

Community of Practise Aquathermie

Brabant Water, Eindhoven, 23 januari 2019

Agenda

- 9.30 Ontvangst
- 10.00 Kennismaking
- 10.15 Green Deal en Programma aquathermie
- 10.40 CoP: doel, organisatie, behoefte van deelnemers
- 11.00 Bronnen voor duurzame warmte in Eindhoven
- 11.20 Resultaten onderzoek drinkwatersector m.b.t. TED
- 11.35 Ervaringen met TED bij Brabant Water
- 12.30 Lunch
- 13.00 Bezoek projectlocatie in Eindhoven.

Green Deal en Programma Aquathermie

Erik Kraaij,
programmamanager

De watersector draagt bij aan de Energietransitie

Inhoud

1. Een nieuwe green deal/programma, waarom?
2. Wel van gehoord maar wat is Aquathermie?
3. Wat houdt het programma in?
4. Wie doen mee, hoe is het georganiseerd?
5. Mag een waterbeheerder dat wel?
6. Hoe kan ik/jij/jullie/wij ons verbinden aan Aquathermie?
7. Wat gaan we precies doen?

Waarom: Klimaatakkoord

Green deal Aquathermie

- Onderdeel Klimaatakkoord
- EZK, BZK, IenW
- Waterbeheerders: UvW (trekker), RWS
- Andere partijen: VEWIN, NWB; VNG, IPO, Warmtenetwerk, Netbeheer NL, Deltares, KWR, STOWA?
- Partners: provincie, gemeente, netbeheerder?

Partijen en partners nodig:

- Partij: draagt bij en financieert in fte/€
- Partner: draagt bij aan de uitvoering van het programma; vb. STOWA programmeert TEA/TEO-onderzoek in haar jaarprogramma

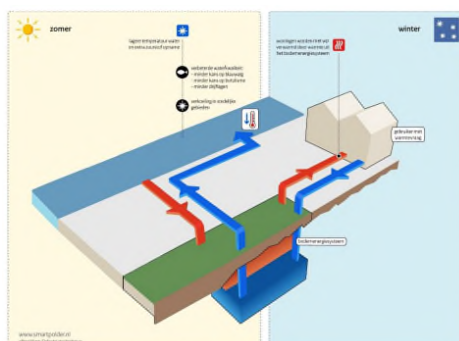
Dus: Opdracht waterbeheerders

- Informatie over de waarde van Aquathermie als warmtebron en koudebron verzamelen en beschikbaar stellen;
- Een netwerk van partijen opzetten die een rol hebben in de keten van het breder toepassen van Aquathermie;
- Een gezamenlijk kennis- en innovatieagenda opstellen;
- Financiering organiseren uit het netwerk en andere bronnen;
- Een overzicht van de lessons learned opstellen uit de lopende projecten.

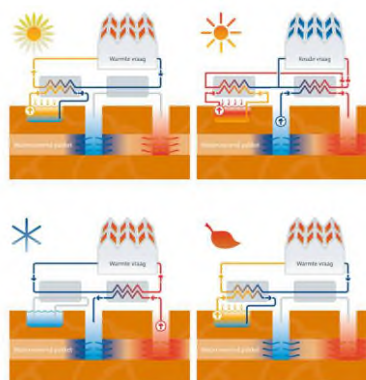
Doel: te bereiken dat in de warmtetransitie de bron Aquathermie op waarde kan worden vergeleken met andere alternatieve bronnen.

Wat is Aquathermie: TEA, TEO, TED en TER

Figuur 2
Concept TEO: Smart
polder, WKO met
warmtewinning uit
oppervlaktewater



Figuur 11
Inzet TEO voor de
energievoorziening in
de vier seizoenen.



Waarom: grote potentie Aquathermie*

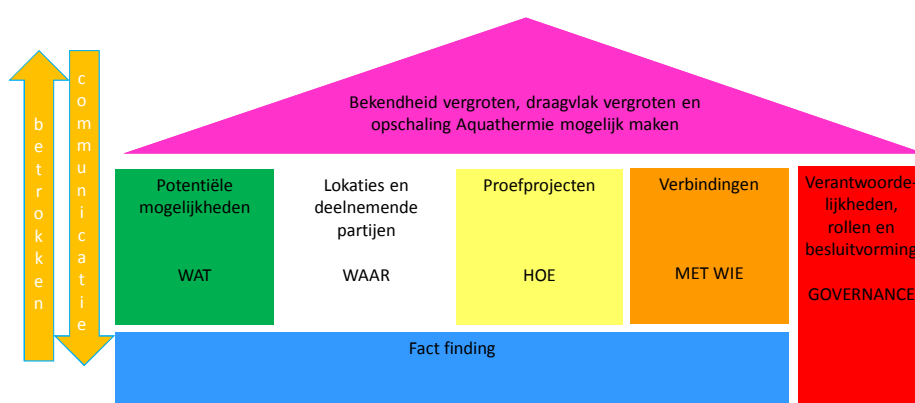
- TEO: 150 PJ/jaar (=40%) mits warmtenet, waterlichaam binnen 5 km en ondergrond geschikt
- TEA: 56 PJ/jaar
- TED: 4-6 PJ/jaar

Dus grote potentie maar succes afhankelijk van:

- Doorontwikkeling;
- Concurrerende alternatieven;
- Warmtenetwerken
- Subsidiering (SDE+)
- Opnamen in energietransitiemodellen
- Taakopvatting waterbeheerders

* CE Delft, september 2018 i.o.v. STOWA

PvA Aquathermie



CoP Aquathermie, 23 januari
2019

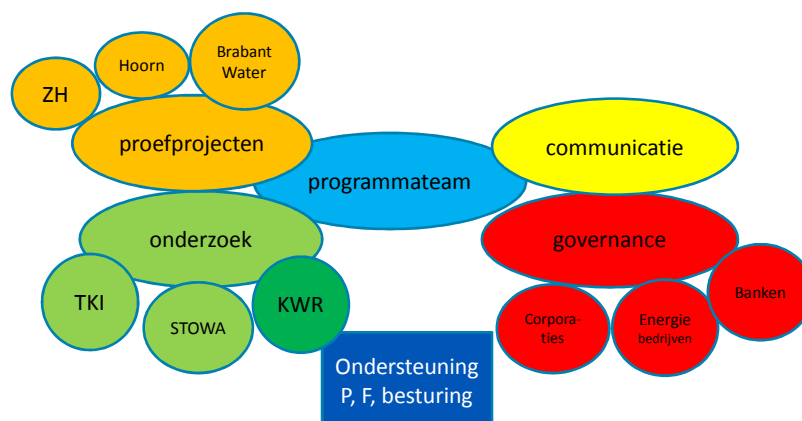
Programma (2019-2021) met 4 pijlers:

- Leren van praktijkervaringen en ondersteunen nieuwe initiatieven
- Technische, ecologische, juridische en economische vraagstukken
- Governance, financiering en organisatie
- Verbinding en Communicatie

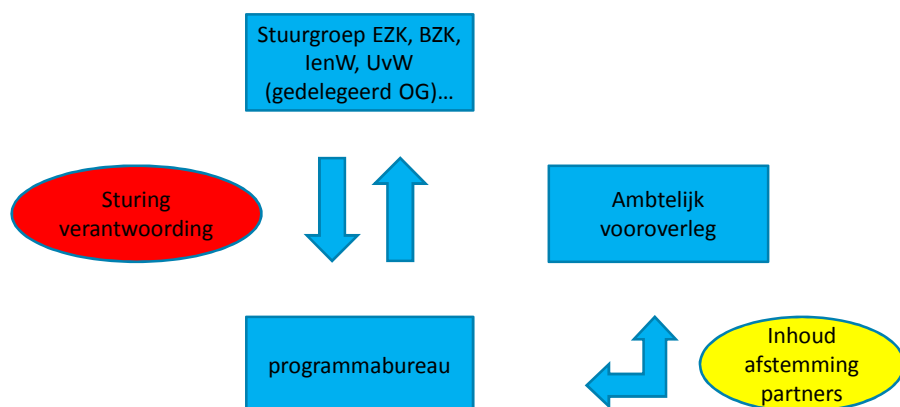
Randvoorwaarden:

- Plan van aanpak/werkplan;
- Financiën: € 900.000,- (subsidie EZK aan UvW) en bijdragen partijen (o.a. NWB);
- Verbinden aan/van lopende initiatieven/programma's van partners (o.a. STOWA, € 150.000.-).

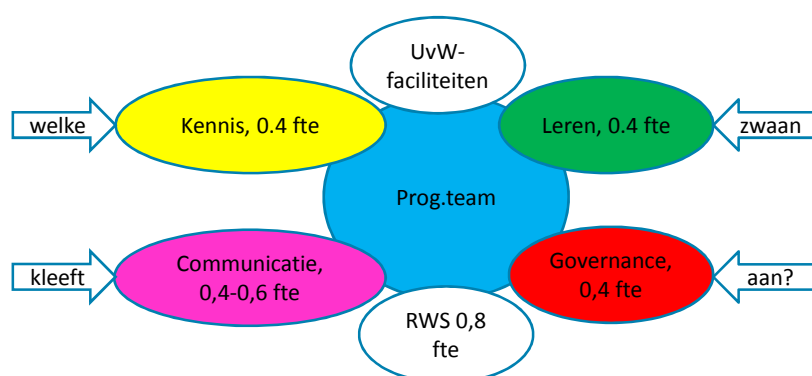
Programma: verbindt initiatieven en partijen (voorbeelden)



Wie doen mee?



