



Haalbaarheidsstudie warmtenet Gouda Kort Haarlem

Scenariokeuze warmtenet – fase 1
Techniek en financieel

20-09-2024

Project Warmtenet Kort Haarlem
Opdrachtgever Gemeente Gouda
Document Haalbaarheidsstudie warmtenet - Scenariokeuze fase 1: Techniek en Financieel
Status Concept 02
Datum 20 september 2024
Referentie 140962/24-013.516

Projectcode 140962
Projectleider Ir. R.J.E. Kools
Projectdirecteur K.A. Haans MSc

Auteur(s) P. Bakker MSc
Gecontroleerd door C.G.J. Hügel MSc
Goedgekeurd door Ir. R.J.E. Kools

Paraaf 

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudig en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

Afkortingen

- GBO	=	Gebruikersoppervlakte
- BVO	=	Bruto Vloeroppervlakte
- ZLT, LT, MT, HT	=	Zeer Laag, Laag, Midden en Hoog –temperatuur
- KW_{th}	=	Kilowattuur thermisch
- GGB	=	Grondgebonden
- EGW / MGW	=	Eengezinswoningen / Meergezinswoningen
- (L/W) (W/W) WP	=	(Lucht-Water) (Water-Water) Warmtepomp
- WKO	=	Warmte-Koude Opslag
- TEO/TEA	=	Thermische Energie uit Oppervlakte water / Afval water
- (S)COP	=	(Seasonal) Coëfficiënt of Performance = efficiëntie warmtepomp
- SPF	=	Seasonal Performance Factor
- dT	=	delta temperatuur = verschil in temperatuur
- RWZI	=	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
- TCO	=	Total Costs of Ownership

Inhoudsopgave

- **Deel 1: technisch-financiële analyse**
- Projectgebied
- Warmte en vermogensvraag
- Woning verduurzaming MT, LT en ZLT
- Distributienet (en rioolvervanging)
- Aansluitleidingen
- Beschouwing MT v.s. LT
- Systeemdimensionering
- Technische haalbaarheid TEO
- Technische haalbaarheid TEA
- Resultaat financiële doorrekening
- Reflectie op verschillen DWA/W+B
- Reflectie op koudelevering
- Conclusies en advies
- **Deel 2: uitwerking criteria tbv keuzeproces voorkeursvariant**
- Beschouwde criteria
- Risico's TEO+WKO
- Risico's TEA
- Conclusie en aanbeveling



Deel 1: Technisch-financiële analyse warmtenet scenario's

Kort Haarlem

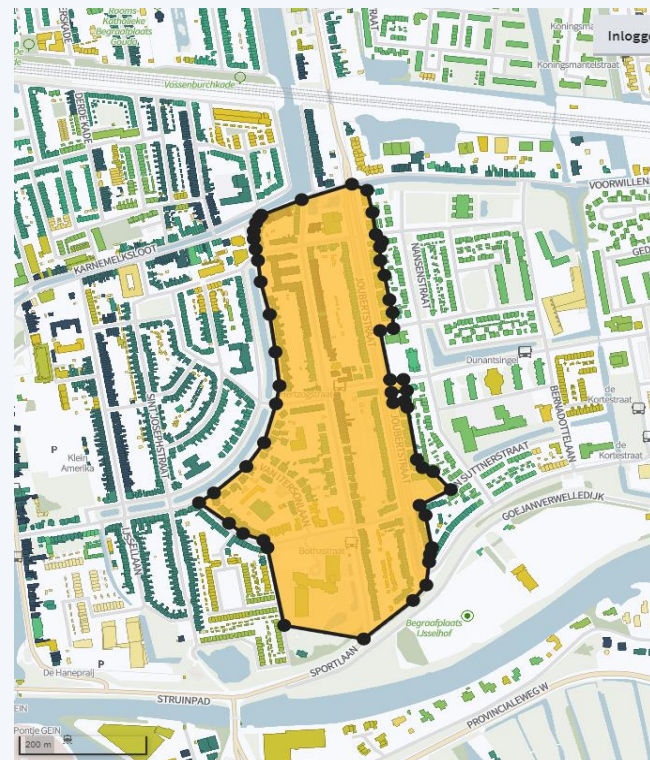
19-07-2024

Projectgebied

Uitgangspunten

- zelfde projectgebied als eerdere studie (DWA): alle panden binnen gemarkeerde gebied vooralsnog binnen scope
- informatie per adres opgehaald met [DEGO viewer](#).

Type	Aantal	Oppervlakte	Toelichting
woningen	712	116 m ² GBO	gem. oppervlakte. 2 woningen meer dan DWA*
grondgebonden woningen	466	145 m ² GBO	gem. oppervlakte
gestapelde woningen	246	61,4 m ² GBO	gem. oppervlakte
gestapelde woningen Woonpartners	220	62 m ² GBO	Woonpartners
gestapelde woningen Joubertstraat	26	56 m ² GBO	Joubertstraat
utiliteit	25	9.619 m ² BVO	*250 m ² minder dan DWA*
utiliteit (groot)	6	7.733 m ² BVO	
utiliteit (klein)	19	1.886 m ² BVO	



*Bron: DWA, 23 feb 2023, Projectdefinitie Warmtenet Krugerlaan

Projectgebied – utiliteit

Uitgangspunten

- het projectgebied kent 25 panden met een utiliteitsfunctie
- 6 panden zijn, op grond van hun vermogensvraag, gekwalificeerd als 'groot'. Voor deze panden is de warmte- en vermogensvraag bepaald o.b.v. kentallen uit de [startanalyse / vesta mais model](#)
- de overige 19 kleine utiliteitspanden zijn in de beschouwing niet meegenomen*

Naam	Adres	Vermogensvraag	Uitgangspunt
voormalig schoolgebouw	Burgemeester Martenssingel 15	80 kW _{th}	MT-warmtenet vervult basislast als vervanging voor warmtepomp
voormalig schoolgebouw	Krugerlaan 20a	56 kW _{th}	
stichting Zuidrandflat	de la Reylaan 100	166 kW _{th}	deelt warmtenet aansluiting met centrale stookinstallatie van appartementen
stichting kringloop Gouda	Joubertstraat 34	76 kW _{th}	
O.L.V.-Hemelvaartkerk	Krugerlaan 110	80 kW _{th}	
kindercentrum De Speeldoos	Krugerlaan 72	27 kW _{th}	

* in fase 2 zal het projectgebied en alle panden in meer detail bekeken dienen te worden. De inschatting is dat deze 19 kleine utiliteitspanden geen significant effect hebben op de uitkomsten.

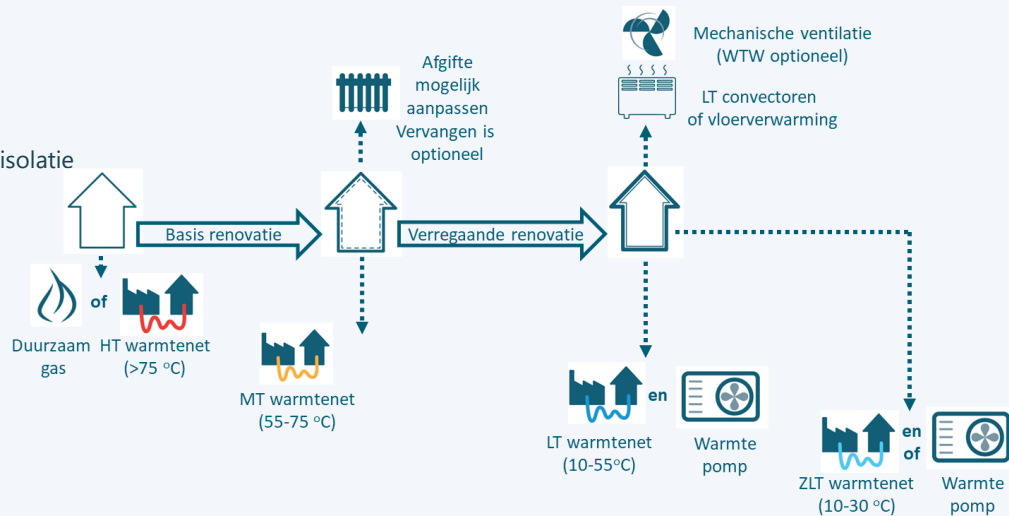
Gebouwverduurzaming MT, LT en ZLT

Gebouwverduurzaming voor MT- en ZLT-ready

- voor midden temperatuur (MT) is beperkte mate van na-isolatie noodzakelijk
- voor laag- en zeer laag temperatuur (LT/ZLT) is verregaande na-isolatie noodzakelijk als ook aanpassingen aan de afgifte- en ventilatie systemen

Uitgangspunt voor benodigd isolatieniveau

- MT-ready: schilsprong naar **label D**
- LT- ZLT-ready: schilsprong naar **label B**
+ **aanpassingen afgifte/ventilatie**



Warmtevraag reductie

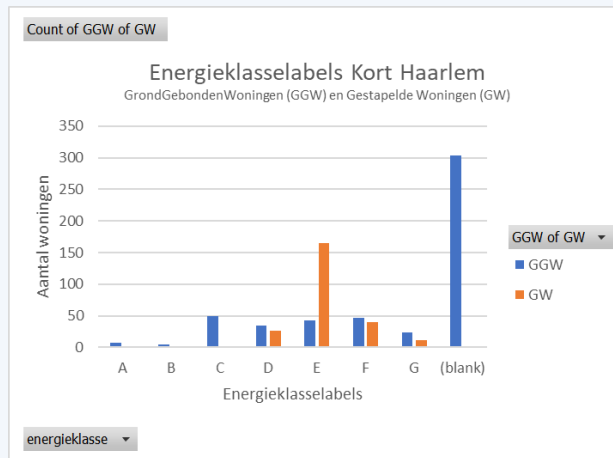
Energie labels in Kort Haarlem (zie volgende slide)

- energielabels verschillen sterk in Kort Haarlem
- de besparing op de warmtevraag door isolatie naar label D is 10 % tot 14 %
- de besparing op de warmtevraag door isolatie naar label B is 16 % tot 36 %
- een deel van de woningen zit al op het gewenste niveau

