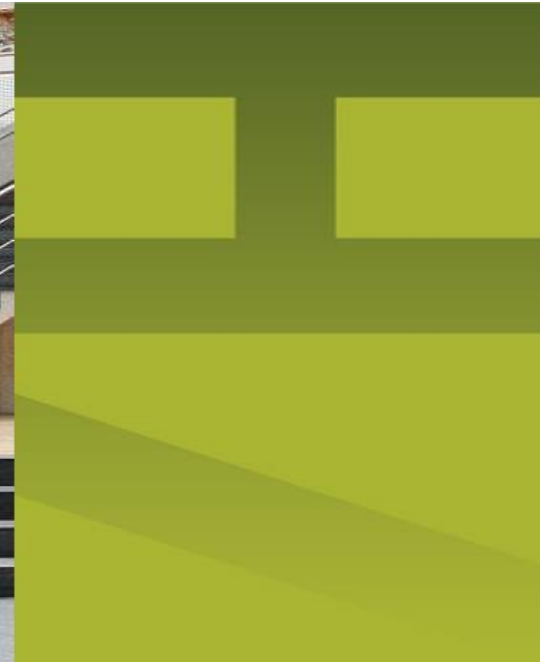




Energie uit oppervlaktewater

Fred Zoller, docent opleiding Climate & Management
KNAG Onderwijsdag 2014
Duurzame leefomgeving

DE HAAGSE
HOGESCHOOL

Inhoud workshop

- Introductie:
 - Opleiding Climate & Management
 - Workshop
- Context “de stad”
- Energie uit oppervlaktewater
- Stelling; Discussie
- Afronden

Introductie: opleiding Climate & Management

- Opleiding Climate & Management
 - Mitigatie
 - Adaptatie
 - Integratie van beide agenda's in de gebouwde omgeving
 - Duurzaamheid staat daarbij centraal
 - Samenwerking met Bouwkunde en Civiele techniek
- Belangrijke thema's:
 - Energie
 - Water
- Brochure beschikbaar, zie contactgegevens
- <http://www.keuzegids.nl>



DE HAAGSE
HOGESCHOOL

Introductie: Duurzame leefomgeving

- Duurzame leefomgeving (KNAG, 2014)
 - Hoe gaan we verantwoord met de aarde om?
 - Hoe ontwikkel je een duurzame stad?
 - Wat voor nieuwe vormen van energie gaan we in de toekomst gebruiken?
 - Hoe duurzaam is duurzaam eigenlijk?

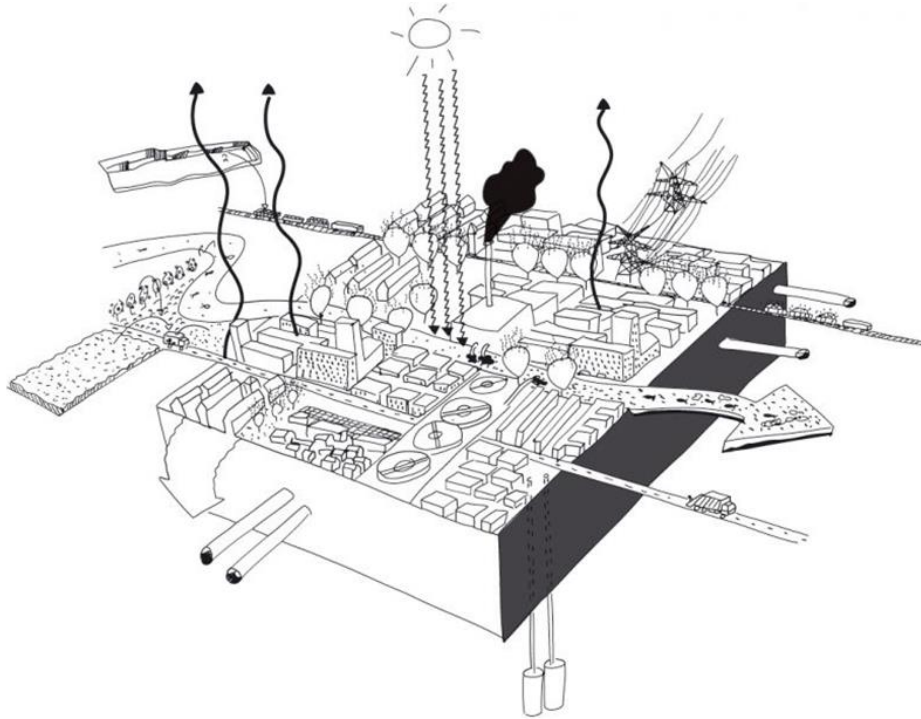
Introductie: Workshop

- Energie uit oppervlaktewater
 - Energievraag in de stad
 - Energieaanbod in de omgeving