Programmabureau (medio feb. operationeel)



Mag een waterbeheerder dat wel?

- Artikel 2.1 Waterwet
- Doel van de wet:
 - Voorkomen en beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste,
 - Bescherming en verbeteren chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen
 - Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen

ALGEMEEN BESTUUR WATERSCHAP AMSTEL GOOI EN VECHT

Concept motie.

Het algemeen bestuur van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht, bijeen in vergadering op 29 november 2018, ter gelegenheid van de algemene beschouwingen en het vaststellen van de Begroting 2019,

Constaterende dat:

Overwegende dat:

Het waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de uitvoerende organisatie Waternet in het Bestuursakkoord 2015-219 'Waterbewust' de ambitie hebben geformuleerd om in 2020 energieneutraal te zijn, met een programma, waarvan de kernelementen zijn: verdere energiebesparing, het waterschap als energiefabriek: met de productie van duurzame energie en het terugwinnen van grondstoffen en energie uit gezuiverd afvalwater;

Spreekt uit dat:

Dat het waterschap Amstel, Gooi en Vecht (met Waternet) zich in wil zetten voor de Energietransitie en daarom de mogelijkheden van thermische energie en koudewinning uit water nader ontwikkelt.

Dringt er daarom bij het Dagelijks Bestuur van het waterschap op aan om:

Opnieuw het gesprek aan te gaan met NUON en andere energieleveranciers om soortgelijke koudewinningprojecten te ontwikkelen en zich in te zetten voor de mogelijkheden van aquathermie.

En gaat over tot de orde van de dag

Verbinden aan het programma?

- Als partij (commitment, fte, geld) of partner (draagt bij aan producten);
- Met goede voorbeelden;
- Door 'adoptie' van (onderzoeks)onderdelen;
- Als onderdeel van een CoP en/of Leerkring.

PvA Aquathermie

Pijler 1: Leren

- Bijeenkomsten om kennis en ervaringen uit te wisselen (23 januari 2019);
- Verslagen van interviews/gesprekken en bijeenkomsten met partijen;
- Factsheets van projecten;
- Verbeterde handreiking Aquathermie;
- Inventarisatie van praktijkvraagstukken.

Pijler 2: Kennis en onderzoek

- Een openbaar beschikbare, levende en gedragen kennis- en innovatieagenda;
- Bijeenkomsten en verslagen daarvan;
- Verslagen van interviews/gesprekken met kennispartijen;
- Factsheets van projecten en beschikbare onderzoeken
- Financiële arrangementen.

Pijler 3: Governance

- Overzicht van de governance vraagstukken die opschaling met zich meebrengt;
- Een voorstel voor de rolverdeling tussen overheden, markt en netbedrijven, maar ook woningeigenaren bij de voorbereiding, realisatie/uitrol en beheer;
- Een overzicht van mogelijke samenwerkingsvormen en financieringsstructuren en voorstellen voor alternatieven, mede gebaseerd op praktijkervaringen.

Pijler 4: Communicatie

- Communicatieplan;
- een publiek toegankelijke website met daarop:
 - ✓ Deelnemende partijen;
 - ✓ Beschrijving programma Aquathermie;
 - ✓ formatie vanuit de drie inhoudelijke pijlers: rapporten, factsheets, portfolio van projecten, een kennis en innovatieagenda, een overzicht van mogelijkheden voor de financiering;
 - ✓ Updates over bijeenkomsten;
 - ✓ Links naar andere sites, zoals Aardgasvrije Wijken, praktijkcases, Stichting Warmtenetwerk etc...;
 - ✓ De mogelijkheid om je aan te melden voor nieuwsbrieven en/of voor het netwerk.
- Persberichten;
- Overzicht van Aquathermie in het buitenland;
- Een jaarlijkse bijeenkomst met alle partijen.

Tot slot:



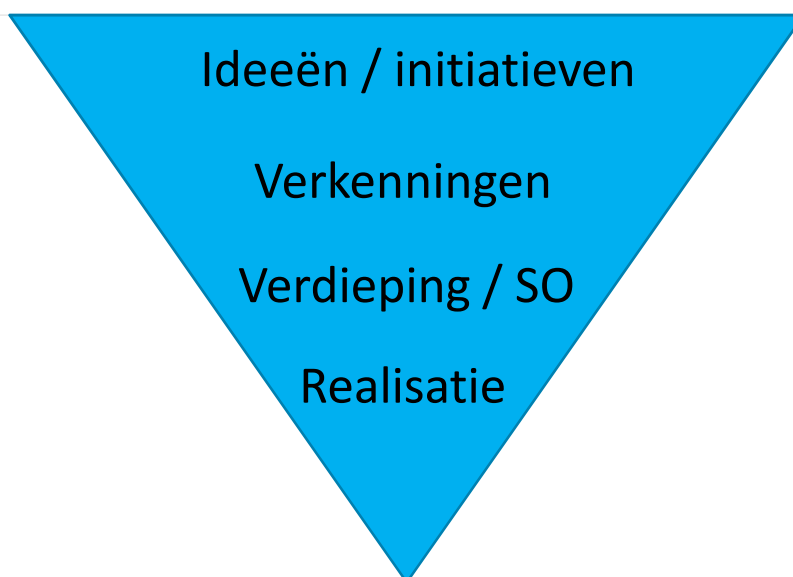


Doel CoP:

Uitwisseling van ervaringen / intervisie

- Voor mensen die werken aan aquathermie
- RES, warmtetransities, uitvoeringsprojecten
- Gemeenten, waterbeheerders, netbeheerders, burgerinitiatieven, adviseurs, etc.
- Op lokaties waar het gebeurt, casus centraal
- Frequentie 4 – 6 x / jaar (nog nader te bepalen).

Aquathermie in ontwikkeling



Vragen:

- Sluit deze vorm aan bij jullie behoefte?
- Ook andere leer- / werkvormen gewenst?
- Heb je zelf ook een project dat je in de CoP wilt bespreken? Welkom!



Naar aardgasloos verwarmen:

Plannen, Pionierbuurten en Proeftuinen

Alfredo Verboom
COP Aquathermie 23 januari 2019



Plannen



Plannen

- 2016: Klimaatplan 2016 – 2020
- 2018: Plan van Aanpak
Naar Aardgasloos Verwarmen en Koken
- 2021: Transitievisie Warmte
 - Deel 1 (Warmtestrategie):
 - Uitgangssituatie ←
 - Randvoorwaarden
 - Methodiek buurtenkeuze
 - Governance productie en distributie van warmte
 - Participatieproces
 - Deel 2:
 - Aanwijzen buurten voor 2030



Pionierbuurten



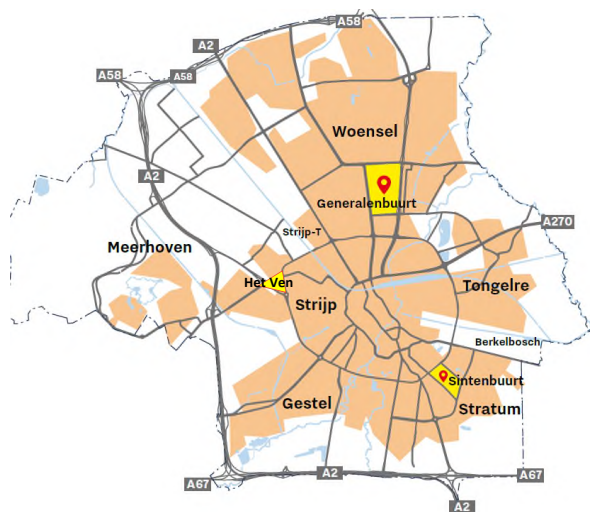
Pionierbuurten

3 Aangewezen in PvA Naar aardgasloos verwarmen en koken:

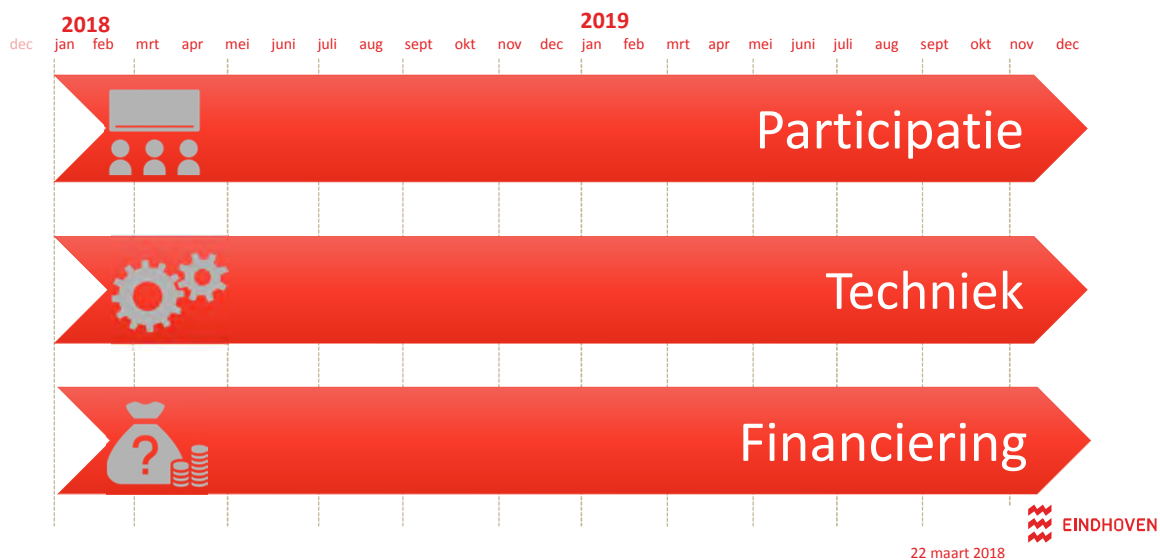
- Sintenbuurt
- Generalenbuurt
- Het Ven



