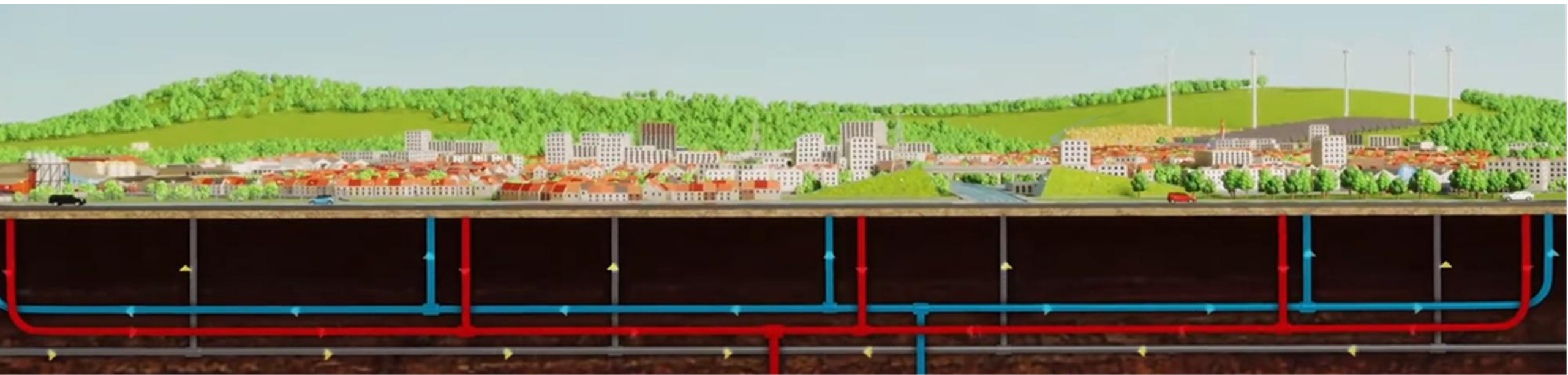


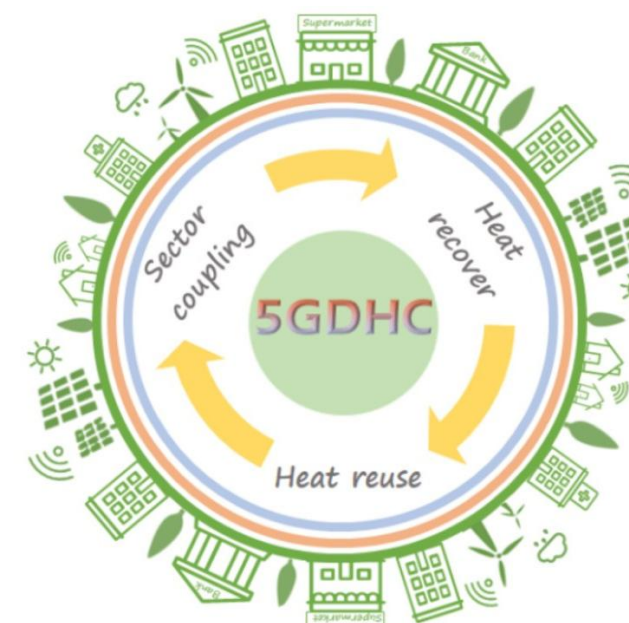
De potentie van ZLT-U netwerken



**ZLT-U netwerken zijn géén
warmtenetten**

maar

**Smart grids voor maximale
efficiency van energiegebruik**



Opgericht vanuit Mijnwater team in Heerlen, sinds 2023 actief met adviseren van Gemeenten, energie cooperaties en onderzoek (o.a. TKI Urban Energy, RVO)