Context: “de stad”

- Veranderend grondgebruik (IABR, 2014) www.iabr.nl
 - Natuurlijke en menselijke processen vloeien in elkaar;
 - Dit gaat gepaard met milieuproblemen;
 - Er is bemiddeling nodig tussen natuur en samenleving.

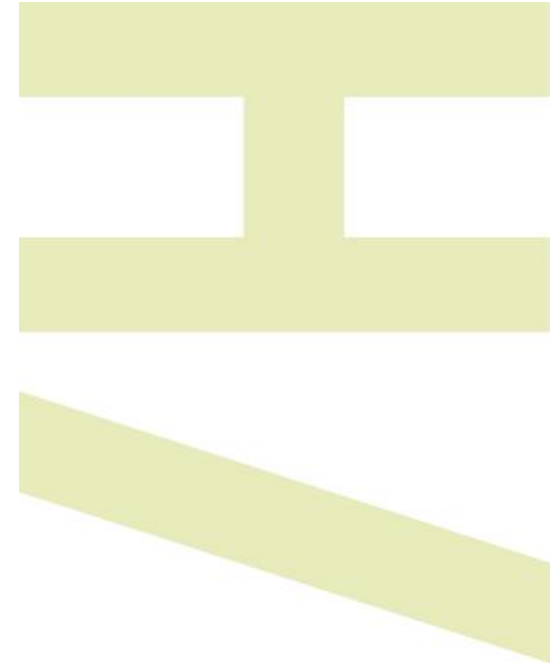
Context: Metabolisme van de stad



In de ontwikkeling van nieuwe
en bestaande steden
moeten we de natuur als een
stromenstelsel beschouwen
(metabolisme-benadering) www.iabr.nl

Figuur 1 De stad als metabolisme (www.bna-onderzoek.nl)

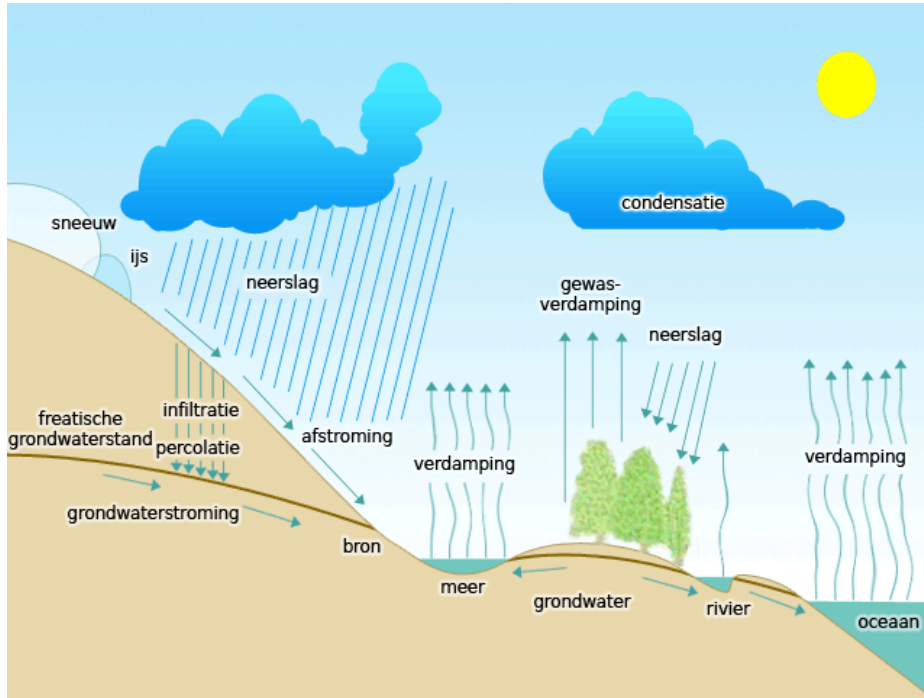
*“Wie in stromen denkt, kan verbanden leggen.
We kunnen stromen bekorten, met elkaar verbinden,
kringlopen sluitend maken, de output van de ene
stroom gebruiken als input voor de ander.” (IABR, 2014)*