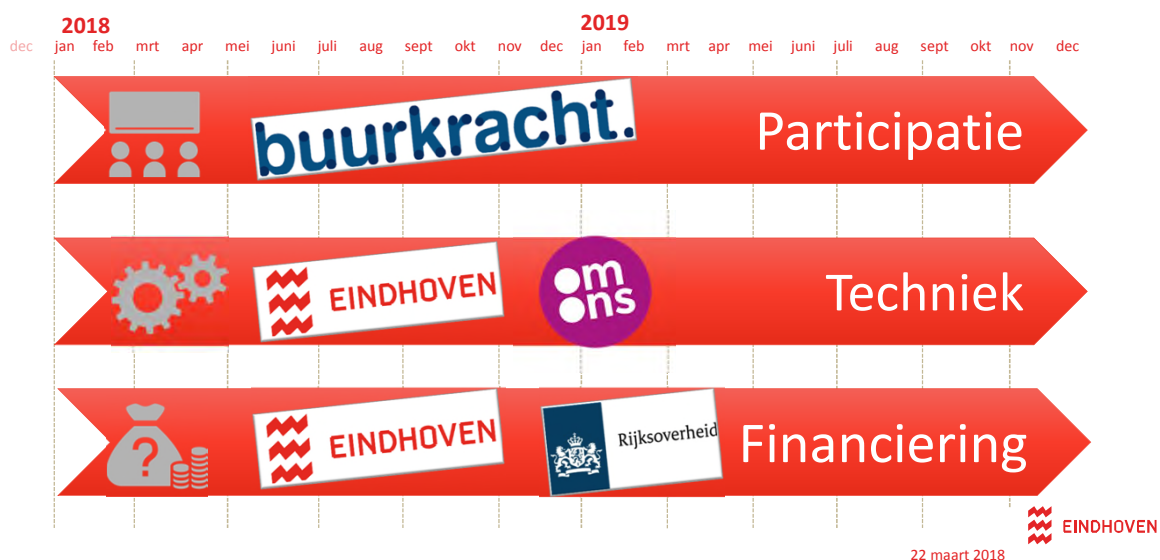
Pionierbuurten



Proces: 3 stromen



Proces: 3 stromen



Participatie



buurkracht.

menu

Sintenbuurt

wij gaan voor een aardgasvrije buurt

Net als de rest van Nederland gaat ook de Sintenbuurt van het gas af. En het liefst zo snel mogelijk. Zodat wij zelf en toekomstige generaties de vruchten ervan gaan plukken. De komende tijd gaan we met elkaar aan de slag met een wijkplan. Het streven is dat we in 2030 elke woning in onze buurt energieneutraal en van het gas af is.

samen gaan we het gewoon doen

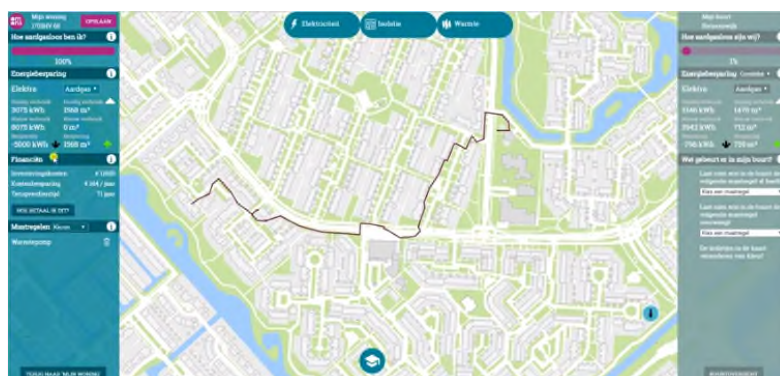
De Sintenbuurt is een van de drie Eindhovense wijken waar de gemeente samen met de buurtbewoners op zoek gaat naar oplossingen om de buurt aardgasvrij te maken.

inloggen doe mee →



Techniek: samenwerking Omons

Omsons tool helpt om de energietransitie lokaal te faciliteren. Zo werkt het.



Proeftuinen



Datum **2 OKT 2018**

Betreft **Bekendmaking selectie Programma Aardgasvrije Wijken**

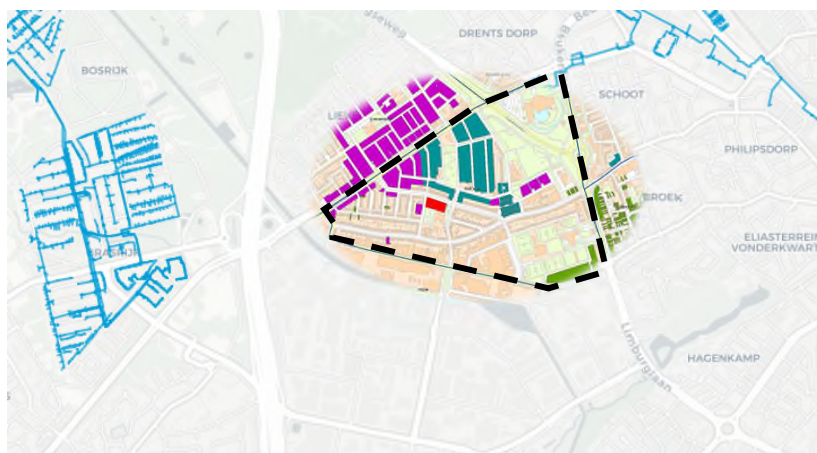
Geacht college,

U heeft een aanvraag ingediend voor een decentralisatie-uitkering voor een grootschalige proeftuin in het kader van het Programma Aardgasvrije Wijken in uw gemeente. Een adviescommissie, die bestaat uit programmapartners, stakeholders en deskundigen, heeft zich afgelopen zomer gebogen over de 75 aanvragen die zijn ingediend. Onlangs heeft de commissie aan mij advies uitgebracht.

Op basis van het unanieme advies van de commissie heb ik besloten uw gemeente te selecteren voor een grootschalige proeftuin met een aardgasvrije wijk.

 EINDHOVEN

't Ven



Bewoners	4.055
Woningen	1.902
Gasverbruik	1.480
Energielabel	D

 Thuis	 Woonbedrijf
 Trudo	 Wooninc.



 EINDHOVEN

Proeftuin Het Ven

- Erkend door ministerie als proeftuin en subsidie verkregen
- Kern van de proeftuin:
 - Warmtenet uitbreiding van bestaande net in Meerhoven met biomassa als duurzame bron
 - Levering van warmte op verschillende temperaturen, in combinatie met warmte-koude opslag
 - Naast warmtenet ook all-electric oplossingen
 - Financiële ondersteuning particuliere eigenaren door
 - Financieringsmogelijkheden (woonabonnement)
 - Subsidie onrendabele top

