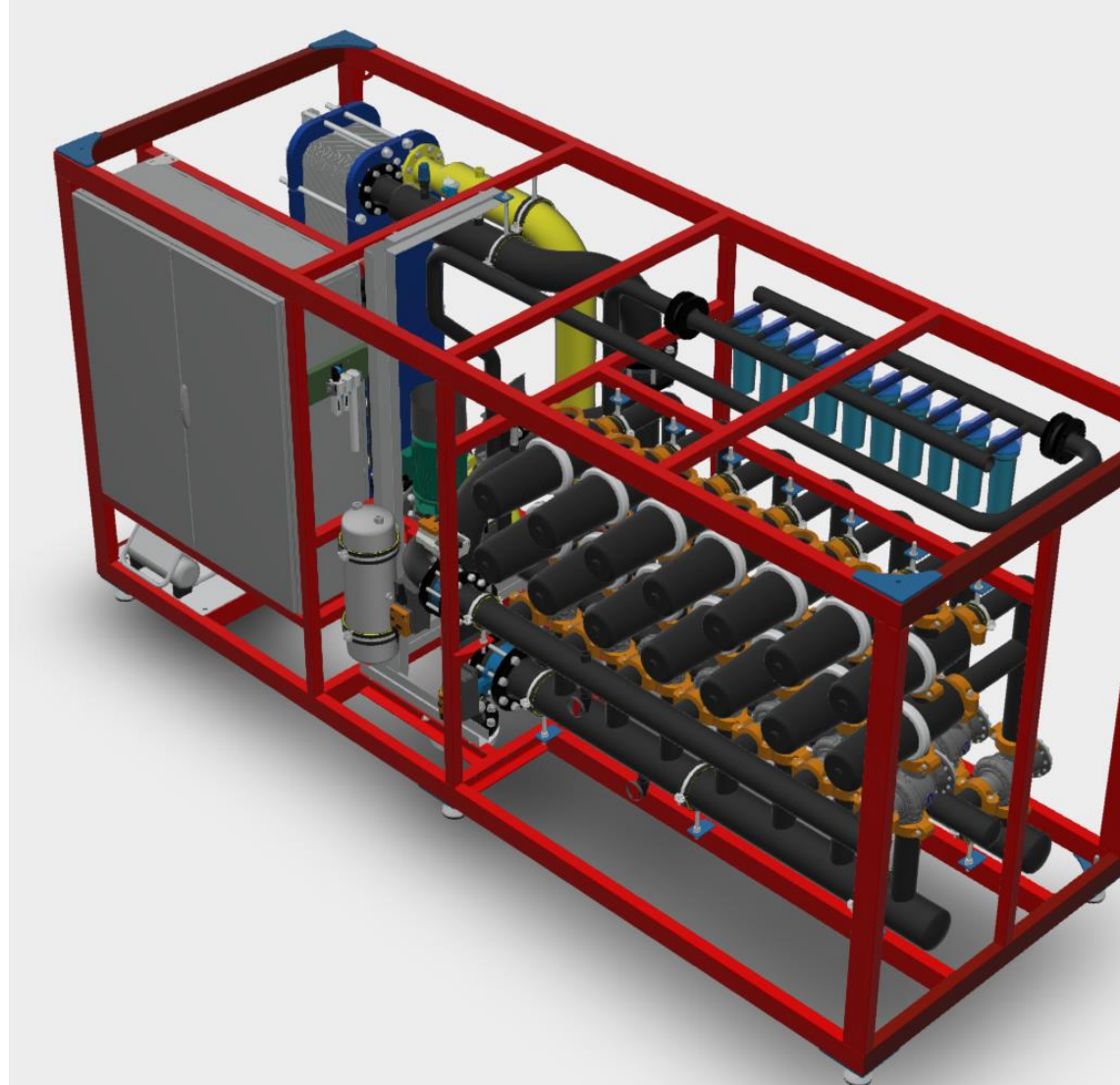
- optimalisatie TEO: minimaliseren impact op aquatische ecologie ipv. louter minimaliseren kosten (ruimte, €, onderhoud, etc) TEO
- verbetering ontwerp, beheer etc.
- input ecologische modellen

- **partners:**

- Hoogheemraadschap van Rijnland
- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- Stowa
- Rijkswaterstaat
- Unie van Waterschappen
- WarmingUp
- Provincie Noord-Holland (subsidie)
- Gemeente Amsterdam
- Eteck
- Bosman Watermanagement
- Waternet / Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (penvoerder)

waarom 1?