Het duurzame stadslandschap

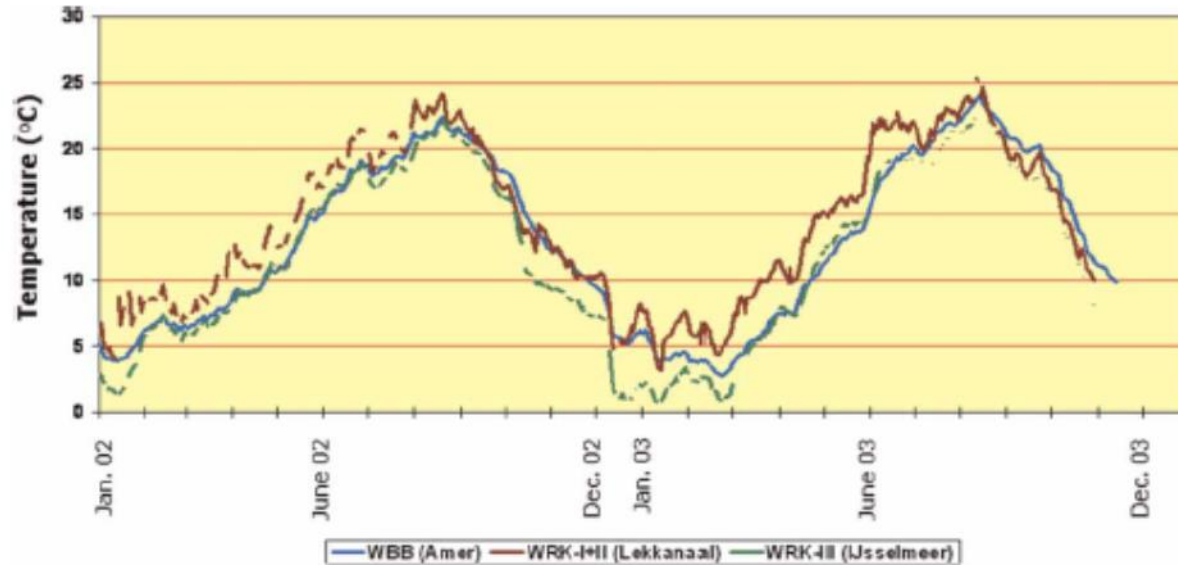
- De uitdaging voor de energievoorziening:
 - Integreer het stromenstelsel van energie en water in de natuur op een duurzame manier met het energieverbruik in onze samenleving.
 - Wat is daar voor nodig?
 - Afstemming tussen de proceskant in de natuur en in het stadslandschap.

De proceskant in de natuur



Figuur 2 Hydrologische cyclus (Wikipedia)

Temperatuurverloop oppervlaktewater



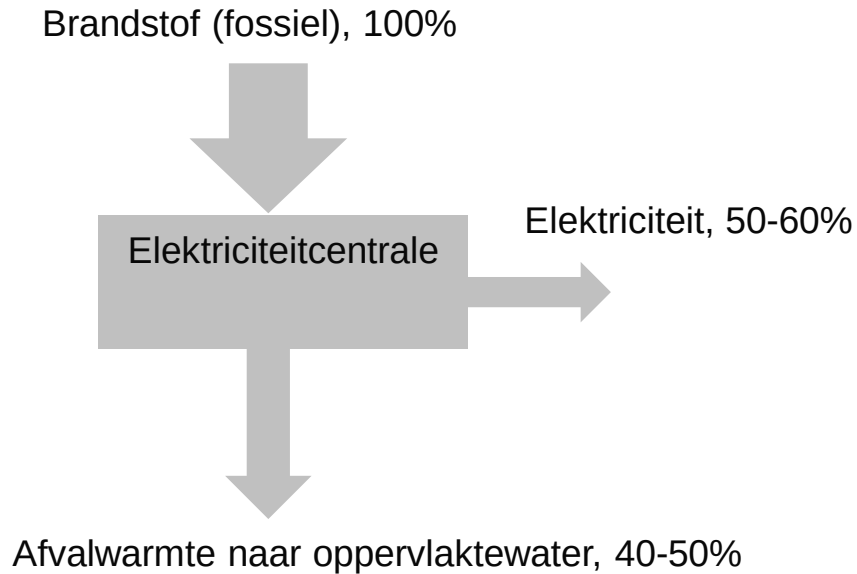
Figuur 3 Temperatuurprofiel van oppervlaktewater op drie plaatsen, in Nederland in de periode 2002-2003, (van der Hoek, 2012).

