



Effectieve of woonlasten efficiënte aardgasvrije oplossingen met lage temperatuur warmtebron

Kennisgroep lage temperatuur warmtenetten



Kosteneffectiviteit

PBL Nationale kosten energietransitie, update 2018

Optie	Technisch potetieel [Mton]	Nationale kosten [mln. euro/jaar]	Kosten- effectiviteit [euro/ton]
Woningen			
Zon-PV	4,9	540	110
Warmtelevering nieuwbouw	0,2	50	230
Isolatie	3,3	970	300 (-100 tot 750)
Nul-Op-de-Meter renovatie	12,0	4.800	400
Warmtepomp/zonneboiler	5,5	2.650	490 (190 tot 880)
Warmteterugwinning	1,8	1.400	810 (570 tot 1.100)
Regel- en feedback/optimalisatie	1,7	5.200	3080

Bron: Koelemeijer et al. (2018), Kosten energie- en klimaattransitie in 2030 – update 2018

Welke combinatie is het meest effectief?

Den Haag 6 maart 2019

Alleen inzicht in kosteneffectiviteit leidt niet tot een gedragen besluit

Kosten label B renovatie	€ 12.000
Kosten label A++ NOM renovatie	€ 50.000
Kosten Warmtepomp Bron lucht 3 tot 12 kW	€ 6.500 tot € 14.000
Bron bodem 4 tot 16 kW	€ 8.500 tot € 19.500
Kosten aansluiting op warmtenet	€ 3.500 tot € 12.000

Warmtebedrijf concurrerend, dan gedifferentieerd productaanbod nodig

Woningen beter geïsoleerd, warmtevraag op 50⁰ C, 35⁰ C en 15⁰ C

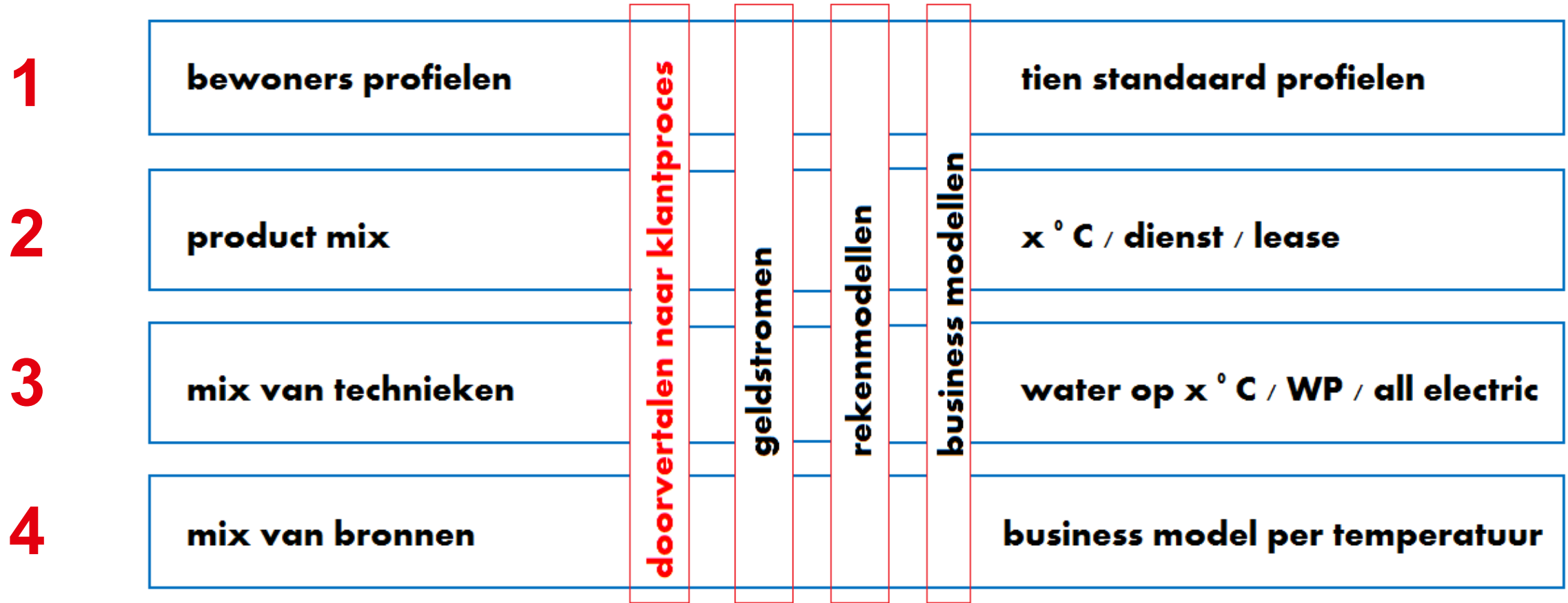
Bewoners willen een prijsaanbod op maat

Cascades van 80⁰ C naar 50⁰ C, 20⁰ C en 15⁰ C

Wat is de daarbij behorende business case?