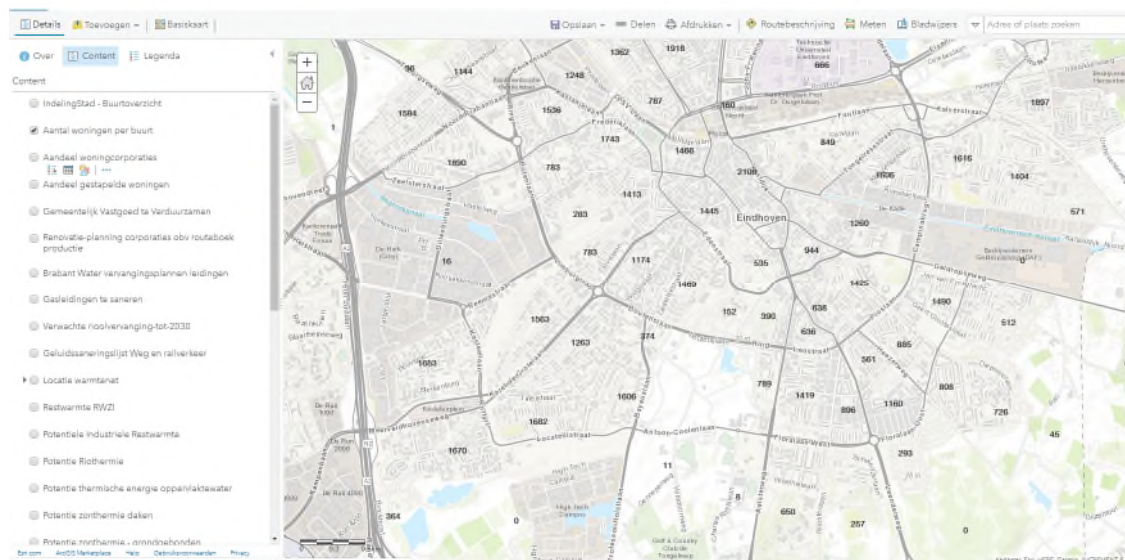
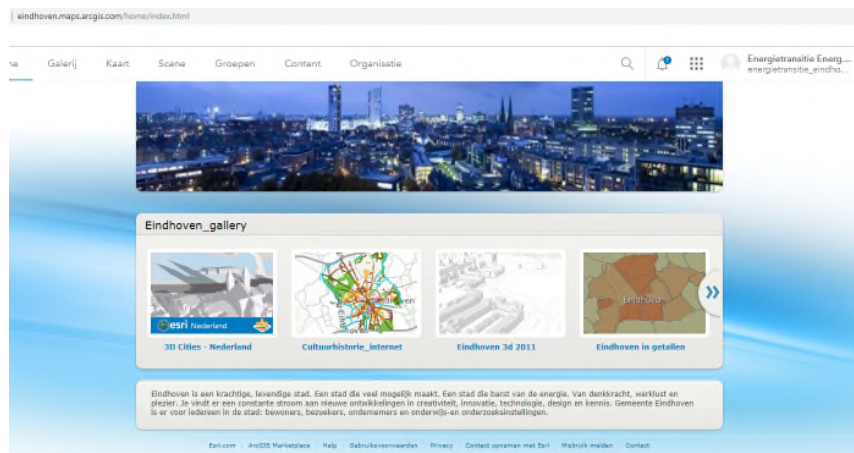


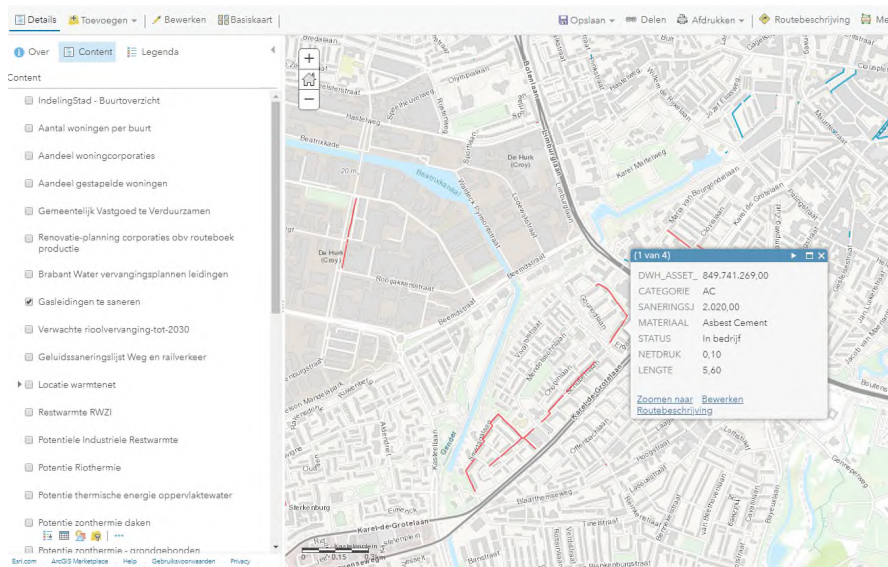
Warmtestrategie - uitgangssituatie

- Inventarisatie van alle relevante aspecten in GIS systeem
- Welke alternatieve lokale warmtebronnen heeft Eindhoven?
- Wat zijn de kenmerken van gebouwenvoorraad?
 - Inventarisatie typologieën / componenten



Inventarisatie in GIS





- ☐ IndelingStad - Buurtoverzicht
- ☒ Aantal woningen per buurt
- ☐ Aandeel woningcorporaties
- ☐ Aandeel gestapelde woningen
- ☐ Gemeentelijk Vastgoed te Verduurzamen
- ☐ Renovatie-planning corporaties obv routeboek productie
- ☐ Brabant Water vervangingsplannen leidingen
- ☐ Gasleidingen te saneren
- ☐ Verwachte rioolvervang-tot-2030
- ☐ Geluidssaneringslijst Weg en railverkeer
- ☒ Locatie warmtenet
 - ☐ Restwarmte RWZI
 - ☐ Potentiele Industriële Restwarmte
 - ☐ Potentie Rothermie
 - ☐ Potentie thermische energie oppervlaktewater
 - ☐ Potentie zonthermie daken
 - ☐ Potentie warmte uit asfalt
 - ☐ Gemiddeld energielabel
 - ☐ Koop- en huurwoningen
 - ☐ Bouwperiodes per buurt
 - ☐ Bezit woningcorporaties
 - ☐ Gasverbruik gemiddeld per woning
 - ☐ Rijksmonumenten
 - ☐ Gemeentelijke monumenten
- ☒ Woningtype
- ☒ Gebouwtype
- ☒ Stemgedrag Tweede Kamer 2017
- ☐ Kosten investering naar label A+
- ☐ Kosten investering naar Label B
- ☐ Gemiddeld inkomen per huishouden
- ☐ Gemiddelde WOZ waarde
- ☐ Warmtevraag per woning



Warmtebronnen

**OVER
MORGEN**

Bronneninventarisatie

Warmtebronnen Eindhoven

rapportage.



Warmtevraag

Tabel 19: Vergelijking huidige warmtevraag met een situatie na toepassing van basisisolatie

	Huidige situatie (TJ)	Na besparing minimaal (TJ)	Na besparing maximaal (TJ)
Warmtevraag woningen	3.560	2.670	2.305
Warmtevraag utiliteitsbouw	1.861	1.861	1.861
Warmtevraag gebouwde omgeving (totaal)	5.421	4.531	4.166





Geothermie (LTA)

De temperatuur van het grondwater neemt toe naarmate het zich dieper in de aarde bevindt. Op een diepte van 1km heeft het een temperatuur van ongeveer 40°C. Deze warmte kan worden gewonnen middels een boring en een pomp, die heel lage temperatuur aardwarmte. Deze temperatuur moet eerst met een collectieve warmtepomp worden opgewaardeerd tot een nuttig niveau. De toepassing van lage temperatuur aardwarmte is sterk afhankelijk van de geologie en kan alleen bij voldoende schaal-grootte worden toegepast.

Onzekerheid

groot

Beschikbaarheid

Betrouwbaarheid ++
Opslag ++

Investeringen

Gebouw €€
Infrastructuur €€€
Bron en opwek €€€
Gebruik €€

EINDHOVEN

OVER MORGEN

Warmtepomp

Elektriciteitsverbruik (TJ) bij basisisotatieniveau 62,9

Energieverbruik collectieve warmtepompen



Toepassingschaal: vanaf 1000 woningen

Vermogen

Jaarprofiel MW	MW Q1	MW Q2	MW Q3	MW Q4
4500				
4000				
3500				
3000				
2500				
2000				
1500				
1000				
500				
0				
Q1	51	51	51	51

Woningequivalenten

Jaarprofiel WEQ	WEQ Q1	WEQ Q2	WEQ Q3	WEQ Q4
400000				
300000				
200000				
100000				
50000				
25000				
12500				
6250				
3125				
1562				
781				
390				
195				
97				
48				
24				
12				
6				
3				
1				
Q1	74.425	103.027		40.837

Brontemperatuur	Q1	Q2	Q3	Q4
100				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30				
20				
10				
0				
Q1	40	40	40	40

EINDHOVEN

Aquathermie afvalwater

Afvalwater uit de riolering of de effluentleiding van een afvalwaterzuivering heeft een redelijk constante temperatuur, ook in de winter. Door warmtewisselaars te plaatsen in afvalwaterleidingen kan deze warmte worden gewonnen. Met een collectieve warmtepomp wordt deze warmte naar een nuttig niveau voor verwarming in de gebouwde omgeving verhoogd. Met een warmtenet wordt de warmte naar de gebouwen gebracht. De toepassing van afvalwaterwarmte is sterk afhankelijk van de eigenschappen van het riool of de effluent, en de nabijheid daarvan tot de afnemers.