Besparing op warmtevraag door labelsprong

Type	Bouwjaar	Labelsprong naar D			Labelsprong naar B					Labelsprong naar A					
type_str	bouwjaar_str	G-D	F-D	E-D	G-B	F-B	E-B	D-B	C-B	G-A	F-A	E-A	D-A	C-A	B-A
vrijstaand	voor 1930	-7%	-10%	-7%	-21%	-23%	-21%	-15%	-9%	-20%	-22%	-21%	-14%	-8%	1%
2 onder 1 kap	voor 1930	-11%	-10%	-3%	-17%	-16%	-9%	-6%	1%	-27%	-26%	-20%	-18%	-11%	-12%
rijwoning hoek	voor 1930	-17%	-15%	-12%	-25%	-24%	-21%	-10%	-10%	-26%	-25%	-22%	-11%	-12%	-1%
rijwoning tussen	voor 1930	-12%	-10%	-8%	-19%	-18%	-15%	-8%	-3%	-21%	-20%	-17%	-10%	-6%	-2%
vrijstaand	1930 - 1945	-9%	-8%	-7%	-23%	-23%	-22%	-16%	-11%	-20%	-19%	-18%	-12%	-6%	5%
2 onder 1 kap	1930 - 1945	-11%	-9%	-5%	-20%	-18%	-14%	-9%	-8%	-29%	-28%	-24%	-20%	-20%	-12%
rijwoning hoek	1930 - 1945	-18%	-17%	-8%	-30%	-30%	-22%	-15%	-8%	-40%	-40%	-33%	-27%	-21%	-14%
rijwoning tussen	1930 - 1945	-9%	-9%	-8%	-25%	-25%	-23%	-17%	-9%	-31%	-31%	-30%	-24%	-16%	-8%
meergezins: laag en midden	1965 - 1974	-20%	-13%	-8%	-46%	-41%	-38%	-33%	-23%	-44%	-39%	-36%	-30%	-19%	4%
Gemiddelde GGW		-10%			-16%					-17%					
Gemiddelde GW		-14%			-36%					-27%					

*Bron: PBL, functioneel ontwerp 5.0 gebaseerd op CBS data. Per woningtype en bouwjaar is het verschil in warmtevraag bij een labelsprong weergegeven. De energiebesparing is op basis van energielabels en hierdoor een schatting. De besparing per labelsprong wordt in een latere fase in meer detail uitgezocht.



Warmte en vermogensvraag

Categorie

- huidige warmtevraag grondgebonden woningen (GGB):
- huidige warmtevraag gestapelde bouw Woonpartners:
- huidige warmtevraag kleine utiliteit:
- huidige warmtevraag grote utiliteit:
- correctie kookgas:
- correctie rendement CV ketel:
- vraagreductie MT ready:
- vraagreductie ZLT ready:
- thermische vermogensvraag GGB woningen:
- thermische vermogensvraag appartementen:
- thermische vermogensvraag GGB woningen:
- thermische vermogensvraag appartementen:

Uitgangspunt

- o.b.v. genormaliseerde gasvraag per PC6 uit 2022
- o.b.v. gem. gasvraag appartementen
- o.b.v. genormaliseerde gasvraag per PC6 uit 2022
- o.b.v. kental (GJ/m² BVO)
- 35 m³/woning
- 90 % (o.b.v. HHV)
- 10 % reductie van warmtevraag
- 25 % reductie van warmtevraag
- 85 W/m² GBO (MT ready)
- 70 W/m² GBO (MT ready)
- 65 W/m² GBO (ZLT ready)
- 50 W/m² GBO (ZLT ready)

Bron

- Stedin, 2022
- Statline, 2022
- Stedin, 2022
- PBL/startanalyse
- Milieucentraal
- ACM
- inschatting o.b.v. labelsprong
- inschatting o.b.v. labelsprong
- inschatting o.b.v. referentieproject
- inschatting o.b.v. referentieproject
- inschatting o.b.v. referentieproject
- inschatting o.b.v. referentieproject

Distributienet

Uitgangspunten

- energiecentrale ter hoogte van huidig hertenkamp
- dubbele leidingen bij Joubertstraat*
- geen redundantie in leidingwerk
- investeringskosten o.b.v.:
 - lengte distributienet;
 - 65 % klinkers, 35 % asfalt (met name Joubertstraat);
 - bronbemaling i.v.m. hoge grondwaterstand.

Nog niet beschouwd – vervolg in fase 2

- alternatieve tracés (zoals bij Joubertstraat)
- exacte locaties van aansluitpunten en energiecentrale
- inpassing t.o.v. bestaande infrastructuur
- risico en mitigatiemaatregelen op verzakkingen

*Het huidige kaartje laat één leiding zien wegens zoomniveau/detailniveau. In het design en de berekeningen zijn waar dubbele leidingen gehanteerd.

Aanduiding	Waarde	opmerkingen
tracé lengte distributienet	3.665 m	aanvoer en retour leiding, dus 2x3.665 m
lengte aansluitleidingen woningen	4.634 m	aanvoer/retour, dus 2x4634 m
totale lengte distributienet + aansluitleidingen	8.300 m	



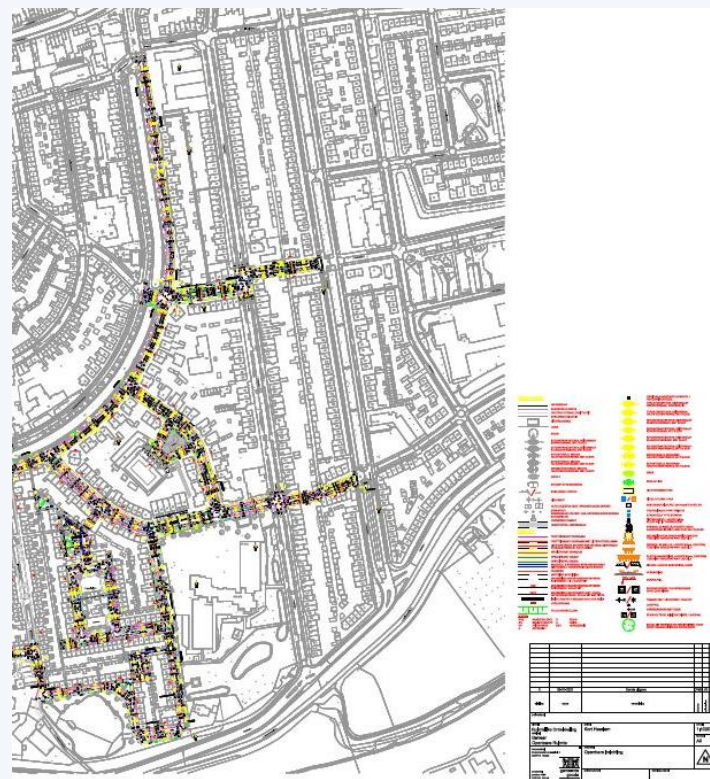
Distributienet i.r.t. riool vervanging

Wat wordt wanneer gedaan?

- de gemeente Gouda is januari 2022 begonnen met de rioolvervanging, ophoging en herinrichting in Kort Haarlem Zuid
- de gemeente repareert of vervangt de riolering, legt een regenwaterriool aan, hoogt de straat op en richt de openbare ruimte opnieuw in
- de gemeente verwacht dat het project rond juli of augustus 2024 klaar is

Riool vervanging als koppelkans?

- gezien de doorlooptijd van de werkzaamheden vormt de vervanging van het riool geen koppelkans voor aanleg van het warmtenet



Bron: [Gemeente Gouda](#)

Aansluitleidingen en afleversets

Welke kosten zijn gerekend per type gebouw voor aansluitleidingen en afleversets:

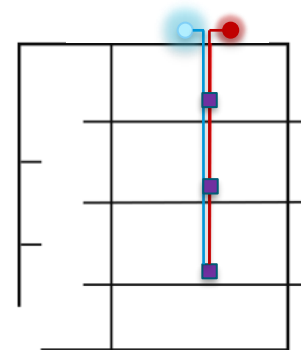
- grondgebonden woningen: aansluitleiding vanaf distributienet t/m afleverset
- gestapelde woningen Joubertstraat: aansluitleiding vanaf distributienet via dak t/m afleverset
- woonpartners: centraal inkoopstation bij stookruimte + individuele afleversets
- grote utiliteit: inpandig leidingwerk vanaf externe aansluitleiding + grote afleverset

Bron voor investeringskosten:

- investeringskosten grote afleverset/inpandig leidingwerk grote utiliteit o.b.v. Rebel
- investeringskosten grondgebonden woningen / Joubertstraat o.b.v. NPLW kostenmodel
 - exclusief de kosten voor aanpassingen aan:
 - afgiftesystemen;
 - elektrisch koken;
 - verwijderen gasaansluiting.

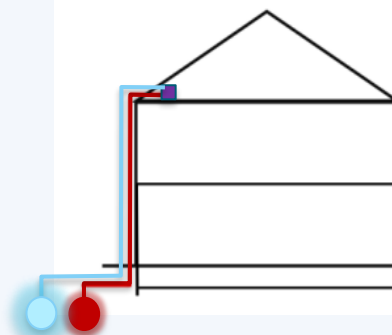
*Uit gesprekken met inwoners van Kort Haarlem blijkt dat de huidige CV-installatie bij veel woningen zich achterin de woning bevindt en niet op zolder zoals de schematische weergave suggereert.

Figuur Schematische weergave B3



aansluitleidingen gestapelde woning Joubertstraat

Figuur Schematische weergave A3



aansluitleidingen grondgebonden woningen

MT- v.s. LT – bevindingen uit eerdere studie

Eerdere studie in jaren 30 wijk in Arnhem:

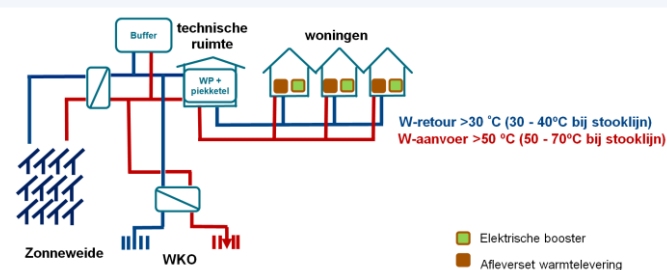
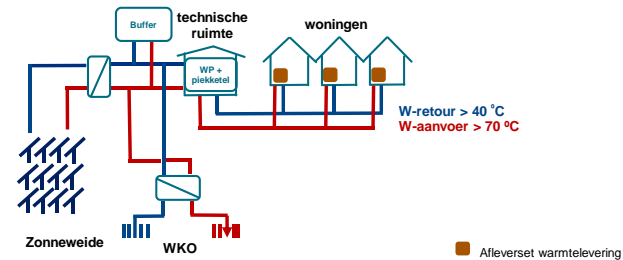
- gedetailleerde vergelijking tussen MT- en LT-warmtenet met WKO
- kosten verduurzaming vastgoed voor MT en ZLT o.b.v. woningschouwen door Witteveen+Bos

Bevindingen uit onderzoek

- systeemkosten van LT-warmtenet zijn 5 % lager dan MT-warmtenet
- isolatiekosten LT-ready zijn factor 2-3 hoger dan MT-warmtenet
- jaarlijkse kosten zijn gelijk

Aanbeveling voor Kort Haarlem

- LT-optie is niet interessant om verder uit te werken/ te onderzoeken, vanwege hoge initiële kosten t.b.v. aanpassingen in de woning.