Bepaal voor bewoners meest aantrekkelijke varianten

Strategische context warmtebedrijf



Warmte uit warmtenetten gedifferentieerder inzetten

Mix bronnen (4) Mix technieken (3)

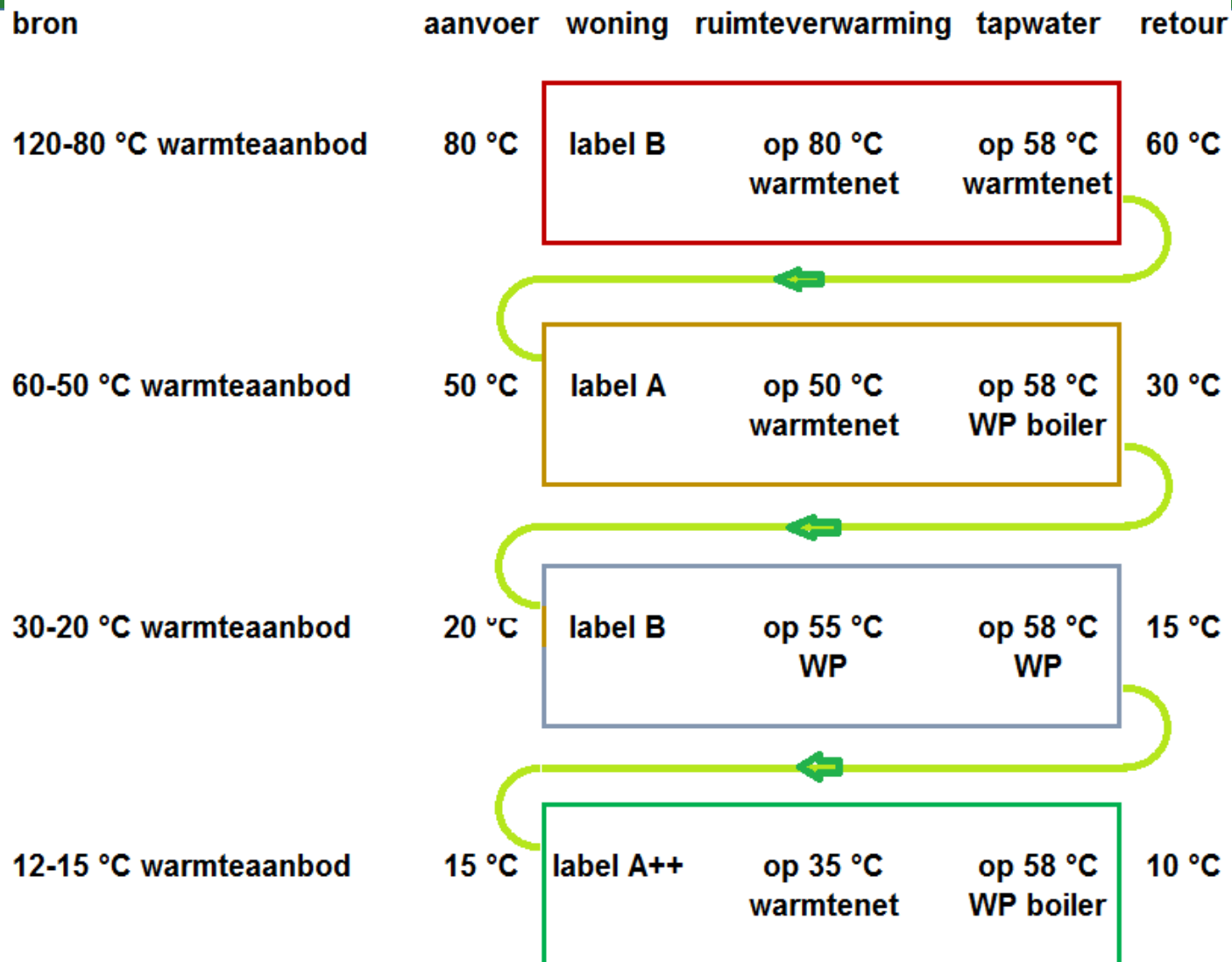
Voor een grote variatie aan woningtypen en technische oplossingen



Als basis voor een

Productmix (2)

en business cases voor efficiëntere warmtenetten



Uitgangspunten productmix (2)

Laagste woonlasten / energiekosten voor bewoners!!!

Berekeningen per huishouden / adres

Als bewoners zelf niet kunnen investeren komt er hulp

Combineer LT warmtenetten met warmtepompen (individueel / collectief)