Onzekerheid

klein

Beschikbaarheid

Betrouwbaarheid +
Opslag ++

Investeringen

Gebouw €€
Infrastructuur €€
Bron en opwek €€
Gebruik €€

EINDHOVEN

OVER MORGEN

Warmtepomp

Elektriciteitsverbruik (TJ) bij basisisotatieniveau 800

Energieverbruik collectieve warmtepompen



Toepassingschaal: vanaf 200 woningen

Vermogen

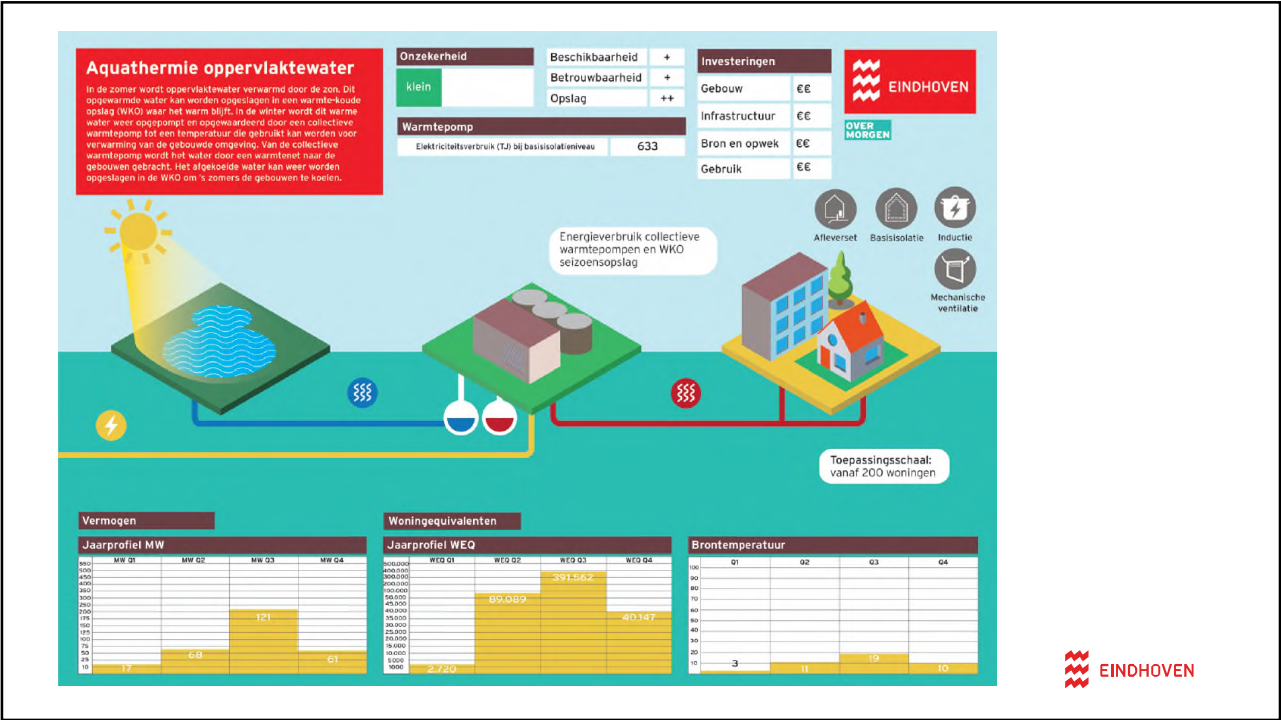
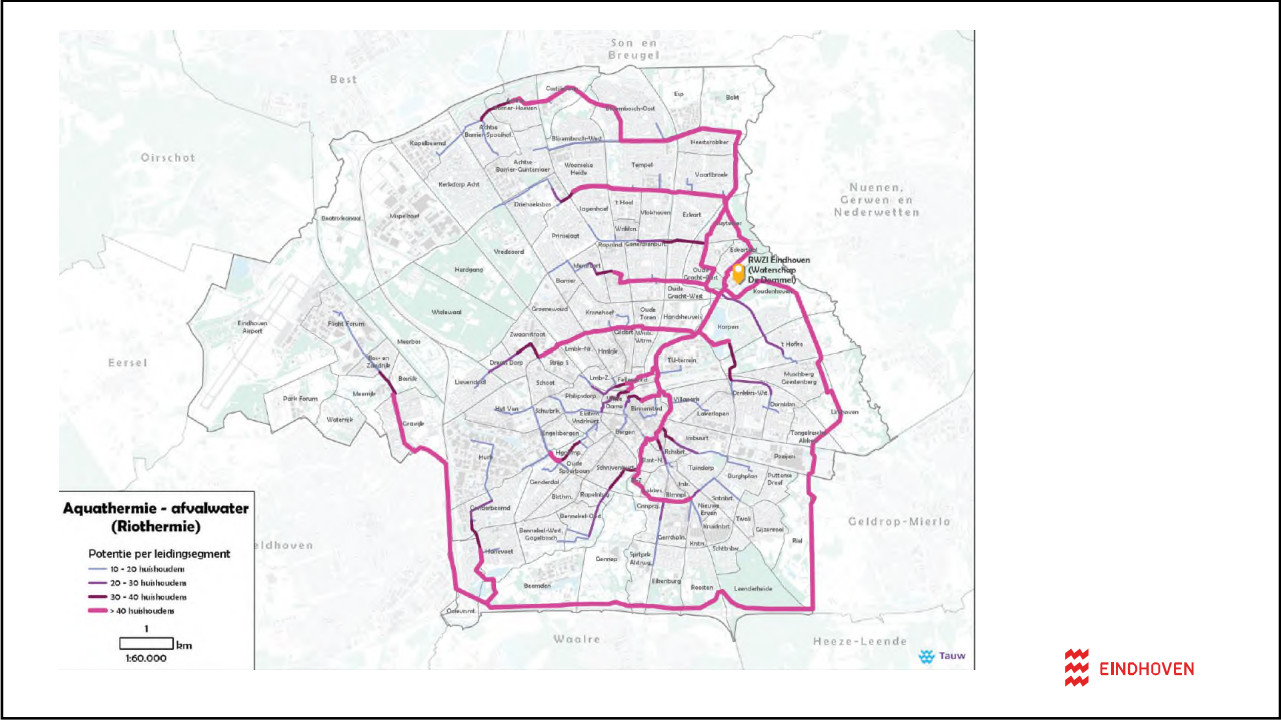
Jaarprofiel MW	MW Q1	MW Q2	MW Q3	MW Q4
4500				
4000				
3500				
3000				
2500				
2000				
1500				
1000				
500				
0				
Q1	153	153	153	153