Kosten bewoner eenmalig	70 °C concept	50 °C concept
Onrendabele top per woning	€ 24.800	€ 22.400
Isolatie (gemiddelde o.b.v. 4 woningen)	€ 3.000 - 4.000	€ 9.000 - 13.000
Verwijderen gasaansluiting	€ 700	€ 700
Totaal eenmalige kosten	€ 28.500 - 29.500	€ 32.100 - 36.100
Kosten bewoner jaarlijks		
Vastrecht	€ 470	€ 470
Meettarief	€ 30	€ 30
Huur aflersset	€ 130	€ 130
Warmtelevering (bij gemiddeld verbruik)	€ 1.200	€ 980
Variabel tapwater (elektra E-booster)	nvt	€ 240
Totaal jaarlijkse kosten	€ 1.830	€ 1.850

Beschouwde systeemconfiguraties

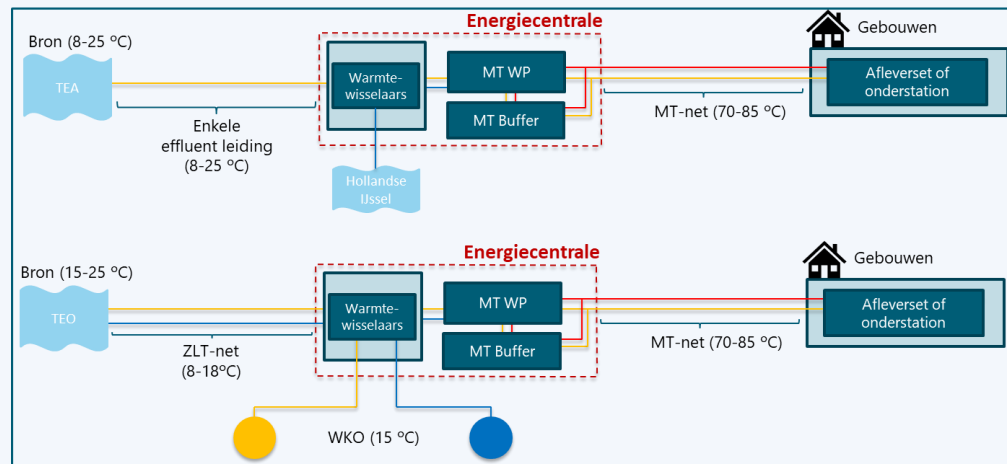
MT-warmtenet

- MT-warmtenet voor warmte (70/40 °C)
- centrale grootschalige buffer
- TEO of TEA als warmtebron voor de warmtepomp
- TEO als regeneratievoorziening van de WKO
- centraal bivalent opweksysteem (**vermogen**):
 1. W/W warmtepomp basislast (**60 %**)
 2. Buffer als piekvoorziening (**40 %**)

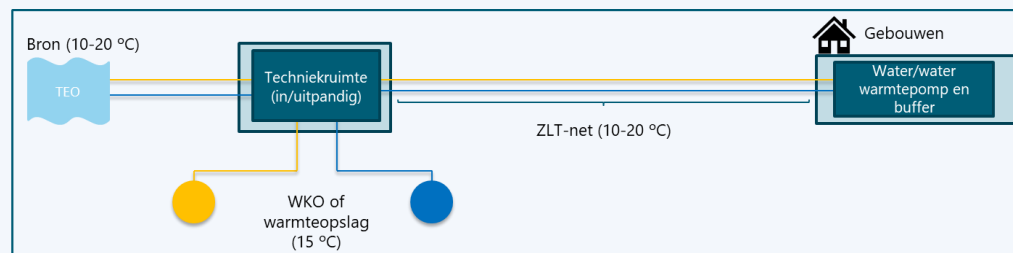
ZLT-warmtenet

- ZLT-net voor warmte en koude (15/10 °C)
- buffervat per gebouw
- TEO of TEA als warmtebron voor de warmtepomp
- TEO als regeneratievoorziening van de WKO
- monovalent opweksysteem per gebouw (**vermogen**):
 1. W/W warmtepomp (**100 %**)
 2. Buffer voor tapwater

MT-warmtenet met 1) TEO en WKO of 2) TEA



ZLT-warmtenet met TEO en WKO



Systemdimensionering (1/3)

Uitgangspunten

Bij de systemdimensionering zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- aangesloten panden:	100 %	aanname
- gelijktijdigheid vermogensvraag woningen:	40 % (ruimteverwarming), 5 % (tapwater)	praktijkmetingen door HVC
- gelijktijdigheid vermogensvraag utiliteit:	70 %	Ennatuurlijk
- gelijktijdigheid individuele warmtepompen:	80 %	Stedin, Hoogdalem
- vermogensverlies MT-warmtenet:	5 %	berekening W+B
- warmteverlies MT-warmtenet:	25 %	praktijkmetingen, rapport Saxion
- warmteverlies ZLT-warmtenet:	5 %	inschatting o.b.v. praktijkmetingen
- aandeel water/water warmtepomp MT-warmtenet (TEO/TEA):	60 % (piekvermogen) 97,7 % (warmtevraag)	vermogen DWA warmtevraag W+B
- aandeel grootschalige buffer MT-warmtenet (TEO/TEA):	40 % (piekvermogen) 2,3 % (warmtevraag)	vermogen DWA warmtevraag W+B
- aandeel individuele water/water ZLT-warmtepomp (TEO/TEA):	100 % (piekvermogen), 100 % (warmtevraag)	uitgangspunt: monovalent systeem
- aandeel individuele lucht/water warmtepomp:	100 % (piekvermogen), 100 % (warmtevraag)	uitgangspunt: monovalent systeem

Systemedimensionering (2/3)

Uitgangspunten

Bij de systemedimensionering zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd

- SCOP W/W warmtepomp (MT-TEO)	4,0	W+B, berekening, zie excel
- SCOP W/W warmtepomp (MT-TEA)	3,7	W+B, berekening, zie excel
- SCOP buffer op 90 °C (MT-TEO/TEA)	3,2	W+B, berekening, zie excel
- SCOP W/W warmtepomp (ZLT)	4,1	W+B, berekening, zie excel
- SCOP L/W individuele warmtepomp	3,0	HVA
- SPF WKO ; TEO ; TEA ; distributienet	15 ; 25 ; 30 ; 75	W+B/DWA

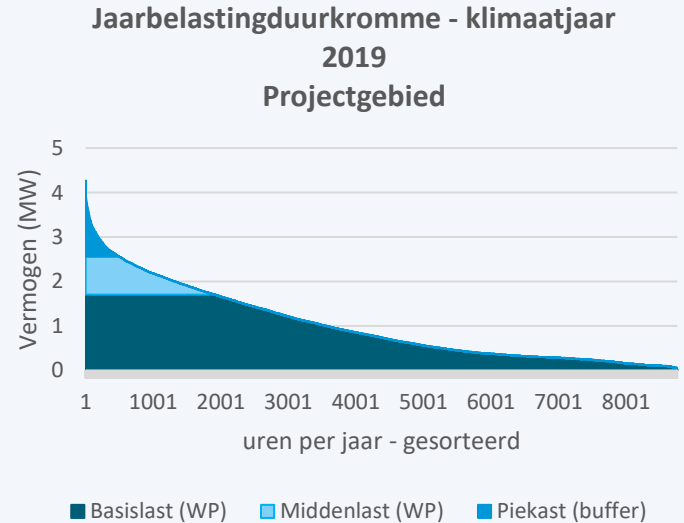
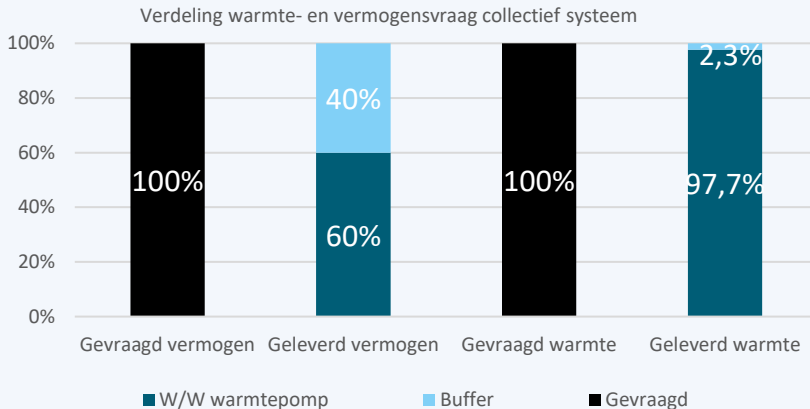
Verder te detailleren:

- **dijkdoorkruising TEO/TEA:** de leiding tracés voor TEO en TEA tussen de energiecentrale en de Hollandse IJssel zijn nu grof ingetekend. De kosten van dit tracé zijn nog gebaseerd op een ingegraven leiding. Deze kosten moeten in fase 2 verder worden aangescherpt in samenspraak met het waterschap;
- **warmtebuffer als piek en middenlast:** DWA heeft met een modelmatige analyse een onderbouwing gegeven dat een grote warmtebuffer in de midden- en pieklast (~40 % pieklast) van de warmtevraag kan voorzien. De dimensionering van de warmtepomp (60 % pieklast) en buffer (40 % pieklast) die hier uit volgt is 1 op 1 overgenomen om de vergelijking met DWA gelijk te houden. De dimensionering is door ons gecontroleerd o.b.v. een warmtevraagprofiel en hieruit leidt dat een grotere buffer nodig is om voldoende warmte te kunnen leveren. In fase 2 zal deze configuratie nader worden beschouwd om een optimale combinatie van bronnen en opslag te vinden;
- **back-up voorziening:** de systemen/kosten voor een back-up voorziening zijn in de kostenraming meegenomen door middel van een extra warmtepomp