Aparte business cases voor Particulieren / VvE's / Corporaties

Op basis van (1) Bewonersprofielen

Stadsverwarming 80°

Lage temperatuur warmte 28°

Infrarood

WP individueel

WP collectief

12 woningen 113 m2											
Variatie in energienota's en bewonersprofielen				Energiekosten van bestaande situatie label C naar Label A							
Aantal woningen per profiel	1,5	1,5	1,5	1,5	0	0	0	0	1	1	
Profiel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Gebruiksprofiel verwarming	Zeer zuinig		Zuinig		Royaal		Warmteminnend		Zeer warmteminnend		
Bewonersprofiel warm tapwater	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	
Naar label A Stadsverwarming + wpb											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A	€ 381	€ 550	€ 437	€ 606	€ 512	€ 682	€ 625	€ 795	€ 701	€ 870	
voordeel per jaar	€ 1.175	€ 1.590	€ 1.196	€ 1.611	€ 1.224	€ 1.639	€ 1.266	€ 1.681	€ 1.294	€ 1.708	
voordeel per maand	€ 98	€ 133	€ 100	€ 134	€ 102	€ 137	€ 105	€ 140	€ 108	€ 142	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand € 118											
Naar label A++ Mijwater + wpb											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A++	€ 262	€ 431	€ 299	€ 468	€ 348	€ 517	€ 422	€ 592	€ 472	€ 641	
voordeel per jaar	€ 1.294	€ 1.709	€ 1.335	€ 1.749	€ 1.388	€ 1.803	€ 1.469	€ 1.884	€ 1.522	€ 1.937	
voordeel per maand	€ 108	€ 142	€ 111	€ 146	€ 116	€ 150	€ 122	€ 157	€ 127	€ 161	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand € 131											
Naar label A Infrarood + wpb											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A	€ 20	€ 351	€ 106	€ 437	€ 221	€ 552	€ 394	€ 725	€ 509	€ 840	
voordeel per jaar	€ 1.536	€ 1.789	€ 1.527	€ 1.780	€ 1.515	€ 1.768	€ 1.497	€ 1.750	€ 1.485	€ 1.738	
voordeel per maand	€ 128	€ 149	€ 127	€ 148	€ 126	€ 147	€ 125	€ 146	€ 124	€ 145	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand € 137											
Naar label A WP individueel											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A	-€ 160	€ 212	-€ 138	€ 255	-€ 108	€ 311	-€ 23	€ 397	€ 34	€ 453	
voordeel per jaar	€ 1.715	€ 1.928	€ 1.771	€ 1.963	€ 1.844	€ 2.009	€ 1.914	€ 2.079	€ 1.961	€ 2.125	
voordeel per maand	€ 143	€ 161	€ 148	€ 164	€ 154	€ 167	€ 160	€ 173	€ 163	€ 177	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand € 158											
Naar label A WP collectief											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A	€ 311	€ 493	€ 328	€ 510	€ 351	€ 533	€ 385	€ 567	€ 408	€ 590	
voordeel per jaar	€ 1.245	€ 1.647	€ 1.305	€ 1.707	€ 1.386	€ 1.788	€ 1.506	€ 1.908	€ 1.586	€ 1.988	
voordeel per maand	€ 104	€ 137	€ 109	€ 142	€ 115	€ 149	€ 126	€ 159	€ 132	€ 166	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand € 129											

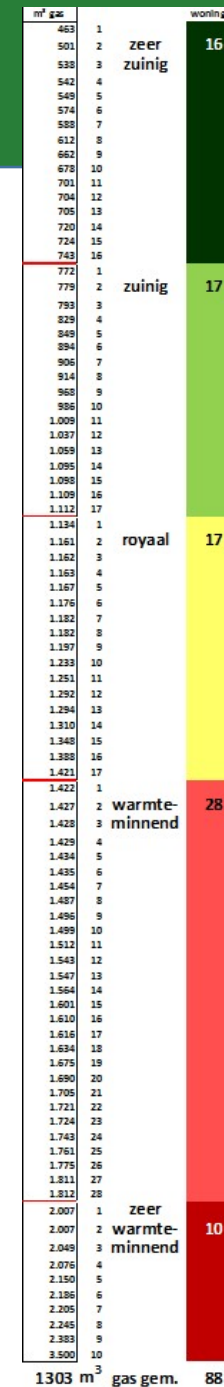
Waar we niet omheen kunnen

Voorbeeld van 88 rijwoningen, 89 m² BVO

Gasverbruik verwarming label C

van ca. 463 tot 3.500 m³ gas

aantal woningen	zeer zuinig	zuinig	royaal	warmte minnend	zeer warmte minnend
	aantal woningen per profiel				
88	16	17	17	28	10
energiegebruik	m ³ / jaar	m ³ / jaar	m ³ / jaar	m ³ / jaar	m ³ / jaar
van	463	772	1.134	1.422	2.007
tot	743	1.112	1.421	1.812	3.500



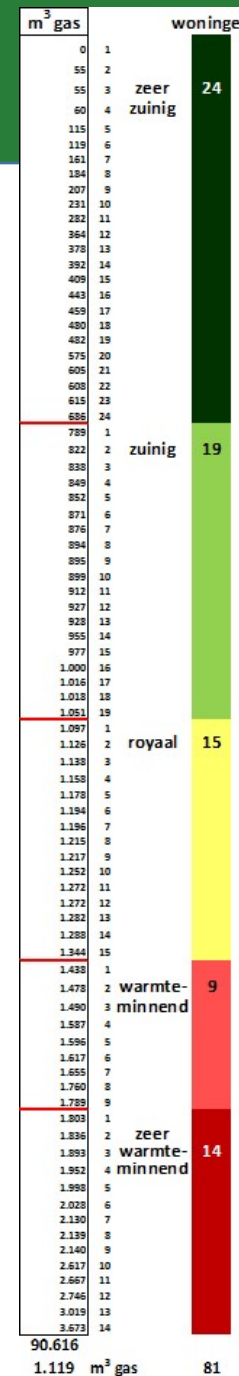
Waar we niet omheen kunnen

81 portiek woningen 39 en 52 m² BVO

Gasverbruik verwarming label F

van ca. 55 tot 3.673 m³ gas

aantal woningen	zeer zuinig	zuinig	royaal	warmte minnend	zeer warmte minnend
	aantal woningen per profiel				
81	24	19	15	9	14
energiegebruik van	m ³ / jaar	m ³ / jaar	m ³ / jaar	m ³ / jaar	m ³ / jaar
	55	789	1.097	1.438	1.803
tot	686	1.051	1.344	1.789	3.673



