Bijlage 3: Techno-economische doorrekening met de Warmtetool

Aan de hand van de warmtetool van de WarmteTransitieMakers is een techno-economische analyse gedaan. Deze warmtetool is een rekenmodel dat rekening houdt met de karakteristieken van gebouwen, straten en andere elementen in de gemeente. Er zijn verschillende duurzame warmtetechnieken voor specifieke gebieden vergeleken zoals uitgetekend in de onderstaande kaart. De gekozen warmtetechnieken zijn generieke oplossingen die we opdelen in individueel en collectief.



Er worden 2 soorten kosten berekend. De Totale Nationale Kosten (TNK) zijn de totale kosten in Nederland van alle maatregelen die nodig zijn om een scenario uit te voeren, ongeacht wie die kosten betaalt. Dit is exclusief binnenlandse kasstromen zoals belastingen, heffingen, subsidies en de warmterekening.

De tweede kostensoort is de Total Cost of Ownership (TCO). Dit zijn de totale kosten die de eigenaar/gebruiker van een woning betaalt, inclusief btw en subsidies. De kosten voor de gebouweigenaar zijn investeringskosten zoals een aansluiting op een warmtenet, de aanschaf van een warmtepomp of de isolatiemaatregelen en de bijbehorende ISDE-subsidies. De kosten voor de eindgebruiker zijn de doorlopende kosten zoals energierekening en vastrecht. De TCO is een moment opname omdat (nationaal) beleid kan veranderen zoals het veranderen van belastingen, subsidies of de socialisatie van bepaalde posten. De TNK is daarom een robuustere uitkomst waarop gestuurd kan worden.

De warmtetool is tool met aannames. Hier lichten we enkele belangrijke uitgangspunten toe:

- Voor warmtenetten is uitgegaan van een participatiegraad van 80% en een dynamische vollooptijd. Tijdens piekmomenten worden aardgasketels ingezet. Voor de exploitant is gerekend met een redelijk rendement van 5,2%.
- Woningen worden, afhankelijk van het benodigde temperatuurniveau, geïsoleerd. Voor lage temperatuur is uitgegaan van een minimaal schillabel A/B en voor midden temperatuur van minimaal C/D.
- Energieprijzen zijn gebaseerd op de huidige energiemarkt en recent opgestelde prognoses voor de toekomst (peildatum voorjaar 2025).
- Gehanteerde subsidies: WIS-subsidie (leidingwerk bij warmtenet), SDE++ (warmtebronnen bij warmtenet) en

ISDE (isolatie, warmtepompen en aansluiting warmtenet)

- De looptijd van de berekeningen is 30 jaar.

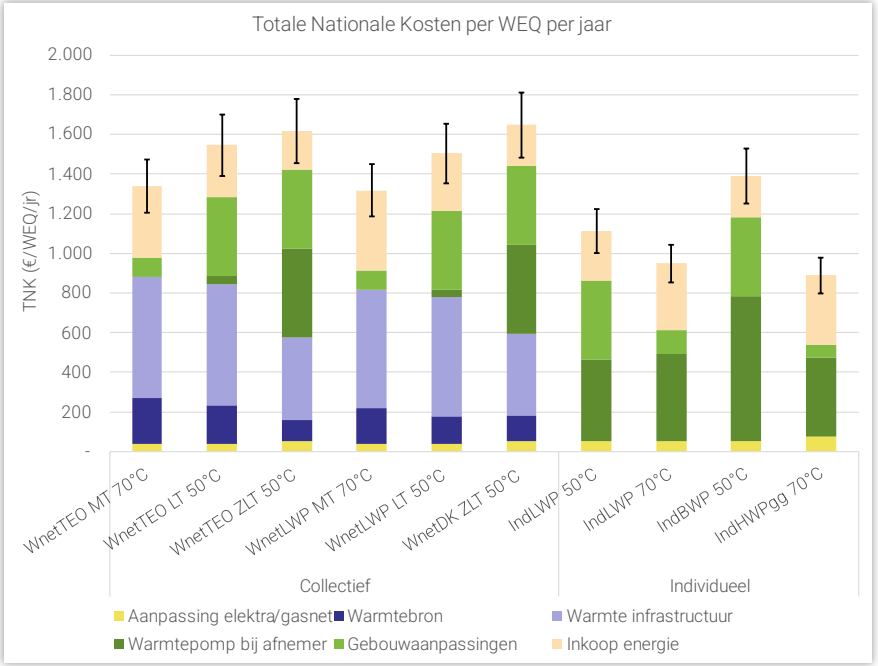
Met de resultaten van de warmtetool kunnen we de haalbaarheid van warmtenetten beoordelen.