Systemdimensionering (3/3)

Dimensionering basislast en pieklast o.b.v. DWA

- de dimensionering (% vermogen) van de warmtepomp en buffer is 1 op 1 overgenomen van DWA, behalve de benodigde buffercapaciteit (m³). Deze is na verificatie van W+B aangepast: 1 % warmtelevering bij DWA vs. 2,3 % W+B
- de afbeelding laat de dimensionering van de warmtebuffer en warmtepompen en invulling van de warmtevraag met deze drie installaties duidelijk zien



Technische haalbaarheid TEO

Technische potentie TEO

- er is voldoende vermogen om de WKO te regenereren
- door getijdewerking is er voldoende verversing waardoor thermische interferentie beperkt blijft
- de rivier doorvoer hangt samen met de getijdewerking
- de getijdewerking is bij doottij 0,9 m³/s en gemiddeld 1,1 m³/s

Uitgangspunten bij potentie bepaling

- technische potentie: $\Delta T = 6^\circ \text{C}$
- vermogensvraag regeneratie WKO:
 - vermogen: 3.700 kW_{th}, Debiet: 530 m³/h ~ 0,15 m³/s

Aandachtspunten in eventuele vervolg uitwerking

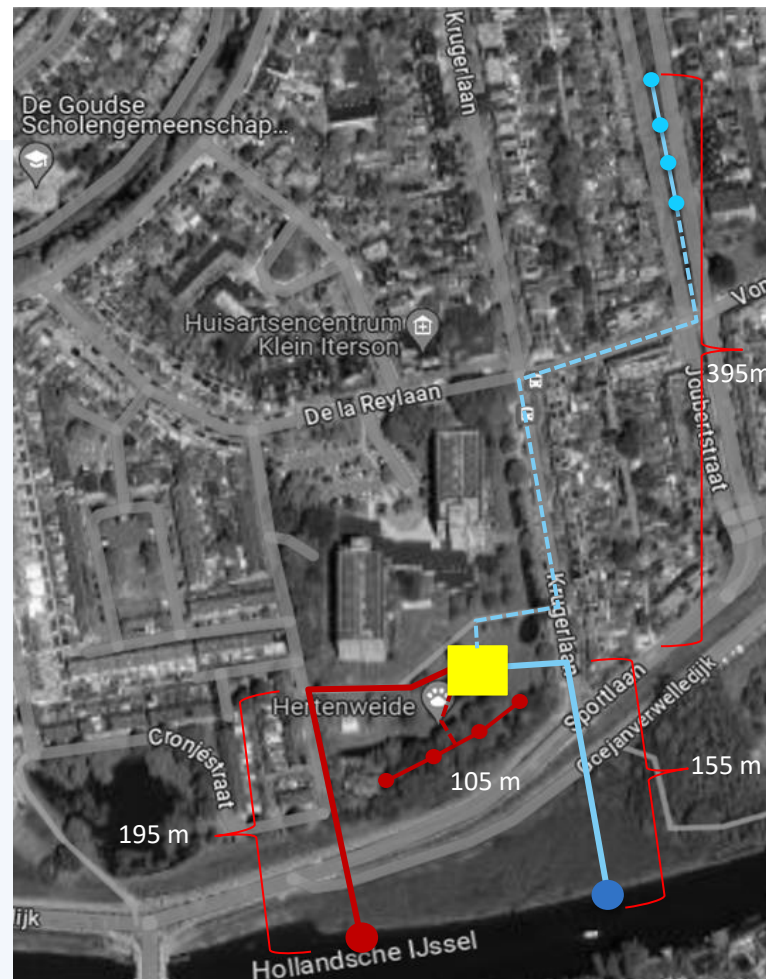
- debiet van TEO installatie is meer dan 10 % van de rivierdoorvoer daardoor is, conform het [beoordelingskader koude lozing](#), een maatwerkbeoordeling ecologische effecten nodig
- vervolgstap is afstemming met RWS over resultaten en maatwerkbeoordeling

	Doottij	Gemiddeld getij
ebperiode [uur]	8,75	8,75
vloedperiode [uur]	3,75	3,75
Hollandse IJssel: Haastrechtsebrug - Waaiersluis		
breedte [m]	40	40
getijslag [m]	1,6	2
lengte [m]	625	625
getijvolume [m ³] <i>(getijslag x breedte x afstand tot Waaiersluis)</i>	40.000	50.000
getijgemiddelde verversing [m ³ /s] <i>(getijvolume / getijperiode)</i>	0,9	1,1
TEO-installatie		
debiet TEO [m ³ /s]	0,15	0,15
debiet TEO t.o.v. getijverversing	17 %	14 %
temperatuurverschil (ΔT) [°C]	6	6
temperatuurafname oppervlakte water [°C] <i>(debiet TEO / getijgemiddelde verversing x temperatuurverschil TEO)</i>	- 1,0	- 0,8

Technische inpassing TEO + WKO

Aandachtspunten voor verdere uitwerking

- locaties WKO overgenomen van KWA-studie
- locatie en tracé warmte- en koudelozing nog te bepalen
- inpassing (leidingwerk naar) WKO door bomen bij Joubertstraat
- inpassing TEO in- en uitlaatpunten is een aandachtspunt in relatie tot de dijkdoorkruising
- niet-toelaatbare beïnvloeding WKO Hanepraij is een risico



Technische haalbaarheid TEA – potentie

Technische potentie TEA:

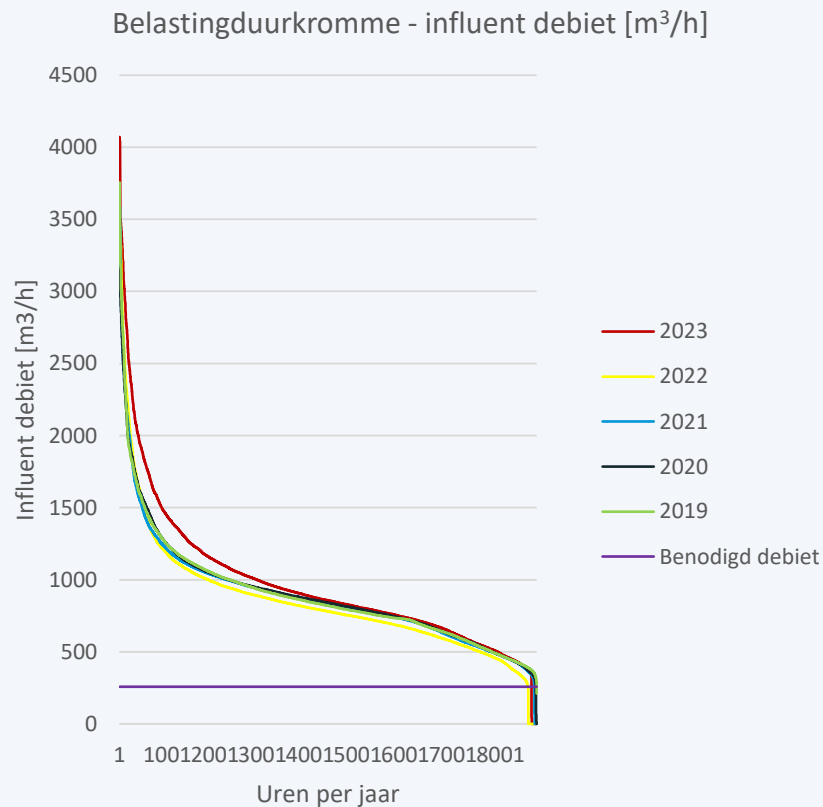
- de RWZI heeft voldoende capaciteit om in de vermogensvraag van het projectgebied te voorzien. Er is dus geen WKO nodig

Uitgangspunten bij potentie bepaling

- technische potentie: $\Delta T = 5^\circ \text{C}$
- bronzijdige vermogensvraag warmtepomp:
 - vermogen: 1.800 kW_{th} (60 % pieklast), debiet: 260 m³/h.

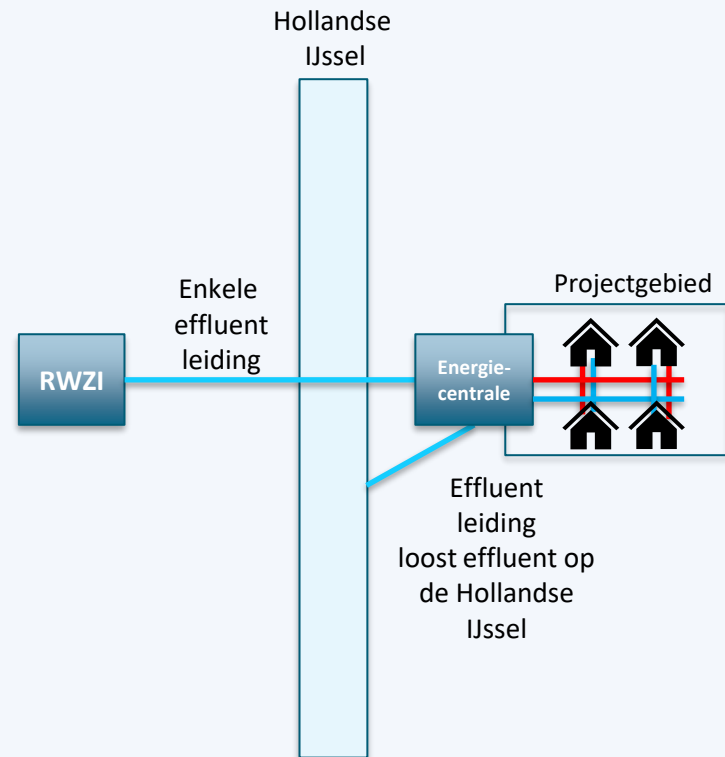
Aandachtspunten in eventuele vervolg uitwerking

- >97 % v.d. tijd voldoende debiet (klein aandachtspunt in verder ontwerp)
- effluent neemt komende jaren naar verwachting van RWZI toe
- RWZI gaat gerenoveerd worden: dit is van invloed op ontwerp/uitkoppeling



Technische haalbaarheid TEA – tracé bepaling

- **Systemconfiguratie TEA**
 - energiecentrale ter hoogte van het projectgebied
 - enkele effluentleiding tussen RWZI en energiecentrale
 - reden: beperken van kosten, want lang tracé met boringen
 - effluentlozing ter hoogte van projectgebied in de Hollandse IJssel
- **Zoekcriteria voor kruising van de Hollandse IJssel**
 - geen gestuurde boring onder percelen/panden
 - ruimte bij startpunt voor inleiden mantelbuis
 - ruimte bij eindpunt voor opstellingen (1.000 m²)
 - voldoende verticale afstand tot dijklichamen
 - horizontale afstand begin/eindpunt boring onder 'Hollandse IJssel': 450 m
 - afstand tot dijk: circa 125 m



Technische haalbaarheid TEA – tracé bepaling

Kansen in de omgeving

- ter hoogte van de RWZI worden nieuwe leidingen aangelegd onder de Hollandse IJssel. Dit biedt mogelijk een koppelkans
- om die reden is het tracé over west in beschouwing genomen

Twee potentiële tracés

Op basis van uitgangspunten en koppelkansen (zie volgende slides) zijn twee potentiële tracés beschouwd:

- tracé over west (niet kansrijk wegens beschermingszone dijk);
- tracé over oost (niet ideaal, maar nog het meest haalbaar).

