

Lokale condities en concepten

Gemeente Leidschendam-
Voorburg

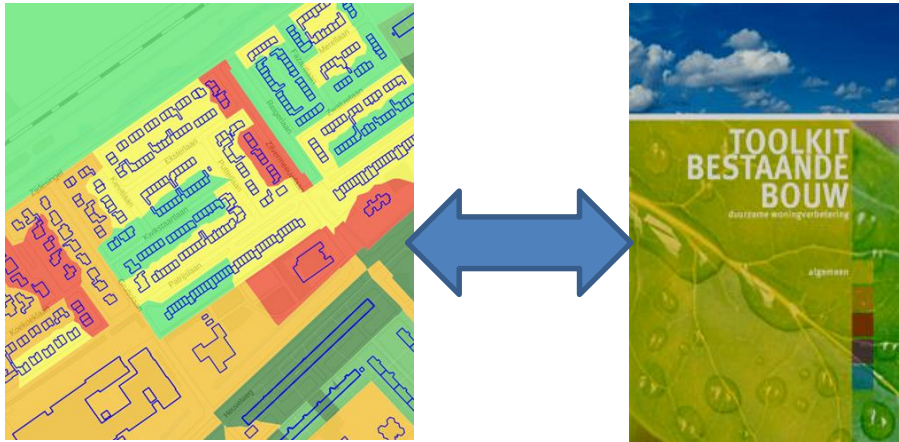
Guus de Haas
(guus@dehaasenpartners.nl)



15 juli 2019



Resultaat

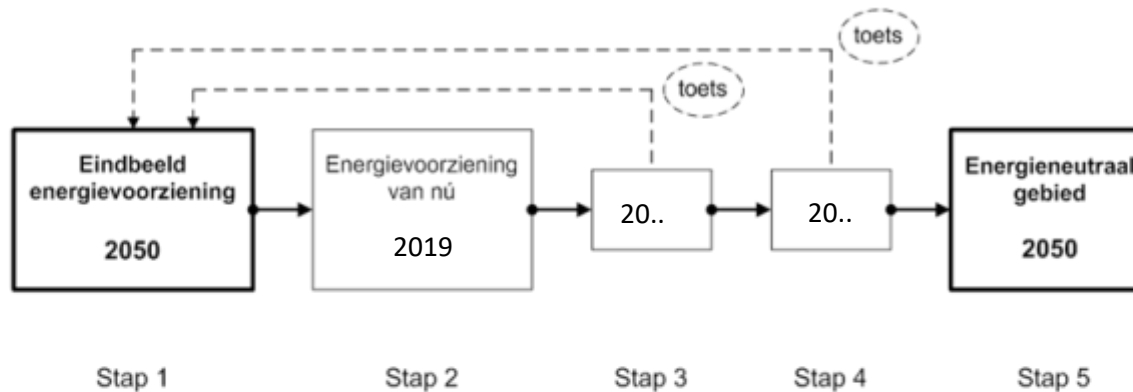


Beoordelingscriteria

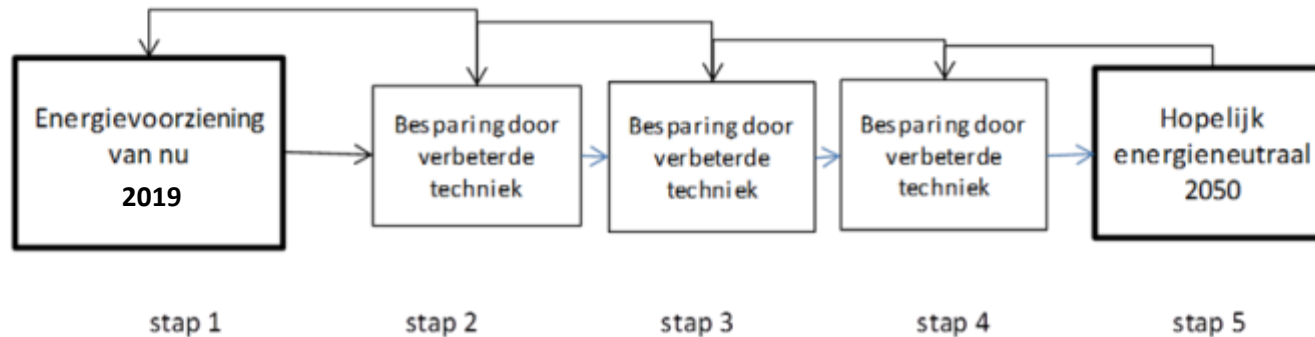
- Kosten/ Baten
- Duurzaamheid / CO₂ reductie / klimaat
- Leveringszekerheid
- Robuust/ onderhoudsgevoeligheid
- Ruimte voor toekomstige innovaties
- Faseringsmogelijkheden
- Outsourcing mogelijk

Backcasting versus Fore casting

Schematische weergave van backcasting



Schematische weergave van fore casting



Trias Energetica voor duurzame gebieden

1. Energievraag beperken
2. Duurzame bronnen inzetten
3. Uitwisselen van energie tussen vragers en aanbieders
4. Bufferen van energie om pieken en dalen op te vangen
5. ~~Efficiënt toepassen van fossiele brandstof zolang dat strikt noodzakelijk is.~~



Vraag beperken



Duurzaam opwekken



Warmte / koude uitwisselen



Trias Energetica voor duurzame gebieden

1. Vloerisolatie
2. Gevelisolatie
3. Dakisolatie
4. Vervangen glas HR++ in bestaande kozijnen
5. Aanbrengen nieuwe kozijnen met triple-glas
6. Luchtdichtheid
7. Koudebruggen
8. Ventilatiesystemen



Vraag beperken



Duurzaam opwekken



Warmte / koude uitwisselen



Trias Energetica voor duurzame gebieden

Bronnen

1. Zonne-energie
2. Biomassa
3. Groen gas
4. Windenergie
5. Aardwarmte
6. Oppervlakte water
7. Restwarmte

Installaties

1. Pv-panelen (of PVT)
2. Zonneboiler
3. Pellet of houtsnippers kachel
4. Warmtepomp (bodem, lucht, ..)
5. Hybride warmtepomp