Doorrekening

Voor alle clusters is onderzocht of er een kansrijke (collectieve) bron is. Als die aanwezig is wordt het cluster met deze bron doorgerekend (veelal aquathermie in Molenlanden). Zijn er geen lokale warmtebronnen beschikbaar dan wordt er gekozen voor een collectieve lucht/water warmtepomp op midden temperatuur. Deze bron is altijd mogelijk omdat deze niet afhankelijk is van de aanwezigheid van een bron. Voor deze concepten en voor een aantal individuele opties zijn zowel de TNK als TCO berekend.

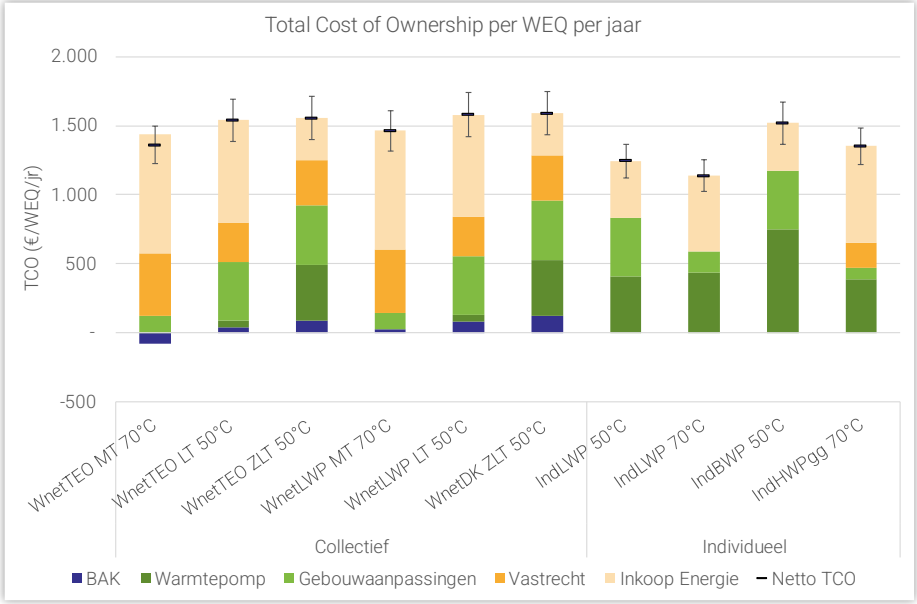
Voorbeeld Giessenburg

De Totale Nationale Kosten van de zowel de warmtenetten als bronnetten zijn duurder dan de individuele lucht-water warmtepomp. In de grafiek zien we dat o.a. de kosten voor het aanleggen van het warmte-/bronnet zorgen dat dit duurder systemen zijn. We kunnen afleiden dat ook voor Zandhoek de individuele warmtepomp significant goedkoper is op basis van TNK. Hetzelfde geldt voor het cluster Venhorst.



Figuur 1: Totale Nationale Kosten voor het cluster Giessenburg. De zwarte balkjes zijn de onzekerheidsmarges, ze gaan +/-10% van het totaalbedrag. Als de ondergrens van een collectief systeem hoger is dan de bovengrens van een individueel systeem, dan is het verschil significant.

De eindgebruikerskosten zijn onderverdeeld in investeringskosten (BAK, warmtepomp en gebouwaanpassingen) en doorlopende kosten (vastrecht en energierekening). Voor het cluster Zandhoek (en Venhorst) blijken de kosten van een individuele warmtepomp lager dan die van een collectieve warmteoplossing. Hieruit concluderen we dat een grootschalig collectief systeem in deze clusters significant hogere kosten met zich meebrengt dan een individuele warmtepomp.



Figuur 2: Total Cost of ownership voor het cluster Giessenburg. De zwarte balkjes zijn de onzekerheidsmarges, ze gaan +/-10% van het totaalbedrag. Als de ondergrens van een collectief systeem hoger is dan de bovengrens van een individueel systeem, dan is het verschil significant.

Onzekerheidsmarge en significantie

Ondanks dat onze rekenmethodes die frequent geüpdatet worden, blijven de waarden van bijvoorbeeld prijsontwikkelingen en participatiegraad aannames.