Geen ander tracé mogelijk

- Andere tracé opties zijn bekeken, maar zijn op voorhand al op basis van expert-judgement afgevallen. Een korter, meer rechtstreeks tracé bijvoorbeeld door de polder en over de waterbodem is niet mogelijk door kadastrale grenzen en baggerwerkzaamheden in de Hollandse IJssel.

Indicatie van potentiële tracés



Bestaande en nieuwe leidingen bij RWZI

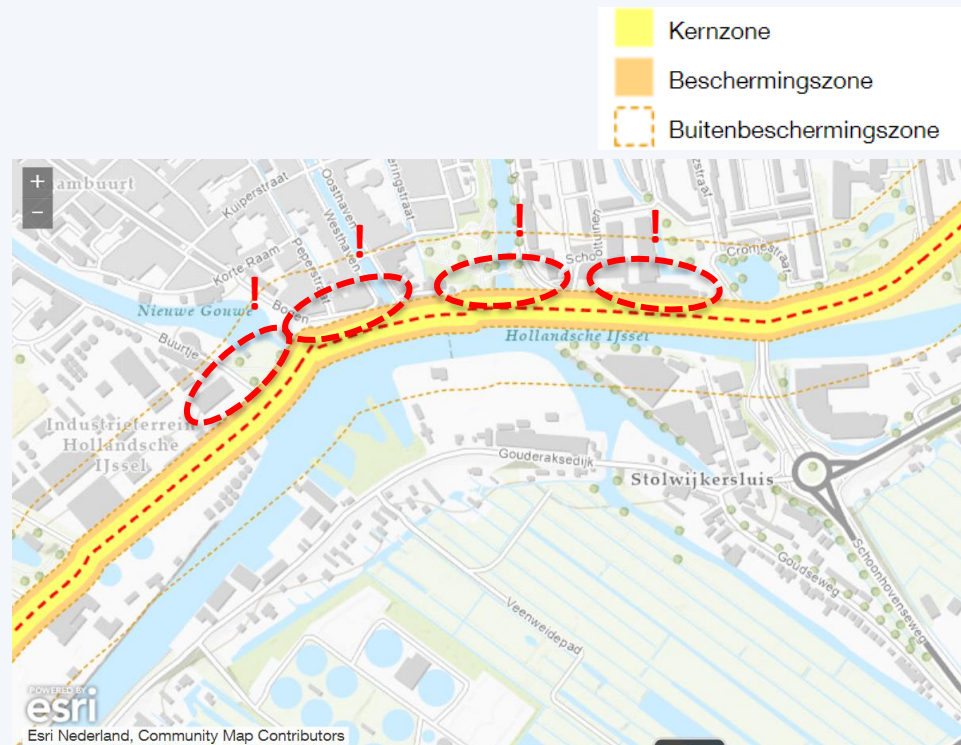
TEA - tracé over west

3 uitdagingen:

1. binnen de beschermingszone van de primaire waterkering kan geen leiding worden aangelegd
2. t.o.v. de beschermingszone moet een afstand van ~10 meter worden aangehouden i.v.m. kratervorming bij een lekkage aan de leiding
3. het tracé kruist meerdere waterwegen en passeert verschillende gebouwen die de inpassing verder bemoeilijken

Conclusie:

- tracé over west is complex en moeilijk realiseerbaar.



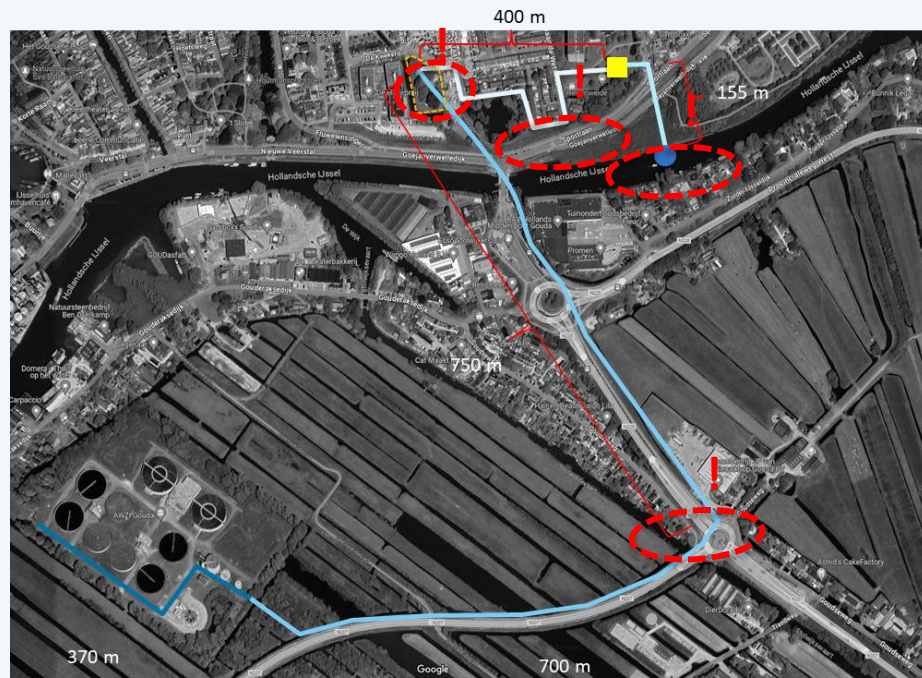
TEA – tracé over oost

Tracé over oost: niet ideaal, maar nog het meest maakbaar

- geen kruising met percelen bij tracé tussen N228 en RAV Hollands Midden Post Gouda
- gestuurde boring beste alternatief voor gehele tracé aan de zuidzijde van Hollandse IJssel i.v.m. zachte/natte bodem.

Aandachtspunten bij verdere uitwerking

- kruising van de N228 d.m.v. gestuurde boring
- impact van grondzettingen
- impact op omgeving:
 - praktische uitvoering bij inleiden buizen
 - conflicten met andere buizen/leidingen
 - impact op speeltuin bij IJssellaan
 - leiding langs primaire waterkering
 - lozing van effluentwater en benodigde leiding



Kosten schilisolatie

Bevinding:

- van veel woningen is de isolatiestaat onbekend. Een beter beeld van de huidige staat van isolatie per woning in het vervolg is dus relevant!

Uitgangspunten voor kosten schilisolatie voor TCO analyse

- kosten voor MT-ready: schilsprong van **label E** naar **label D**
- kosten voor ZLT-ready: schilsprong van **label E** naar **label B**
- gestapelde woningen: o.b.v. 62 m² GBO per woning
- grondgebonden woningen: o.b.v. gem. 145 m² GBO per woning
o.b.v. gemiddelde van de 4 woningtypes

Isolatiekosten	E-D (avg)		E-B (avg)	
Grondgebonden	€	5.400	€	25.400
Gestapeld	€	3.300	€	12.600
prijspeil oktober 2019, kosten o.b.v. arcadis				
index '19-->'24		1,3		

Bronnen voor kosten kentallen

- kosten isolatie o.b.v. [kentallen vesta-mais 5.0](#) + 30 % indexatie o.b.v. regressieanalyse door TNO met kentallen uit 2019)
- kosten afgifte o.b.v. [kosten kentallen RVO](#) (paneelradiatoren met convector T= 35-55)
- kosten ventilatie: o.b.v. [kosten kentallen RVO](#) (decentrale mechanische ventilatie (C2) i.p.v. natuurlijke ventilatie

Resultaat financiële doorrekening

Uitgangspunten TCO*

- periode: 30 jaar
- discontovoet: 5,5 %
- indexatie kosten: 2 %
- isolatiekosten: o.b.v. grondgebondenwoning met label E
- gemiddelde kosten per weq o.b.v. 712 woningen en 60 weq utiliteit
- niet binnen beschouwing: financieringslasten

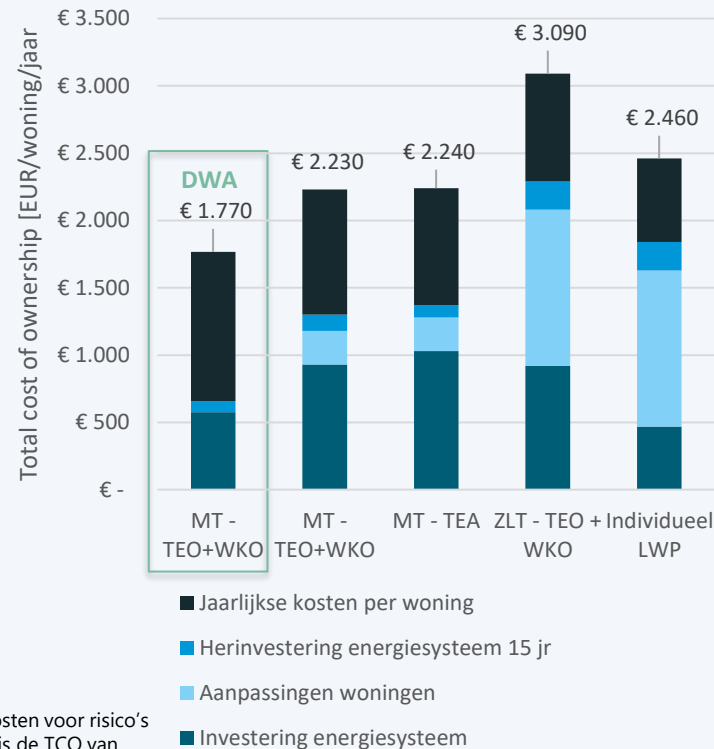
Conclusie DWA

- conclusie over de financiële aantrekkelijkheid van een MT-warmtenet door DWA blijft overeind

*verschil in kosten DWA en W+B wordt verklaard op bladzijde 31

De kosten voor MT-TEA zijn heroverwogen. De transportleiding van de RWZI naar de wijk KH is herberekend en extra kosten voor risico's en werkzaamheden zijn meegenomen. De transportleiding is nu geraamd op 4.7 miljoen (dit was 1.8 miljoen). Hierdoor is de TCO van MT-TEA met circa €200 gestegen. De kosten voor deze variant zijn ook aangepast op de volgende dia's.