- pomp, filters, warmtewisselaar, temperatuurschok
- kan dat geen kwaad voor de ecologie in dat water?
- literatuur zegt: dat weten we niet zo goed (Deltares 2022: <https://edepot.wur.nl/574914>)



Inlaatconstructie (1,2 – 2,5 cm)

- Grof filter
- Kroosrek
- Voorfilter
- Geen filter

Aanzuigleiding

Pomp

- Droog opgesteld
- Dompelpomp

Persleiding

Fijne filter (10 – 5000 μm)

- Hydraulisch
- Mechanisch

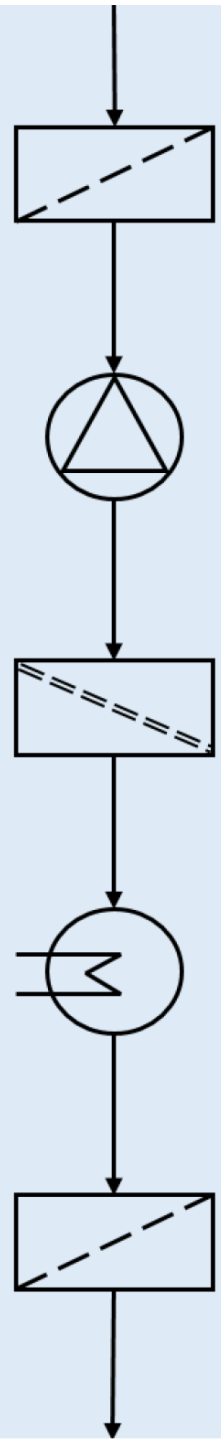
Warmtewisselaar

- Platenwisselaar
- Spiraalwisselaar
- Shell & Tube

Leidingwerk

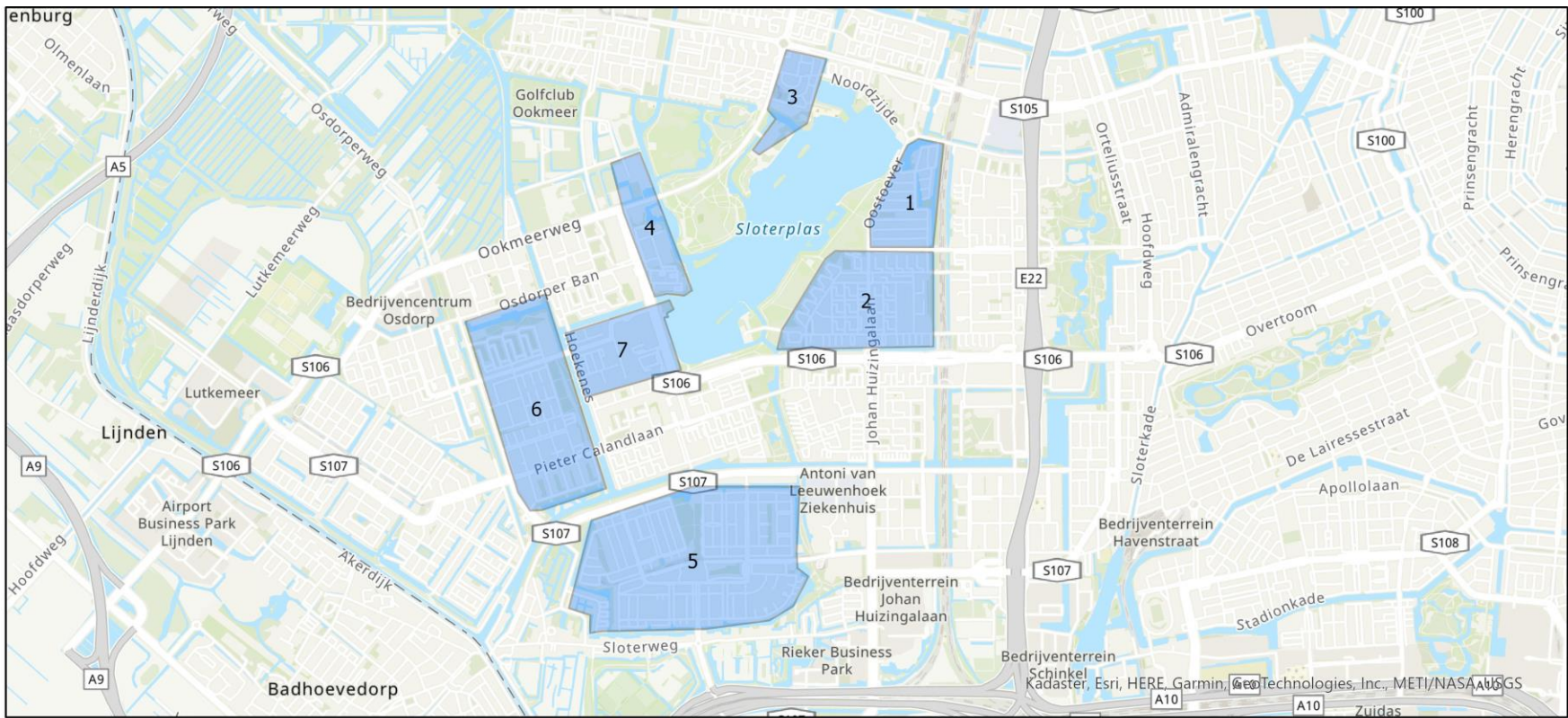
Uitlaatconstructie

- Grof rek
- Geen filter



waarom 2? vb. Sloterpas Amsterdam

- 6 zoeklocaties TEO
- $2800 \text{ m}^3/\text{u} = 2.0 \text{ Mm}^3/\text{mnd}$
- totale epilimnion in 3 maanden door de TEO gepompt
- niet overal zo extreem maar kan wel zeer grootschalig uitpakken