Vraag beperken



Duurzaam opwekken



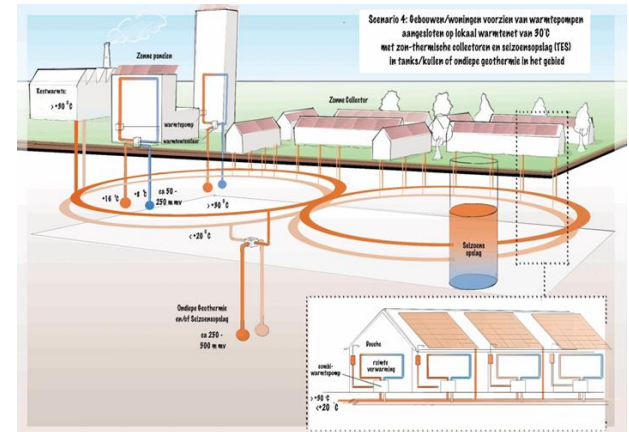
Warmte / koude uitwisselen



Trias Energetica voor duurzame gebieden

Bronnen

1. Zonne-energie
2. Biomassa
3. Aardwarmte
4. Oppervlakte water
5. Restwarmte



Vraag beperken



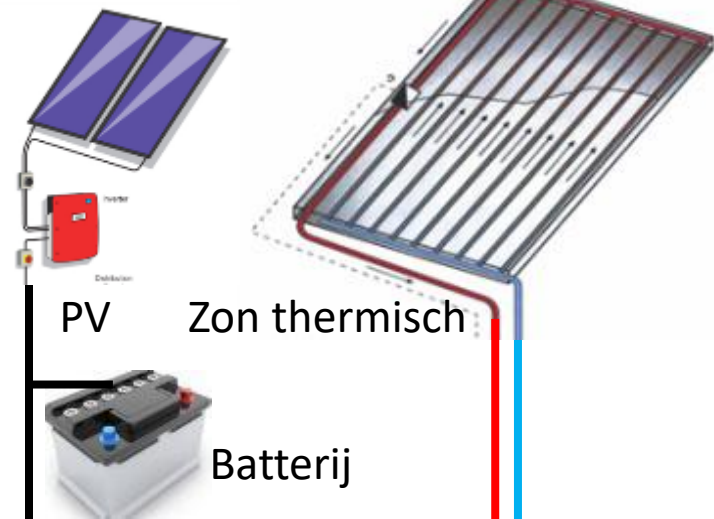
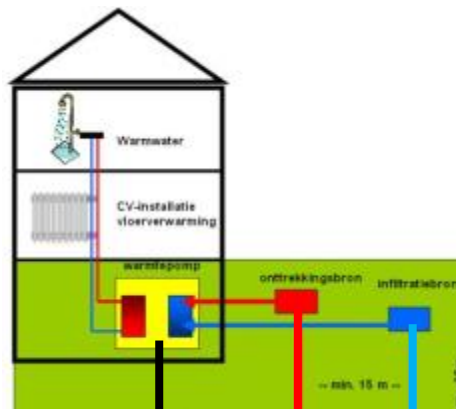
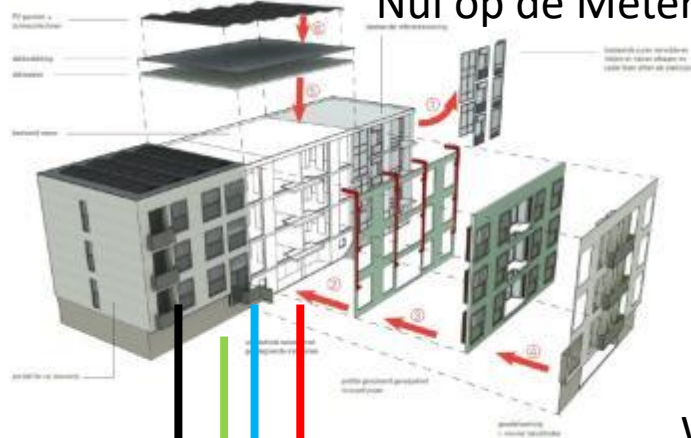
Duurzaam opwekken