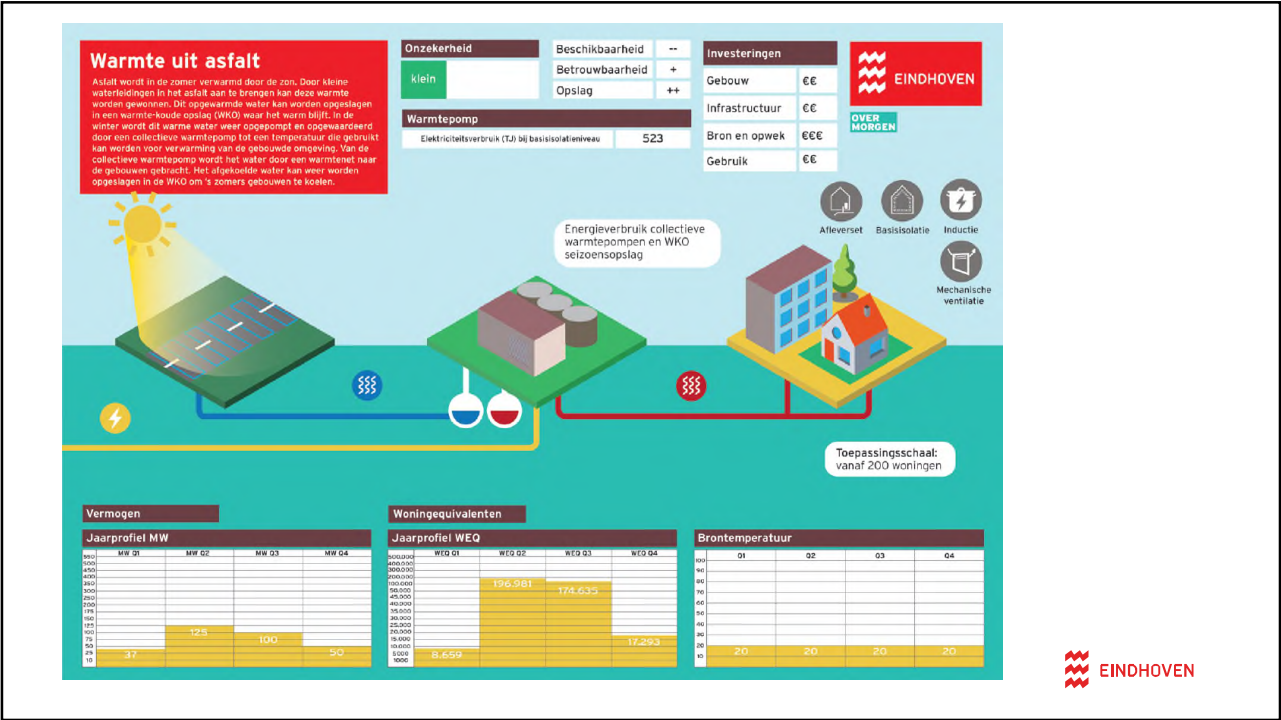
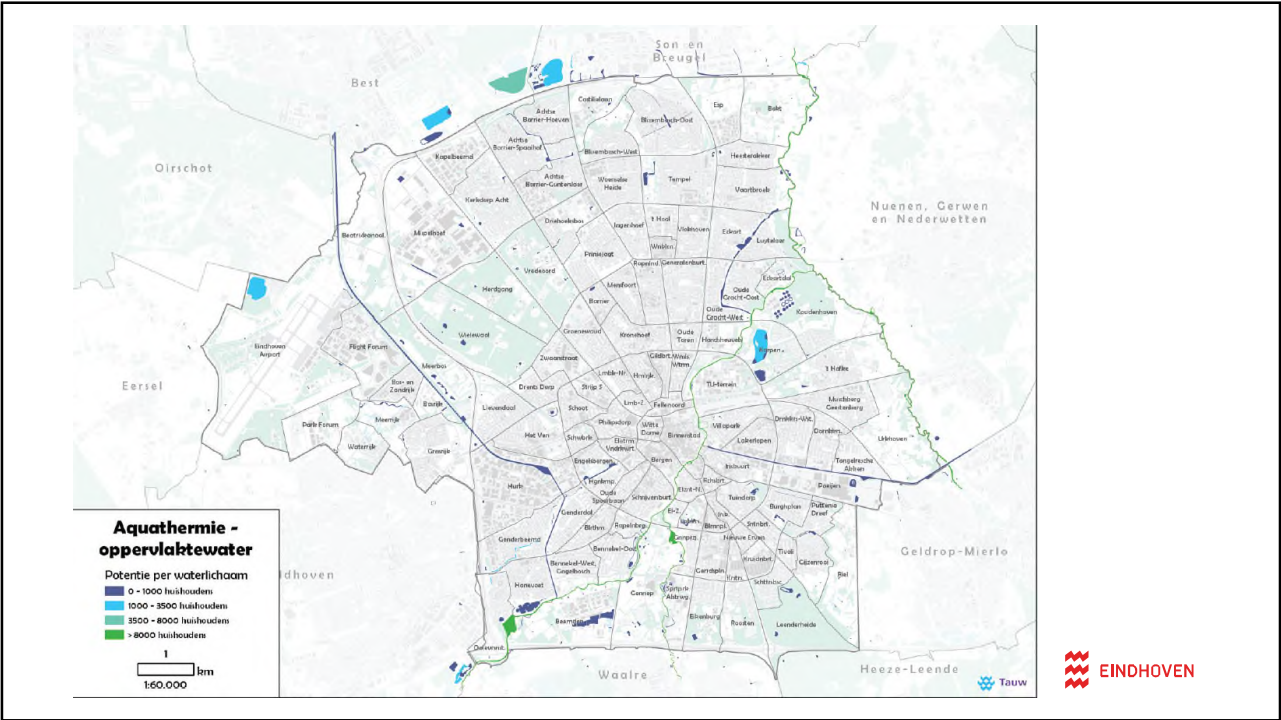
Woningequivalenten

Jaarprofiel WEQ	WEQ Q1	WEQ Q2	WEQ Q3	WEQ Q4
400000				
300000				
200000				
100000				
50000				
25000				
12500				
6250				
3125				
1562				
781				
390				
195				
97				
48				
24				
12				
6				
3				
1				
Q1	69.510	142.310	192.134	78.086

Brontemperatuur	Q1	Q2	Q3	Q4
100				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30				
20				
10				
0				
Q1	20	20	20	20

EINDHOVEN







Bron	Ondergrens (MWth)	Bovengrens (MWth)	Ondergrens (TJ)	Bovengrens (TJ)
<u>Gemeente Eindhoven</u>				
Hoogwaardige bronnen				
Restwarmte hoogwaardig	11	23	48	298
Geothermie	ntb	ntb	ntb	ntb
Houtige biomassa Eindhoven	0	3	0	15
Zonthermie	255	765	3.741	11.224
Totaal hoogwaardig	266	791	3.789	11.537
Laagwaardige bronnen				
Restwarmte laagwaardig	6	16	47	174
Geothermie (LTA)	43	65	937	1.406
TE uit afvalwater	137	168	2.016	2.464
TE uit oppervlaktewater	109	133	1.595	1.950
TE uit asfalt	90	110	1.318	1.611
Totaal laagwaardig	385	492	5.913	7.605
Biogas				
Biogas Eindhoven	0	1	2	6
Totaal biogas Eindhoven	0	1	2	6
Totaal Eindhoven	651	1.284	9.704	19.148

Hoge Temperatuur
vrijwel volledig
afhankelijk van
Zonthermie:
seizoensopslag nodig

(vrijwel) altijd nog
warmtepomp
nodig, dus
elektriciteitsvraag

EINDHOVEN

Bron	Ondergrens (MWth)	Bovengrens (MWth)	Ondergrens (TJ)	Bovengrens (TJ)
<u>Regio Eindhoven</u>				
Biogas regio	208	830	1.228	4.910
Houtige biomassa regio	0	56	0	330
Totaal regio	208	886	1.228	5.240
Totaal inventarisatie	859	2.170	10.932	24.388



Dank voor uw aandacht!

Vragen?

energie@eindhoven.nl



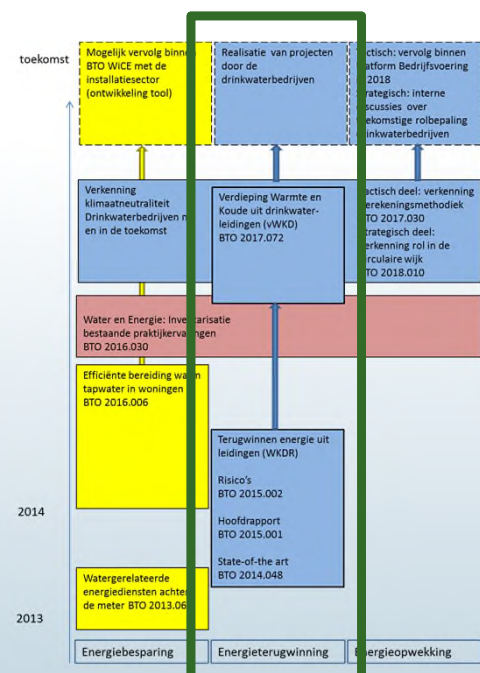
De rol van de drinkwatersector in de energietransitie

Resultaten van 5 jaar BTO-onderzoek op het gebied van Water en Energie

BTO Thema Klimaatneutrale waterketen

Resultaten van 5 jaar onderzoek Themagroep Klimaatneutrale Waterketen

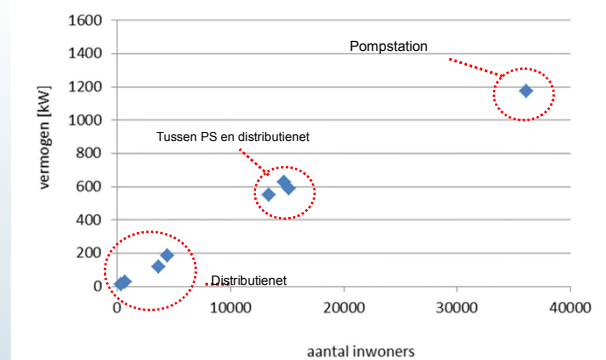
- Thematisch onderzoek BTO
- Thema Water en Energie, vanaf 2015 Thema Klimaatneutrale Waterketen
- Missie: actieve bijdrage aan het terugdringen van de maatschappelijke kosten door inzet van fossiele energie bij drinkwatergebruik. Door toepassen van duurzame (watergebonden) energie, en het waar mogelijk terugwinnen en produceren van duurzame energie.
- projecten gericht op energiebesparing, terugwinning en opwekking



Terugwinnen energie uit leidingen

De mogelijkheden voor gebruik van WKDR zijn sterk lokaal bepaald

- Kader: Energiewinning uit drinkwater en rioolwater
- Activiteiten: Inventarisatie state-of-the-art WKDR
- Onderzoek potentie voor een casestudie
- Lessons learned: Er is potentieel voor thermische energie via warmtepompen ten behoeve verwarming/koeling van woningen en gebouwen
- Aanbod en vraag lokaal koppelen. Opslag van energie (in ondergrond) is belangrijk aspect.
- WKD lijkt kansrijker want schoner en stabiel aanbod levert meer vermogen.
- Details in BTO-rapporten 2014.048 en 2015.001

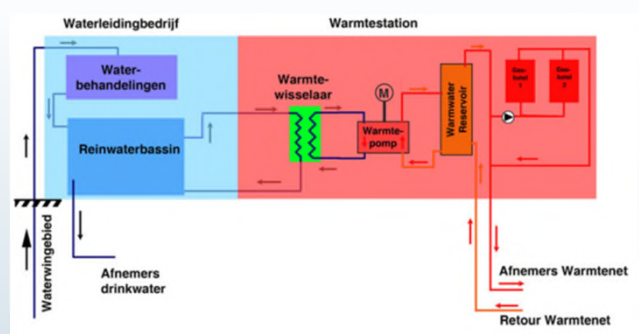


Relatie tussen gemiddeld te leveren vermogen vanuit drinkwater gekoppeld aan het aantal aansluitingen achter een TSA voor 8 onderzochte locaties in Almere (casestudie).