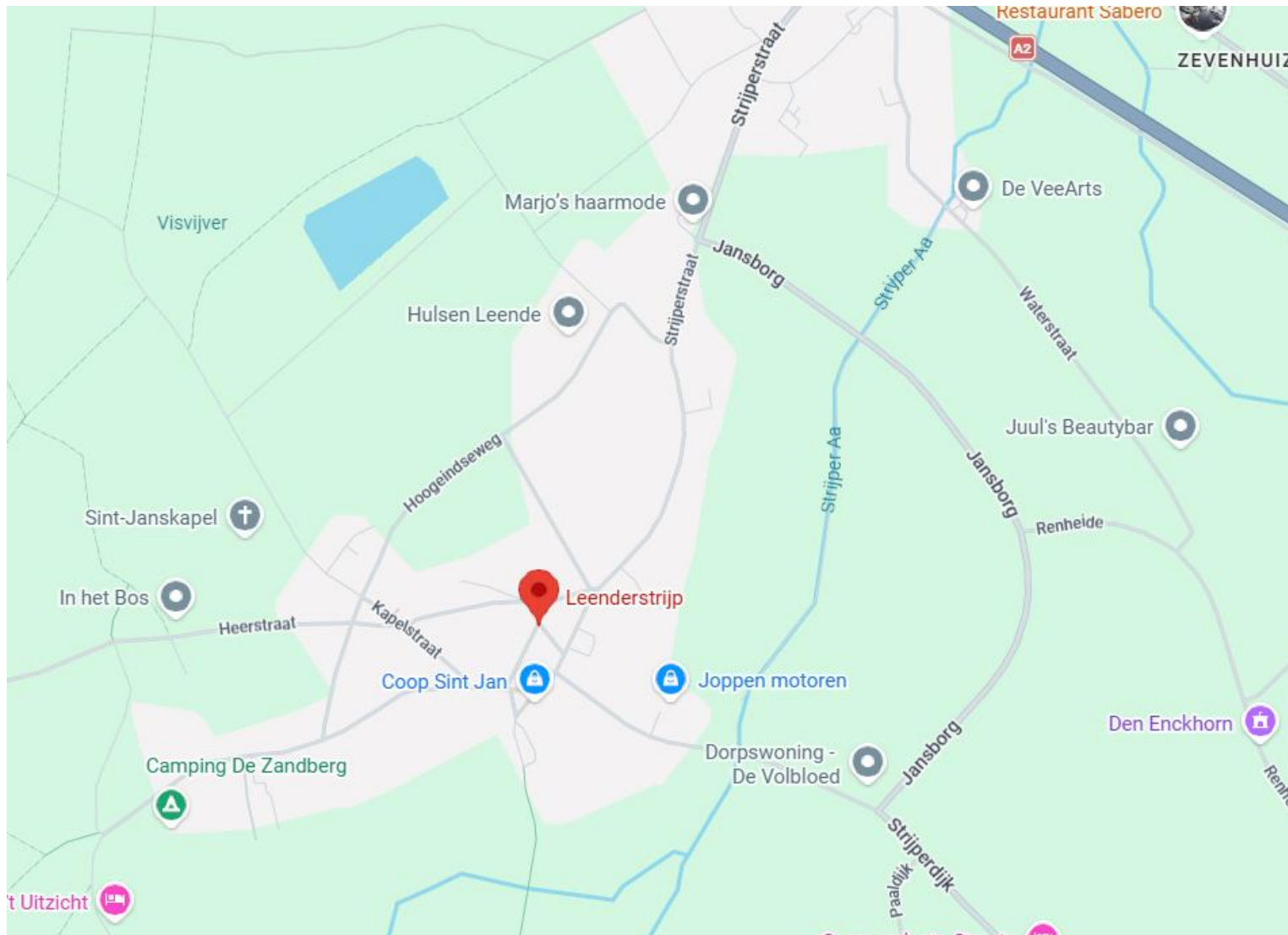
Herman Eijdens

- Voormalig directeur Strategie en Innovatie van Mijnwater
- Bouwfysicus (TU Delft), internationaal onderzoek IEA, ingenieursbureau Cauberg-Huygen, Rijksgebouwendienst hoofd Bouwfysica, sinds 2014 Mijnwater Energy BV Heerlen



Projecten

- Maatschappelijke kosten-baten analyse met CE-Delft, TKI Mooi CHILL
- EU onderzoek, D2Grids, Rewardheat. LIFE4Heat
- Tilburg/Helmond/Venray/Den Haag/Amsterdam/Culemborg /Heeze-Leende ...



Voorbeeld Heeze-Leende

- Grote huizen
- Op afstand
- Ondernemersmentaliteit
- Wens voor eigen beheer-onafhankelijk
- Waarom niet zelf doen?

De verzorging van onze energiebehoeften is essentieel, want stel je eens voor dat we één week geen energie hebben..

- Geen verwarming en geen koeling
- Geen elektriciteit
- Geen Internet, geen informatie
- Tankstations, ziekenhuizen, winkels leeg
- Er is een groot risico op domino effect!

Kan de energie transitie (van het gas af) dit risico vermijden?



Oplossingen zijn er genoeg

- Netbeheerders elektriciteit ... geef mij 300 miljard en we leggen kabels aan
- De (grote) warmtebedrijven ... geef mij 100 miljard en we voorzien in stadsverwarming
- De Installatiebranche ... geef mij 100 miljard en we voorzien alle woningen van een dubbele installatie
- De Bouwsector ... geef mij 300 miljard en we isoleren alle woningen

Deze oplossingen bij elkaar kosten op deze manier opgeteld **800 miljard** over de komende 20-25 jaar, zo'n €100.000 per woning!

Kan het ook voor minder....?



Ja, het kan voor minder ..

Het kan minder omdat elke branche vanuit zijn eigen agenda denkt en graag het maximale uit de pot wil halen. Echter de oplossingen die zij aandragen :

- zijn **niet integraal** en
- worden niet ontwikkeld van uit het **belang van de burger** die zelf geen rechtstreekse lobby heeft

Onderzoek toont steeds duidelijker aan dat:

- De energie transitie van gebouwen door een benadering met ZLT-U uitrol, **de helft** van deze €800 miljard kan volstaan.
- Dus in de orde van **€50k per** woning over de komende 25 jaar.
- Dit is inclusief bronnen, ZLT-netwerk, woning aansluiting en woning verbetering.

