

Thermische energie uit beken kansen en mogelijkheden als mitigatie van klimaatopwarming

Pitch van Theo Claassen theo.claassen6@gmail.com

op de WEW studiedag *Klimaat en ecologie*

16 april 2025 Beekdalhoeve Renkum

Het benutten van thermische energie (warmte) uit:

- afvalwater TEA
- grondwater/drinkwater TEG/TED
- oppervlaktewater TEO: Hydrotheek geeft 231 records. Vrijwel alle gaan over kanalen, grachten, grote rivieren, meren en plassen
- beken TEO-B: Tot nu toe sterk onderbelicht. Pluspunten: niet te verpompen water en mitigatie voor klimaatopwarming



Oppervlaktewater warmt geleidelijk aan op door klimaatverandering. Dat gaat ten koste van koudeminnende soorten, zoals macrofauna en planten(groei)

De vraag:

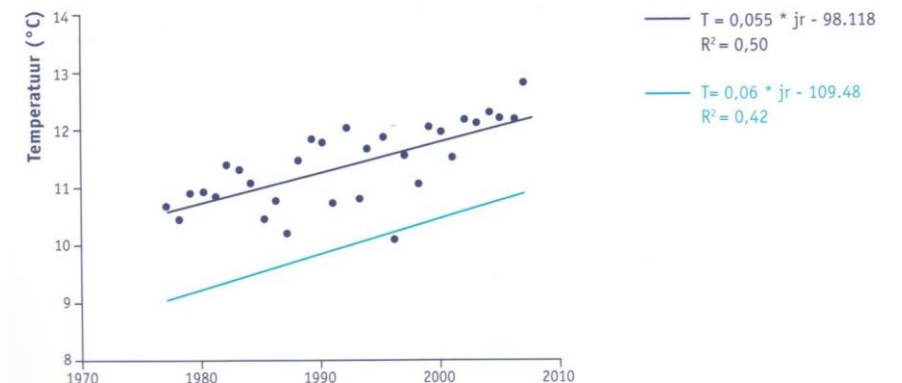
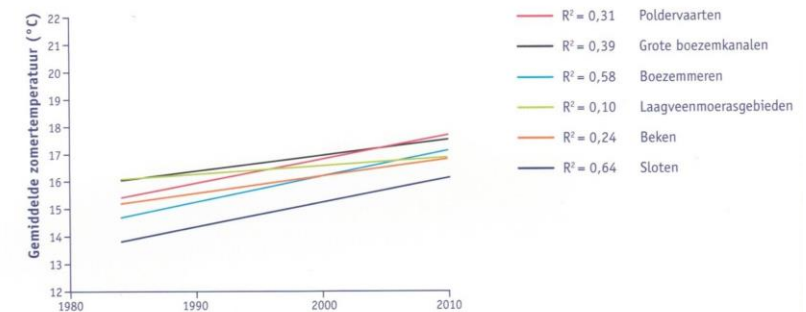
Kan het benutten van thermische energie uit beken (TEO-B) bijdragen aan mitigatie van (negatieve) effecten van klimaatopwarming?

Het oppervlaktewater is de afgelopen eeuw gemiddeld met 3°C gestegen (Looijen & Potters in H2O nr. 9 sept 2018); vanaf 1980 ca. 0,5° C per decennium

Fig 3.1 COMPILATIE VAN TEMPERatuurVERLOOP IN VERSCHILLENDE WATEREN

A Gemiddelde zomertemperatuur in Friese wateren

Bron: Wetterskip Fryslân.

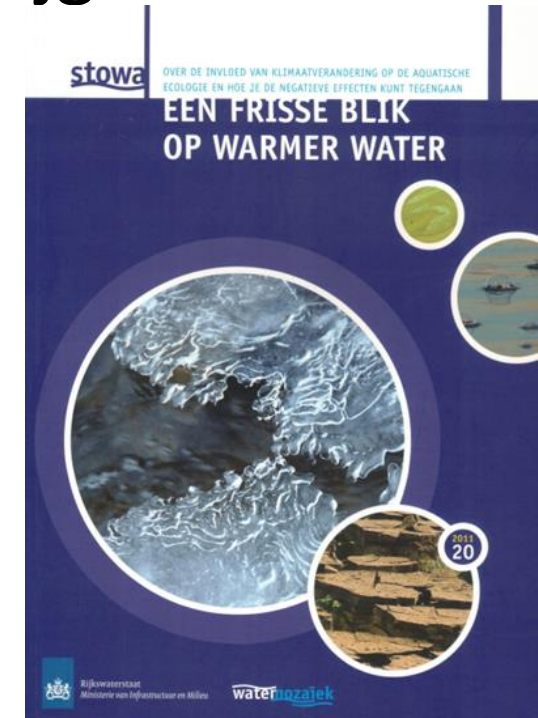


In diverse publicaties over 'warmer water' worden negatieve ecologische effecten beschreven vanwege stijgende watertemperaturen