Dit betekent dat de resultaten vooral geschikt zijn om scenario's per buurt onderling te vergelijken. Bij de interpretatie van de resultaten als absoluut en opzichzelfstaand, dient rekening gehouden te worden met onzekerheidsmarge van 40%. Om te beoordelen of het relatieve verschil tussen scenario's significant is dient rekening te worden gehouden met een marge van 20%.

Om dit visueel te maken, worden de resultaten weergegeven met een onzekerheidsmarge. Deze balken geven de onzekerheid van + en - 10% weer op het resultaat van elk van de concepten. Wanneer de balk overlapt met de balk van een ander concept is het resultaat niet significant, omdat het verschil minder is dan 20% (2x 10% marge).

Resultaten techno-economisch onderzoek

Onderstaand staat per cluster de uitkomsten en doorberekeningen van de TNK en TCO en andere relevante voorwaarden.

Samenvatting				Gebiedsinformatie			
Clusternaam	Technische Voorkeursoplossing	Temperatuur in de woning	Fasering	Adressen	Woningen	Utiliteit	Industrie
Arkel oost	Individuele warmteoplossingen	50	Korte termijn - Warmtenet verkenning	738	665	72	1
Arkel zuid	Individuele warmteoplossingen	50	Korte termijn - Warmtenet verkenning	670	561	109	0
Bleskensgraaf	Individuele warmteoplossingen	50	Korte termijn - bewonersinitiatief	837	782	55	0
Giessenburg	Individuele warmteoplossingen	50	Korte termijn - bewonersinitiatief	997	924	72	1
Groot-Ammers dorp oost	Individuele warmteoplossingen	50	Korte termijn - bewonersinitiatief	190	188	2	0
Groot-Ammers dorp west	Individuele warmteoplossingen	50	Korte termijn - bewonersinitiatief	1.348	1.239	100	9
Nieuw-Lekkerland dorp midden	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	345	330	14	1
Nieuw-Lekkerland dorp oost	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	1.485	1.376	105	4
Nieuw-Lekkerland dorp west	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	1.343	1.192	147	4
Nieuwpoort	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	293	258	31	4
Oud-Albas	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	590	541	49	0
Schelluinen	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	299	286	13	0
Streefkerk-nieuw	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	110	109	0	1
Streefkerk-oud	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	670	621	49	0
Langerak	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	936	897	37	2
Giessenlanden	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	451	431	20	0
Gijbeland	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	484	459	25	0
Hoogblokland	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	408	386	21	1
Hoornaar	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	163	148	14	1
Kinderdijk	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	273	262	10	1
Lintbebouwing oost van Gijbeland	Individuele warmteoplossingen	50	Natuurlijk tempo buitengebied	1.013	914	77	22
Lintbebouwing west van Gijbeland	Individuele warmteoplossingen	50	Natuurlijk tempo buitengebied	879	785	72	22
Lintbouw Groot-Ammers tot Streefkerk	Individuele warmteoplossingen	50	Natuurlijk tempo buitengebied	210	191	10	9
Lintbouw incl Giessen-Oudeker tot Hoornaar en Gies	Individuele warmteoplossingen	50	Natuurlijk tempo buitengebied	1.193	1.082	71	40
Lintbouw Streefkerk tot Kinderdijk	Individuele warmteoplossingen	50	Natuurlijk tempo buitengebied	400	352	40	8
Lintbouw ten oosten van Nieuwpoort	Individuele warmteoplossingen	50	Natuurlijk tempo buitengebied	223	206	14	3
Noordeloos	Individuele warmteoplossingen	50	Middellange termijn - Bewonersinitiatieven ondersteunen	409	389	17	3
Restgebied	Individuele warmteoplossingen	50	Natuurlijk tempo buitengebied	3.660	2.755	711	194