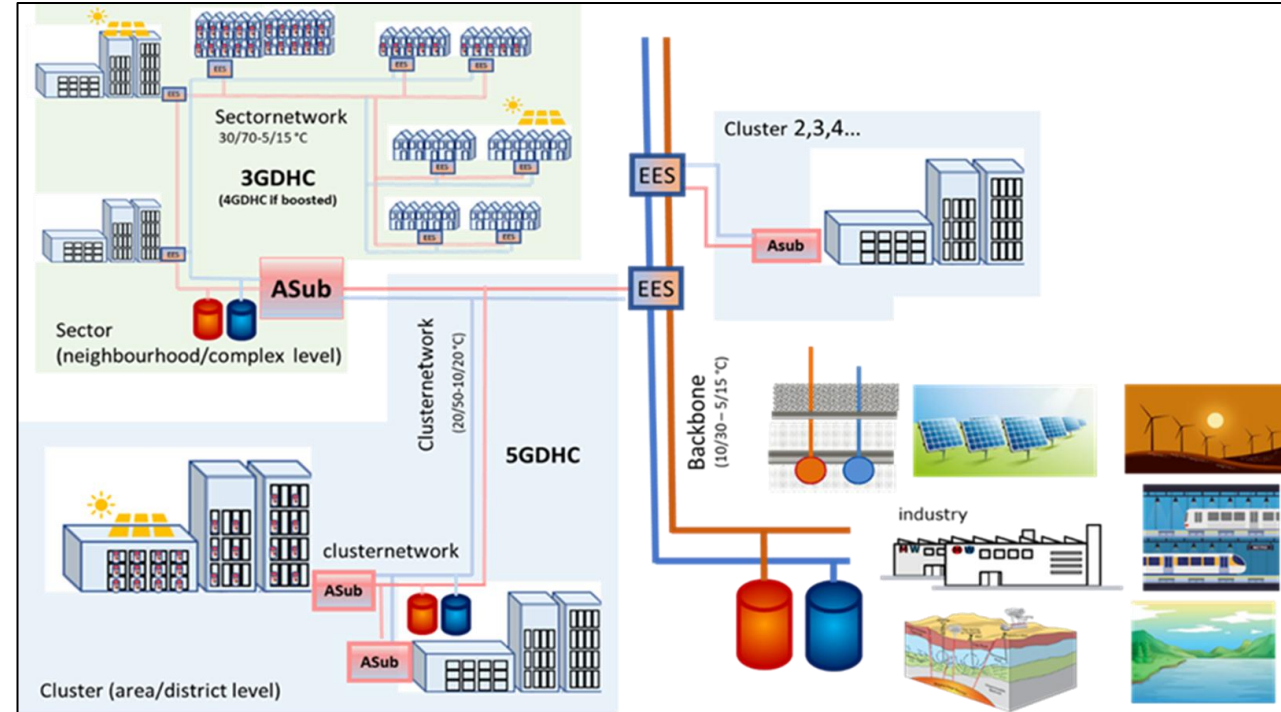
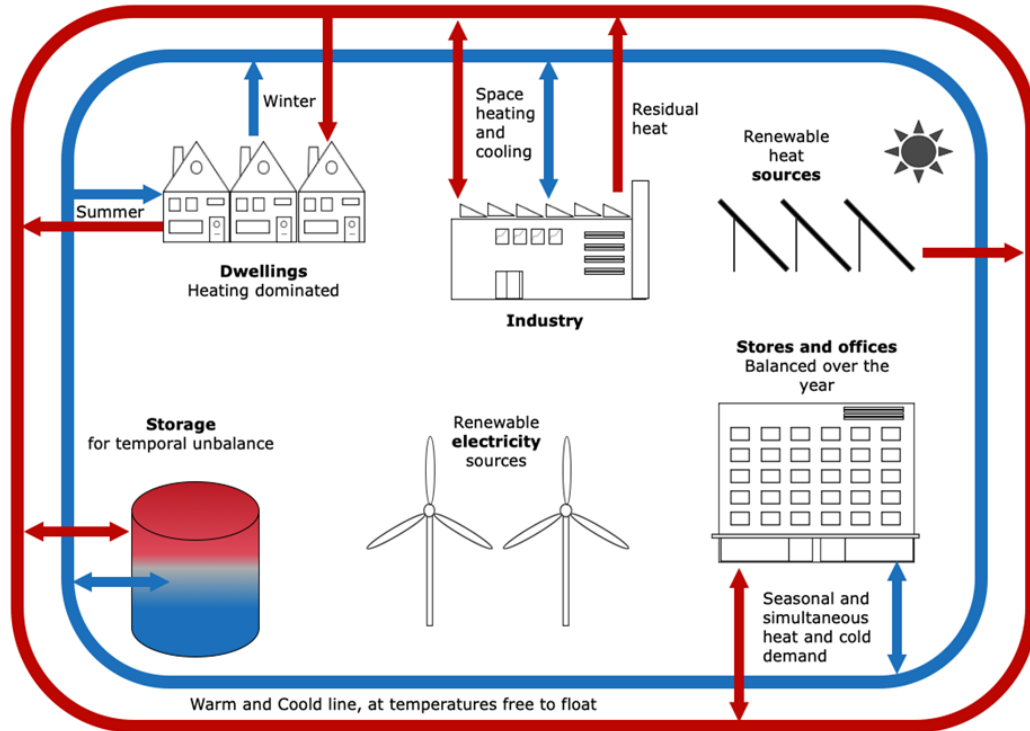


Dit bedrag wordt voor ca. 50% besteed aan collectieve voorzieningen.

De andere €25k heeft betrekking op de woning verbetering, waarbij ongeacht nationaal beleid, **veel burgers autonoom handelen en een deel van de oplossingen vanzelf tot stand komt**

Wat is een ZLT-U concept?

De 'U' staat zowel voor uitwisseling tussen warmte en koude als tussen eindgebruikers, én met andere energiestromen



1 Het sluiten van de energiekringloop

Een geoptimaliseerd systeem dat de uitwisseling van warmte en koude tussen eindgebruikers mogelijk maakt. Om verspilling te voorkomen vindt energie-uitwisseling eerste plaats op de schaal van het gebouw, vervolgens binnen de wijk en ten slotte op stadsniveau.