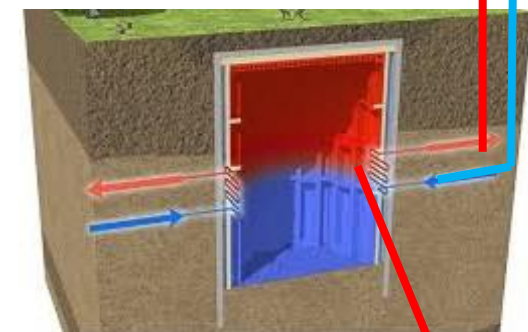
Warmte / koude uitwisselen



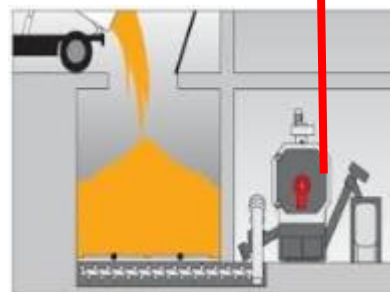
Nul op de Meter



Elektriciteit
(Groen)Gas
Warmte
Koude



Thermische buffer



Biomassaketel



WKO 20 - 300 meter

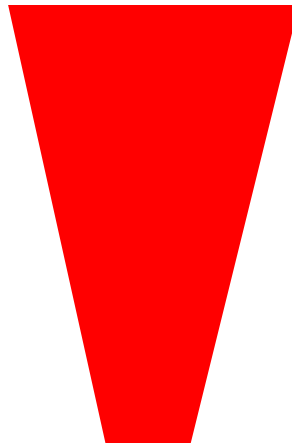
Geothermie
3.000 meter



Schaalniveau

- Stad
- Wijk
- Buurt
- Complex
- Woning

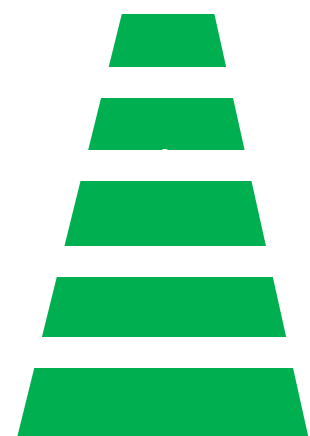
Keuzevrijheid



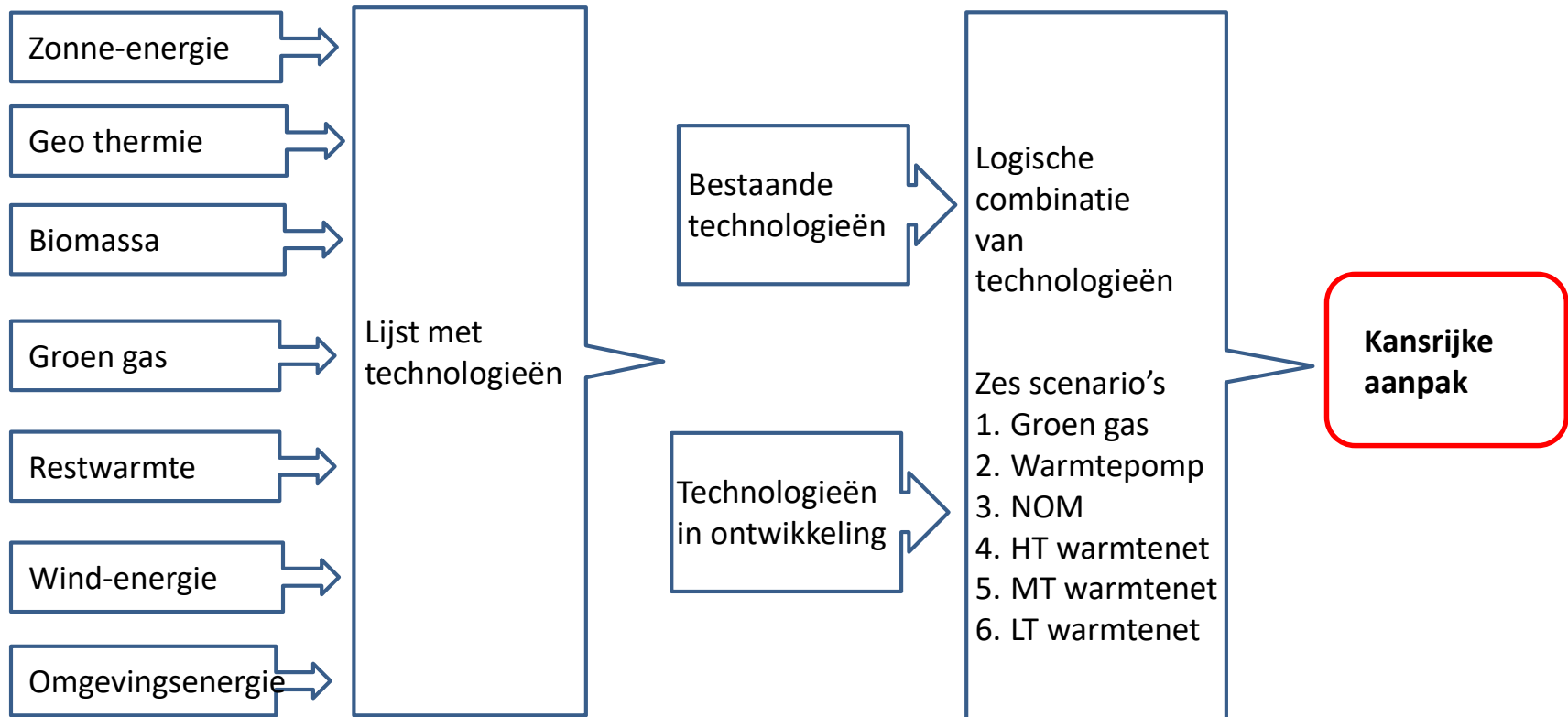
Ruimte om te
optimaliseren



Kosten/baten



Energieconcepten



Oplossingsrichtingen

CO2 vrije warmte

Individueel of complex gerichte oplossingen

1. Groen gas / groene stroom
2. Warmtepomp (MT of LT)
3. Nul op de meter (all-electric)

Collectieve oplossingen

1. Hoge temperatuur warmtenet (90°C)
2. Midden temperatuur warmtenet (50 - 70°C)
3. Lage temperatuur warmtenet (< 50 °C)



Inventarisatie

bouwjaar - woningtype

Woningtype	Bouwperiode						
	t/m 1945	1946-1964	1965-1974	1975-1991	1992-2005	2006 -	
Vrijstaande woning	1,4%		0,2%	0,5%	0,2%	0,1%	2,5%
2 onder 1 kap woning	2,0%		0,2%	0,3%	0,6%	0,1%	3,2%
Rijwoning	10,8%	4,0%	6,3%	8,5%	3,0%	0,7%	33,4%
Maisonnettewoning	1,0%		0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	1,7%
Galerijwoning	7,1%		10,7%	5,3%	4,5%	0,9%	28,5%
Portiekwoning	6,0%	12,7%	0,1%	0,7%	1,3%	0,0%	20,9%
(Overig) flatwoning	6,2%		0,1%	0,9%	0,6%	2,2%	10,0%
Totaal	51,3%		17,7%	16,7%	10,2%	4,0%	100,0%

Buurt	Woningtype Bouwperiode										
	Vrijstaande woning t/m 1964	Rijwoning t/m 1945	Rijwoning 1946-1964	Rijwoning 1965-1974	Rijwoning 1975-1991	Galerijwoning t/m 1964	Galerijwoning 1965-1974	Galerijwoning 1975-1991	Portiekwoning t/m 1945	Portiekwoning 1946-1964	(Overig) flatwoning t/m 1945
1.0 De Zijde		x	x			x					
1.1 Duivenvoorde					x		x				
1.2 Park Veursehout / Leidsenhage											
1.4 Schakenbosch											
2.0 Prinsenhof hoogbouw					x						
2.1 Prinsenhof laagbouw			x	x							
3.0 't Lien	x	x			x						
3.1 De Rietvink					x		x				
4.0 Kern Stompwijk	x	x	x	x	x						
4.1 Landelijk gebied Stompwijk	x	x									
5.0 Damcentrum		x									x
5.1 Klein Plaspoelpolder					x		x				
5.2 Leidschendam-Zuid	x	x	x	x			x				
5.3 Zeeheldenwijk		x			x						x
6.0 De Heuvel						x	x		x		
6.1 Amstelwijk					x			x			
7.0 Damsigt		x		x							x
7.1 Verzetsheldenwijk		x			x						x
7.2 Raadhuiskwartier			x							x	
7.3 Sijtwende 3 t/m 5											
8.0 Essesteijn				x	x		x	x			
8.1 Nieuw Essesteijn / Zijdezigt											
9.0 Voorburg Midden				x		x				x	
9.1 Voorburg Oud	x	x							x		x
10.0 Bovenveen			x							x	
11.0 Voorburg Noord		x						x			
12.0 Voorburg West		x									x
12.1 Park Leeuwenbergh			x								



Uitfaseren fossiele energiebronnen (van het gas af)

Woningen geschikt maken voor laagtemperatuurverwarming (LTV)

- Isoleren tot minimaal energielabel B
- HR ++ of HR +++ beglazing (triple-glas)
- Goede kierdichting
- Gecontroleerde ventilatie (CO2 gestuurd, gebalanceerd of met kloksturing)
- Afgifte door LTV radiatoren, vloer-, plafond- of wandverwarming



Uitfaseren fossiele energiebronnen (van het gas af)