Het antwoord:

Het benutten van thermische energie uit beken (TEO-B) tempert als mitigerende maatregel klimaatopwarming en is gunstig voor ecologie en waterkwaliteit.

In Wageningen is dankzij de warmtepijot de waterkwaliteit in de stadsgracht verbeterd. Door extra circulatie, maar ook omdat in de zomermaanden koeler water teruggaat naar de ondiepe gracht (Looijen & Potters in H2O nr. 9 sept 2018)



Deltafact

Deltares
enabling delta life

versie: 25 oktober 2023

Deltafact Ecologische impact TEO-systemen

Dit Deltafact geeft een overzicht van de stand van zaken van de ecologische gevolgen van warmtewinning uit oppervlaktewater (TEO) waarbij het water afkoelt en in de installatie wordt gefilterd.

Hydrotheek TEO-documenten vanaf ca. 2017/2018

- Congres- en symposia verslagen
- Business cases (vanaf 2017)
- Factsheets (vanaf 2018 Warming Up kennisprogramma)
- Artikelen en rapporten
- *STOWA Ter Info 2018 nr. 68: 4-5: Thermische energie uit oppervlaktewater: **alternatief voor aardgas**?* Het terugwinnen van warmte en koude uit oppervlaktewater staat nog in de kinderschoenen. Maar deze 'thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)' kan een duurzaam én substantieel **alternatief** worden **voor aardgas**. Waterschappen kunnen daarin een belangrijke rol gaan spelen.
- *Het Waterschap 2024 nr. 20: 24-25: **Van het gas af** met TEO, TEA en TED.* Aquathermie uit de startblokken.
- Energietransitie is nu leidend motief
- Klimaatmitigatie als herstelmaatregel wordt niet genoemd



Argumenten voor TEO-B reversief afgeleid uit:

Effecten van opwarming door klimaatverandering:

- Kleinere kans op zuurstofloosheid en minder dag-nacht fluctuatie. Minder zuurstofbehoefte macrofauna in koeler water. Minder warm-stenotherme soorten en meer bronbeeksoorten.
- Koudeminnende soorten planten (bv Sterrenkroos) bevoordeeld boven warmteminnende soorten (bv Waterpest)
- Vertraagt, verlaagt N- en P gehalten (eutrofiëring)
- Tempert cyanobacteriën t.g.v. andere algensoorten
- Inheemse soorten bevoordeeld t.o.v. exoten
- Minder uitstoot broeikasgassen
- Levert blauwe ecosysteemdienst, minder hittestress



TEO HEEFT
ENORME
POTENTIE

Oppervlaktewater als zonnecollector

Thermische energie uit oppervlaktewater is een vorm van aquathermie die ongekende voordelen biedt: warmte in de winter en koeling in de zomer. Op grote schaal toe te passen als duurzaam alternatief voor gas en inzetbaar tegen hittestress. Hoogst actueel en urgent, maar gaan we TEO ook toepassen?