2 Laagwaardige bronnen voor laagwaardige vraag

Bij ZLT-U matchen we het aanbod met het gevraagde kwaliteitsniveau van de vraag.

3 Decentrale en vraag-gestuurde energievoorziening

Energie circuleert alleen binnen het systeem waar en wanneer dat nodig is, zo dicht mogelijk bij de eindgebruiker.

4 Een geïntegreerde aanpak van energiestromen

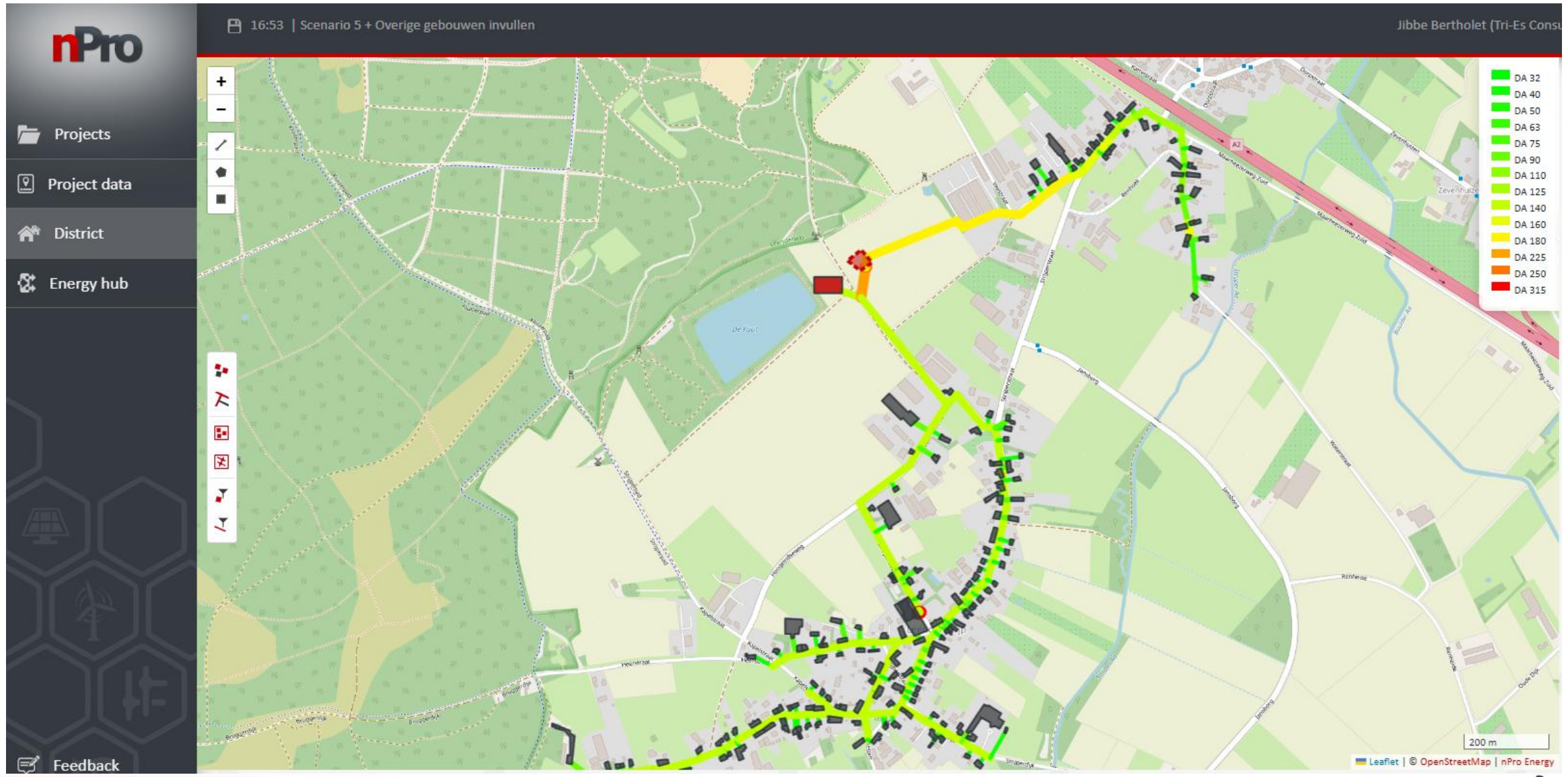
Verwarming en koeling verbinden we met andere energiestromen (elektriciteit waterstofconversie, zonne-energiecentrales etc.) om energieverpilling tussen de sectoren te voorkomen en piekbelasting te verminderen.

5 Lokale bronnen als prioriteit

Het vermijden van grote investeringen en energieverlies tijdens transport, terwijl de lokale economie wordt gestimuleerd.