De proceskant in het stadslandschap



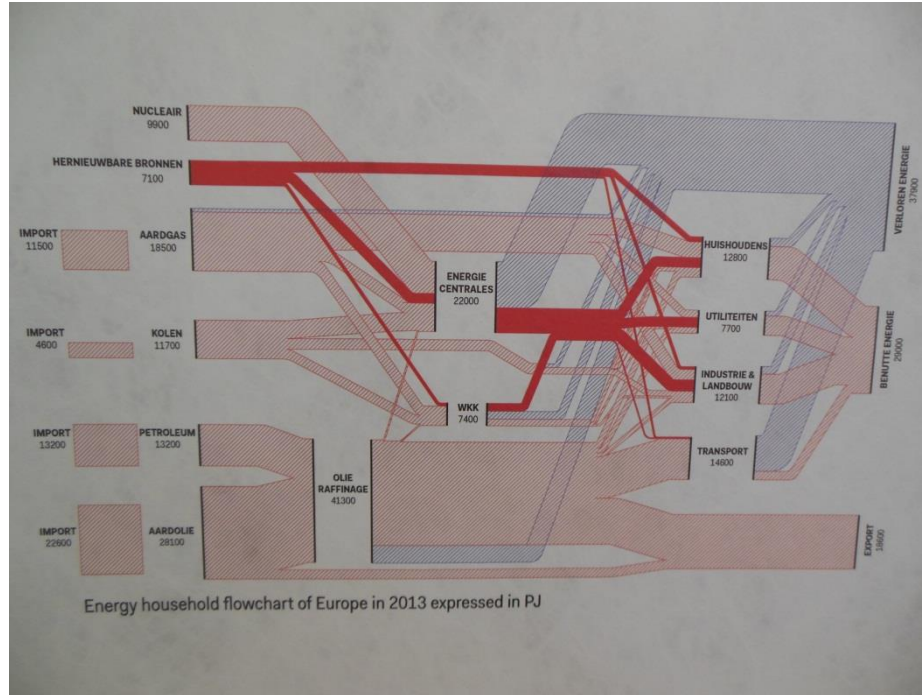
Figuur 4 Energieverbruik (Eurogas, 2014)

Energieomzetting in het stadslandschap



Figuur 5 Energiehuishouding van een nieuwe elektriciteitscentrale met fossiele brandstof input

Energiehuishouding op Europese schaal



37900 PJ verloren energie

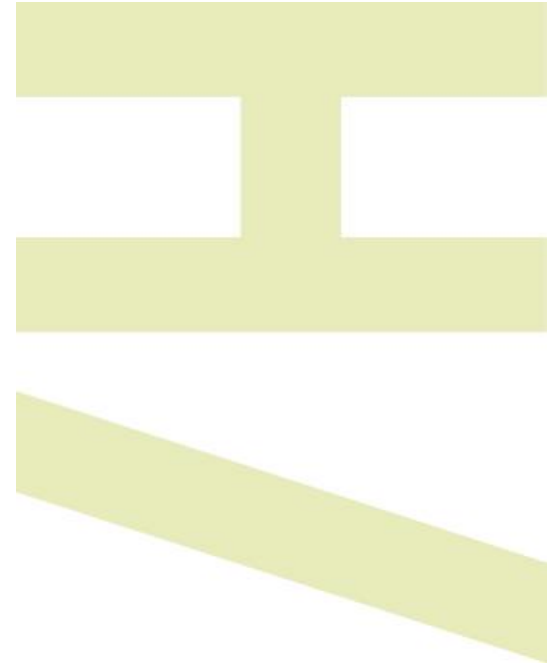
57%

29000 PJ benutte energie

43%

Figuur 6 Energiehuishouding van Europa in 2013 (IABR, 2014)