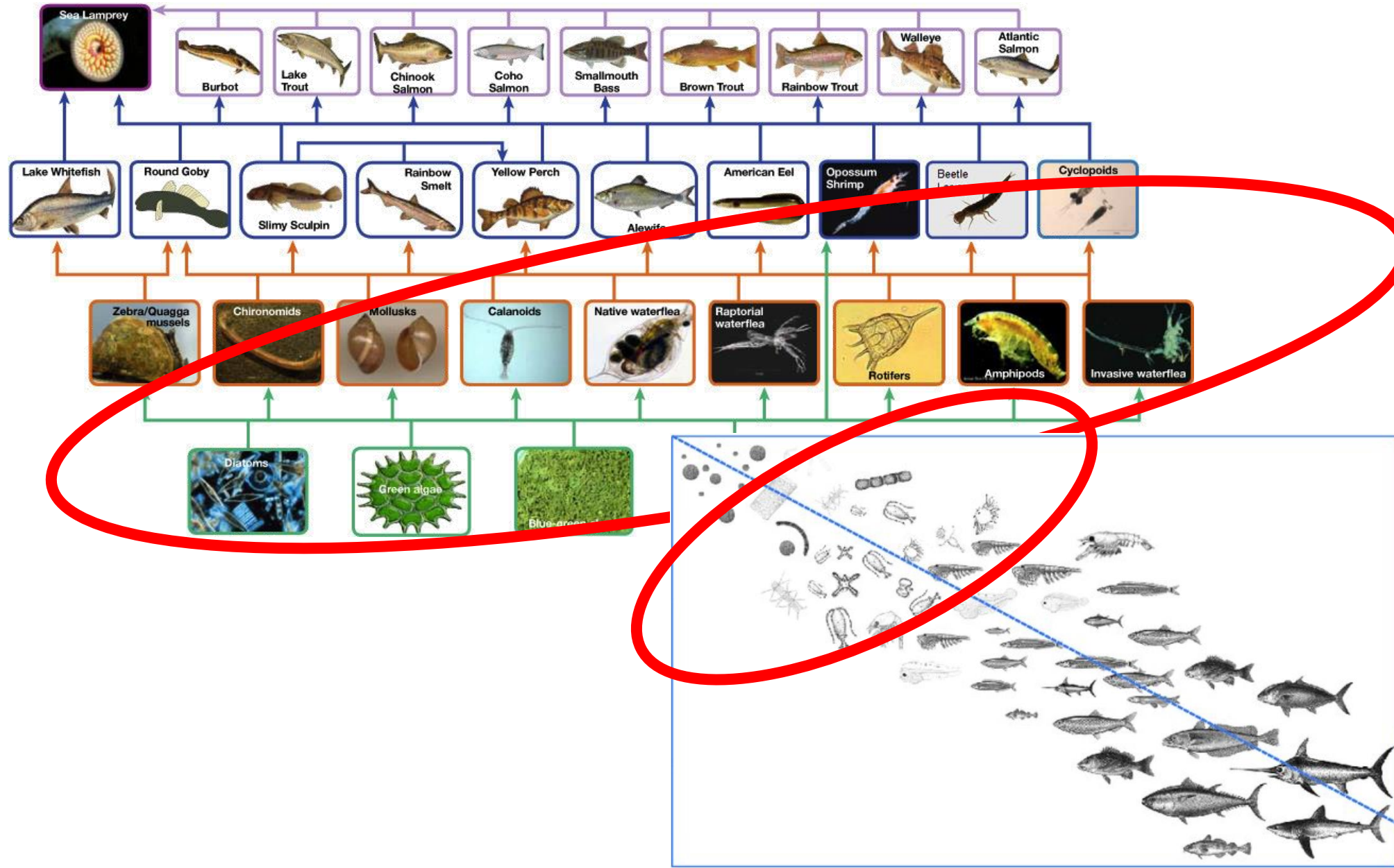
Aantal uur warmte winning per jaar	2500
Temperatuurontrekking oppervlaktewater in °C	5

Groene locaties worden al onderzocht

Locaties	Naam	Warmtevraag (GJ/jaar)	Koudevraag (GJ/jaar)	Gemiddelde COP	Warmteverlies	Onbalans WKO (GJ/jaar)	TEO systeem (kW)	TEO debiet (m3/uur)
1	Oostoever	32.200	0	3,5	15%	26.450	2.939	506
2	Jacob Geelbuurt en Emanuel van Meterenbuurt	57.000	0	3,0	15%	43.700	4.856	836
3	Zwierplantsoen en zwembad	35.400	0	2,5	25%	26.550	2.950	508
4	Oeverpad Hoogbouw	32.000	0	3,5	15%	26.286	2.921	503
5	Nieuw Sloten jongbouw	135.000	0	3,5	15%	110.893	12.321	2.122
6	Osdorp Midden	132.000	0	3,0	15%	101.200	11.244	1.937
7	Centrum Nieuw West	20.100	5300	4,5	10%	11.897	1.322	228

aanleiding: wat is mogelijk kwetsbaar?