Woningen geschikt maken voor laagtemperatuurverwarming (LTV)

- Isoleren tot minimaal energielabel B
- HR ++ of HR +++ beglazing (triple-glas)
- Goede kierdichting
- Gecontroleerde ventilatie (CO2 gestuurd, gebalanceerd of met kloksturing)
- Afgifte door LTV radiatoren, vloer-, plafond- of wandverwarming

Kosten voor een rijwoning (indicatief)

- Vloerisolatie: €30,- / m²
- Geïsoleerde voorzetwand: €60,- / m²
- Dakisolatie: €150,- / m²
- Vervangen glas/behoud kozijnen: €150,- / m²
- Vervangen kozijnen met triple-glas: €1.000,- / m²
- Verbeteren kierdichting: €450,-
- Aanbrengen ventilatiesysteem: €3.000,-
- Vloerverwarming (droogbouw): €120,-/m²

Kosten inclusief installatie en BTW

Rijwoningen geschikt maken voor LTV kost ca. € 20.000



Uitfaseren fossiele energiebronnen (van het gas af)

Woningen geschikt maken voor lagetemperatuurverwarming (LTV)

- Isoleren tot minimaal energielabel B
- HR ++ of HR +++ beglazing (triple-glas)
- Goede kierdichting
- Gecontroleerde ventilatie (CO2 gestuurd, gebalanceerd of met kloksturing)
- Afgifte door LTV radiatoren, vloer-, plafond- of wandverwarming

Kosten voor een portiekwoning (indicatief)

- Vloerisolatie: €38,- / m²
- Isoleren buitenzijde gevel: €185,- / m²
- Dakisolatie: €150,- / m²
- Vervangen glas/behoud kozijnen: €150,- / m²
- Vervangen kozijnen met triple-glas: €1.000,- / m²
- Verbeteren kierdichting: €450,-
- Aanbrengen ventilatiesysteem: €3.000,-
- Vloerverwarming (droogbouw): €120,-/m²

Kosten inclusief installatie en BTW

Portiekwoning geschikt maken voor LTV kost ca. € 14.000

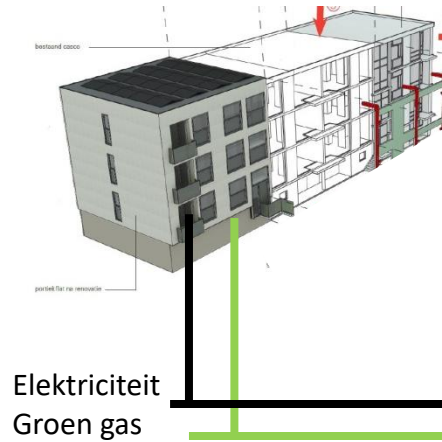


Beoordelingscriteria

Financiering	Investerings (Richtprijs)
	Jaarlijkse kosten afschrijving en onderhoud
Duurzaamheid	CO2 reductie gebouw gebonden
	CO2 reductie huishoudelijk gebruik (elektra)
	Duurzaamheid PPP
Bewoners	Comfortverbetering
	Acceptatie door bewoners (Ingreep in de woning)
	Woonlasten ontwikkeling
	Ruimte gebruik
	Gevelaanzien
Technische kwaliteit	Robuustheid
	Leveringszekerheid
Flexibiliteit	Fasering van de uitvoering
	Ruimte voor toekomstige innovaties
Wie	Outsourcing
	In eigen beheer



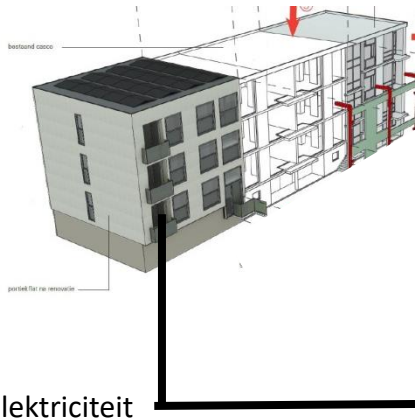
Groen gas



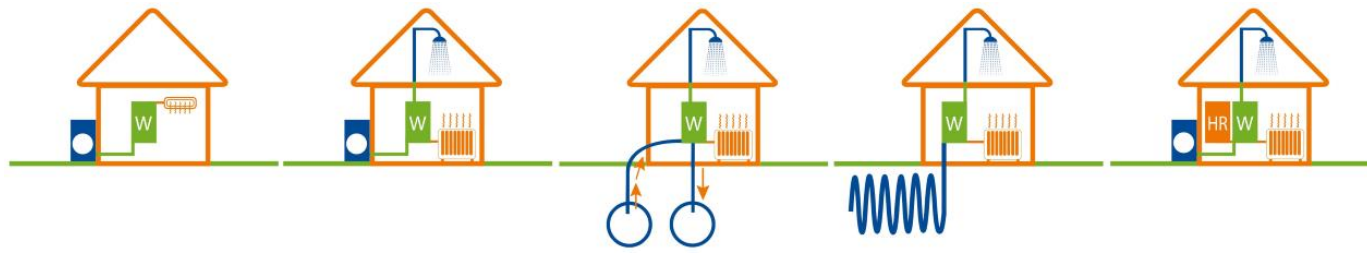
- + Duurzaam indien 100% groen gas en duurzame elektriciteit
- + Ingreep beperkt tot branders aanpassen
- + Lage investeringen
- Woonlasten afhankelijk van energieprijzen en toekomstige besparingen
- In principe geen comfortverbetering/ kwaliteit toevoegen
- Onderhoud/ vervangen gas-infrastructuur



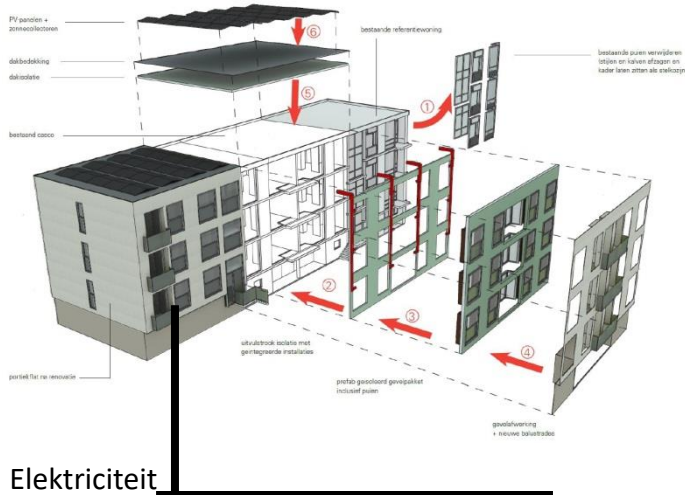
Warmtepomp (MT of LT)