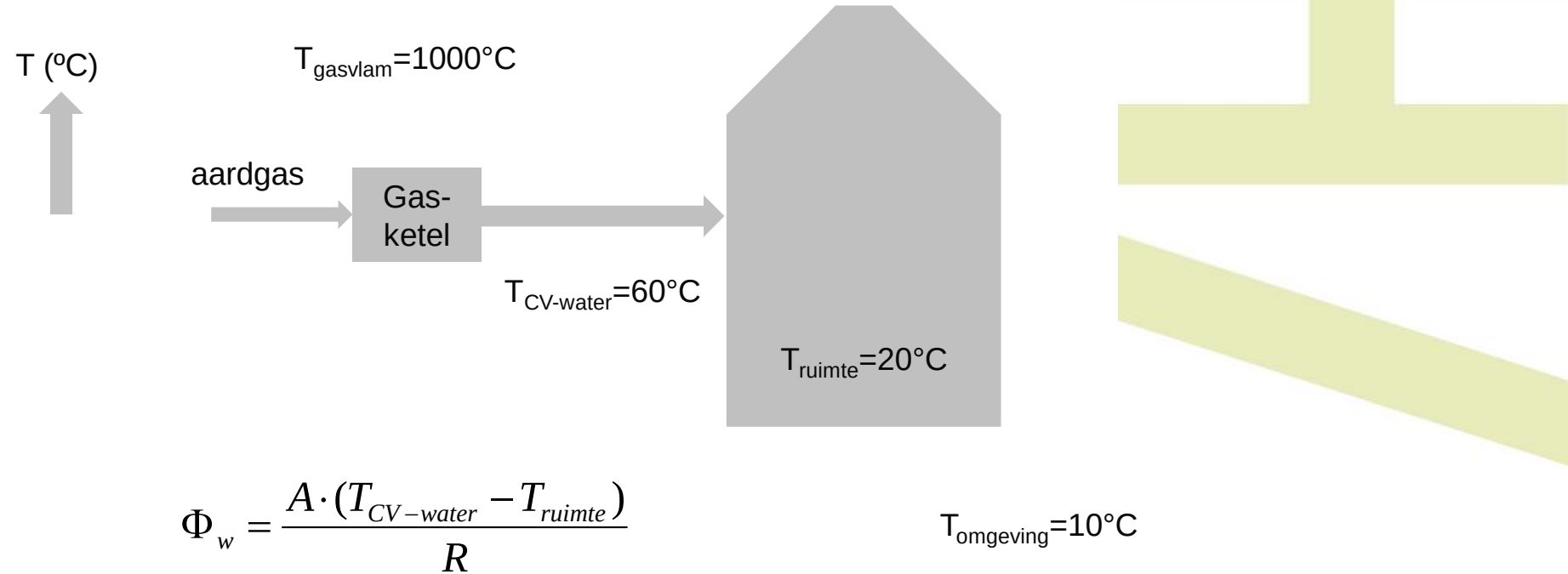
Energie uit oppervlaktewater



Verwarmen van gebouwen

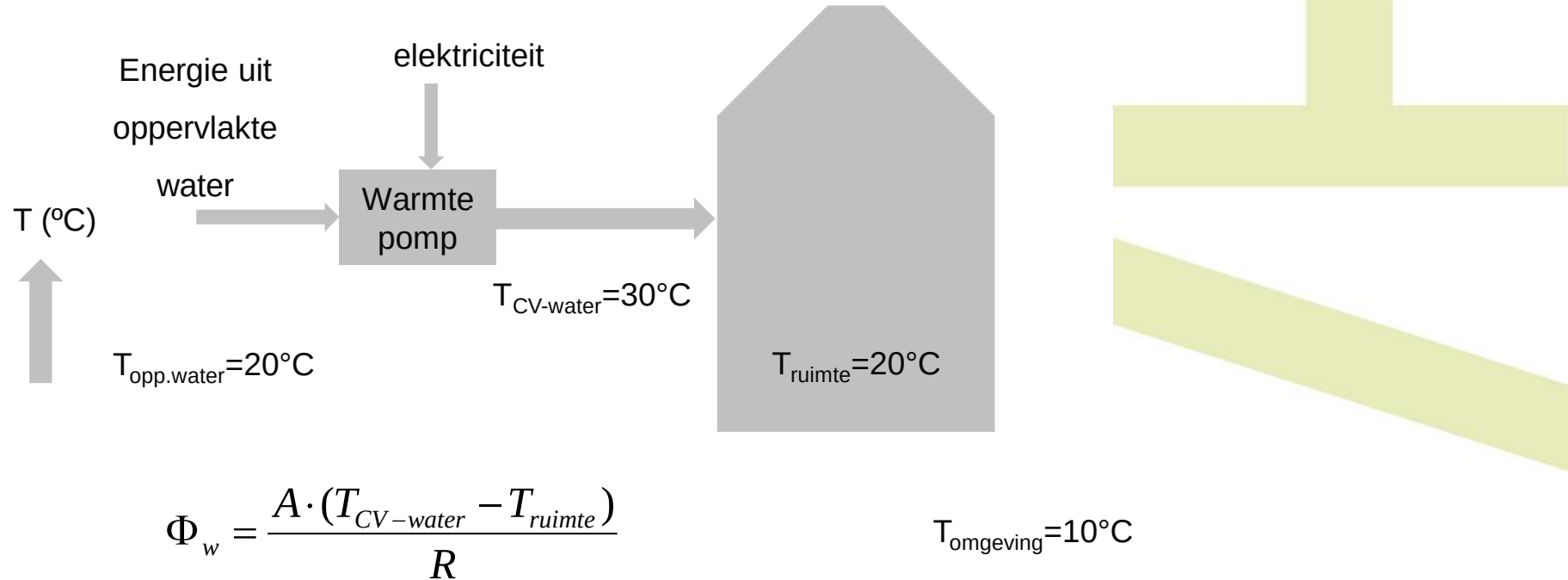
- Onderzoek naar de meerwaarde van de toepassing van energie uit oppervlaktewater:
- Referentie: verwarming met een CV-ketel
 - input van energie uit aardgas
- Alternatief: verwarming met een warmtepomp
 - Input van energie uit oppervlaktewater