- primaire producenten en consumenten:
 - algen zooplankton, larven
 - kwetsbaar?
- = basis van het aquatisch voedselweb
- literatuurstudie Deltares: veel onbekend



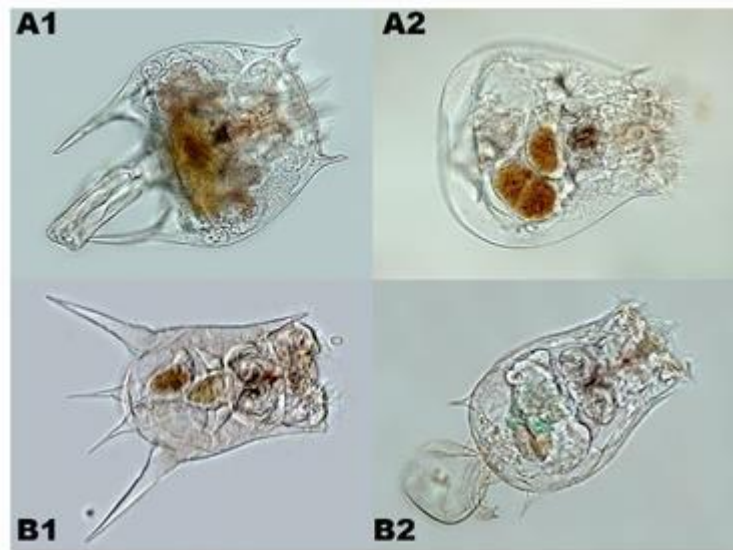
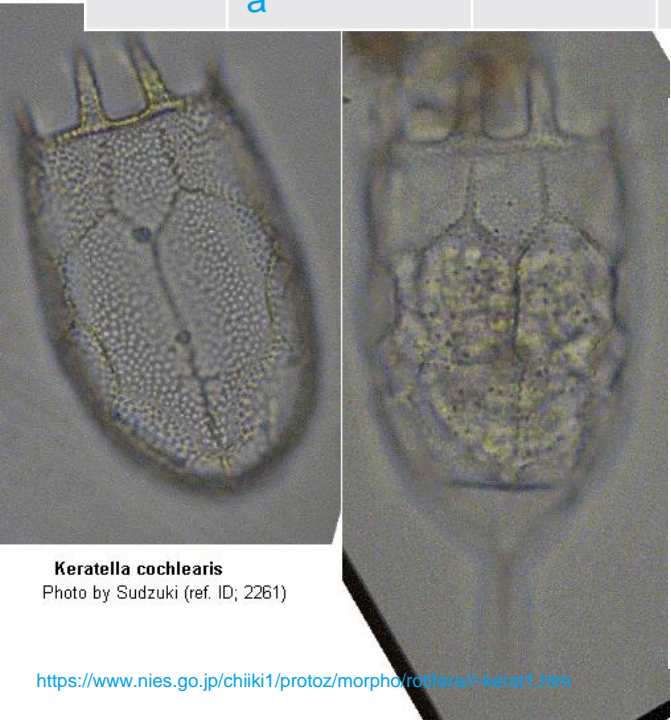
resultaten test diskfilter Zwemlust

- defosfateringsinstallatie met 100 µm voorfilter
- slechts 1 sampleset
 - influent, na filter, terugspoeling filter, na zandbed



meest abundant

cum. abund .(%)	geslacht	groep	opm	voedsel	dood na voorfilter % (n/l)	dood in terugspoel % (n/l)	dood na zandfilter % (n/l)
86	Keratella	raderdie r	stevig met pantser (lorica)	filter: algen, bacteria, protozoa	7 (11838)	12 (240845)	7 (754)
91	Brachionus	raderdie r	lorica	filter: algen, bacteria, protozoa	11 (622)	14 (14388)	7 (61)
95	Asplanchna	raderdie r	geen lorica	predator: rotifers, cladocerans, copepods, ciliates	75 (156)	100 (10939)	25 (2)
97	Ceriodaphnia	watervlo a		filter: algen, bacteria, protozoa	18 (123)	19 (4532)	12 (4)