Uitwerking schetsontwerp in nPro software voor Heeze-Leende

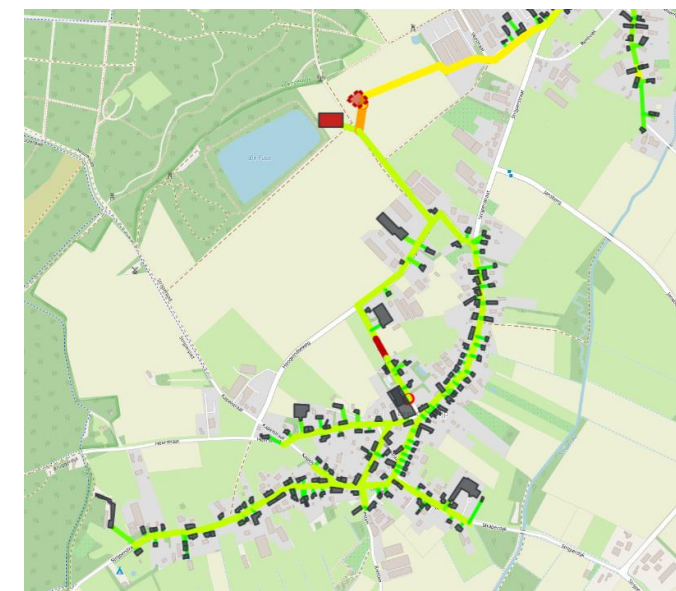


De infrastructuur:

- Integreert de lokale situatie en individueel handelen in het ontwerp
- Biedt de individuele burger een aantrekkelijk alternatief
- Stelt een hoge mate van standaardisatie voorop

Dit betekent het creëren van een hoge mate van flexibiliteit door:

- Maximaal **lokale bronnen** te benutten en ervoor te zorgen dat bronnen elkaar vervangen of versterken
- **Buffercapaciteit** voor hergebruik en uitwisseling op meerdere niveaus (woning, wijk, gebied)
- Benutten van **koppelkansen** en samenwerking over sectorgrenzen heen
- Inzet van **intelligentie** (AI) voor goede regelstrategieën
- Optimaal energetisch **rendement** van elk onderdeel

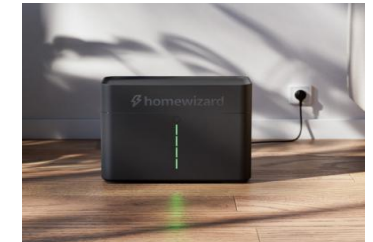


- Koopt een airco als het té warm is (penetratie 2,2 miljoen in 2025)
- Gaat met die airco óók verwarmen buiten de koudepiek (80% verwarmen)
- Koopt PV panelen om zijn eigen stroom op te wekken (penetratie 35%)
- Koopt een thuisbatterij als hij niets voor zijn stroom terugkrijgt

En dat alles voor minder dan 10.000 euro per woning.





Deze ontwikkelingen kunnen onderdeel worden van de oplossing.

Een ZLT-U aanpak voorziet daar in!



- De technische oplossingen bestaan al en werken goed
- Voor grootschalige toepassing moeten de producten nog marktrijp worden gemaakt
- Door goede voorbeelden is vertrouwen te winnen
- Maatschappelijke effecten zijn merendeels positief
- De milieu effecten zijn positief
- Het ruimtegebruik is minimaal

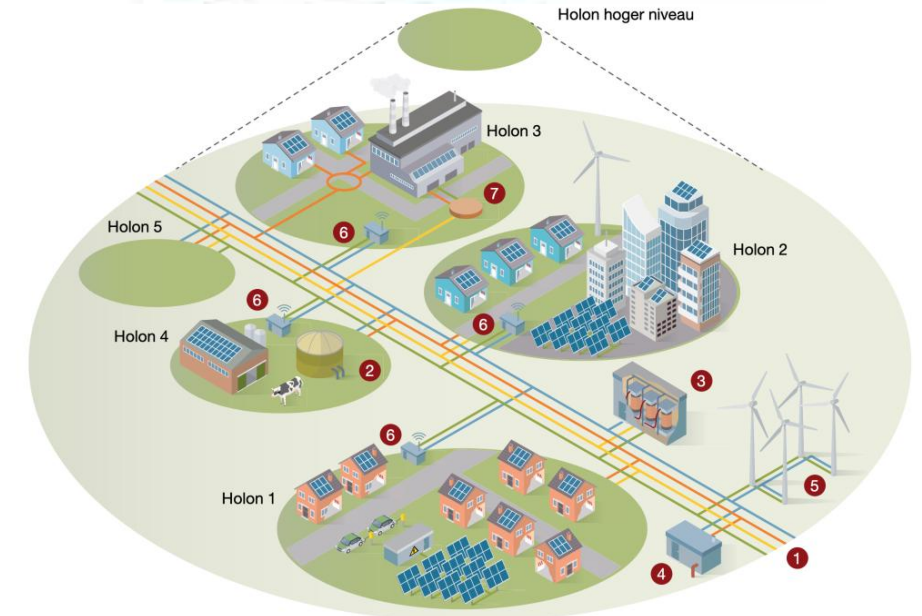
Overzicht Maatschappelijke Effecten per techniek

	 ZLT-U met individuele warmtepompen	1. ZLT met individuele warmtepomp	 2. All-e warmtepomp (lucht-water)	 3. MT-warmtenet op basis van (Z)LT-bron	 4. MT-warmtenet op basis van MT/HT-bron
Volksgezondheid					
Hitte-eiland	++	++	-	--	--
Klimaatimpact	+	++	+	+	--
Luchtkwaliteit	+	+/-	--	-	+/-
Kwaliteit leefomgeving	+/-	+/-	--	+	++
Externe veiligheid	+/-	+/-	++	-	--
Bestaanszekerheid					
Nelcongestie	+	+/-	--	-	++
Volatiele (energie)prijzen	++	+	-	+	++
Concurrentiepositie NL	++	+	-	+/-	+/-
Ruimte- en brongebruik					
Ruimtegebruik voor woningen	-	-	--	++	++
Ondergrondse ruimte	+/-	+	++	--	--
Schaarste duurzame bronnen	+	+/-	++	-	+
Sociale cohesie					
Participatiespanning/faseerbaarheid	+/-	+	++	-	--
Inclusiviteit	+/-	+/-	--	+	++

19 Webinar maatschappelijke effecten ZLT-U - 11 november 2025

De filosofie voor het aanleggen van ZLT-U is echt anders....