Verwarmen van gebouwen



Figuur 7 Hoge temperatuur verwarming met een CV-ketel

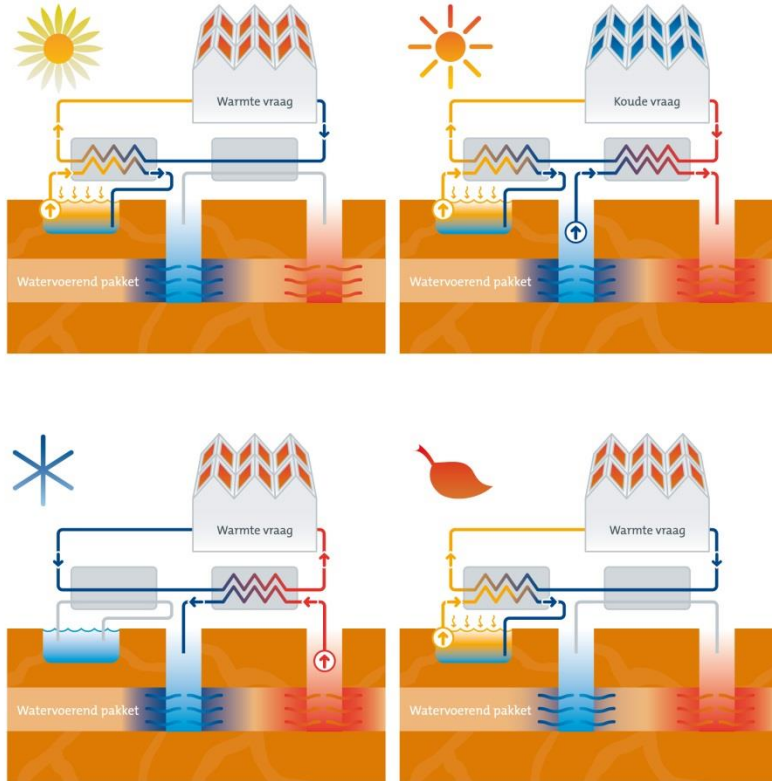
Verwarmen van gebouwen



Figuur 8 Lage temperatuur verwarming met een warmtepomp

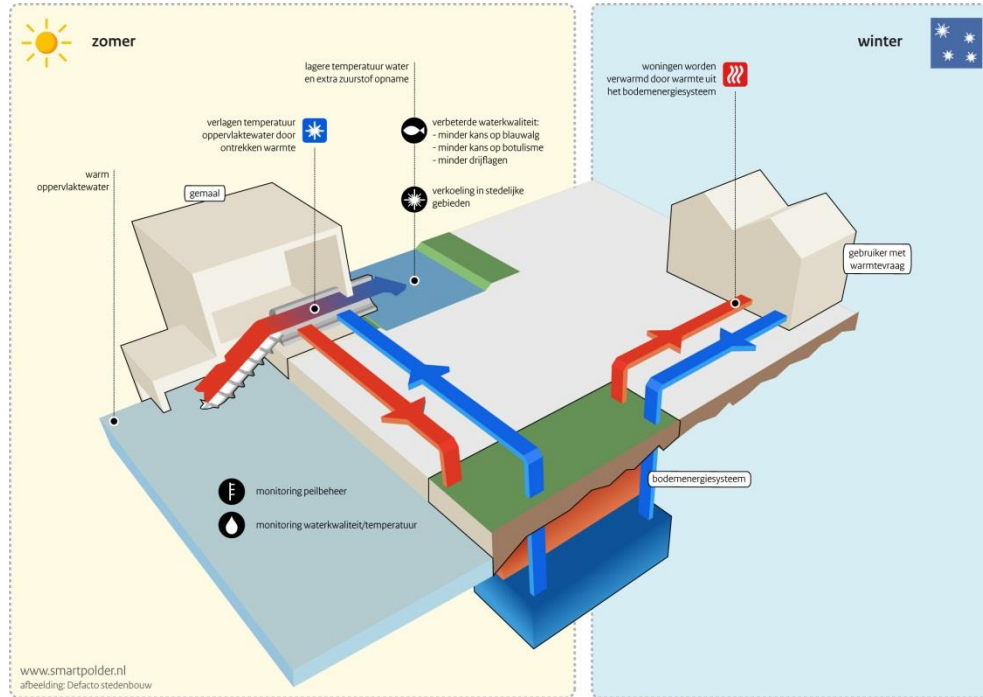