meest dood na filters

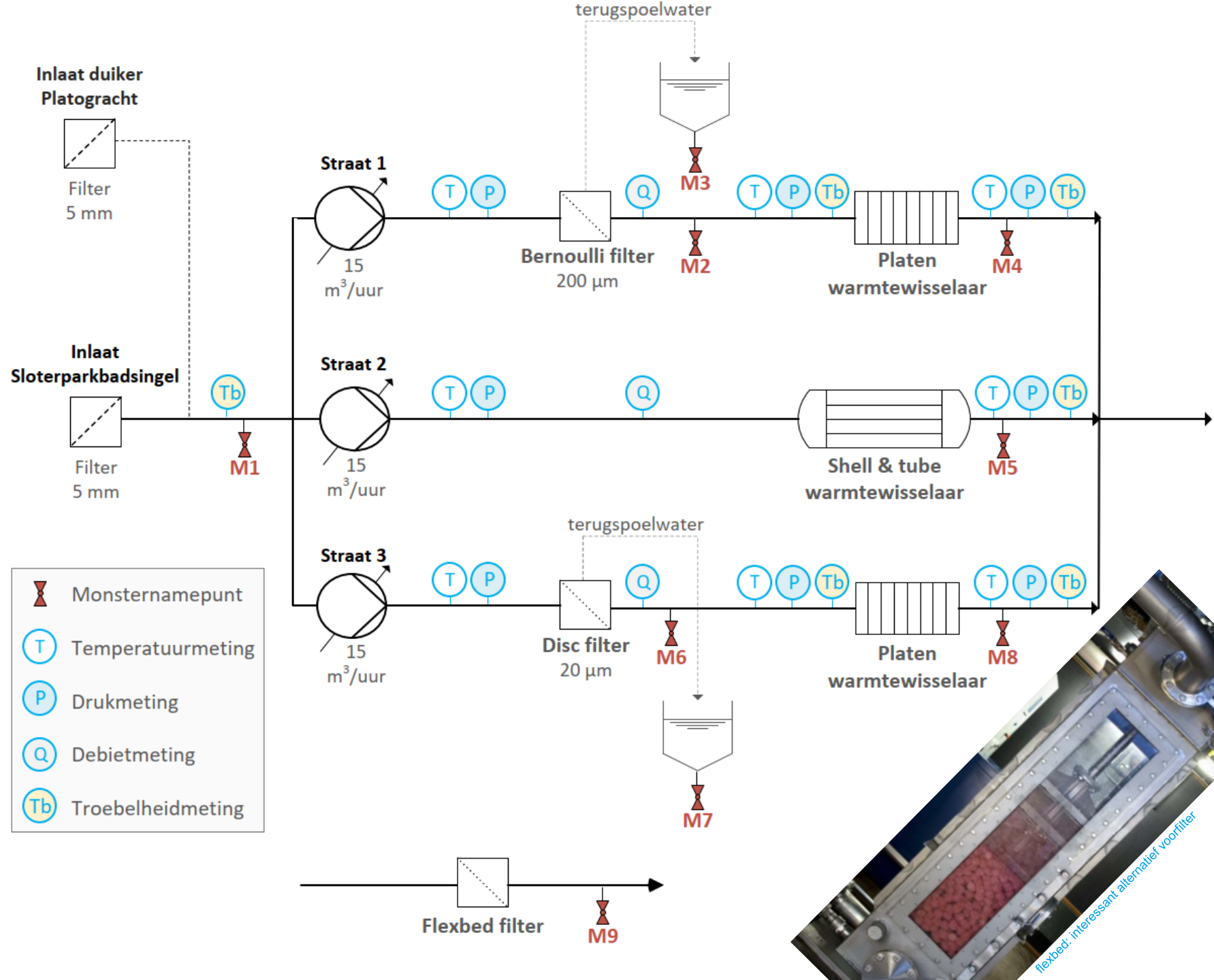
cum. abund. %	geslacht	groep	opm	voedsel	dood na voorfilter % (n/l)	dood in terugspoel % (n/l)	dood na zandfilter % (n/l)
0	Daphnia	watervlo		filter: algen, bacteria, protozoa	(0)	25 (47)	100 (0)
4	Asplanchna	raderdier	geen lorica	predator: rotifers, cladocerans, copepods, ciliates	75 (156)	100 (10939)	25 (2)
4	Polyarthra	raderdier			27 (175)	60 (652)	21 (4)
4	Rotifera	raderdier	niet verder gedetermineerde stam		8 (102)	0 (614)	50 (2)