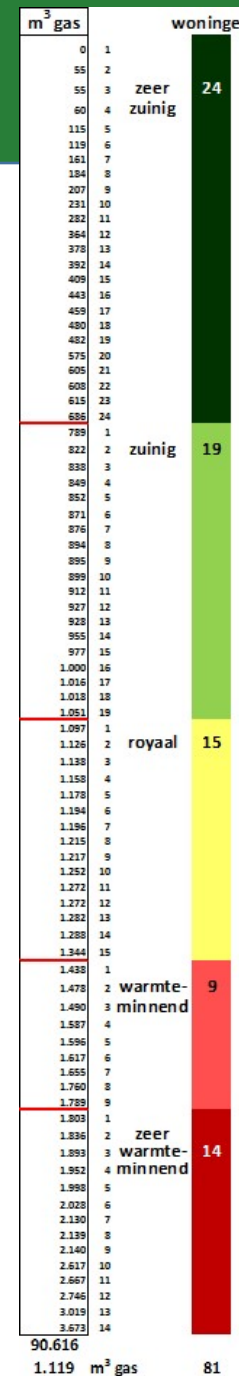
Waar we niet omheen kunnen

81 portiek woningen 39 en 52 m² BVO

Gasverbruik verwarming label F

van € 3 tot € 172 per maand

aantal woningen	zeer zuinig	zuinig	royaal	warmte minnend	zeer warmte minnend
	aantal woningen per profiel				
81	24	19	15	9	14
energiekosten	€/maand	€/maand	€/maand	€/maand	€/maand
van	€ 3	€ 37	€ 51	€ 67	€ 84
tot	€ 32	€ 49	€ 67	€ 84	€ 172



F€IN Lab tabel ruimteverwarming

Portiekwoning	profielfactor	0,65	0,80	1,00	1,30	1,50	
Gebruiksprofiel ruimteverwarming SPF = 0,75		zeer zuinig	zuinig	royaal	warmte- minnend	zeer warmte- minnend	
m2 BVO	El-index	m ³ /jaar	m ³ /jaar	m ³ /jaar	m ³ /jaar	m ³ /jaar	
52	A++	0,4<EPC≤0,6	202	260	339	456	534
	A+	0,6<EPC≤0,8	243	313	407	548	642
	A	0,8<EI≤1,2	307	396	515	694	813
	B	1,2<EI≤1,4	369	476	618	832	975
	C	1,4<EI≤1,8	429	551	714	958	1.121
	D	1,8<EI≤2,1	632	813	1.056	1.419	1.661
	E	2,1<EI≤2,4	682	869	1.118	1.491	1.740
	F	2,4<EI≤2,7	740	927	1.176	1.550	1.800
	G	EI>2,7					

‘royaal’ komt ongeveer overeen met een gemiddeld gebruik

F€IN Lab tabel warm tapwater

bewonersprofiel 1											
bewonersprofiel 2											
Profiel warmtapwater per persoon, bestaand	Label F			1 x				1 x			
Leeftijd (jaar)	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
Energiegebruik in m3 aardgas/jaar (eff=0,50)	58	175	307	289	249	215	194	185	190	166	
Energievraag in kWh	286	857	1.500	1.414	1.218	1.050	946	903	928	812	
Warm tapwater eff. rendement keukengeiser 50%				0	IS DEEL VAN HET VASTRECHT				0	m ³ /jaar	
Profiel warmtapwater per persoon, nieuw	Label A			1 x				1 x			
Leeftijd (jaar)	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
Warm tapwater eff. rendement HR107 CV-ketel	37	110	192	181	156	134	121	116	119	104	
Energievraag in kWh	286	857	1.500	1.414	1.218	1.050	946	903	928	812	
Warm tapwater eff. rendement HR107 CV-ketel 80%				181					116	m ³ /jaar	

Profiel 1

alleenstaande 70 jaar

Profiel 2

alleenstaande 30 jaar

F€IN Lab tabel ruimteverwarming

		52 m ²					39 m ²
Portiekwoning	profielfactor	0,65	0,80	1,00	1,30	1,50	1,00
Gebruiksprofiel ruimteverwarming SPF = 0,75		zeer zuinig	zuinig	royaal	warmte- minnend	zeer warmte- minnend	royaal
m2 BVO	EI-index	m ³ /jaar	m ³ /jaar	m ³ /jaar	m ³ /jaar	m ³ /jaar	m ³ /jaar
52	A++	0,4<EPC≤0,6	202	260	339	456	534
	A+	0,6<EPC≤0,8	243	313	407	548	642
	A	0,8<EI≤1,2	307	396	515	694	813
	B	1,2<EI≤1,4	369	476	618	832	975
	C	1,4<EI≤1,8	429	551	714	958	1.121
	D	1,8<EI≤2,1	632	813	1.056	1.419	1.661
	E	2,1<EI≤2,4	682	869	1.118	1.491	1.740
	F	2,4<EI≤2,7	740	927	1.176	1.550	1.800
G	EI>2,7						
							305
							367
							464
							556
							641
							949
							1.000
							1.044