Terugwinnen energie uit leidingen

Belangrijkste risico richt zich op drinkwaterkwaliteit bij opwarmen

- Kader: Energiewinning uit drinkwater en rioolwater
- Activiteit: Inventarisatie mogelijke risico's van WKDR.
- Lessons learned: nog weinig kennis van consequenties opwarmen drinkwater voor waterkwaliteit bij gebruik voor koeling.
- Financieel/economische risico's: onzekerheid in de thermische bron, onzekerheid bij de afnemer, technische moeilijkheden en prijsontwikkeling energie (op langere termijn)
- Details in BTO-rapport 2015.002



Principeschema levering thermische energie uit drinkwater

Verdieping Warmte en Koude uit Drinkwater

Zorg voor betere monitoring waterkwaliteit en energieprestaties WKD in praktijk

- Kader: Energiewinning uit drinkwater en rioolwater
- Activiteiten: Onderzoek microbiologische waterkwaliteit bij bestaande WKD-installaties
- Verzamel info over energetisch en economisch rendement van bestaande WKD installaties
- Lessons learned: Bij relatief lage temperaturen (tot 15 °C) kan WKD zonder risico's worden toegepast.
- Op lange termijn is een WKD goedkoper dan conventionele ruimteverwarming. WKO presteert beter qua kosten en milieu-impact.
- Details in BTO-rapport 2017.072



Het ATP-gehalte in de biofilm van warmtewisselaarplaten blijkt met $1 - 3 \times 10^4$ pg/cm² hoger dan van leidingmaterialen in het drinkwaternet (PVC-C tot 10^2 pg/cm²). Dit wijst op meer biofilmvorming in de warmtewisselaar.

Overzicht WKD systemen 2018

TABEL 2-1. OVERZICHT WKD-SYSTEMEN

Drinkwaterbedrijf	Project	Type water	Actief
WMD	Hoogeveen	rein	Ja
WMD	Emmen	rein	Ja*
Brabant Water	Tilburg	rein	Ja*
Brabant Water	Eindhoven	ruw	Ja
Vitens	Veenendaal	ruw	Ja
Vitens	Cothen	ruw	Ja
Vitens	Culemborg	rein	Ja
Waternet	Amsterdam, Sanquin	rein	In aanleg
Waternet	Amsterdam, Sniep	rein	In ontwerp

*sinds 2016 operationeel

7 BTO 2013–2018 Thema Klimaatneutrale Waterketen

More articles, images and videos
in our online annual report

annualreport.kwrwater.nl

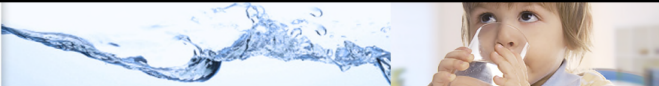

@KWR_Water

© KWR Watercycle Research Institute



Aquathermie

1

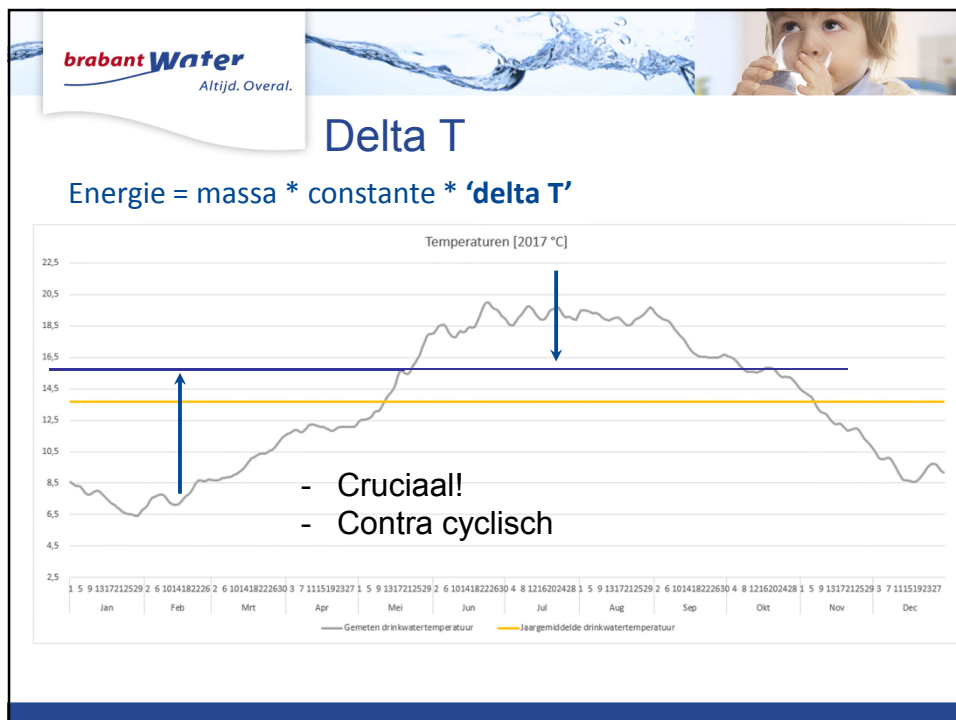
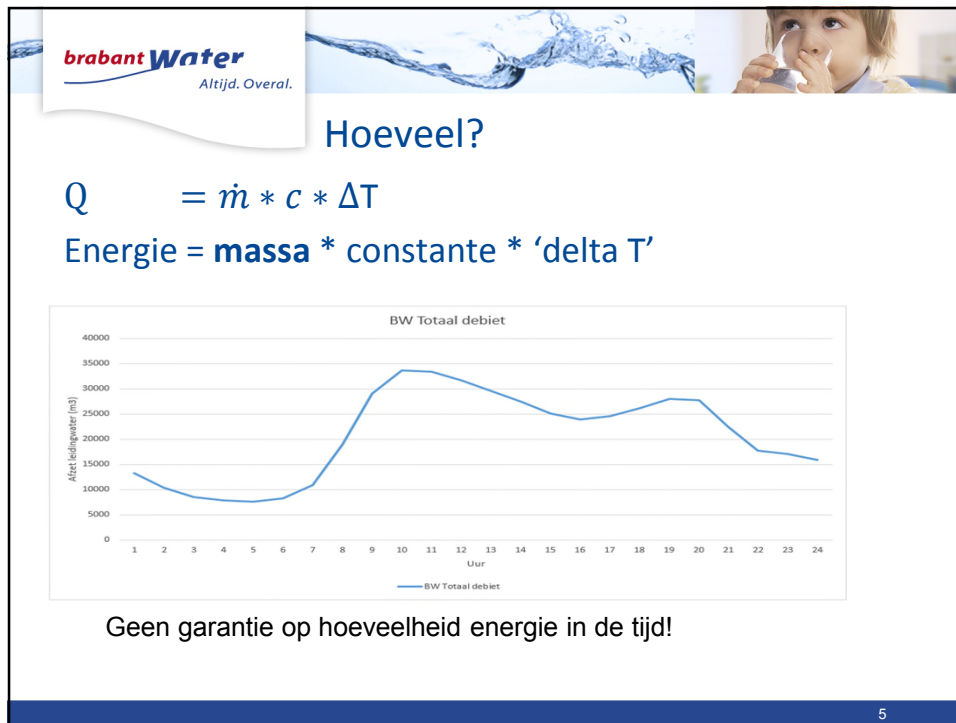


Welkom in Eindhoven



2





The diagram illustrates a water supply system. On the left, a box labeled 'Opwek' (Production) is connected to a box labeled 'Afgifte' (Distribution) by two vertical arrows, one pointing down and one pointing up. To the right of 'Opwek', a horizontal pipe leads to a pump (represented by a circle with a triangle inside). Above the pump is a rectangular box containing a zigzag line, representing a heat exchanger or filter. A dashed yellow arrow points from the text 'Eigendom en (gedelegeerd) beheer' (Ownership and (delegated) management) to the pump and the box above it. The pipe continues from the pump to a vertical storage tank (represented by a rectangle with diagonal lines). To the right of the tank is a blue vertical bar labeled 'Druktwaterleiding' (Pressure water supply line).

Principe schema Zomerbedrijf

brabantWater
Altijd. Overal.

Klantleidingstelsel
Grondwatersysteem

K2
K1
W1
W2

KLEIEM BUIS
STROMEN BUIS

18°C
23°C
25°C
26°C
27°C

Niet teruggevoerd

brabantWater
Altijd. Overal.

Pilot Fontys



Hydreco
waar water energie brengt

TU/e

Fontys

KWR
Watercycle Research Institute

TKI URBAN ENERGY
Topsector Energy

TOPSECTOR WATER & MARITIEM

9

brabantWater
Altijd. Overal.

Pilot Fontys



TOPSECTOR WATER & MARITIEM

TKI URBAN ENERGY
Topsector Energy

10





Praktijk lessen











11



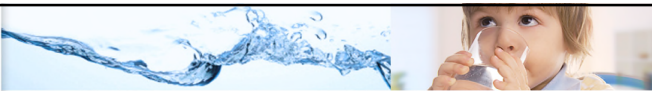


En kan dit zo maar?