- + Duurzaam indien 100% duurzame elektriciteit
 - + Ingrep isoleren, Hr++ belasting en het aanbrengen van de warmtepomp met bijpassende afgifte systeem
 - + Investerings- en ingreep kan stapsgewijs worden uitgevoerd
 - + Comfortverbetering (koeling)
 - + Veilig (geen gastoestellen)
-
- Woningaanpassing en investering nodig voor bouwkundige- en installatietechnische aanpassingen (vraagbeperking nodig voor comfortabele LTV)
 - Woonlasten afhankelijk van energieprijzen en toekomstige besparingen
 - Bij LT -warmtepomp is een secundaire opwekker voor warmtapwater nodig



Nul op de Meter



- + Duurzaam: Gasloos/ All electric
- + Complex-/ woning aanpak
- + Integrale aanpak, incl. onderhoud en toekomstbestendig maken
- + Outsourcing mogelijk / DBFM
- Alleen indien startniveau het ingrijpen noodzakelijk maakt
- Hoog niveau ingreep
- Hoge investeringen
- Weinig ruimte voor PV in gestapelde bouw dus investeren in lokale opwekking elders



Hoge temperatuur warmtenet

Mogelijke bronnen:

- Afvalverwerking (duurzaamheid ??? Niet circulair)
 - Biomassa: Duurzaamheid afhankelijk van bron en transport
 - Geothermie: Duurzaam
-
- + Woningaanpassing en investering beperkt tot collectief maken verwarming (maar daardoor ook geen comfortverbetering)
 - + Outsourcing mogelijk
 - + Gas uitfaseren
 - + Veilig (geen gastoestellen)
-
- Langlopende contracten, één aanbieder (geen marktwerking)
 - Woonlasten afhankelijk van energieprijzen en toekomstige besparingen



Midden temperatuur warmtenet

Mogelijke bronnen:

- Restwarmte “hoogwaardig”, niet aanwezig in L-V
 - Biomassa: Duurzaamheid afhankelijk van bron en transport
 - Geothermie (ondiep) : Duurzaam
-
- + Complexgewijze aanpak en opschalen naar clusters mogelijk
 - + Woningaanpassing en investering beperkt tot isoleren en het collectief maken verwarming
 - + Outsourcing mogelijk
 - + Comfortverbetering door het isoleren
 - + Gas uitfaseren
 - + Veilig (geen gastoestellen)
 - Woningaanpassing en investering nodig voor bouwkundige- en installatietechnische aanpassingen (vraagbeperking nodig voor comfortabele LTV)
 - Langlopende contracten, één aanbieder (geen marktwerking)
 - Woonlasten afhankelijk van energieprijzen en toekomstige besparingen
 - Bij een MT-warmtenet is een secundaire opwekker voor warmtapwater nodig



Lage temperatuur warmtenet

Mogelijke bronnen:

- Bodem + warmtepomp (indien duurzame elektriciteit)
- Zon + buffer
- Uitwisselen (bidirectionair net)

+ Gasloos

+ Complexgewijze aanpak en opschalen naar clusters mogelijk

+ Outsourcing mogelijk

+ Woonlasten afhankelijk van energieprijzen en bereikte besparingen

+ Comfortverbetering (koeling)

+ Veilig (geen gastoestellen)

- Woningaanpassing en investering nodig voor bouwkundige- en installatietechnische aanpassingen (vraagbeperking nodig voor comfortabele LTV)

- Langlopende contracten en één aanbieder

- Bij een LT-warmtenet is een secundaire opwekker voor warmtapwater nodig



Kosten

Warmtenet

Plaatsing afleverset	€ 5.000,-
Aanpassen leidingwerk in de woning	€ 4.000,-

Afkoppelen gasnet

Koken op inductie	€ 1.500,-
Boosterwarmtepomp bij MT of LT-warmtebron	€ 4.000,-
Afsluiten en verwijderen gasaansluiting	€ 90,- / € 770,-

Hoofdzekering van 3 x 25 Ampère is vaak voldoende voor een warmtepomp
Normale aansluiting is 1x35 Ampère, die moet je verzwaren naar 3x25 Ampère.
Dit kost eenmalig € 290,13



Beoordeling

		Groengas/ Groenestroom	Warmtepomp	NOM	HT warmtenet	MT warmtenet	LT warmtenet
Financiering	Investerings (Richtprijs)	++	+	--	-	-	-
	Jaarlijkse kosten afschrijving en onderhoud	-	-/+	+	+	+	+
Duurzaamheid	CO2 reductie gebouw gebonden	+	+	++	+	+	++
	CO2 reductie huishoudelijk gebruik (elektra)	+	+	++	nvt	nvt	nvt
	Duurzaamheid PPP	0	+	+	-	+	++
Bewoners	Comfortverbetering	nvt	+	+	nvt	+	+
	Acceptatie door bewoners (Ingreep in de woning)	+	+	++	-	-	-
	Woonlasten ontwikkeling	-	+	+	-	+	+
	Ruimte gebruik	+	-	--	++	-	-
	Gevelaanzien	0	0	-/++	0	0	-/++
Technische kwaliteit	Robuustheid	++	+	+	++	++	++
	Leveringszekerheid	-	+	++	0	+	+
Flexibiliteit	Fasering van de uitvoering	++	++	+	0	+	++
	Ruimte voor toekomstige innovaties	+	++	+	-	+	++
Wie	Outsourcing	nvt	nvt	++	++	++	++
	In eigen beheer	nvt	++	++	--	--	++