	Vergelijking warmteoplossing (nationale- en eindgebruikerskosten)					
Clusternaam	Warmtenet Euro/Woning/jaar	TNK warmtenet	Individueel Euro/Woning/jaar	TNK elektrisch	Warmteoplossing laagste nationale kosten	Verschil TNK
Arkel oost	Lokale studie uitgevoerd op hoger detailniveau					
Arkel zuid						
Bleskensgraaf	1.326	Col | LWP | MT |	**1.083**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**22%**
Giessenburg	1.316	Col | LWP | MT |	**1.111**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**18%**
Groot-Ammers dorp oost	1.479	Col | LWP | MT |	**1.093**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**35%**
Groot-Ammers dorp west	1.309	Col | LWP | MT |	**1.102**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**19%**
Nieuw-Lekkerland dorp midden	Lokale studie uitgevoerd op hoger detailniveau					
Nieuw-Lekkerland dorp oost						
Nieuw-Lekkerland dorp west						
Nieuwpoort	1.166	Col | LWP | MT |	**1.122**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**4%**
Oud-Albas	1.226	Col | LWP | MT |	**1.111**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**10%**
Schelluinen	1.281	Col | RWZI | MT	**1.110**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**15%**
Streefkerk-nieuw	1.514	Col | LWP | MT |	**1.032**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**47%**
Streefkerk-oud	1.374	Col | LWP | MT |	**1.127**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**22%**
Langerak	1.379	Col | LWP | MT |	**1.080**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**28%**
Giessenlanden	1.244	Col | LWP | MT |	**1.150**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**8%**
Gijbeland	1.244	Col | LWP | MT |	**1.119**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**11%**
Hoogblokland	1.191	Col | LWP | MT |	**1.096**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**9%**
Hoornaar	1.184	Col | LWP | MT |	**1.093**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**8%**
Kinderdijk	1.245	Col | LWP | MT |	**1.160**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**7%**
Lintbebouwing oost van Gijbeland	1.817	Col | LWP | MT |	**1.132**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**60%**
Lintbebouwing west van Gijbeland	1.903	Col | LWP | MT |	**1.146**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**66%**
Lintbouw Groot-Ammers tot Streefkerk	2.314	Col | LWP | MT |	**1.210**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**91%**
Lintbouw incl Giessen-Oudeker tot Hoornaar en Gies	1.794	Col | LWP | MT |	**1.082**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**66%**
Lintbouw Streefkerk tot Kinderdijk	2.013	Col | LWP | MT |	**1.190**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**69%**
Lintbouw ten oosten van Nieuwpoort	1.434	Col | LWP | MT |	**1.128**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**27%**
Noordeloos	1.192	Col | LWP | MT |	**1.099**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**9%**
Restgebied	2.734	Col | DK | ZLT | 5	**1.244**	Ind | LWP | 50°C	individueel	**120%**

Samenvatting	Vergelijking warmteoplossing (nationale- en eindgebruikerskosten)					
Clusternaam	TCO Warmtenet Euro/Woning/jaar	Oplossing Warmtenet	TCO elektrisch Euro/Woning/jaar	TCO elektrisch	Warmteoplossing laagte eindgebruikers kosten	Verschil TCO
Arkel oost	Lokale studie uitgevoerd op hoger detailniveau					
Arkel zuid						
Bleskensgraaf	1.482	Col | LWP | MT |	1.233	Ind | LWP | 50°C	individueel	20%
Giessenburg	1.465	Col | LWP | MT |	1.244	Ind | LWP | 50°C	individueel	18%
Groot-Ammers dorp oost	1.830	Col | LWP | MT |	1.266	Ind | LWP | 50°C	individueel	44%
Groot-Ammers dorp west	1.434	Col | LWP | MT |	1.246	Ind | LWP | 50°C	individueel	15%
Nieuw-Lekkerland dorp midden	Lokale studie uitgevoerd op hoger detailniveau					
Nieuw-Lekkerland dorp oost						
Nieuw-Lekkerland dorp west						
Nieuwpoort	1.493	Col | LWP | MT |	1.251	Ind | LWP | 50°C	individueel	19%
Oud-Albas	1.380	Col | LWP | MT |	1.249	Ind | LWP | 50°C	individueel	11%
Schelluinen	1.618	Col | RWZI | MT |	1.229	Ind | LWP | 50°C	individueel	32%
Streefkerk-nieuw	1.836	Col | LWP | MT |	1.195	Ind | LWP | 50°C	individueel	54%
Streefkerk-oud	1.525	Col | LWP | MT |	1.263	Ind | LWP | 50°C	individueel	21%
Langerak	1.515	Col | LWP | MT |	1.217	Ind | LWP | 50°C	individueel	25%
Giessenlanden	1.407	Col | LWP | MT |	1.284	Ind | LWP | 50°C	individueel	10%
Gijbeland	1.393	Col | LWP | MT |	1.260	Ind | LWP | 50°C	individueel	11%
Hoogblokland	1.347	Col | LWP | MT |	1.229	Ind | LWP | 50°C	individueel	10%
Hoornaar	1.459	Col | LWP | MT |	1.215	Ind | LWP | 50°C	individueel	20%
Kinderdijk	1.583	Col | LWP | MT |	1.286	Ind | LWP | 50°C	individueel	23%
Lintbebouwing oost van Gijbeland	2.092	Col | LWP | MT |	1.201	Ind | LWP | 50°C	individueel	74%
Lintbebouwing west van Gijbeland	2.205	Col | LWP | MT |	1.195	Ind | LWP | 50°C	individueel	85%
Lintbouw Groot-Ammers tot Streefkerk	2.799	Col | LWP | MT |	1.181	Ind | LWP | 50°C	individueel	137%
Lintbouw incl Giessen-Oudeker tot Hoornaar en Gies	2.061	Col | LWP | MT |	1.147	Ind | LWP | 50°C	individueel	80%
Lintbouw Streefkerk tot Kinderdijk	2.310	Col | LWP | MT |	1.200	Ind | LWP | 50°C	individueel	92%
Lintbouw ten oosten van Nieuwpoort	1.789	Col | LWP | MT |	1.216	Ind | LWP | 50°C	individueel	47%
Noordeloos	1.357	Col | LWP | MT |	1.235	Ind | LWP | 50°C	individueel	10%
Restgebied	2.837	Col | DK | ZLT | S	1.092	Ind | LWP | 50°C	individueel	160%