‘royaal’ komt ongeveer overeen met een gemiddeld gebruik

Werkelijk gemeten besparing ruimteverwarming

gasverbruik verwarming	voor renovatie	na renovatie	verschil		in procenten
tabel appartement 52 m ²	1.176	515	661	m ³ / jaar	
tabel appartement 39 m ²	1.044	464	580	m ³ / jaar	
gewogen gemiddeld	1.132	498	634	m ³ / jaar	56%
werkelijke besparing 2017	1.119	516	603	m ³ / jaar	54%
verschil			31	m ³ / jaar	2%
verschil in Euro			€ 1,45	per maand	

Per gebruiksprofiel verschillende besparing

Ruimteverwarming	aantal woningen	energiegebruik in m ³ gas			lager %	m ³ gas	
		rapport van 2017 gemeten 2012, 2013, 2015	gemeten jaar 2017	verschil		gemiddeld lager gebruik	gemiddeld hoger gebruik
Zeer Zuinig	24	332	281	50	15	12 x 273	12 x 172
Zuinig	19	914	306	608	67	19 x 608	
Royaal	15	1.215	623	592	49	14 x 677	1 x 595
Warmteminnend	9	1.601	669	932	58	9 x 293	
Zeer Warmteminnend	14	2.331	988	1.343	58	14 x 1.343	
Totaal gemiddeld	81	1.119	516	603	54	68 x	13 x

Positie gebruiksprofiel in bouwblok

woningtype	B6	A3	B6						
woningtype	B4	A1	B1	B3	A3	B6			
woningtype	B4	A1	B1	B1	A1	B1	B3	A3	B6
woningtype	B5	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B5

woningtype	B6	A3	B6						
woningtype	B4	A1	B1	B3	A3	B6			
woningtype	B4	A1	B1	B1	A1	B1	B3	A3	B6
woningtype	B5	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B5

woningtype	B6	A3	B6						
woningtype	B4	A1	B1	B3	A3	B6			
woningtype	B4	A1	B1	B1	A1	B1	B3	A3	B6
woningtype	B5	A2	B2	B2	A2	B2	B2	A2	B5



Energienota voor tien profielen voor renovatie

52 m²

Prijspeil 2017

Aantal woningen per profiel		12	12	9,5	9,5	7,5	7,5	4,5	4,5	7	7
Gebruiksprofiel verwarming		Zeer zuinig		Zuinig		Royaal		Warmteminnend		Zeer warmteminnend	
Bewonersprofiel warm tapwater		1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar
Gas [m3]	koken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	tapwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verwarming	740	740	927	927	1.176	1.176	1.550	1.550	1.800	1.800
totaal gasverbruik [m ³]		740	740	927	927	1.176	1.176	1.550	1.550	1.800	1.800
Warmte [GJ]	tapwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verwarming	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
totaal warmteverbruik [GJ]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elektriciteit [kWh]	koken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	tapwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verwarming	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343
elektriciteit huishoudelijk		1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343
zonnestroom		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal elektriciteitsgebruik [kWh]		1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343
Energiekosten per jaar											
huur boiler / geiser		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
gas		€ 416	€ 416	€ 521	€ 521	€ 661	€ 661	€ 871	€ 871	€ 1.011	€ 1.011
elektriciteit		€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235
elektriciteit netto teruggave		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
warmtevastrecht(35%W+tapwater		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
vastrecht gas netwerk		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
vastrecht gas leverancier		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
vastrecht elektriciteit netwerk		€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218
vastrecht elekticiteit leverancier		€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40
heffingskorting energiebelasting		€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373
vastrecht warmte conform Ista		€ 415	€ 415	€ 415	€ 415	€ 415	€ 415	€ 415	€ 415	€ 415	€ 415
meetdiensten warmte		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
vastrecht aansluitset		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
bijdrage voor gebruik PV panelen		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
totaal energiekosten [€]		€ 950	€ 950	€ 1.055	€ 1.055	€ 1.195	€ 1.195	€ 1.406	€ 1.406	€ 1.546	€ 1.546

Energienota voor tien profielen na renovatie

52 m²

Prijspeil 2017

Aantal woningen per profiel		12	12	9,5	9,5	7,5	7,5	4,5	4,5	7	7
Gebruiksprofiel verwarming		Zeer zuinig		Zuinig		Royaal		Warmteminnend		Zeer warmteminnend	
Bewonersprofiel warm tapwater		1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar
Gas [m ³]	koken	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	tapwater	116	181	116	181	116	181	116	181	116	181
	verwarming	271	271	350	350	455	455	612	612	717	717
totaal gasverbruik [m ³]		424	489	502	568	607	673	765	830	870	935
Warmte [GJ]	tapwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verwarming	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
totaal warmteverbruik [GJ]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elektriciteit [kWh]	koken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	tapwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	verwarming	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343
elektriciteit huishoudelijk		1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343
zonnestroom		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal elektriciteitsgebruik [kWh]		1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343	1.343
Energiekosten per jaar											
huur boiler / geiser		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
gas		€ 238	€ 275	€ 282	€ 319	€ 341	€ 378	€ 430	€ 466	€ 489	€ 525
elektriciteit		€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235	€ 235
elektriciteit netto teruggave		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
warmte		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
vastrecht gas netwerk		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
vastrecht gas leverancier		€ 146	€ 146	€ 146	€ 146	€ 146	€ 146	€ 146	€ 146	€ 146	€ 146
vastrecht elektriciteit netwerk		€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218	€ 218
vastrecht elektriciteit leverancier		€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40	€ 40
heffingskorting energiebelasting		€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373	€ -373
vastrecht warmte		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
meetdiensten warmte		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
vastrecht aansluitset		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
bijdrage voor gebruik PV panelen		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
totaal energiekosten [€]		€ 504	€ 540	€ 548	€ 584	€ 607	€ 643	€ 695	€ 732	€ 754	€ 791