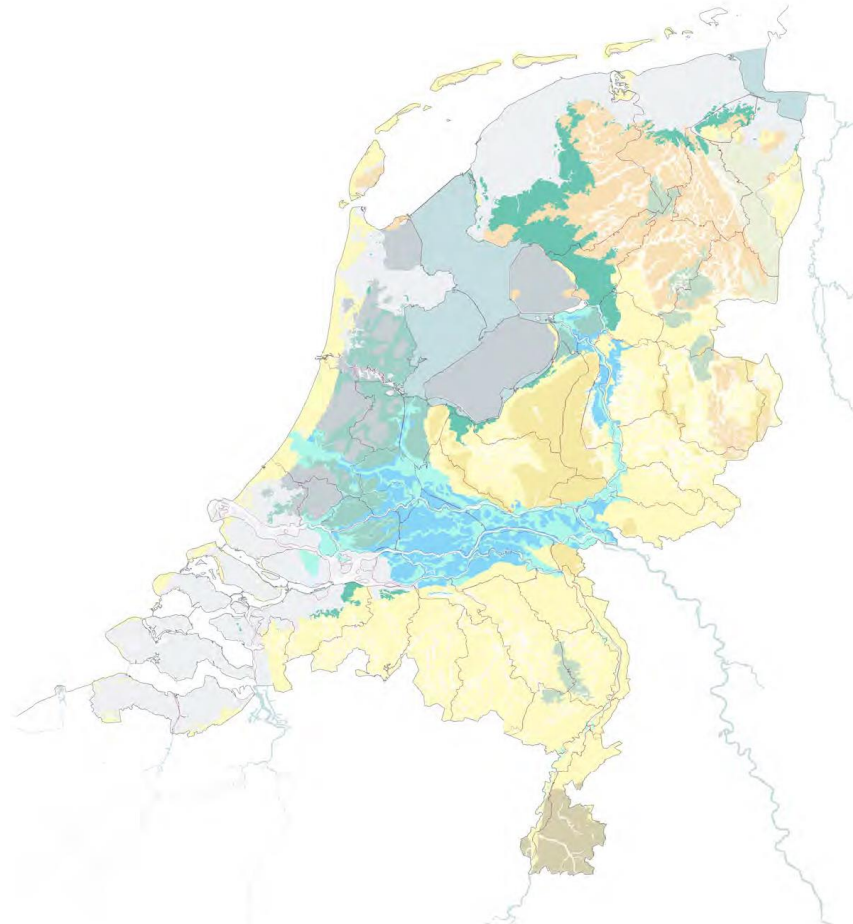
H2O nr. 9, september 2018 p. 32-35

Voorontwerp Nota Ruimte (2024)

beperken opwarming oppervlaktewater ←

Fysieke condities per landschapstype, vanuit maatregelen voor het herstel van het water- en bodemsysteem

Deze kaart verbeeldt de condities in de toekomst per landschapstype vanuit de maatregelen voor herstel van het water- en bodemsysteem voor de hogere (zand)gronden, rivierkleigebieden, zeekleigebieden en veenweide.



	Hogere (zand)gronden (Dek)zandgronden	Stuwwallen	Beekdalbodems	Keileemgebieden	Voormalige veenkoloniën	Lössgebieden	Rivierklei Kongronden	Oeverwallen	Zeeklei Jonge zeekleigebieden	Droogmakerijen	Veenbodems Laagveen op flanken	Laagveen tussen rivieren	Hoogveenrestanten
Zoetwaterbeschikbaarheid													
Beperken doorspoelvraag	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Omgaan met droge omstandigheden	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Versterken waterbufferfunctie	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Versterken watervasthoudend vermogen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Slimme omgang met wegzijging en kwel	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Wateroverlast													
Omgaan met wateroverlast	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Omgaan met natere omstandigheden	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Omgaan met beperkt waterbergend vermogen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Waterkwaliteit													
Beperken emissies nutriënten	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Beperken emissies gewasbeschermingsmiddelen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Beperken opwarming oppervlaktewater	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Bodemconditie													
Beperken gevoeligheid erosie door afspoeling	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Beperken gevoeligheid erosie door wind	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Beperken uitspoelingsgevoeligheid	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Verhogen organisch stofgehalte	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Tegengaan ondergrondverdichting	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Bodemdaling													
Vernatten om bodemdaling door veenoxidatie te beperken	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Tegengaan bodemdaling door zetting	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