- KWR

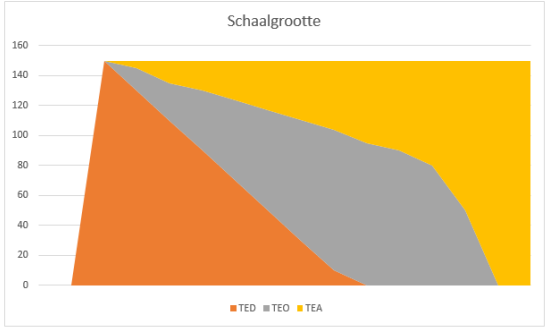
12





Resumé: kenmerken TED

- Beperkt CAPEX / OPEX
- Hoog energetisch rendement
- Beperkt energie beschikbaar!!
- 1:1 koppeling



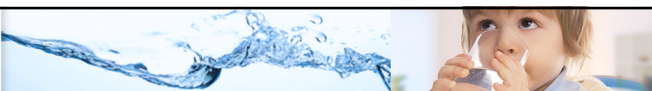
Schaalgrootte

160
140
120
100
80
60
40
20
0

■ TED ■ TEO ■ TEA

13





Vragen / opmerkingen?

- Dadelijk kort project toelichten / praktische info

14

brabantWater
Altijd. Overal.

Eindhoven overview

15

brabantWater
Altijd. Overal.

Ontwerp uitgangspunten

Opwek

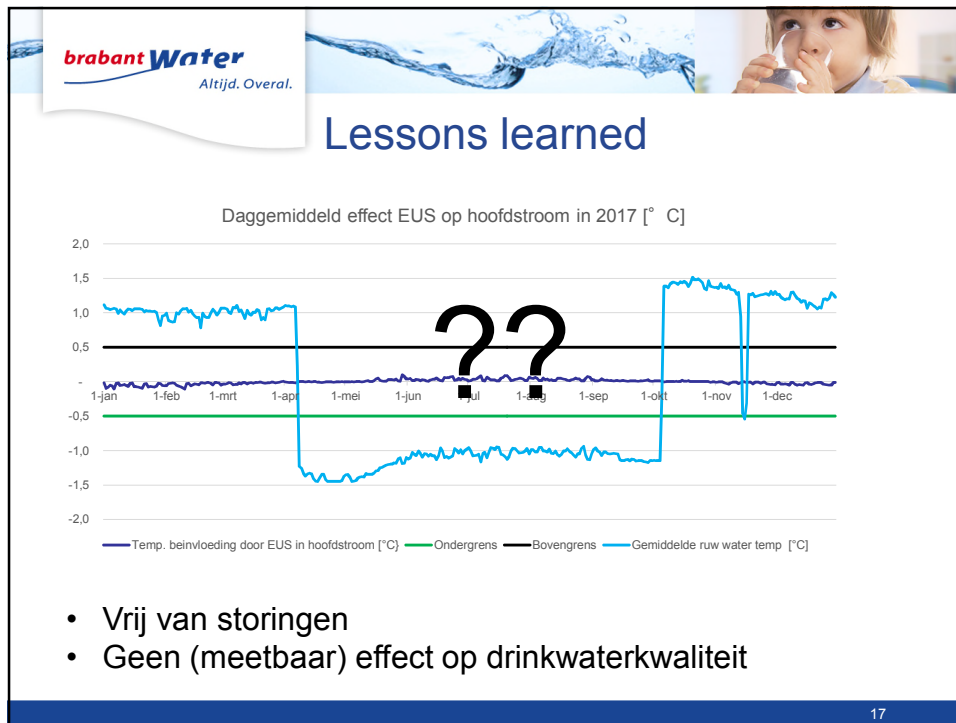
Afgifte

~ 13 °C

~ 8 °C

~ 12,5 °C

Drinkwaterleiding

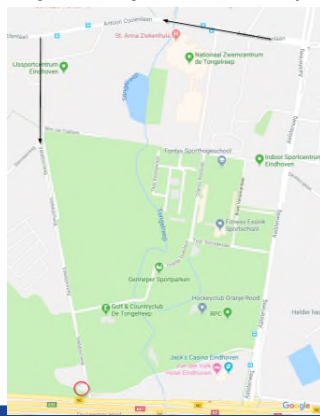






Praktische info

- Locatie: Velddoornweg (~ 2,5 km wandelen)
- Beperkt parkeren (carpoolen is gewenst)





19



Frank Oesterholt, CoP Aquathermie 2

Onderzoek TED Fontys Hogeschool

Jaarlijkse warmtevraag van de Hogeschool is groter dan de koudevraag.
Onttrekking van warmte in de zomer aan drinkwater t.b.v. balanceren WKO.
Uitwisseling met de bodem zal effect nivelleren.

Wat is de reikwijdte van de ΔT ?

- Hoeveel aansluitingen ontvangen daadwerkelijk drinkwater met een andere T?
- Hoe groot is het temperatuurverschil?

Wat zijn microbiologische effecten in het drinkwater?

- Mate van biofilmvorming in de TSA/ rol van materialen RVS316 en EPDM
- Toename kans op groei van opportunistische pathogenen

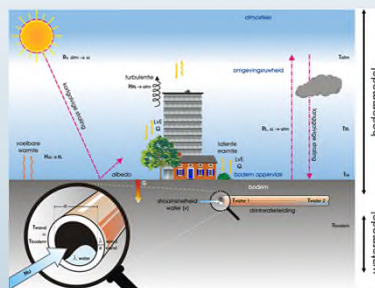
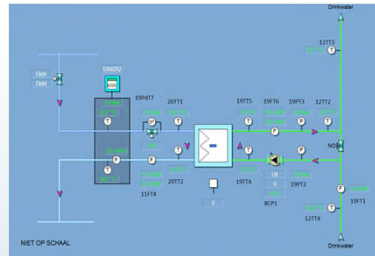
KWR Watercycle Research Institute

Onderzoek TED Fontys Hogeschool

Reikwijdte T-effect

Uitgangspunten:

- Metingen TED-installatie, F, T en P sensoren
- Hydraulisch model leidingnet Tilburg
- Bodem en Watertemperatuurmodel
 - opwarming van de bodem rond de drinkwaterleiding
 - opwarming van het water in de drinkwaterleiding



Onderzoek TED Fontys Hogeschool

Reikwijdte T-effect

Resultaten (CONCEPT):

Bij dw-verbruik op een maximum dag en maximum uur (meest kritisch)

Bij $\Delta T = 4^\circ\text{C}$ t.p.v. TED:

13 – 27% van de klanten in het potentiële invloedgebied zien nog een $\Delta T > 1^\circ\text{C}$

Bij $\Delta T = 2^\circ\text{C}$ t.p.v. TED:

5 – 16% van de klanten in het potentiële invloedgebied zien nog een $\Delta T > 1^\circ\text{C}$



Reikwijdte temperatuurverandering bij een maximale temperatuurverandering gelijk aan 4°C en een leiding-bodem-factor (D_g) van 1,1.

Onderzoek TED Fontys Hogeschool

Microbiologische effecten

Monsters drinkwater voor en na de TSA

Uitneembare leidingdelen voor en na de TSA biofilmonderzoek

Biofilmonderzoek TSA platen



Uitneembare segmenten in de drinkwaterleiding bij TSA

Onderzoek TED Fontys Hogeschool

Microbiologische effecten

Microbiologische parameter	Analyse-methode	Detectiegrens
KG22	Kweek	1 kve/ml
<i>Aeromonas</i>	Kweek	1 kve/100 ml
<i>Legionella spp.</i>	Kweek	1 kve/100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Kweek	1 kve/100 ml
<i>Aspergillus fumigatus</i>	qPCR	Afhankelijk van rendement van de opwerking
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	qPCR	Afhankelijk van rendement van de opwerking
<i>Legionella pneumophila</i>	qPCR	Afhankelijk van rendement van de opwerking
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	qPCR	Afhankelijk van rendement van de opwerking
<i>Acanthamoeba spp.</i>	qPCR	Afhankelijk van rendement van de opwerking
ATP	Enzymdetectie	1 ng ATP/l
Chemische parameter		Detectiegrens
Ammonium (NH ₄)		0,03 mg/l

Onderzoek TED Fontys Hogeschool

Microbiologische effecten

EPDM rubber in TSA heeft relatief hoge Biomassa productiepotentie (BPP). Normaal niet toepassen in een drinkwatersysteem.

Acanthamoeba wordt als enig opportunistisch pathogeen regelmatig in het water en de biofilm aangetroffen.

Weinig tot geen biofilmvorming in leidingen en TSA vastgesteld.

Stilstand van de installatie is risicofactor (T loopt op naar 20 – 22 °C)

	BPP (pg/cm ²)	SD (pg/cm ²)
Glas	52,0	18,6
PVC-P	13345,7	2485,1
RVS-316	0,0	21,1
EPDM	1924,5	311,1

