

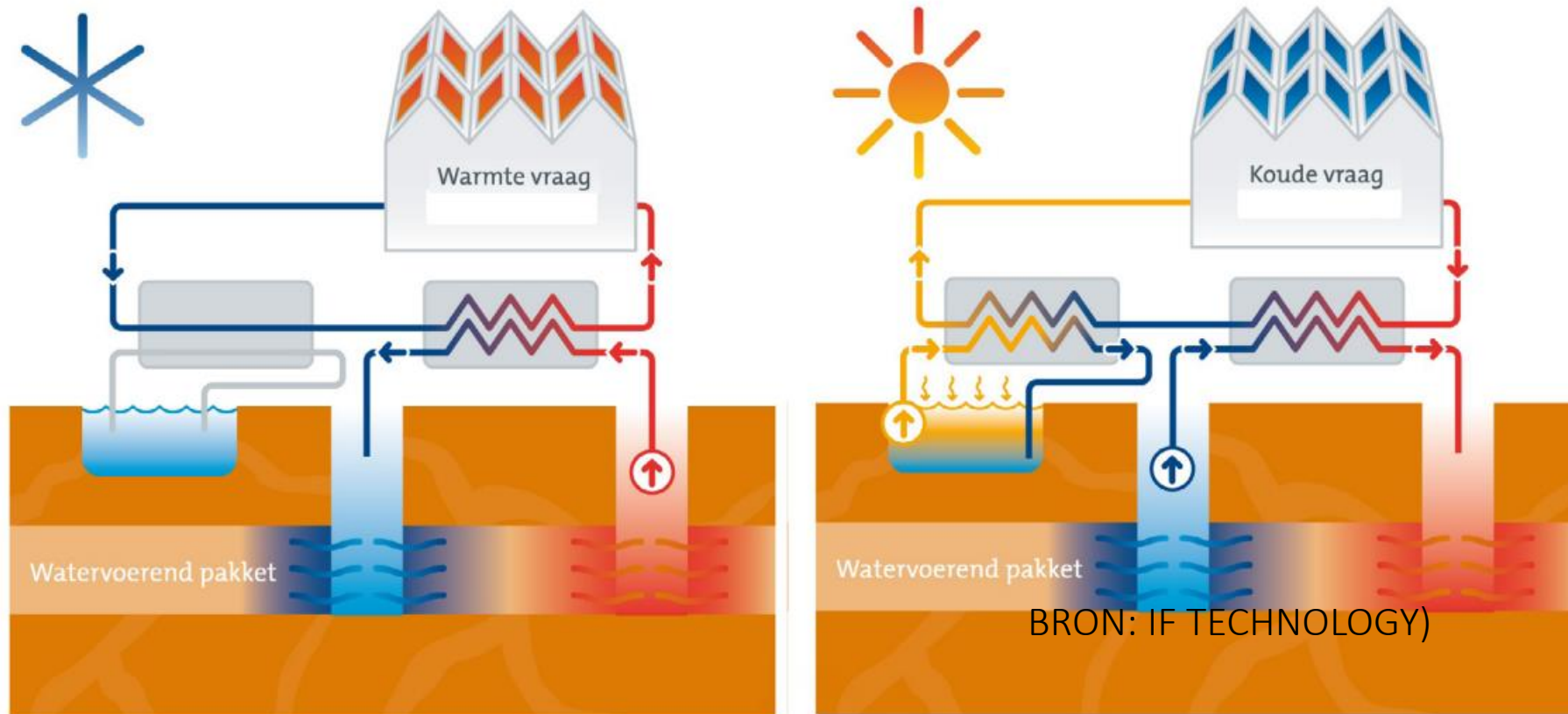


Gemeente Utrecht

Casus TEO systeem Merwedekanaal

Nikki Dijkstra (HDSR) en Marcel van den Berg (RWS)

Thermische energie uit oppervlaktewater



“De techniek zou daarmee in theorie ongeveer 40 % van de landelijke warmtevraag in 2030 kunnen dekken.”
(stowa 2021)