- Het belang van burger en eindgebruiker voorop stellen!
- Energie hergebruiken en cascaderen
- Wat vanzelf gebeurt, laten gebeuren
- De klant verleiden met het beste aanbod
- Toekomstgericht handelen
- In de tijd faseren
- Flexibiliteit i.p.v. lock-ins creëren
- Marktschaal (vraag) stimuleren voor de goede oplossingen



De filosofie voor het aanleggen van ZLT-U is

Dat zij de woningeigenaar/eindgebruiker:

- een **betaalbare** minimale hoeveelheid warmte/koude levert die de gebruiker zelf opwaardeert
- pas benadert kort voordat het netwerk de deur passeert met een zekere en **aantrekkelijke aanbieding**
- de **vrijheid geeft om aan te sluiten** vanuit persoonlijke en economische voordeel (op een natuurlijk moment als bijv. CV ketel en/of warmtepomp wordt vervangen, het huis wordt gerenoveerd of geïsoleerd, ...)

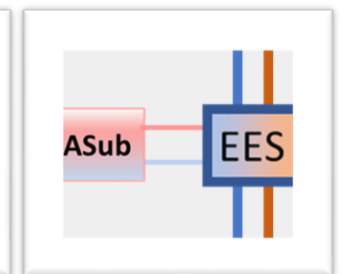
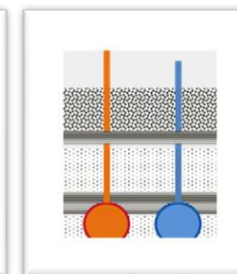
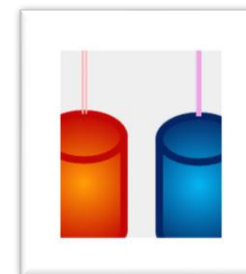


Deze filosofie berust op de overtuiging dat uiteindelijk de meeste, zo niet alle, woningeigenaren in de straat willen aansluiten op het ZLT-U netwerk, net zoals het geval is bij de aanleg van een glasvezel netwerk.

... en een betaalbaar netwerk leveren

Door een langdurig en vaak complex participatieproces om eigenaren te overtuigen te vermijden. De focus ligt op het aanleggen van een efficiënt en economisch aantrekkelijk netwerk, dat wordt:

- opgebouwd uit **standaard elementen** (leidingen, uitwisselstations, buffers, etc.) zodat dure project-specifieke onderdelen vermeden worden
- geïntegreerd met een **optimale en standaard warmtepomp** oplossing voor verschillende typen van woningen
- afgestemd op alle **bestaande en mogelijke toekomstige ontwikkelingen** in de wijk en er omheen en
- optimaal wordt geëxploiteerd zodra een **minimum aantal aansluitingen** is gerealiseerd