Beoordeling

Woningtype Bouwperiode

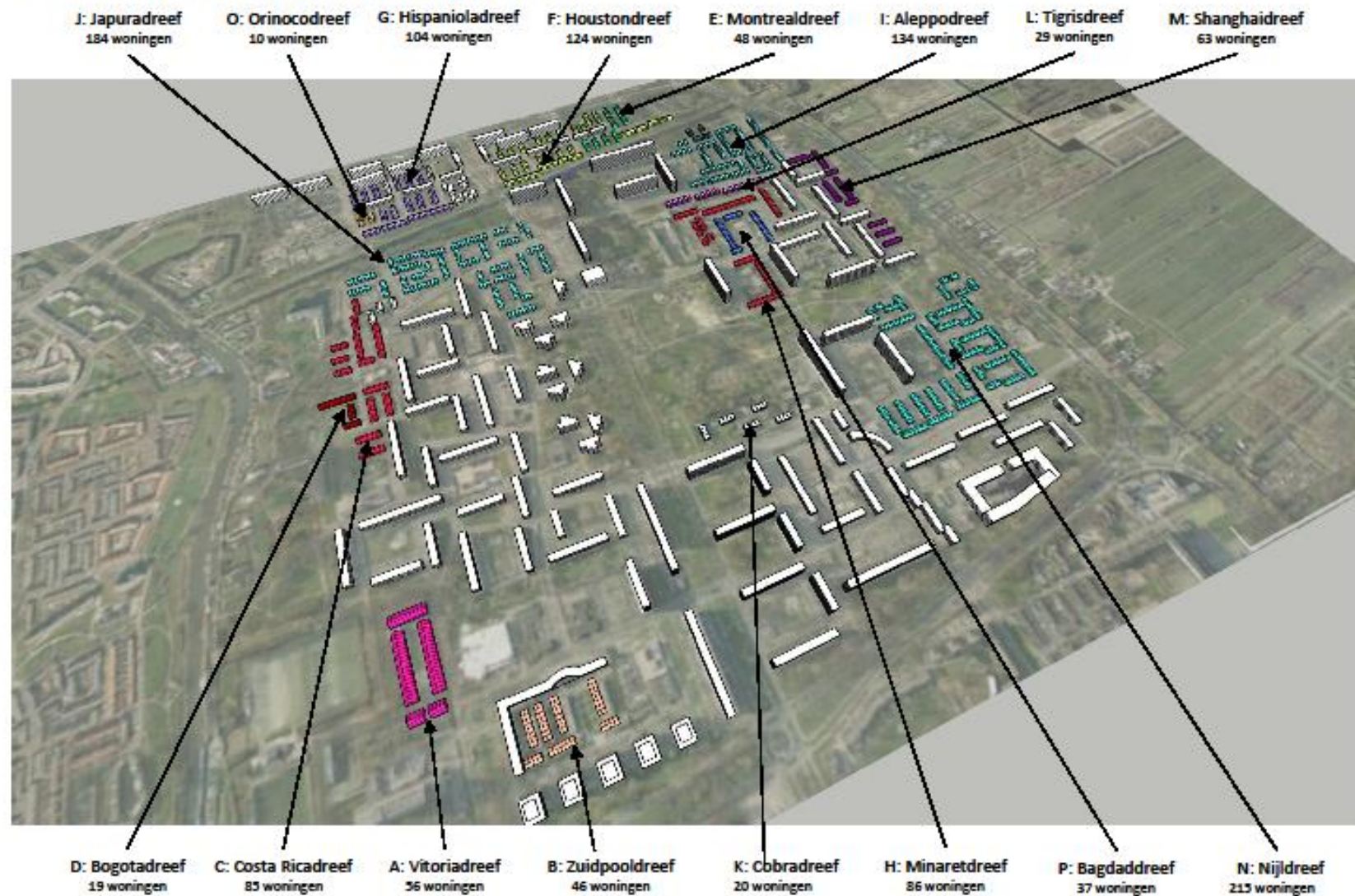
	Groen gas / groene stroom	Warmtepomp (MT of LT)	Nul op de meter (alt. electric)	HT warmtenet (90 °C)	MT warmtenet (50-70 °C)	LT warmtenet (<50 °C)
Vrijstaande woning t/m 1964	x	MT	x	x	x	
Rijwoning t/m 1945	x	MT		x	x	
Rijwoning 1946-1964		x	x	x		x
Rijwoning 1965-1974		x	x	x		x
Rijwoning 1975-1991		x	x	x		x
Galerijwoning t/m 1964		x	x	x	x	x
Galerijwoning 1965-1974		x	x	x	x	x
Galerijwoning 1975-1991		x	x	x	x	x
Portiekwoning t/m 1945	x	MT		x	x	
Portiekwoning 1946-1964		x	x	x	x	x
(Overig) flatwoning t/m 1945	x	MT		x	x	



Buurt	Woningtype Bouwperiode	Vrijstaande woning t/m 1964	Rijwoning t/m 1945	Rijwoning 1946-1964	Rijwoning 1965-1974	Rijwoning 1975-1991	Galerijwoning t/m 1964	Galerijwoning 1965- 1974	Galerijwoning 1975- 1991	Portiekwoning t/m 1945	Portiekwoning 1946- 1964	(Overig) rijwoning t/m 1945	Groen gas / groene stroom	Warmtepomp (MT of LT)	Nu/ op de meter (all- electric)	HT warmtenet	MT warmtenet	LT warmtenet
1.0 De Zijde			x	x			x							x			x	x
1.1 Duivenvoorde						x		x						x	x		x	x
1.2 Park Veursehout / Leidsenhage														x				x
1.4 Schakenbosch														x				
2.0 Prinsenhof hoogbouw							x							x			x	x
2.1 Prinsenhof laagbouw				x	x									x	x		x	x
3.0 't Lien		x	x			x								x	x	x	x	x
3.1 De Rietvink						x				x				x			x	x
4.0 Kern Stompwijk		x	x	x	x	x								x	x	x		x
4.1 Landelijk gebied Stompwijk		x	x											x	x			
5.0 Damcentrum			x									x		x	x			
5.1 Klein Plaspoelpolder						x				x				x				x
5.2 Leidschendam-Zuid		x	x	x	x						x			x	x	x		x
5.3 Zeeheldenwijk			x			x								x	x			x
6.0 De Heuvel							x	x		x				x	x			x
6.1 Amstelwijk						x				x				x	x			x
7.0 Damsigt			x		x									x	x		x	x
7.1 Verzetsheldenwijk			x			x								x	x			x
7.2 Raadhuiskwartier				x							x			x	x		x	x
7.3 Sijtwende 3 t/m 5														x				
8.0 Essesteijn					x	x			x	x				x	x		x	x
8.1 Nieuw Essesteijn / Zijdezigt														x				
9.0 Voorburg Midden					x		x					x		x	x			x
9.1 Voorburg Oud		x	x							x		x		x	x		x	
10.0 Bovenveen				x										x	x	x		
11.0 Voorburg Noord			x							x				x	x		x	
12.0 Voorburg West			x											x	x		x	
12.1 Park Leeuwenbergh				x										x				x