Casus Merwedekanaalzone

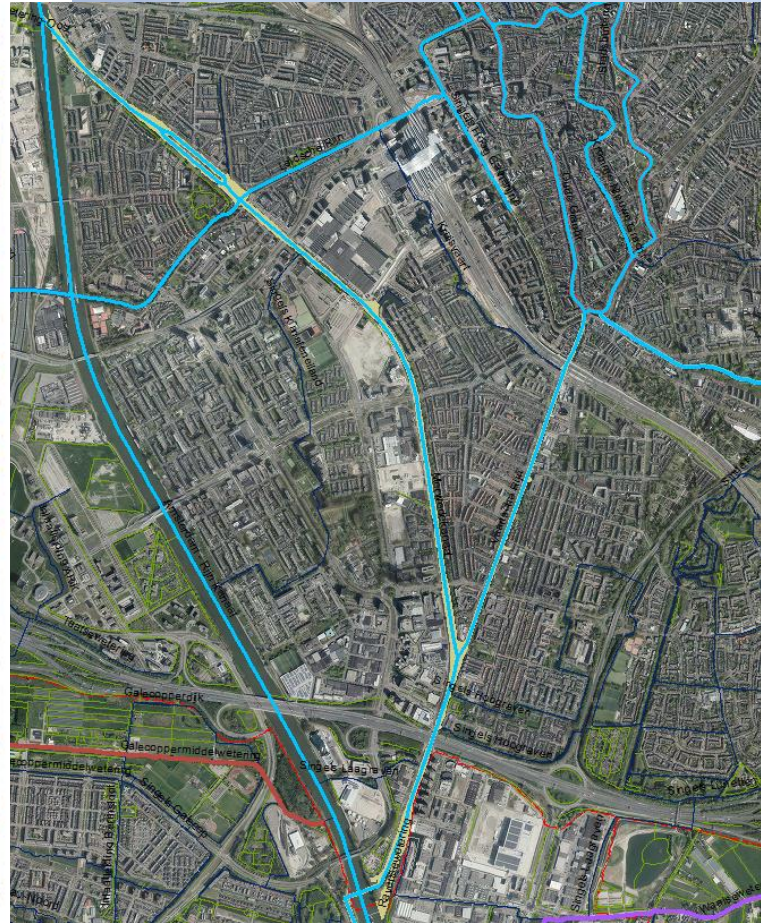
De gemeente heeft een watervergunning aangevraagd voor koudelozing

RWS is bevoegd gezag, HDSR geeft advies aan RWS ihkv waterkwaliteit.

Afvoer debiet kanaal: varieert van nul tot hoger (in 70% van de tijd > 250 m³/uur).

Voorgestelde lozing = 560 m³/uur met een 'delta T' van 6.

Casus Merwedekanaalzone



KRW waterlichaam

weinig soorten vis en relatief veel brasem

Macrofauna is niet soortenrijk

Biologie	GEP	Toestand				Doelbereik 2027
		2009	2015	2021	2022	
Macrofauna (EKR)	≥ 0,50					vrijwel zeker
Overige waterflora (EKR)						
Vis (EKR)	≥ 0,45	x				vrijwel zeker
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	x				vrijwel zeker

Algemeen fysische chemie

Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,25					vrijwel zeker
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 3,80					vrijwel zeker
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 300			x		vrijwel zeker
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25					vrijwel zeker
Zuurgraad (zgm) (-)	5,5 - 8,5					vrijwel zeker
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	40 - 120					vrijwel zeker
Doorzicht (zgm) (m)	≥ 0,65					vrijwel zeker

Kader Koudelozingen

Gepubliceerd op 06-07-2021



Casus Merwedekanaalzone

Advies op basis van Handreiking (M7b – groot kanaal met scheepvaart)

De “Handreiking TEO” adviseert in het geval ‘zonder’ stroming:

- criterium 1. Om de lengte van de mengzone te begrenzen op maximaal 500 meter. Hierbij is de mengzone de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur (*)
(* achtergrondtemperatuur = de temperatuur van het Merwede kanaal bovenstrooms van het onttrekkingspunt zonder beïnvloeding van de koudelozing);
- criterium 2. Om de mengzone maximaal 50% van de natte doorsnede van de watergang te laten bestrijken;
- criterium 3. Om te voorkomen dat de watertemperatuur van het oppervlaktewater ten gevolge van de koudelozing lager wordt dan 10 °C, om de lozingsperiode te beperken tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C;



2D analyse



Modelberekening van een koudelozing (debiet TEO systeem is $560 \text{ m}^3/\text{h}$) in het Merwedekanaal. De temperatuur van het oppervlaktewater is $20 \text{ }^\circ\text{C}$, de delta T is $6 \text{ }^\circ\text{C}$ en de doorstroming van het Merwedekanaal is $0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Casus Merwedekanaalzone