Voordeel voor tien profielen na renovatie

Prijspeil 2017

52 m²

Van label F
naar label A
Voordeel € 46

Aantal woningen per profiel	12	12	9,5	9,5	7,5	7,5	4,5	4,5	7	7
Profiel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gebruiksprofiel verwarming	Zeer zuinig		Zuinig		Royaal		Warmteminnend		Zeer warmteminnend	
Bewonersprofiel warm tapwater	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar
Naar label A CV individueel energiekosten oud F	€ 950	€ 950	€ 1.055	€ 1.055	€ 1.195	€ 1.195	€ 1.406	€ 1.406	€ 1.546	€ 1.546
energiekosten nieuw A	€ 504	€ 540	€ 548	€ 584	€ 607	€ 643	€ 695	€ 732	€ 754	€ 791
voordeel per jaar	€ 446	€ 410	€ 507	€ 471	€ 589	€ 552	€ 710	€ 674	€ 792	€ 755
voordeel per maand	€ 37	€ 34	€ 42	€ 39	€ 49	€ 46	€ 59	€ 56	€ 66	€ 63
Gewogen gemiddeld voordeel per maand	€ 46									

39 m²

Voordeel € 36

Aantal woningen per profiel	12	12	9,5	9,5	7,5	7,5	4,5	4,5	7	7
Profiel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gebruiksprofiel verwarming	Zeer zuinig		Zuinig		Royaal		Warmteminnend		Zeer warmteminnend	
Bewonersprofiel warm tapwater	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar	1 p 70 jaar	1 p 30 jaar
Naar label A CV individueel energiekosten oud F	€ 754	€ 754	€ 859	€ 859	€ 999	€ 999	€ 1.209	€ 1.209	€ 1.349	€ 1.349
energiekosten nieuw A	€ 432	€ 468	€ 476	€ 513	€ 535	€ 572	€ 623	€ 660	€ 682	€ 719
voordeel per jaar	€ 322	€ 285	€ 383	€ 346	€ 464	€ 427	€ 586	€ 549	€ 667	€ 630
voordeel per maand	€ 27	€ 24	€ 32	€ 29	€ 39	€ 36	€ 49	€ 46	€ 56	€ 53
Gewogen gemiddeld voordeel per maand	€ 36									