TCO van energiesystemen Kort Haarlem



Resultaat financiële doorrekening

CAPEX/OPEX voor het totale energiesysteem

Let op: de ramingen dienen vooral ter onderlinge vergelijking. De kosten hebben een onzekerheidsmarge van +/- 50 %

Kosten - totale energiesysteem		DWA	Witteveen+Bos				Eenheid
		MT - TEO+WKO	MT - TEO+WKO	MT - TEA	ZLT - TEO + WKO	Individueel LWP	
CAPEX	Investeringskosten	€ 12.285.000	€ 21.617.000	€ 23.790.000	€ 21.372.000	€ 10.975.000	EUR
	Herinvestering 15 jaar	€ 2.899.000	€ 4.532.000	€ 3.618.000	€ 8.207.000	€ 5.487.000	EUR
OPEX	Jaarlijkse onderhoudskosten	€ 293.000	€ 317.000	€ 290.000	€ 409.000	€ 219.000	EUR/jaar
	Energiekosten	€ 995.000	€ 700.000	€ 635.000	€ 560.000	€ 562.000	EUR/jaar
	Netbeheerkosten	€ -	€ 127.000	€ 121.000	€ 31.000	€ 17.000	EUR/jaar
	Totale jaarlijkse kosten	€ 1.288.000	€ 1.144.000	€ 1.046.000	€ 1.000.000	€ 798.000	EUR/jaar

CAPEX/OPEX per woningequivalent*

Kosten - grondgebonden woningen		DWA	Witteveen+Bos				Eenheid
		MT - TEO+WKO	MT - TEO+WKO	MT - TEA	ZLT - TEO + WKO	Individueel LWP	
Aantal weg		710	772	772	772	772	woningequivalenten
CAPEX	Investering energiesysteem	€ 17.300	€ 28.000	€ 30.800	€ 27.700	€ 14.200	EUR
	Aanpassingen woningen		€ 7.400	€ 7.400	€ 34.800	€ 34.800	EUR
	- Isolatiekosten (o.b.v. GGW)		€ 5.400	€ 5.400	€ 25.400	€ 25.400	EUR
	- Mechanische ventilatie		€ -	€ -	€ 2.100	€ 2.100	EUR
	- LT convectoren				€ 5.300	€ 5.300	EUR
	- Elektrisch koken			€ 2.000	€ 2.000	€ 2.000	EUR
	Herinvestering energiesysteem 15 jr	€ 4.100	€ 5.900	€ 4.700	€ 10.600	€ 10.600	EUR
OPEX	Jaarlijkse kosten per woning	€ 1.800	€ 1.500	€ 1.400	€ 1.300	€ 1.000	EUR/jaar
TCO	CAPEX+OPEX over 30 jaar verdisconteerd	€ 1.770	€ 2.230	€ 2.230	€ 3.100	€ 2.460	EUR/jaar

*TCO op basis van 30 jaar, 60% herinvestering na 15 jaar en indexering van +18,6% op de OPEX

Resultaat financiële doorrekening

CAPEX overzicht per scenario

Onderdeel warmtesysteem	MT TEO+WKO	MT - TEA	ZLT - TEO+WKO	Individuele LWP
Energiecentrale	€ 2.490.000	€ 2.290.000	€ 1.800.000	
Warmtepompen*	€ 1.340.000	€ 1.340.000	€ 7.760.000	€ 10.970.000
Warmtebuffer	€ 700.000	€ 700.000		
WKO	€ 1.850.000		€ 1.750.000	
TEO	€ 740.000		€ 480.000	
TEA		€ 1.200.000		
Leidingwerk warmtebronnen	€ 280.000	€ 1.750.000	€ 460.000	
Distributienet	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 1.800.000	
Aansluitleidingen en afleversets	€ 6.560.000	€ 6.560.000	€ 3.060.000	
Totaal	€ 15.960.000	€ 15.840.000	€ 17.110.000	€ 10.970.000
Inclusief opslag	€ 21.620.000	€ 23.790.000	€ 21.370.000	€ 10.970.000

*bij de individuele lucht warmtepompen zijn de kosten van een buffervat opgenomen in de warmtepomp kosten

Resultaat financiële doorrekening – MT warmtenet + TEO/WKO

Voor elk van de energiesystemen zijn de kosten van de systeemcomponenten berekend. Hier een voorbeeld van het MT warmtenet +TEO/WKO

Onderdelen	Investeringskosten				Herinvesteringskost en 15 jaar	Jaarlijkse onderhouds- kosten			
- basislast WKO-warmtepomp	3.731	kW	360	€/kW	€ 1.343.064	70%	€ 940.145	4,0%	€ 53.723
- pieklast met buffervat	1.000	m3	700	€/m3	€ 700.000	0%	€ -	0,5%	€ 3.500
- WKO	523	m3/h	2.400	€/m3/h	€ 1.254.321	30%	€ 376.296	2,5%	€ 31.358
	5	#	120.000	€/#	€ 600.000	30%	€ 180.000	2,5%	€ 15.000
- WKO leidingwerk	500	m	360	€/m	€ 180.000	5%	€ 9.000	0,5%	€ 900
- TEO	3.638	kW	204	€/kW	€ 742.057	30%	€ 222.617	4,0%	€ 29.682
- TEO leidingwerk	350	m	280	€/m	€ 98.000	5%	€ 4.900	0,5%	€ 490
- distributienet	3.665	m	547	€/m	€ 2.004.755	5%	€ 100.238	0,5%	€ 10.024
- aansluiten woningen (GGW)	466	#	12.000	€/won	€ 5.592.000	5%	€ 279.600	0,5%	€ 27.960
- aansluiten flat (Jouberstraat)	26	#	6.500	€/won	€ 169.000	5%	€ 8.450	0,5%	€ 845
- aansluiten flat (Woonpartners)	220	#	3.000	€/won	€ 660.000	5%	€ 33.000	0,5%	€ 3.300
- aansluiten grote utiliteit	60	WEQ	2.300	€/WEQ	€ 138.000	5%	€ 6.900	0,5%	€ 690
- energiecentrale	4.145	kW	600	€/kW	€ 2.487.156	30%	€ 746.147	1,0%	€ 24.872
Totaal					€ 15.968.353		€ 2.907.293		€ 202.343
Opslag leidingwerk	82%				€ 1.871.859		€ 237.175		€ 21.257
Opslag installaties	53%				€ 3.777.097		€ 1.387.569		€ 93.502
Opslag aansluitleidingen	0%				€ 0				
Totaal					€ 21.617.310		€ 4.532.037		€ 317.103

Kostenraming - opslagen

- de investeringskosten zijn bepaald aan de hand van de SSK raming methodiek
- er zijn twee opslagen gehanteerd: 1) voor ondergronds leidingwerk en 2) voor installaties
 - voor de transportleiding voor MT-TEA is een hogere opslag gehanteerd wegens de complexiteit van het tracé en de risico's die hiermee verbonden zijn. De opslagfactor dat hiervoor is gebruikt is 2.33

SSK raming - opslagpercentages - leidingwerk			
post	Opslag over	Percentage	t.o.v. beno
Benoemde directe bouwkosten	subtotaal	0%	1,000
Nader te detailleren kosten	benoemde dir. Bouwkost	20%	0,200
Directe bouwkosten	subtotaal		1,200
Indirecte bouwkosten		30%	0,360
Eenmalige kosten	directe bouwkosten	1%	
Algemene bouwplaatskosten	directe bouwkosten	5%	
Uitvoeringskosten	directe bouwkosten	12%	
Algemene kosten	directe bouwkosten	7%	
Winst	directe bouwkosten	2%	
Risico	directe bouwkosten	3%	
Voorziede bouwkosten	subtotaal		1,560
niet benoemd objectrisico	voorziede bouwkosten	10%	0,156
Bouwkosten	subtotaal		1,716
Engineering	voorziede bouwkosten	5%	0,078
niet benoemd engineering risic	engineering	10%	0,008
Overige kosten (verzekeringen en	voorziede bouwkosten	1%	0,016
niet benoemde overige kosten	Overige kosten	1%	0,00016
Totaal investeringskosten (excl. BT	subtotaal		1,820

SSK raming - opslagpercentages - installaties			
post	Opslag over	Percentage	t.o.v. beno
Benoemde directe bouwkosten	subtotaal	0%	1,000
Nader te detailleren kosten	benoemde dir. Bouwkost	10%	0,100
Directe bouwkosten	subtotaal		1,100
Indirecte bouwkosten		23%	0,253
Eenmalige kosten	directe bouwkosten	1%	
Algemene bouwplaatskosten	directe bouwkosten	1%	
Uitvoeringskosten	directe bouwkosten	8%	
Algemene kosten	directe bouwkosten	8%	
Winst	directe bouwkosten	3%	
Risico	directe bouwkosten	2%	
Voorziede bouwkosten	subtotaal		1,353
niet benoemd objectrisico	voorziede bouwkosten	10%	0,135
Bouwkosten	subtotaal		1,488
Engineering	voorziede bouwkosten	2%	0,027
niet benoemd engineering risic	engineering	10%	0,003
Overige kosten (verzekeringen en	voorziede bouwkosten	1%	0,014
niet benoemde overige kosten	Overige kosten	1%	0,00014
Totaal investeringskosten (excl. BT	subtotaal		1,530

Reflectie op financiële doorrekening – verschillen DWA en W+B

Verschillen

- de voornaamste verschillen worden verklaard door de kosten voor aansluitleidingen en staartkosten (opslagen)
- per saldo vallen de totale kosten voor de collectieve warmtesysteem hierdoor hoger uit

Verschillen kostenraming MT-WKO/TEO	DWA	W+B	Effect
- kosten aansluitleidingen + afleversets	EUR 2.500	EUR 3.000 (coll. flats)/ t/m EUR 8.500 (GGB)	zeer groot
- lagere staartkosten (opslagen)	30 %	52-84 %	zeer groot
- geen leidingwerk WKO/TEO installatie	EUR 0	EUR 460.000	groot
- elektriciteitskosten	0,22 EUR/kWh	0,17 EUR/kWh	middel
- netbeheerkosten:	0 EUR/jaar	124.000 EUR/jaar	middel

Reflectie op financiële doorrekening

Uitkomsten op hoofdlijnen

- kosteninschatting van DWA valt lager uit, maar de conclusie blijft overeind:
 1. een MT-warmtenet heeft inderdaad de laagste kosten (o.b.v. TCO)
 2. een ZLT-warmtenet is het duurste systeem en door de hoge isolatie/systeemkosten niet concurrerend met een MT-warmtenet in Kort Haarlem
- TEA en TEO zijn even duur*
- zowel bij TEA als bij TEO zijn er nog onzekerheden:
 1. de kosten voor de lange gestuurde boringen voor aanleg van de transportleiding kennen nog een hoge onzekerheid;
 2. de kosten voor de dijkdoorvoer van de TEA transportleiding leiding en TEO-installatie zijn nog niet in detail meegenomen en kennen daarom nog een hoge onzekerheid.