conclusie: 0 - 100% sterfte

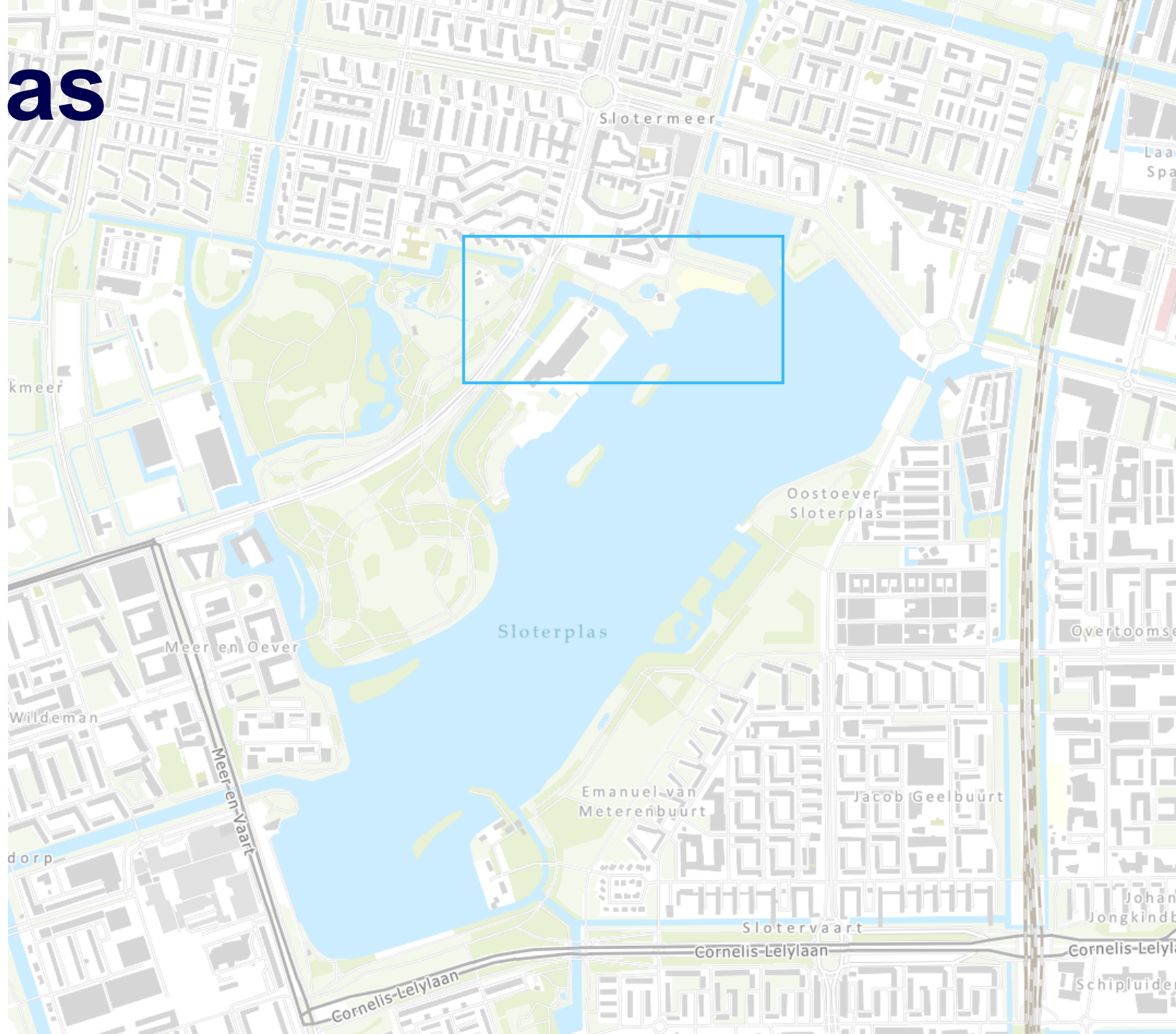


casus Waternet

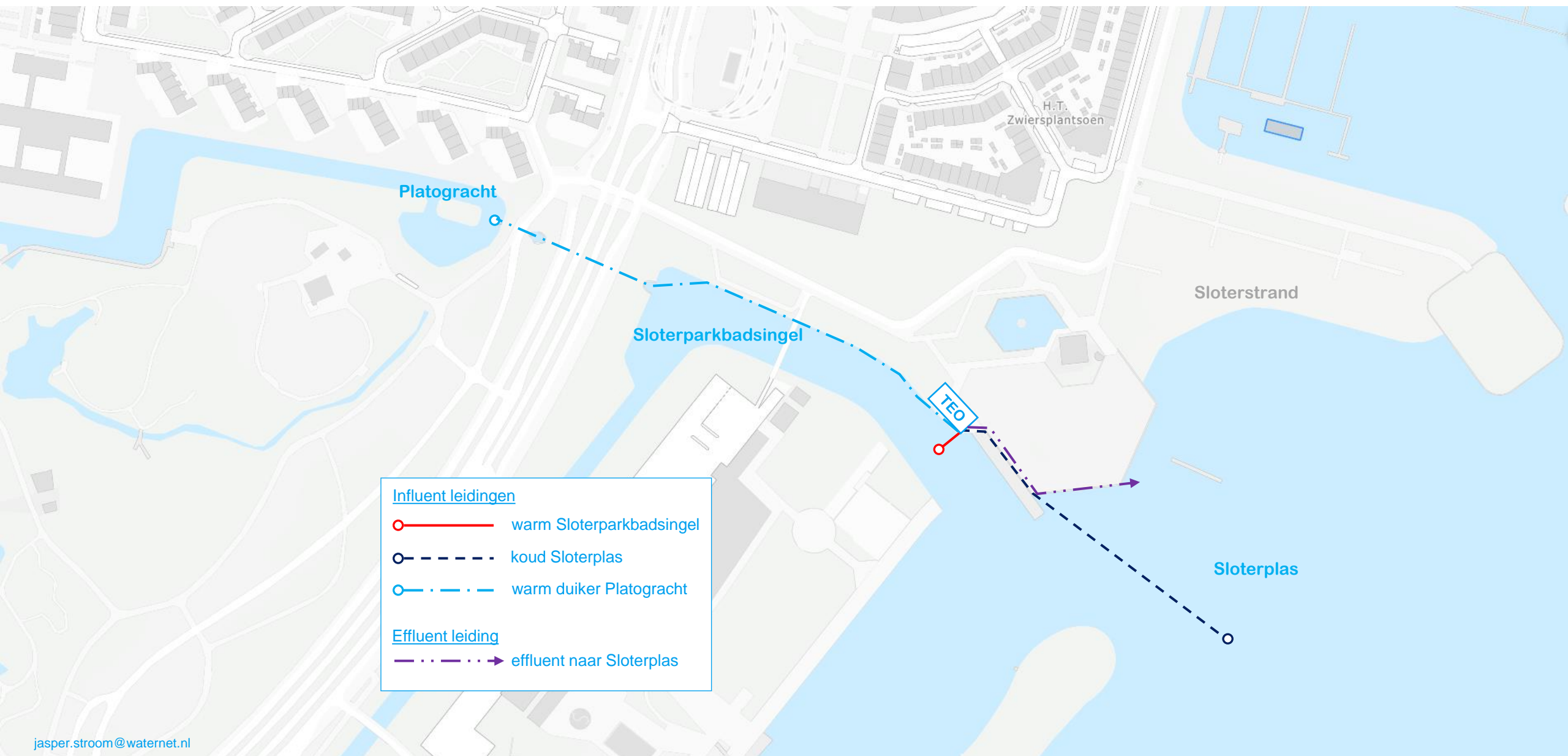
- vrijheidsgraden
 - 2 waterbronnen
 - 3 straten
 - 3 voorfilters
 - 2 wisselaars
- looptijd: 3 jaar
- jaarlijks evaluatie en bijsturing
- bij de wisselaars: anti-foulingmaatregelen