Op basis van (1) Bewonersprofielen

Stadsverwarming 80°

Lage temperatuur warmte 28°

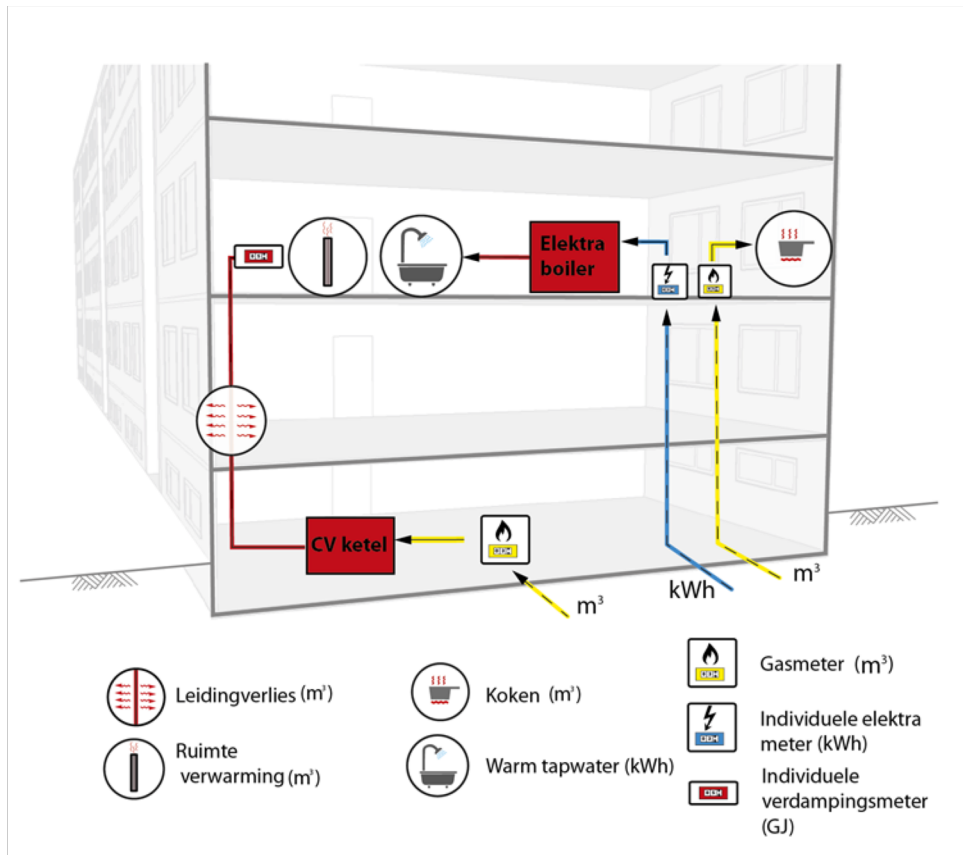
Infrarood

WP individueel

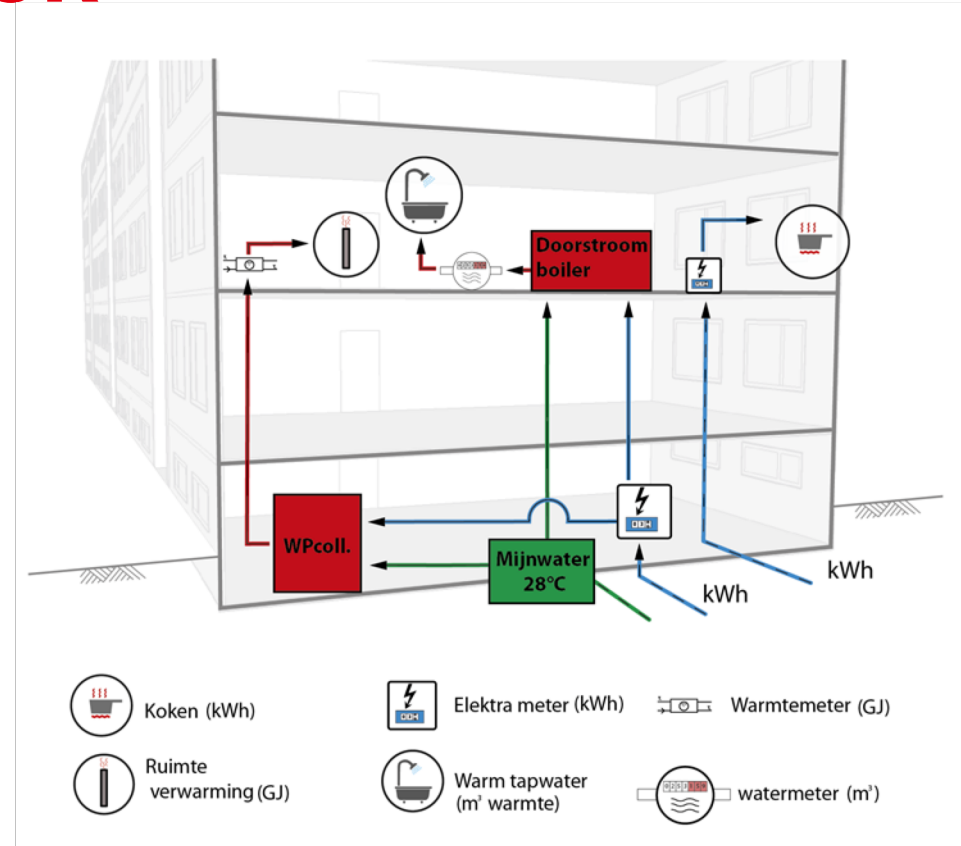
WP collectief

12 woningen 113 m2											
Variatie in energienota's en bewonersprofielen				Energiekosten van bestaande situatie label C naar Label A							
Aantal woningen per profiel	1,5	1,5	1,5	1,5	0	0	0	0	1	1	
Profiel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Gebruiksprofiel verwarming	Zeer zuinig		Zuinig		Royaal		Warmteminnend		Zeer warmteminnend		
Bewonersprofiel warm tapwater	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	1 p 70 jaa	2 p 30 jaa	
Naar label A Stadsverwarming + wpb											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A	€ 381	€ 550	€ 437	€ 606	€ 512	€ 682	€ 625	€ 795	€ 701	€ 870	
voordeel per jaar	€ 1.175	€ 1.590	€ 1.196	€ 1.611	€ 1.224	€ 1.639	€ 1.266	€ 1.681	€ 1.294	€ 1.708	
voordeel per maand	€ 98	€ 133	€ 100	€ 134	€ 102	€ 137	€ 105	€ 140	€ 108	€ 142	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand											€ 118
Naar label A++ Mijwater + wpb											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A++	€ 262	€ 431	€ 299	€ 468	€ 348	€ 517	€ 422	€ 592	€ 472	€ 641	
voordeel per jaar	€ 1.294	€ 1.709	€ 1.335	€ 1.749	€ 1.388	€ 1.803	€ 1.469	€ 1.884	€ 1.522	€ 1.937	
voordeel per maand	€ 108	€ 142	€ 111	€ 146	€ 116	€ 150	€ 122	€ 157	€ 127	€ 161	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand											€ 131
Naar label A Infrarood + wpb											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A	€ 20	€ 351	€ 106	€ 437	€ 221	€ 552	€ 394	€ 725	€ 509	€ 840	
voordeel per jaar	€ 1.536	€ 1.789	€ 1.527	€ 1.780	€ 1.515	€ 1.768	€ 1.497	€ 1.750	€ 1.485	€ 1.738	
voordeel per maand	€ 128	€ 149	€ 127	€ 148	€ 126	€ 147	€ 125	€ 146	€ 124	€ 145	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand											€ 137
Naar label A WP individueel											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A	-€ 160	€ 212	-€ 138	€ 255	-€ 108	€ 311	-€ 23	€ 397	€ 34	€ 453	
voordeel per jaar	€ 1.715	€ 1.928	€ 1.771	€ 1.963	€ 1.844	€ 2.009	€ 1.914	€ 2.079	€ 1.961	€ 2.125	
voordeel per maand	€ 143	€ 161	€ 148	€ 164	€ 154	€ 167	€ 160	€ 173	€ 163	€ 177	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand											€ 158
Naar label A WP collectief											
energiekosten oud Label C	€ 1.556	€ 2.140	€ 1.633	€ 2.217	€ 1.736	€ 2.320	€ 1.891	€ 2.475	€ 1.994	€ 2.578	
energiekosten nieuw Label A	€ 311	€ 493	€ 328	€ 510	€ 351	€ 533	€ 385	€ 567	€ 408	€ 590	
voordeel per jaar	€ 1.245	€ 1.647	€ 1.305	€ 1.707	€ 1.386	€ 1.788	€ 1.506	€ 1.908	€ 1.586	€ 1.988	
voordeel per maand	€ 104	€ 137	€ 109	€ 142	€ 115	€ 149	€ 126	€ 159	€ 132	€ 166	
Gewogen gemiddeld voordeel per maand											€ 129