*TEA was in de eerste analyse goedkoper, maar door de nieuwe raming van de transportleiding zijn deze varianten even duur.

Reflectie op koudelevering bij MT-warmtenet

MT-warmtenet

- een MT warmtenet leent zich niet voor koudelevering
- voor koudelevering zou een parallel ZLT-netwerk moeten worden aangelegd en de afgiftesystemen in elke woning geschikt moeten worden gemaakt voor koudelevering:
 - de investeringskosten voor een ZLT-distributienet bedragen circa EUR 3,2 MEUR (4.200 EUR/weq)
 - de investeringskosten voor het vervangen van radiatoren voor LT-convectoren bedragen circa EUR 5.300,--

Conclusie over koudelevering bij MT warmtenet

- collectieve koude levering met een ZLT- en MT-warmtenet is kostbaar (EUR 9.500,- per woning) en daarom niet financieel aantrekkelijk

Aandachtspunt bij MT-warmtenet zonder koudelevering

- het risico bij een MT-warmtenet zonder koudelevering is dat bewoners die aircó's bezitten deze ook gaan inzetten als hybride warmtepomp, waardoor de opbrengsten uit verkoop van warmte voor het warmtebedrijf teruglopen

Reflectie op koudelevering bij ZLT-warmtenet

Analyse kosten/baten koude levering

- een ZLT-warmtenet en de afgiftesystemen lenen zich goed voor koudelevering
- koudelevering verkleint de benodigde TEO capaciteit en elektriciteitsvraag, omdat de regeneratiebehoefte van de WKO iets afneemt:
 - de investeringskosten voor de TEO installatie vallen EUR 85.000,- lager uit bij een koudevraag per woning van 3,5 GJ/jr*
 - de elektriciteitskosten vallen EUR 6.000,- per jaar lager uit

Conclusie over koudelevering bij ZLT

- koudelevering is een voordeel van een ZLT warmtenet
- inzet van koudelevering heeft een energetisch/kosten voordeel, maar de besparing weegt niet op tegen het grote verschil in TCO tussen een MT-warmtenet en ZLT-warmtenet

*Uit een onderzoek in Apeldoorn door Witteveen+Bos blijkt de koudevraag (o.b.v. een GTO berekening) in het meest ongunstige geval circa 3,5 GJ per woning per jaar te bedragen.

Conclusies

- een MT-warmtenet heeft een significant lagere Total Cost of Ownership (TCO) dan een ZLT-warmtenet (conclusie DWA klopt)
- een MT-warmtenet o.b.v. TEA of o.b.v. TEO met WKO hebben vergelijkbare TCO
- een LT-warmtenet en individuele warmtepompen lijken een hogere TCO te hebben (m.n. door hogere isolatiekosten), maar liggen ook in dezelfde orde grootte als de gemiddelde isolatiekosten per woning lager uitvallen
- onzekerheden bij TEA liggen in het tracé, gezien de 2 grote kruisingen. Kosten kunnen aanzienlijk hoger worden bij nadere uitwerking
- onzekerheid bij TEO is vergunningverlening t.b.v. koudelozing. Expert opinion van onze adviseur loopt nog
- gezien de financiële risico's voor de transportleiding van TEA lijkt TEO/WKO aantrekkelijker

Aanbevelingen

- verifieer, in samenspraak met RWS, de vergunbaarheid van koudelozing op Hollandse IJssel met een maatwerktoets voor ecologische effecten
- voer een effectenstudie uit naar beïnvloeding (thermische interferentie) op de bestaande WKO Hanepraij
- kosten voor een MT-warmtenet o.b.v. TEA en TEO+WKO zijn nog niet onderscheidend: overweeg om andere criteria mee te nemen om te komen tot een voorkeursvariant



Deel 2: Uitwerking criteria voor warmtenet scenario

Kort Haarlem

20-09-2024

Beschouwde criteria

- We hebben de varianten TEO+WKO en TEA geanalyseerd op meerdere criteria omdat deze varianten op kosten (nog) niet onderscheidend zijn
- De criteria die we hebben meegenomen, zijn:
 - Leveringszekerheid
 - Schaalbaarheid / uitbreidbaarheid
 - Systemefficiëntie en netcongestie
 - Stedelijke inpassing
 - Kansen
 - Risico's
- Uit deze analyse volgt een conclusie en aanbeveling

Leveringszekerheid en beschikbaarheid

- Beschikbaarheid zowel TEO als TEA wordt bepaald door beschikbaarheid van voldoende water
- Er is altijd een Piek- en Backup voorziening nodig. Lagere beschikbaarheid betekent meer inzet van de P&BU voorziening (P&BU is gasketel of warmwatervoorraad)
- TEO beschikbaarheid wordt beperkt door wat er mag → om dit te beoordelen is een maatwerktoets noodzakelijk
- TEA beschikbaarheid wordt beperkt door debietsfluctuaties RWZI → > 97% van de tijd voldoende water

- Conclusie: de onzekerheid over de beschikbaarheid is bij TEO groter dan bij TEA, voordeel voor TEA

Systemefficiëntie en netcongestie

Systemefficiëntie (energieverbruik vs warmtelevering)

- Uit de eerste analyse blijkt dat TEA een iets hogere systemefficiëntie heeft omdat TEO+WKO extra pompenergie verbruikt voor de WKO. Het verschil in totale energieverbruik is kleiner dan 10 %.

Opgesteld elektrisch vermogen en netcongestie

- Hoe lager het vermogen hoe minder belasting er plaatsvindt op het elektriciteitsnet. Door een lagere aanvoertemperatuur van TEA heeft deze variant een hoger opgesteld vermogen nodig en dus een hogere belasting op het elektriciteitsnet. Het verschil in opgesteld vermogen is circa 5% in het voordeel voor TEO+WKO door een hogere aanvoertemperatuur voor het hele systeem gedurende het gehele jaar.

Conclusie t.a.v. systeem efficiëntie en netcongestie

- Onvoldoende onderscheidend vermogen tussen TEA en TEO

Stedelijke inpassing

Overlast tijdens realisatie

- Bij stedelijke inpassing is met name gekeken naar overlast voor de bewoners. Bij beide varianten verwachten we enkel dat er sprake is van overlast tijdens de realisatie, maar niet tijdens de exploitatie van het systeem
- Bij TEO+WKO geldt:
 - De koude WKO-bronnen zijn in het ontwerp geplaatst in de Joubertstraat. De realisatie van deze WKO-bronnen zal enige overlast veroorzaken tijdens de realisatie.
- Bij TEA geldt:
 - Voor de transportleiding van de RWZI naar de wijk Kort Haarlem zijn 2 boringen nodig. Deze boringen zullen tijdens de werkzaamheden overlast veroorzaken. Één van deze boringen zal plaats moeten vinden aan de rand van de wijk, naast het zorgcentrum Hanepraij.

Conclusie t.a.v. stedelijke inpassing

- Geen onderscheidend verschil tussen TEA en TEO

Kansen

- HHvR is geïnteresseerd in TEA vanuit de duurzaamheidsdoelstellingen. Er zijn hiervoor mogelijk ook financiële middelen beschikbaar. De ordegrrootte hiervan zal niet doorslaggevend zijn voor de keuze, maar vanuit imago en het aan boord houden van een belangrijke stakeholder kan dit wel een kans zijn
- Conclusie: klein voordeel voor TEA

Risico's TEO+WKO

- Voor TEO+WKO zien we in deze fase 3 risico's die invloed kunnen hebben op de investering en systeemefficiëntie:
 - **Maatwerkbeoordeling ecologische effecten:** wegens het hoge benodigde debiet moet een maatwerkbeoordeling voor ecologische effecten uitgevoerd worden. Hier kan uit voortkomen dat er minder debiet onttrokken mag worden, maar blokkeert de vergunbaarheid van TEO nog niet. *Mitigerende maatregel: minder debiet onttrekken en andere warmtebron toevoegen zoals een lucht-warmtepomp*
 - **Invloed nieuwe WKO-bron op bestaande WKO-bron Haneprij:** in de eerdere studie van KWA werd aangegeven dat er mogelijk sprake is van interferentie tussen de bestaande en mogelijk nieuwe WKO-bron. Op basis van een eerste inschatting lijkt dit risico de haalbaarheid van de WKO's-bronnen niet te beïnvloeden. *Mitigerende maatregel: verplaatsen WKO-bronnen of minder warmte onttrekken van WKO en toevoegen van extra warmtebron*
 - **Aanwezigheid van NNN-gebied:** ter hoogte van de TEO-installatie en de TEO leidingen is een gebied van Natuur Netwerk Nederland met kwetsbare natuur. De ecologische waarde van het gebied en de effecten van de leidingen op dit gebied moeten worden getoetst. Voor zo'n beoordelingstoets moet een compensatieplan worden opgesteld met daarin "hoe, wat en waar(om)". *Mitigatie: natuur (elders) compenseren*