Afstemming tussen de proceskant in de natuur en in het stadslandschap

Energieopslag en oppervlaktewater



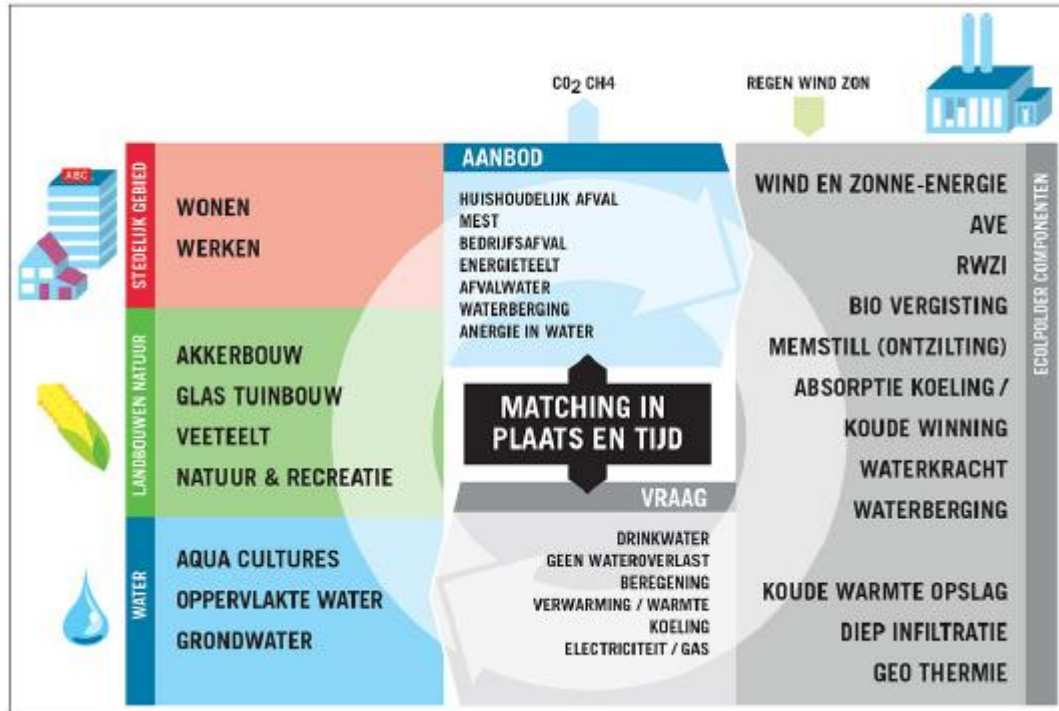
Figuur 9 Seizoen-energieopslag in combinatie met oppervlaktewater (Scholten, 2010)