Voorbeeld van techniek



Verwarmen CV collectief, tapwater Boiler



Mijnwater individueel bemeterd

Valkuilen bij aansluiting op LT Warmtenetten

Tarieven

Hoe indexeren, op gasprijs of elektraprijs

Uitgangspunten naar bewoners

**Niet Meer Dan Nu > NMDN
de gemiddelde bewoner bestaat niet**

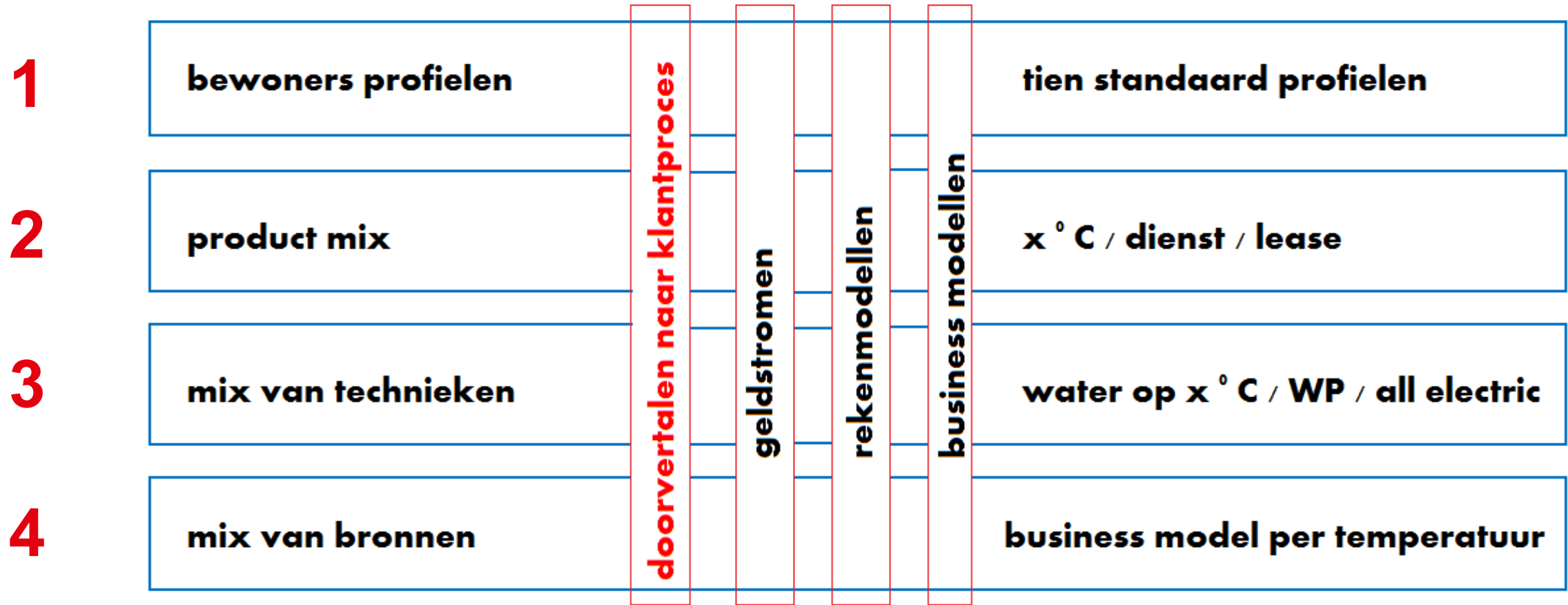
Techniek

Wie eigenaar van de warmtepompen

Metten van lage verbruiken

Laag verbruik, aanvoer met 40° C

Sneller naar LT netten door slim klantproces





Pieter Hameetman
Partner



Frans Versteeg
Partner



Eric Willems
Research



Ignaz Hameetman
Calculatie en vormgeving