□ Afwateringseenheden

Hogere (zand)gronden

• Zandgronden

• Stuwwallen

• Beekdalbodems

• Keileemgebieden

• Voormalige veenkoloniën

• Lössgebieden

Rivierklei

• Kongronden

• Oeverwallen

Zeeklei

• Jonge zeekleigebieden

• Droogmakerijen

Veenbodems

• Laagveen op flanken hoge gronden

• Laagveen tussen rivieren

• Hoogveenrestanten

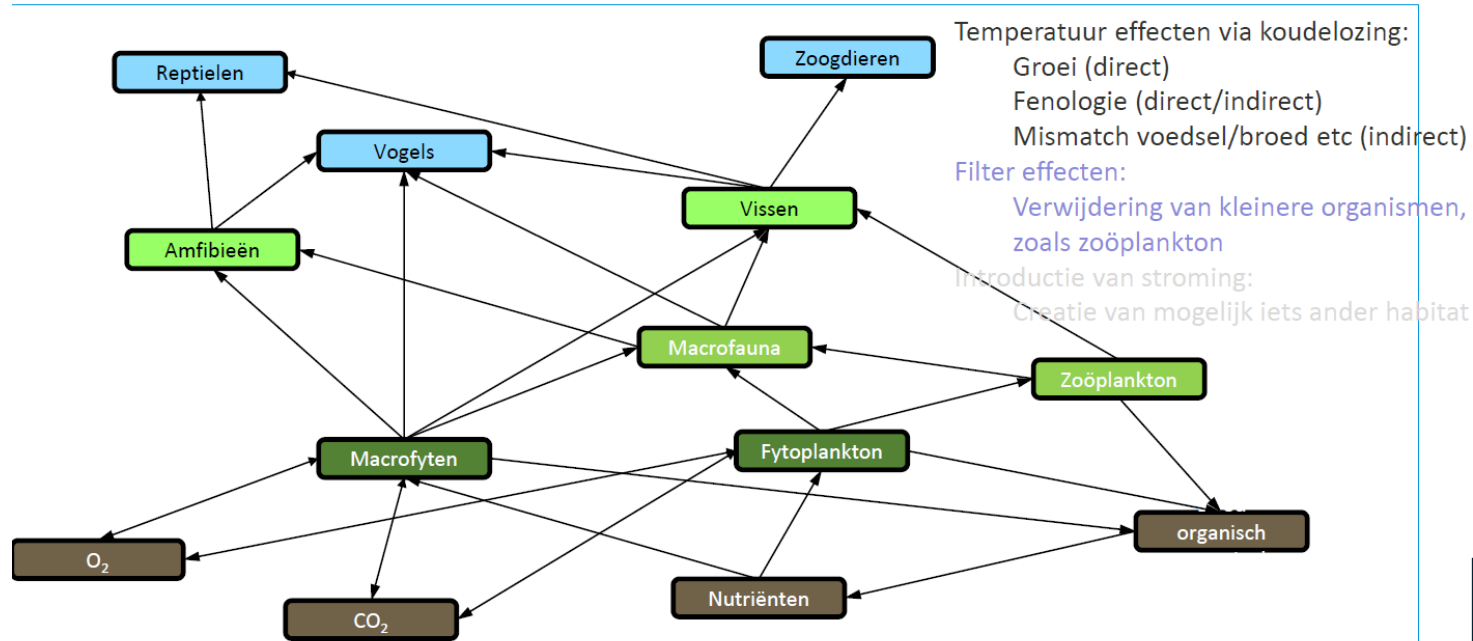
De kaart is zijn gebaseerd op feitelijke informatie op basis van huidige kennis en inzicht.
Ze worden verder aangevuld in het proces naar de Conway-Nota Ruimte.

Warming Up kennisdag effecten van TEO

Deltares, NIOO en STOWA 10 november 2022

Aquathermie en ecologisch functioneren

WARMINGUP



Inschatting ecologische effecten: hoe pak jij het aan?

Kennisdag Ecologische effecten Thermische Energie uit
Oppervlaktewater (TEO) | Hydrotheek



Webinar Monitoringsadvies TEO-systemen
voor meten effecten van koudelozingen
27 maart 2025

<https://www.stowa.nl/agenda/webinar-monitoringadvies-teo-systemen-voor-meten-effecten-van-koudelozingen>

Wat is op korte termijn gewenst

1. Een STOWA/UvW/Deltares-advies met versimpelde richtlijnen voor TEO-B

Ja mits i.p.v. nee tenzij

in midden- en benedenlopen, niet kwetsbaar, KRW-score rood, oranje, geel, ...

2. Een praktijkproef om ervaring op te doen en effecten te monitoren

Effect van koudelozing (warmte-onttrekking), effect van roosters en filters of gebruik van platen warmtewisselaars, ... maar juist ook van mitigerende effecten van opwarming

3. Meedenken en (pro)actieve medewerking van waterschappen aan plaatselijke initiatieven (energiecorporaties, burgerinitiatieven ed.) voor TEO-B

Locatiekeuze, inrichting, grof vuil en wering van aangroei, ... KRW-maatregel