Energieaanbod via een “warmtegemaal”



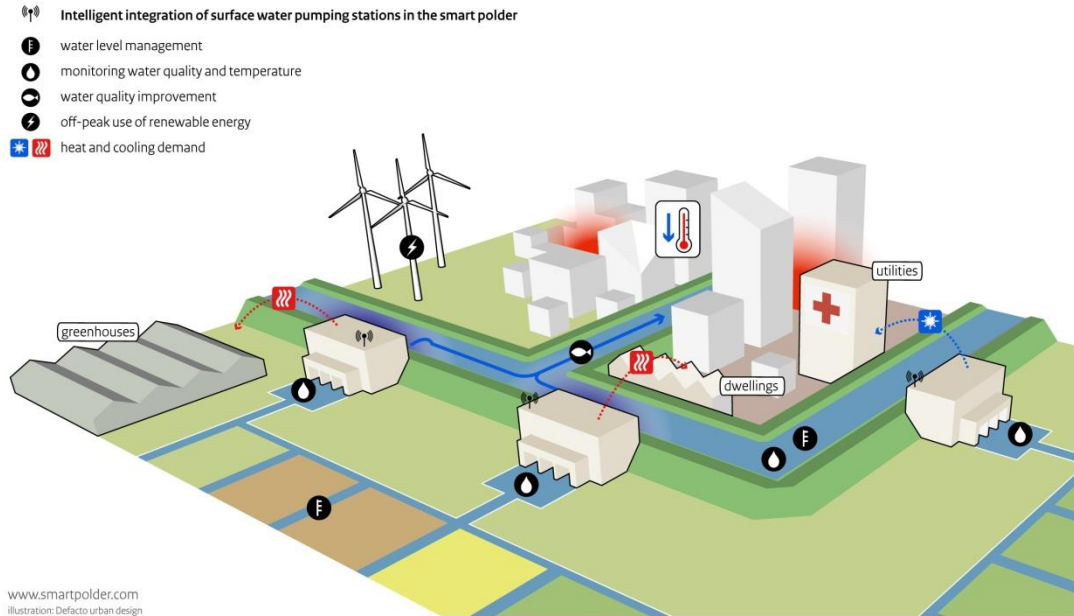
Figuur 10 Nieuwe ontwikkeling van een warmtegemaal (www.smartpolder.nl)

Matching in plaats en tijd voor verschillende domeinen



Figuur 11 De verschillende domeinen (Acacia Water, 2010)

Smartpolder



Figuur 12 Concept van de toekomst Smartpolder (www.smartpolder.nl)

Praktijkvoorbeelden en milieuvoordelen

- <http://www.smartpolder.nl/films/>
- <http://www.smartpolder.nl/artikelen/>

Stelling, discussie

- De ontwikkeling naar een duurzame samenleving verandert niets aan de aardrijkkunde zelf, maar vraagt vooral om een andere invulling van het aardrijkskundeonderwijs.
 - Mee eens: wat betekent dit voor uw lessen
 - Niet mee eens:
 - Eventuele herformulering
 - wat betekent dit voor uw lessen

Literatuur

- Acacia Water (2010) “Ecopolder. Lonkende perspectieven in onze polders”, Leven met water & Waternet
- Eurogas (2014) “Gas: the right choice for heating Europe
- Hoek, J.P. (2102) “Climate change mitigation by the combination of water and energy: a new challenge for water management”, Int. J. Water Science & Technology, 65.1 2012, IWA Publishing, London
- IABR (2014) “Urban by nature” IABR, Rotterdam
- KNAG (2014) “Duurzame leefomgeving
- Scholten (2010) “Warmtewinning uit oppervlaktewater leidt tot betere waterkwaliteit”
- www.bna-onderzoek.nl
- www.iabr.nl
- www.smartpolder.nl
- www.Wikipedia.nl



De Haagse Hogeschool
Opleiding Climate & Management
070-4457493 (Marjakke van der Sluis)
m.e.vandersluis-goemans@hhs.nl
www.dehaagsehogeschool.nl

DE HAAGSE
HOGESCHOOL