Risico's TEA

- Voor TEA zien we in deze fase 2 risico's die kostenverhogend werken en de haalbaarheid van deze variant negatief kunnen beïnvloeden:
 - **Transportleiding van de RWZI naar Kort Haarlem:** voor het tracé van de transportleiding zijn 2 HDD-boringen nodig. De volgende risico's kunnen kostenverhogend zijn:
 - **Extra werkzaamheden die kostenverhogend kunnen werken:** het regelen van verkeer, bouwopstelling maken inclusief extra draagkracht creëren voor inzet zwaar materieel en zakelijk rechtsovereenkomsten (ZR). Eisen aan het materiaal van de leiding kunnen ook kostenverhogend zijn
 - **Slappe ondergrond:** het boorproces vereist stevige ondergrond, ook verzakking is een issue. Dieper boren kosten meer
 - **Zakelijk recht:** grondeigenaren kunnen "moeilijk" doen
 - **Aanwezigheid van NNN-gebieden:** ter plekke van de eerste boring (naast de RWZI) en ter hoogte van de koudelozing (zelfde plek TEO) is een gebied van Natuur Netwerk Nederland (NNN). De natuur lijkt hier minder kwetsbaar dan bij TEO, maar risico's zijn gelijksoortig. *Mitigatie: natuur compenseren*

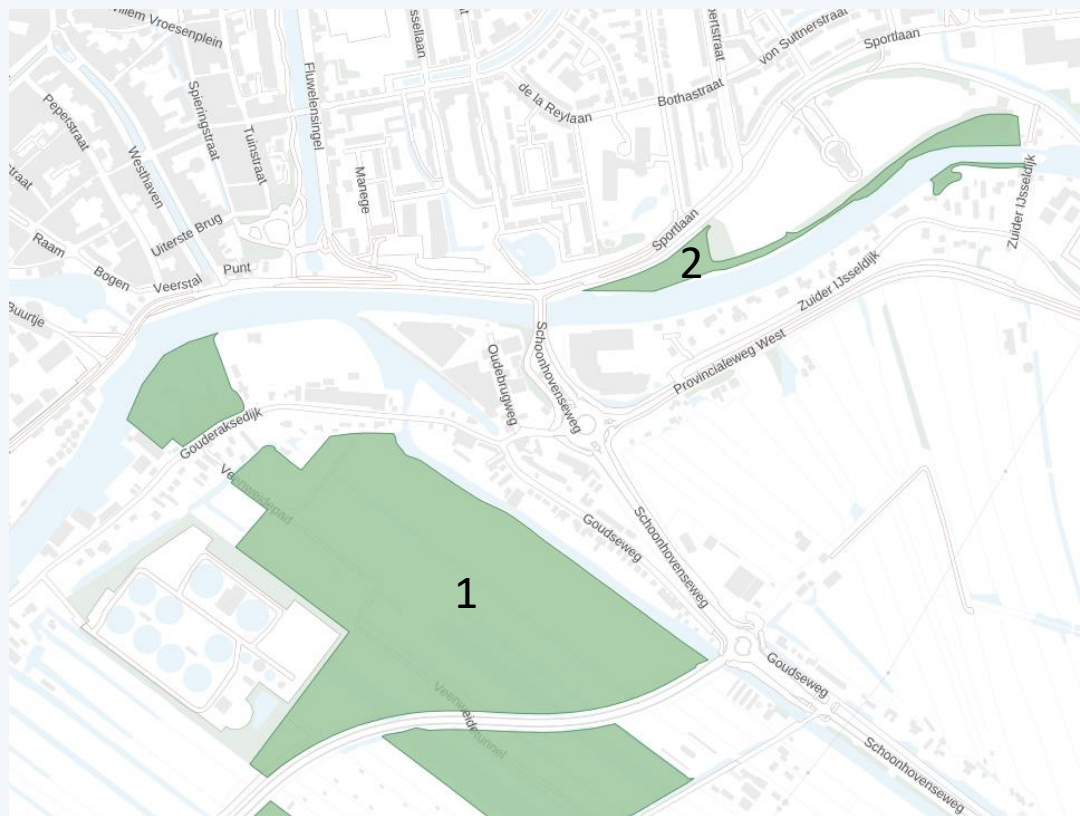
NNN-gebieden

Twee NNN-gebieden voor TEA

- In het TEA scenario zijn twee NNN-gebieden waar rekening mee gehouden moet worden: onder gebied 1 vindt de boring plaats voor de transportleiding en onder gebied 2 zal de leiding voor koudelozing zou komen

Één gebied voor TEO+WKO

- In het TEO+WKO scenario is één NNN-gebied, namelijk gebied 2 waar de leidingen voor inname en lozing van warmte/koude zou komen



Samenvatting

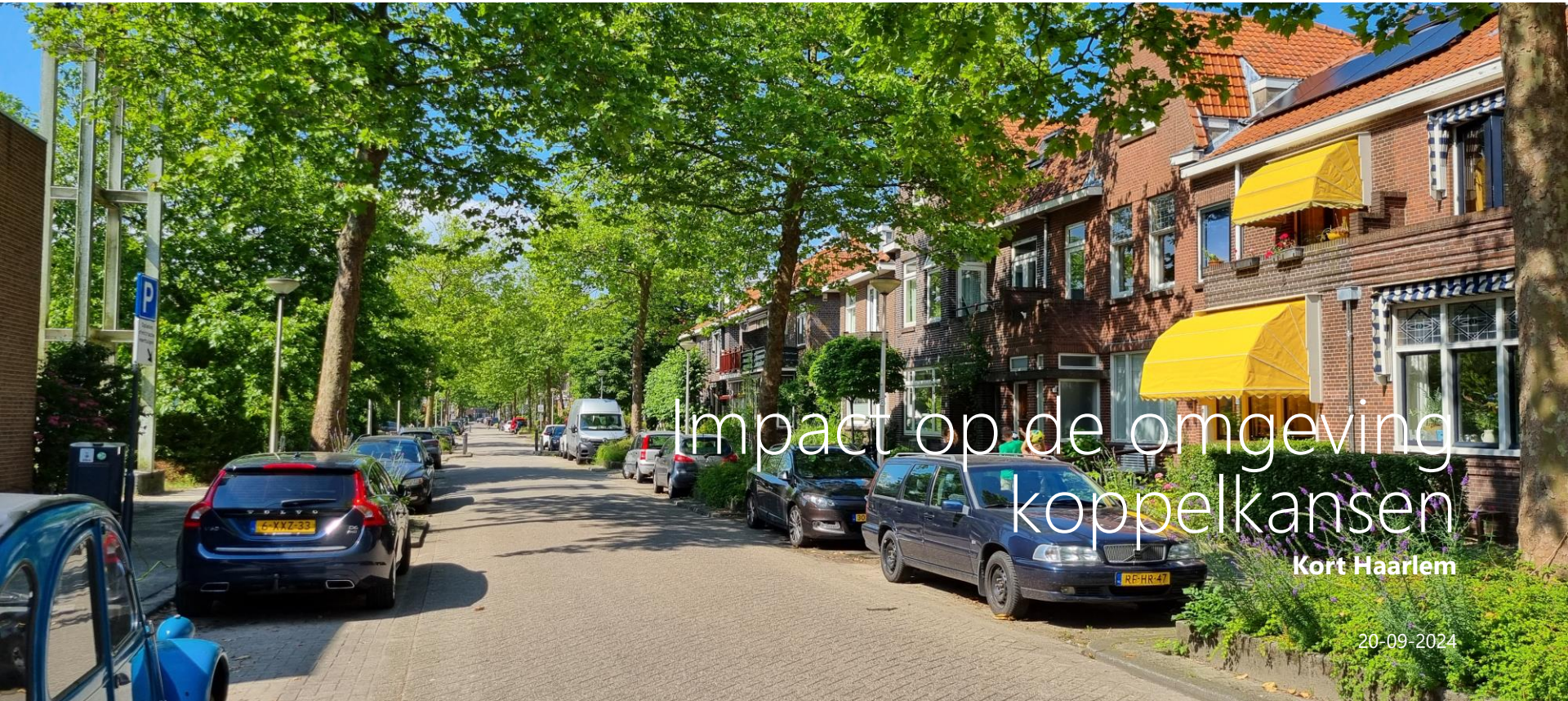
Aspect	TEA	TEO/WKO
Leveringszekerheid / beschikbaarheid	Onbeschikbaarheid bekend en klein	Onbeschikbaarheid nog niet bekend, mogelijk significant
Systeemefficiëntie en netcongestie	Iets efficiënter, niet onderscheidend	Iets minder netcongestie, niet onderscheidend
Stedelijke inpassing	Niet onderscheidend	Niet onderscheidend
Kansen	HHvR kan dit inpassen in duurzaamheidsdoelen	-
Risico's	Leiding kan significant duurder worden dan geschat	Hydrologische beïnvloeding, maatwerkbeoordeling, mogelijk duurder dan bedacht
TCO (EUR/weq/j)	2.230 (2.000 – 2.500)	2.230 (2.000 – 2.500)

Conclusie

- Ook de meeste criteria zijn TEO+WKO en TEA niet onderscheidend
- **TEA** heeft als belangrijkste **voordeel** de hogere (bekende) beschikbaarheid
- **TEA** heeft als belangrijkste **risico** de kosten voor de transportleiding
- **TEO / WKO** heeft als belangrijkste **risico** de (onbekende) beschikbaarheid in relatie tot maatwerktoets
- Het beter duiden van deze risico's vergt nader onderzoek

Aanbeveling

- Vanwege het grote gewicht van de keuze voor de verdere studie bevelen we aan om de dominante risico's nader te onderzoeken en daarna pas een definitieve keuze te maken



Impact op de omgeving koppelkansen

Kort Haarlem

20-09-2024

Impact op de omgeving: koppelkansen

Niet benutbare koppelkansen

- In de eerste analyse zijn 2 mogelijke koppelkansen bekeken:
 - Aanleg van TEA-leiding in combinatie met nieuwe influentleiding RWZI: deze koppelkans kan niet benut worden doordat het tracé voor TEA onlogisch zou worden en daarmee juist extra kosten en risico's meebrengt (zie slides TEA)
 - Combineren van warmtenet met nieuwe riolering: deze koppelkans kan niet benut worden omdat het vervangen van het riool al eerder wordt gedaan dan het warmtenet gerealiseerd kan worden

Andere koppelkansen

- Hertenweide Gouda zal op termijn moeten worden gesloten. Nieuwe inrichtingsplannen moeten worden gemaakt. Hier zit mogelijk een kans voor een warmtestation