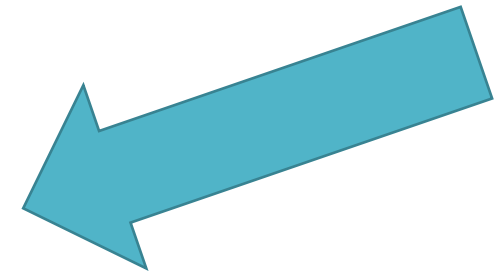
Advies op basis van Handreiking (M7b)

De "Handreiking TEO" adviseert in het geval 'zonder' stroming:

- criterium 1. Om de lengte van de mengzone te begrenzen op maximaal 500 meter. Hierbij is de mengzone de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur (*)
(* achtergrondtemperatuur = de temperatuur van het Merwede kanaal bovenstrooms van het onttrekkingspunt zonder beïnvloeding van de koudelozing);
- criterium 2. Om de mengzone maximaal 50% van de natte doorsnede van de watergang te laten bestrijken;
- criterium 3. Om te voorkomen dat de watertemperatuur van het oppervlaktewater ten gevolge van de koudelozing lager wordt dan 10 °C, om de lozingsperiode te beperken tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C;



Relatie met vismigratie



2D analyse



Modelberekening van een koudelozing (debiet TEO systeem is $560 \text{ m}^3/\text{h}$) in het Merwedekanaal. De temperatuur van het oppervlaktewater is $20 \text{ }^\circ\text{C}$, de delta T is $6 \text{ }^\circ\text{C}$ en de doorstroming van het Merwedekanaal is $0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Maatwerk conclusie

- De watergang is op dit moment waarschijnlijk geen belangrijke migratieroute voor vis.
- De meeste vismigratie (de zogenaamde paaitrek) vindt plaats in de maanden maart, april en mei. In maart en april is het TEO-systeem nog niet in werking. In de maand mei mag het maximaal temperatuurverschil 'delta T' slechts 3 graden Celsius bedragen.
- Om meer kennis op te doen over de effecten zal vismigratie worden meegenomen in het monitoringsplan.



Dwarsdoorsnede
temperatuur (3D)
voldoet toch!

Fijnfilters

- Nodig voor warmtewisseling op kleine ruimte, anders kans op verstopping
- Filtering in aanvraag: 20 μ m-2mm met residu naar riool
- Effect hangt sterk af van mate fijnfiltering en omvang t.o.v. waterlichaam
 - raakt veel organismen: fytoplankton, zooplankton, vislarven, larven/eieren macrofauna
 - modelschatting: op zomerse dagen in 7 dagen tijd 10% van het kanaal over het filter heen
- Anderzijds: chlorofyl-a zal beter worden



Achteruitgang?



- Kennisleemtes: sterfte van bv. zoöplankton ligt tussen 0 en 100% maar heel veel onbekend, ook bij warmtelozingen
- Effect hangt sterk af van mate fijnfiltering en omvang tov waterlichaam
 - Raakt veel organismen: fytoplankton, zooplankton, vislarven, larven/eieren macrofauna
 - Sterke selectiedruk op snelgroeiende soorten/groepen
 - Schatting: op zomerse dagen in ca. 7 dagen tijd >10% van het kanaal over het filter heen, of dan 30% of 50% van filtraat overleeft maakt dan geen groot verschil
- Inschatting: achteruitgang van een klasse kan optreden van macrofauna of vis, omdat voedingsrelaties verstoord raken in een aanzienlijk deel van het waterlichaam
- Ondersteunende onderbouwing:
 - filtering van hypothetisch meer PC lake (NIOO) laat ecosysteem effecten zien
 - KRW beoogt geen goede toestand te bereiken door toepassing van filtering

Conclusies

- Het effect van temperatuur voldoet volgens de STOWA handreiking
- Van fijnfilters is een sterk sturend effect te verwachten als ingenomen volume/debiet groot is t.o.v. waterlichaam
 - *Nog geen toetsingskader beschikbaar voor dit deel → wordt aan gewerkt*
 - *Veel kennisleemtes → wordt aan gewerkt oa. Waternet en RWS in Sloterplas*
- Er kan een achteruitgang in klasse optreden door fijnfiltering
- Case loopt nog: nog geen besluit genomen en is ook nog niet afgedwongen en op zoek naar mogelijkheden
- TEO is de vorm van energie-opwekking met minste negatieve ecologische/natuur effecten (vergeleken zon op water, waterkracht en windturbines in water op het IJsselmeer)