Indicatieve businesscase



Brabander Venray

Basis ZLT

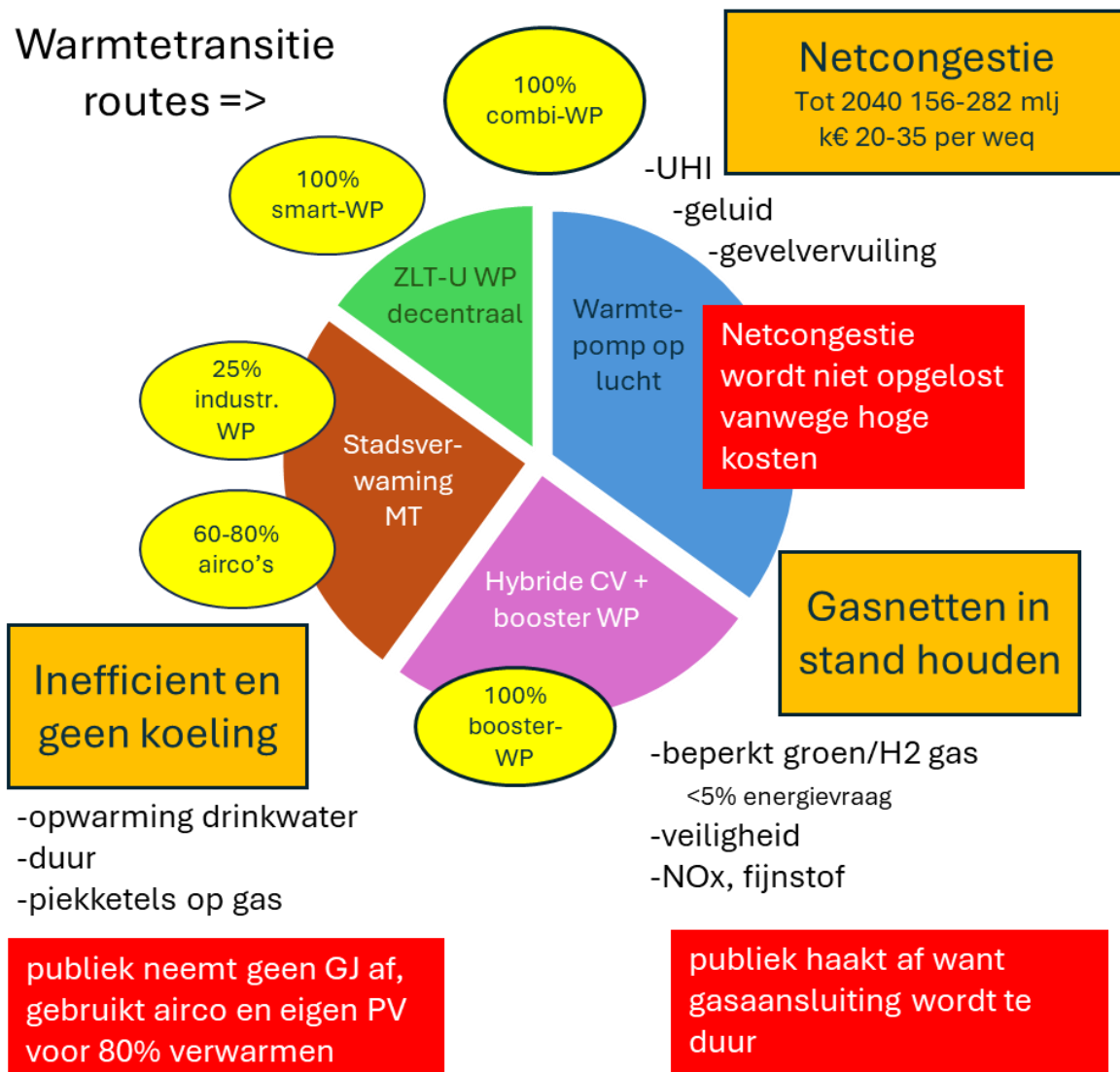
Groep	nr	Gebouwen	aantal	GO [m2]	opwarmtoeslag 10%			distributieverlies 5%		
					Warme-vraag [MWh]	Koude-vraag [MWh]	Geïnstalleerd verwarming vermogen [kWth]	verwarmings-vermogen per m2	Geïnstalleerd koeling vermogen [kWth]	Koelvermogen per m2
840 woningen	1	Grondgebonden sociaal	266	21.280	1616	786	971	46	532	25
	2	Grondgebonden midden	266	29.260	1548	829	979	33	732	25
	3	Grondgebonden duur	228	31.920	1475	1082	1040	33	798	25
	4	Meerlaags sociaal	40	2.400	127	68	67	28	60	25
	5	Meerlaags midden	20	1.600	94	53	33	20	40	25
	6	Meerlaags duur	20	2.000	118	66	49	24	50	25
Totalen			840	88.460	4978	2884	3138	35	2212	25

Woningen totaal/gemiddeld		m2 GO		105		56		33		kWh/m2 jaar		3735		2633	
Investerings Basis ZLT	aantal	% cluster	grootte	eenheid	€/eenheid	€/stuk	I,cluster	kWp, cluster	MWh, cluster	GJ,cluster	I, totaal				
Bronnen WKO	3	100%	560	kWp	€ 850	€ 476.000	€ 1.428.000	1.680	2.520	9.072	€ 1.428.000				
Backbone in m	1	30%	5000	m'	€ 900	€ 4.500.000	€ 1.350.000	1.680			€ 4.500.000				
EES uitwisselstations (EUS)	1	100%	1.668	kWp	€ 600	€ 1.001.080	€ 1.001.080	1.668			€ 1.001.080				
Clusternet in m	1	100%	13.440	m'	€ 400	€ 5.376.000	€ 5.376.000	1.668			€ 5.376.000				
Clusterbuffer in m3	1	100%	1680	m3	€ 300	€ 504.000	€ 504.000		59	212	€ 504.000				
Woonhuisaansluitingen in m	840	100%	4	m'	€ 400	€ 1.600	€ 1.344.000	3,7			€ 1.344.000				
Bronnen Zth	840	100%	3,92	m2	€ 300	€ 1.176	€ 987.840	2.472	2.101	7.563	€ 987.840				
Bronnen PV	800	100%	1,60	m2	€ 240	€ 384	€ 307.200	339	288	1.037	€ 307.200				
Riothermie	1	100%	630	kWp	€ 685	€ 431.550	€ 431.550	630	2.520	9.072	€ 431.550				
Piekvoorziening op gas	0	100%	-	kWp	€ 100	€ -	€ -	-	-	-	€ -				
Klantzijdige kosten + afl set	840	100%	1	weq	€ 960	€ 960	€ 806.400				€ 806.400				
Totalen							€ 13.536.070				€ 16.686.070				
Capex totaal											€ 13.536.070				
toeslagen		15%									€ 2.030.411				
Capex ind toeslagen											€ 15.566.481				
Subsidie op investering		15%									€ 2.030.411				
Subsidie op jaarbasis											€ -				
Eigen Investering warmtebedrijf											€ 13.536.070				
O&M en bedrijfsvoering		2,0%									€ 270.721				
Energiebalans															
Bruto energievraag inclusief leidingverliezen			5.227	MWh				2.884		2.343					
Geleverd door warmtenet na aftrek Elektriciteit			5.227	MWh				2.974							
Energie-uitwisseling % koud -> warm		25%	721	MWh				721		14%					
Te leveren energie			4.506	MWh				2.253		2.253					
Eigen warmteopwekking Zth			2.101	MWh				-							
Levering Riothermie			152	MWh				267							
Uit de WKO			2.520	MWh				2.253		267					
Elektriciteitsgebruik collectief energiecentrales	CoP =	0	4.506	MWh			€ 0,200	/ kWh		-	kWh,E	€ -			
Elektriciteitsgebruik collectief transport en hulpenergie	CoP =	32,0	8.837	MWh			€ 0,200	/ kWh		276.170	kWh,E	€ 55.234			
Elektriciteitsopbrengst collectief uit eigen opwekking							€ 0,200	/ kWh		288.000	kWh,E	€ -57.600			
Elektriciteit inkoop collectief per jaar totaal										-11.830	kWh,E	€ -2.366			
Bijdrage aansluitkosten incl. WIS subsidie			3.138	kW,W				2.212	kW,K	€ -	/kW,K	€ 5.324.794			
Vastrecht (levering bronwater)			3.138	kW,W				2.212	kW,K		/kW,K	€ 741.485			
Verkoop energie per jaar			4.978	GJ,W/jr	€ -	/GJ,W		10.382	GJ,K/jr	€ -	/GJ,K	€ -			
Eigen investering minus de BAK inkomsten												€ 8.211.277			
Jaarresultaat												€ 473.129			
Lineaire TvT (in jaren)												17,4			
Investerings door eindgebruikers	weq	% cluster	grootte	eenheid	€/eenheid	€/stuk	I,cluster	kWp, cluster	MWh, cluster	GJ,cluster	I, totaal				
Investering individueel	840	100%	3,7	kWp	€ 1.380	€ 5.155	€ 4.330.089	3138	5.094	18.340	€ 4.330.089				
Energiekosten eindgebruikers															
Elektriciteit individueel (combi-WP)	CoP =	5,4	5.094				€ 0,240	/ kWh		951.634	kWh,E	€ 228.392			