15 typen woningen verdeeld over Overvecht Noord



Buurt

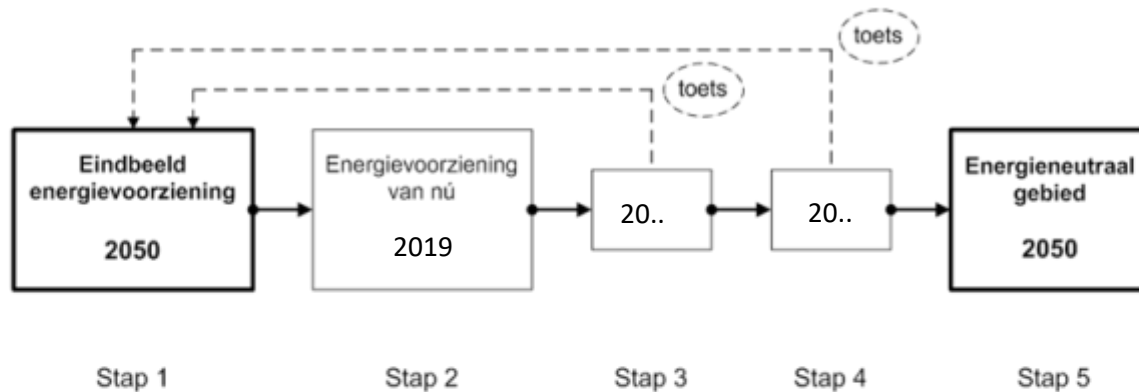
1.0 De Zijde
1.1 Duivenvoorde
1.2 Park Veursehout / Leidsenhage
1.4 Schakenbosch
2.0 Prinsenhof hoogbouw
2.1 Prinsenhof laagbouw
3.0 't Lien
3.1 De Rietvink
4.0 Kern Stompwijk
4.1 Landelijk gebied Stompwijk
5.0 Damcentrum
5.1 Klein Plaspoelpolder
5.2 Leidschendam-Zuid
5.3 Zeeheldenwijk
6.0 De Heuvel
6.1 Amstelwijk
7.0 Damsigt
7.1 Verzetsheldenwijk
7.2 Raadhuiskwartier
7.3 Sijtwende 3 t/m 5
8.0 Essesteijn
8.1 Nieuw Essesteijn / Zijdezigt
9.0 Voorburg Midden
9.1 Voorburg Oud
10.0 Bovenveen
11.0 Voorburg Noord
12.0 Voorburg West
12.1 Park Leeuwenbergh

Groen gas / groene stroom	Warmtepomp (MT of LT)	Nul op de meter (all-electric)	HT warmtenet	MT warmtenet	LT warmtenet
	x			x	x
	x	x		x	x
	x				x
	x				
	x			x	x
	x	x		x	x
x	x	x		x	x
	x			x	x
x	x	x			x
x	x			x	x
x	x				x
x	x	x			x
x	x				x
	x	x			x
	x				x
x	x			x	x
x	x			x	
	x	x		x	x
	x				
	x	x		x	x
	x				
	x			x	
	x	x		x	x
x	x			x	
x	x			x	x
	x				x

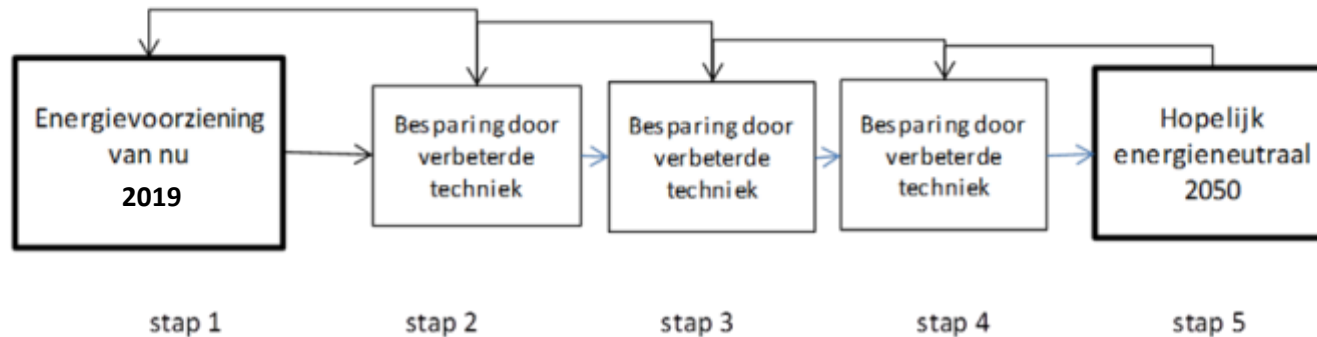


Backcasting versus Fore casting

Schematische weergave van backcasting



Schematische weergave van fore casting



Conclusies / aanbeveling

- Woningen geschikt maken voor lage temperatuur verwarming
 - Met uitzondering voor buurten waar HT warmtenet of NOM renovatie een serieuze optie is.
- MT warmtenet heeft een MT (restwarmte) bron nodig. Dit is niet in L-V aanwezig.
- Het (zelf) ontwikkelen van een warmtenet in L-V is zeker niet uitgesloten, maar wel complex, vraagt een hoge voorinvestering en draagvlak bij de (eigenaar) bewoners.
- Warmtenet versus All Electric → het faciliteren van "kleine" LT warmtenetten past goed bij de wijk profielen van L-V (met veel diversiteit). Een groot deel van de huiseigenaren zal echter de voorkeur geven aan een individueel systeem (All Electric). All Electric vraagt zwaardere electra aansluitingen (Stedin).
- "Van het gas af" is voor de oude wijken (woningen gebouwd voor 1945) in L-V financieel/technische en esthetisch nu nog niet haalbaar. Innovaties en prijsontwikkeling is hier het sleutel woord.
- In veel buurten is de woningvoorraad divers. Eén oplossingsrichting per wijk is dan ook niet aannemelijk. Stimuleer de oplossing die het meest voor de hand licht en faciliteer de andere oplossingen.



Buurt

1.0 De Zijde
1.1 Duivenvoorde
1.2 Park Veursehout / Leidsenhage
1.4 Schakenbosch
2.0 Prinsenhof hoogbouw
2.1 Prinsenhof laagbouw
3.0 't Lien
3.1 De Rietvink
4.0 Kern Stompwijk
4.1 Landelijk gebied Stompwijk
5.0 Damcentrum
5.1 Klein Plaspoelpolder
5.2 Leidschendam-Zuid
5.3 Zeeheldenwijk
6.0 De Heuvel
6.1 Amstelwijk
7.0 Damsigt
7.1 Verzetsheldenwijk
7.2 Raadhuiskwartier
7.3 Sijtwende 3 t/m 5
8.0 Essesteijn
8.1 Nieuw Essesteijn / Zijdezigt
9.0 Voorburg Midden
9.1 Voorburg Oud
10.0 Bovenveen
11.0 Voorburg Noord
12.0 Voorburg West
12.1 Park Leeuwenbergh

Groen gas / groene stroom	Warmtepomp (MT of LT)	Nul op de meter (all-electric)	HT warmtenet	MT warmtenet	LT warmtenet
	x			x	x
	x	x		x	x
	x				x
	x				
	x			x	x
	x	x		x	x
x	x	x		x	x
	x			x	x
x	x	x			x
x	x				
	x				x
x	x	x		x	x
x	x				x
	x	x			x
	x			x	x
x	x				
	x			x	x
	x	x		x	x
	x				
	x	x		x	x
x	x			x	
x	x				x
	x	x		x	x
x	x			x	
x	x			x	x
	x				x



Keuzes

- Overlaten aan de markt/huiseigenaren versus als gemeente de 'regie nemen'?
- Is er voldoende tijd om als gemeente NIET in actie te komen?
- Wat betekent het voor gemeente L-V als ze de regie nemen?
- Wat is er nodig om te gaan voldoen aan de gestelde doelen?