waar? Sloterpas



waar? Slotterplas



Influent leidingen

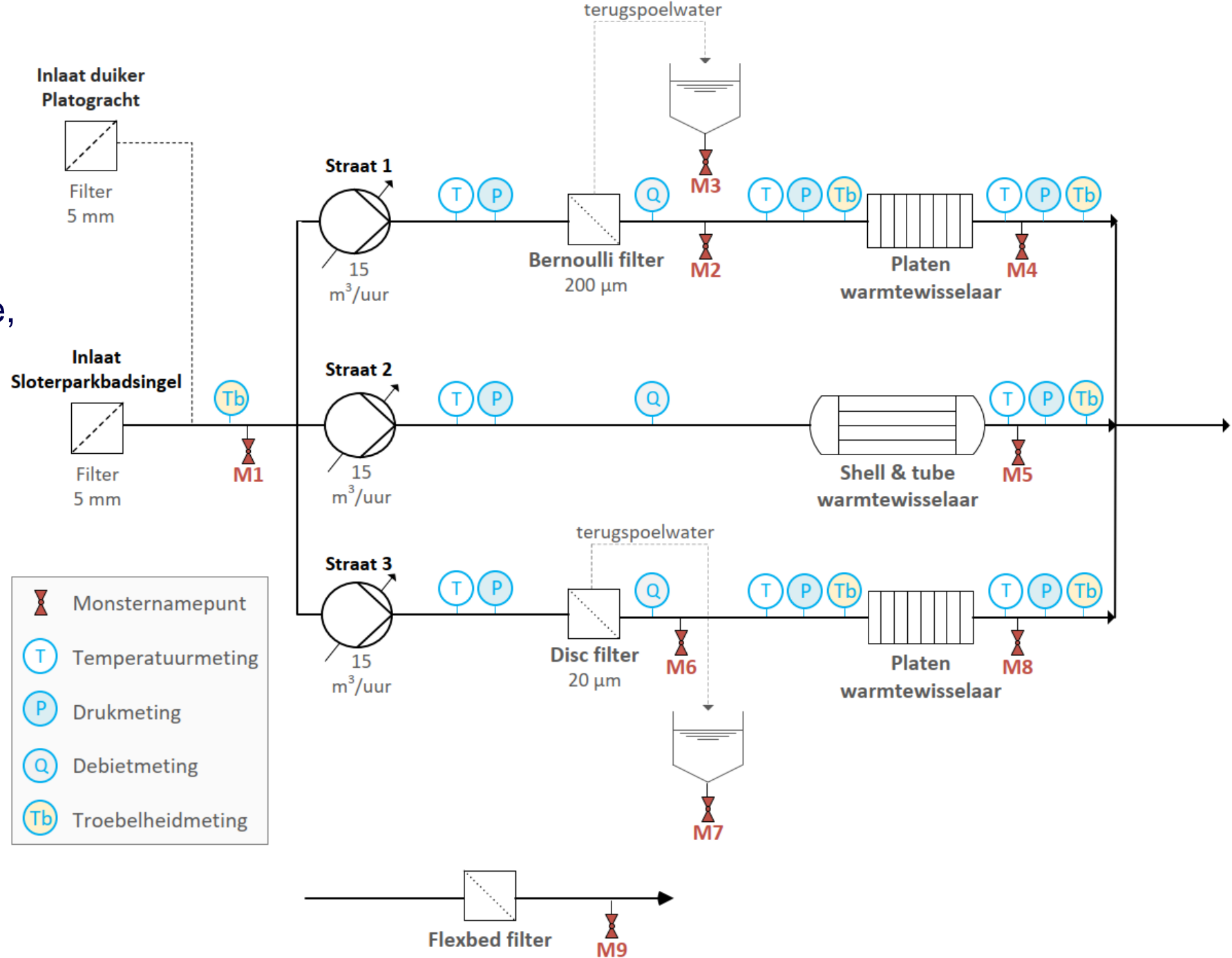
- warm Slotterparkbadsingel
- -○ koud Slotterplas
- . -○ warm duiker Platogracht