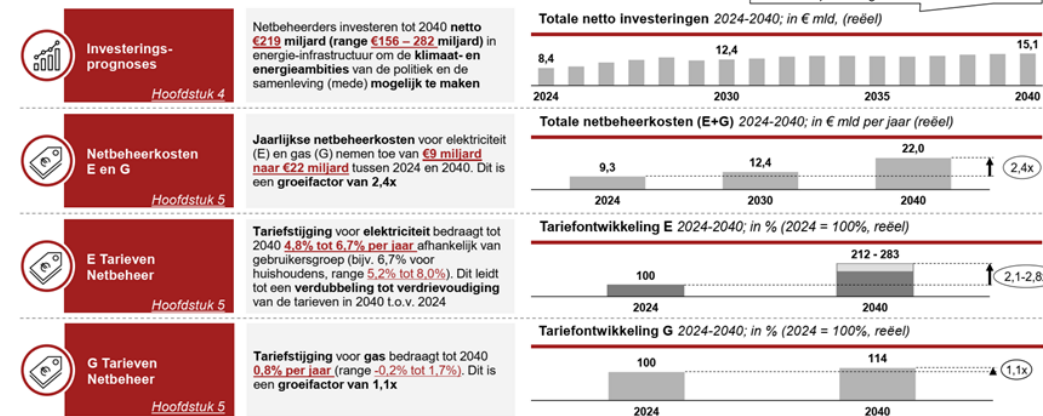
Wat kost het mij als eindgebruiker?

Kan het warmtebedrijf/de energiegemeenschap een rendabele business case realiseren?

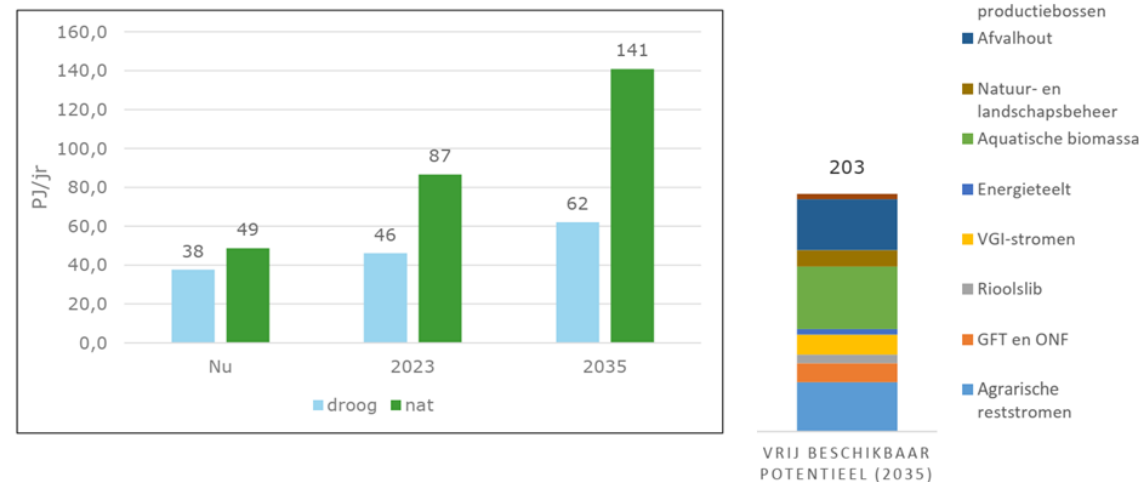
Warmtetransitie routes =>



Beknopt overzicht van uitkomsten van dit onderzoek



20241216 PWC Rapport Financiële Impact Energietransitie voor Netbeheerders



2017 GCS.17.R.10032629.1 DNV-GL/Gasunie Biomassapotentieel in Nederland

Vragen?