Om in 2050 op een energie neutraal L-V te komen moeten er ca. 1.300 woningen per jaar gerenoveerd worden.

Hoe krijgen we de huiseigenaren zover? Wat kost dat de gemeente?
(5.000 euro ??? subsidie per woning bij een investering van ca. 35.000 euro)

Dat is 6,5 miljoen euro subsidie per jaar.





Legenda

E_heat_av



Deze kaart geeft de resultaten weer van een berekening van de hoeveelheid koude of warmte (zie legenda) die wij verwachten te kunnen leveren vanuit de betreffende drinkwaterleiding.

Deze berekeningen geven een eerste indicatie van gebieden met potentie. De kaart kan gebruikt worden als input in bijvoorbeeld kanskaarten voor duurzame energie.

Voor concrete locaties kunnen wij meer nauwkeurige berekeningen maken. Neem hiervoor en bij andere vragen naar aanleiding van deze kaart contact op met Ewout Hekhuizen, programmamanager nieuwe producten en diensten (tel: 088-3475397, mail: e.hekhuizen@dunea.nl)

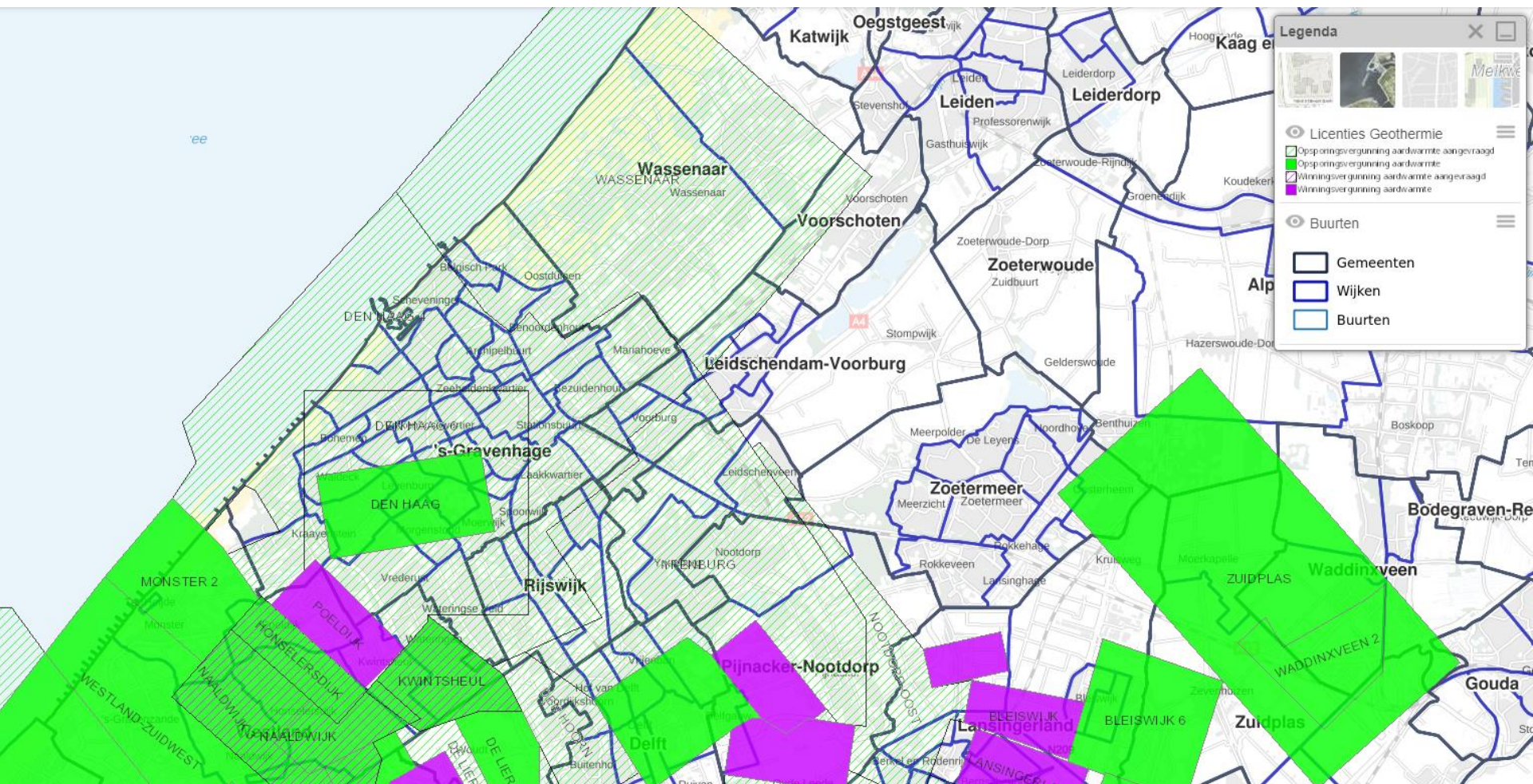
Wij helpen u graag verder.

“Het is nu nog een vrij dure technologie en is alleen geschikt voor lage temperatuurwarmtenetten”.

Drie soorten aquathermie:

- Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) (potentie van 40%)
- Afvalwater (TEA) (potentie van 15%)
- Drinkwater (TED) (potentie van 1,5%)
- Opslag (WKO-systemen), warmtewisselaar en warmtepomp
- Bron moet in de buurt zijn (inzet afhankelijk van locatie)

Geothermie



Windturbine

- Bewoners kunnen participeren in de wind turbine in hun eigen stad/wijk
- Kosten per turbine 1,5 tot 2 miljoen euro per MW (ca. 25.000 euro per meter)
- opbrengst/rendement 6 en 18 cent per kilowattuur
- Veel gebruikte windturbines hebben een vermogen van ca. 3 MW (ca. 700 huishoudens)