	ktriciteit impact scenario individueel LWP		Isolatieopgave					
Clusternaam	Benodigd elektriciteitsvermogen elektrisch (decentraal) [kW]	Extra elektriciteits vraag [kWh]	Huidig gemiddeld energielabel	Benodigd energielabel voorkeursoplossing	Te isoleren woningen naar minimaal D	% woningen van totaal	Te isoleren woningen naar minimaal B	% woningen van totaal
Arkel oost	1.234	1.508.506	C	Min B	210	32%	443	67%
Arkel zuid	1.097	1.439.260	C	Min B	10	2%	517	92%
Bleskensgraaf	1.583	2.038.133	B-C	Min B	61	8%	408	52%
Giessenburg	1.748	2.272.871	C-D	Min B	140	15%	816	88%
Groot-Ammers dorp oost	333	437.437	A	Min B	0	0%	3	2%
Groot-Ammers dorp west	2.562	3.254.082	B-C	Min B	210	17%	745	60%
Nieuw-Lekkerland dorp midden	620	809.604	A-B	Min B	0	0%	38	12%
Nieuw-Lekkerland dorp oost	2.713	3.530.900	B-C	Min B	130	9%	1.127	82%
Nieuw-Lekkerland dorp west	2.001	2.577.613	B-C	Min B	110	9%	763	64%
Nieuwpoort	621	760.595	D-E	Min B	156	60%	251	97%
Oud-Albas	997	1.327.934	C	Min B	84	16%	370	68%
Schelluinen	539	701.830	C-D	Min B	63	22%	264	92%
Streefkerk-nieuw	214	290.345	A-B	Min B	0	0%	2	2%
Streefkerk-oud	1.164	1.509.512	C	Min B	81	13%	489	79%
Langerak	1.634	2.138.033	B-C	Min B	81	9%	573	64%
Giessenlanden	752	958.283	B-C	Min B	35	8%	293	68%
Gijbeland	809	1.079.779	C	Min B	67	15%	306	67%
Hoogblokland	791	1.030.181	C-D	Min B	70	18%	317	82%
Hoornaar	323	418.894	D-E	Min B	80	54%	113	76%
Kinderdijk	524	619.731	D-E	Min B	164	63%	207	79%
Lintbebouwing oost van Gijbeland	2.666	3.213.570	C-D	Min B	347	38%	677	74%
Lintbebouwing west van Gijbeland	2.575	3.064.495	D-E	Min B	402	51%	595	76%
Lintbouw Groot-Ammers tot Streefkerk	629	764.387	D-E	Min B	97	51%	157	82%
Lintbouw incl Giessen-Oudeker tot Hoornaar en Gies	3.116	3.812.021	C-D	Min B	352	33%	675	62%
Lintbouw Streefkerk tot Kinderdijk	935	1.136.963	C-D	Min B	154	44%	252	72%
Lintbouw ten oosten van Nieuwpoort	648	777.751	D-E	Min B	130	63%	173	84%
Noordeloos	762	993.977	C-D	Min B	103	26%	309	79%
Restgebied	12.846	13.527.728	C-D	Min B	937	34%	1.752	64%