Effluent leiding

- . . -> effluent naar Slotterplas

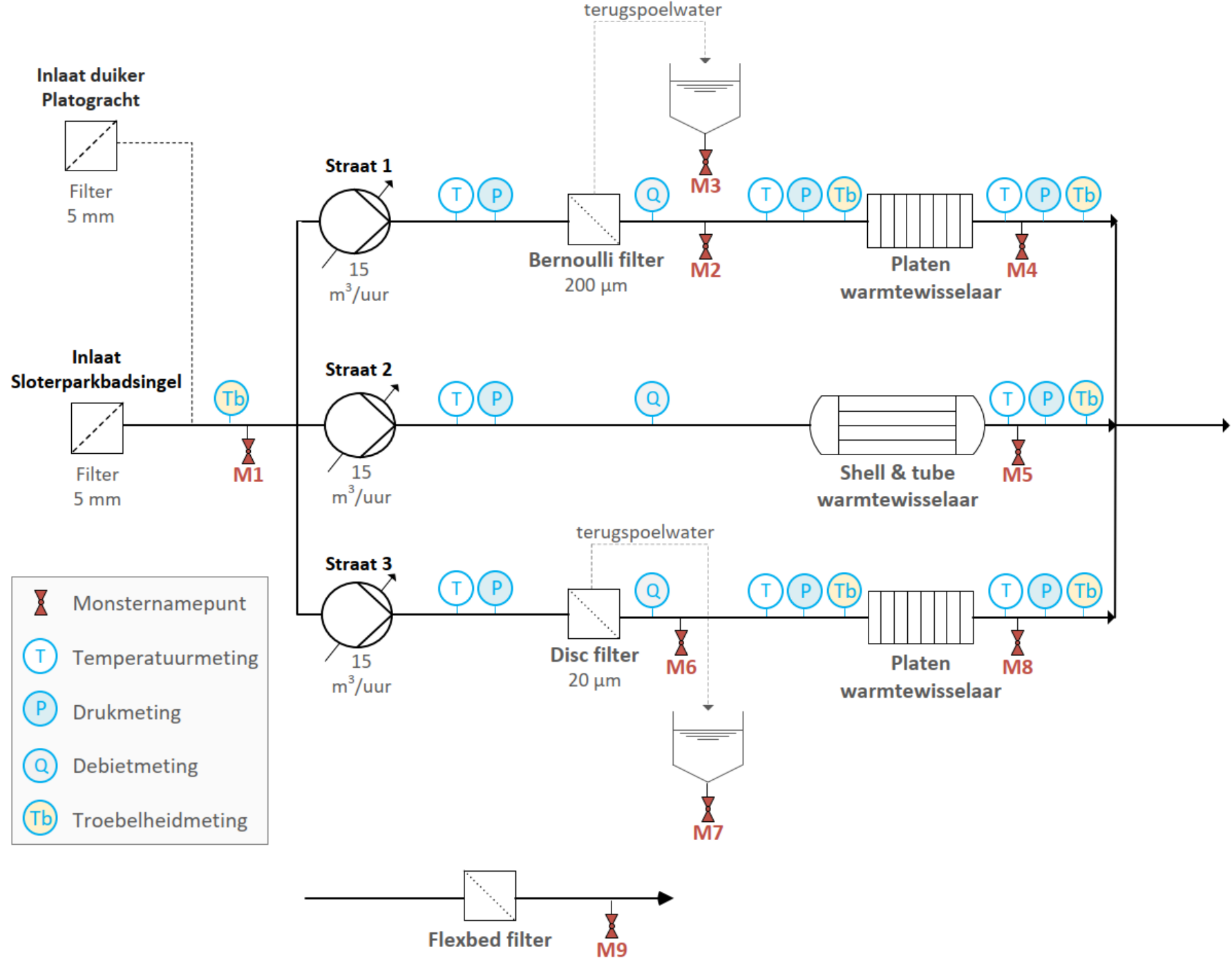
monitoring

- Ca, Cl, Fe, EGV, pH, T, chl-a (fluoroprobe), humusextinctie, O₂, N, P, SO₄, zwevende stof, pH
- hydrobiologie
 - < 5 mm (aanzuigkorf)
 - zooplankton, fytoplankton, larven etc
 - van belang: *levend*, *beschadigd*, *dood*?



monitoring

- aangroei
- rendement
- effect antifouling
 - ultrasoon
 - polijsten
 - ?



status proefproject TEO Sloterplass

- bouwen, mei 2023 operationeel
- hydrobiologische monitoring
 - technisch ingewikkeld (dood/levend)
 - protocol nodig
 - korte levertijd noodzakelijk ivm. dynamische procesvoering
 - wordt aan gewerkt!
- (en ook: 3D rekenen aan volle schaal TEO inc. nutriëntenverwijdering uit dit 'proceswater')
- vragen & suggesties zijn welkom!

