



Resultaten duurzame technieken

De Maten

Nikki van de Rijdt en Rogier Duijff

29-09-2025





**BELEID & STRATEGIE &
HAALBAARHEIDSSTUDIE**



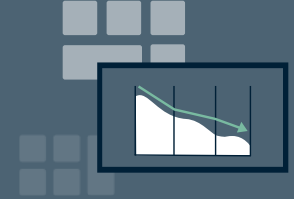
**TECHNISCH
ONTWERP**



**UITVOERINGS-
BEGELEIDING**



COMMISSIONING



**MONITORING &
ANALYTICS**



Amstelveen



Eindhoven



Gouda



Rijssen



Veenendaal

Onze locaties



150 professionals



Wat gaan we doen vandaag?

Agenda van de presentatie van DWA

Vandaag

- Doel:
 - **Jullie informeren over de uitkomst van het onderzoek**
 - **Jullie reactie ophalen**
- Programma
 - Proces van de technische analyse
 - Wat is aardgasvrij?
 - Wat zien we in de wijk? Woningtypen en technieken als basis voor de berekening
 - Conclusie van de resultaten
 - Uitleg resultaten
- Onduidelijkheden? Vraag gerust. Discussievragen bewaren we voor het einde van elk onderdeel.

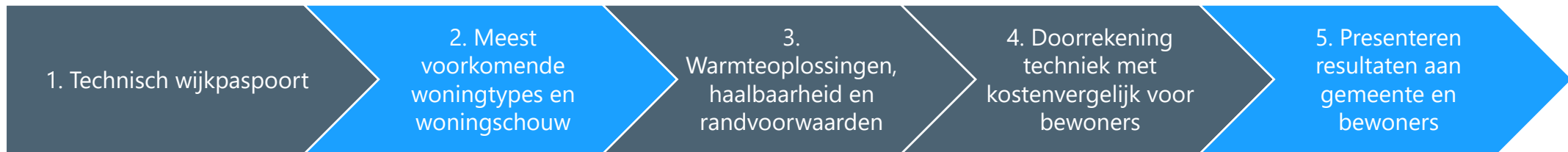


Proces van de technische analyse

Introductie

Proces

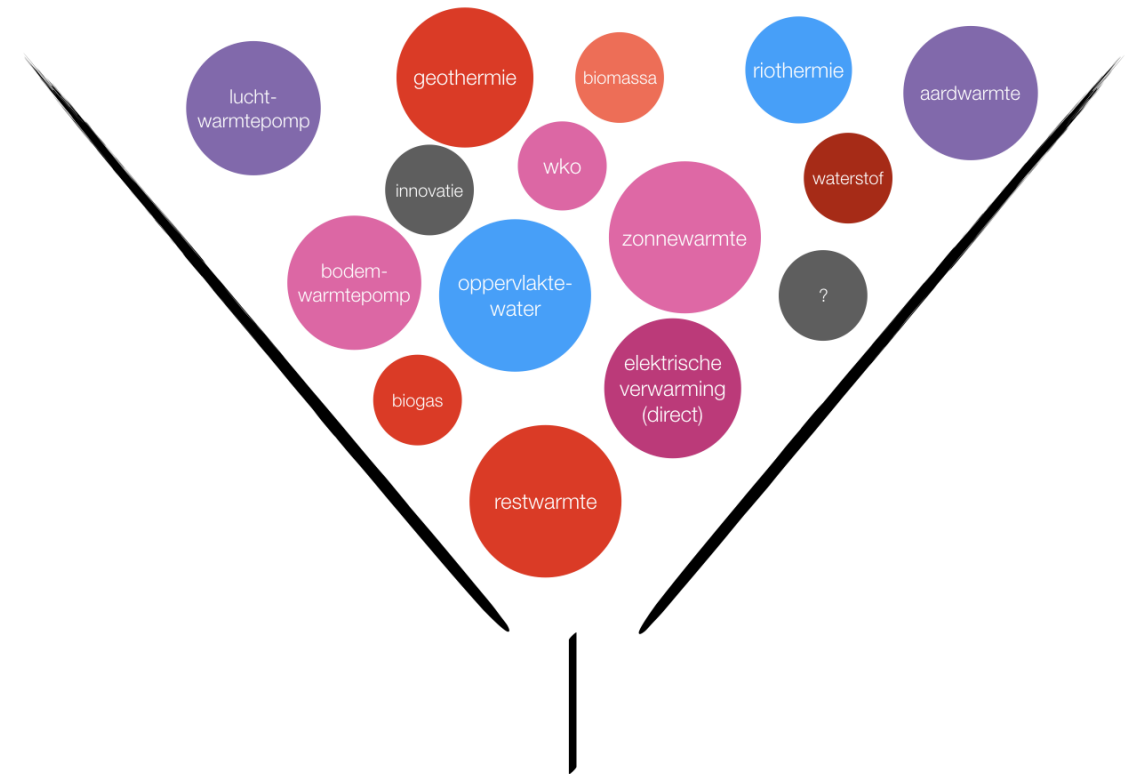
- Proces wat we doorlopen samen met de gemeente
- Vandaag **resultaten presenteren** van onze berekening van technieken
 - Vanuit een woningeigenaar
- De stappen van DWA:



Vandaag

Proces

- Vergelijking maken tussen aardgasvrije technieken
- Kosten vanuit de woningeigenaar bekeken
- Op voorbeeldwoningniveau
- Opgehaald wat bewoners in de wijk belangrijk vinden
- Ook gesproken met de netbeheerder en woningcorporaties



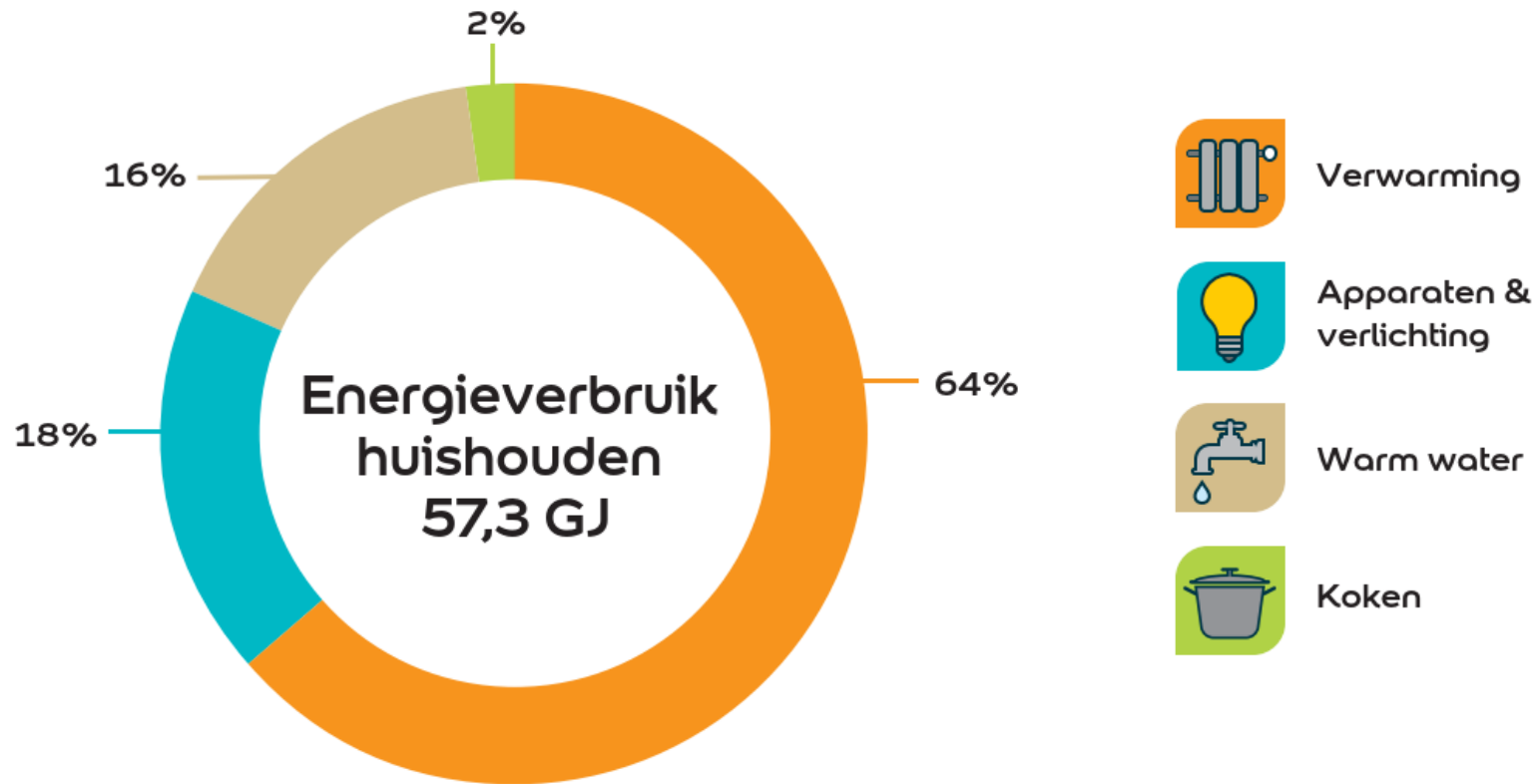


Aardgasvrij

Wat is dat?

Van het gas af?

Waar gebruiken we energie nu voor?



Van het gas af?

Waar gebruiken we aardgas nu voor?



± 5% van gasgebruik

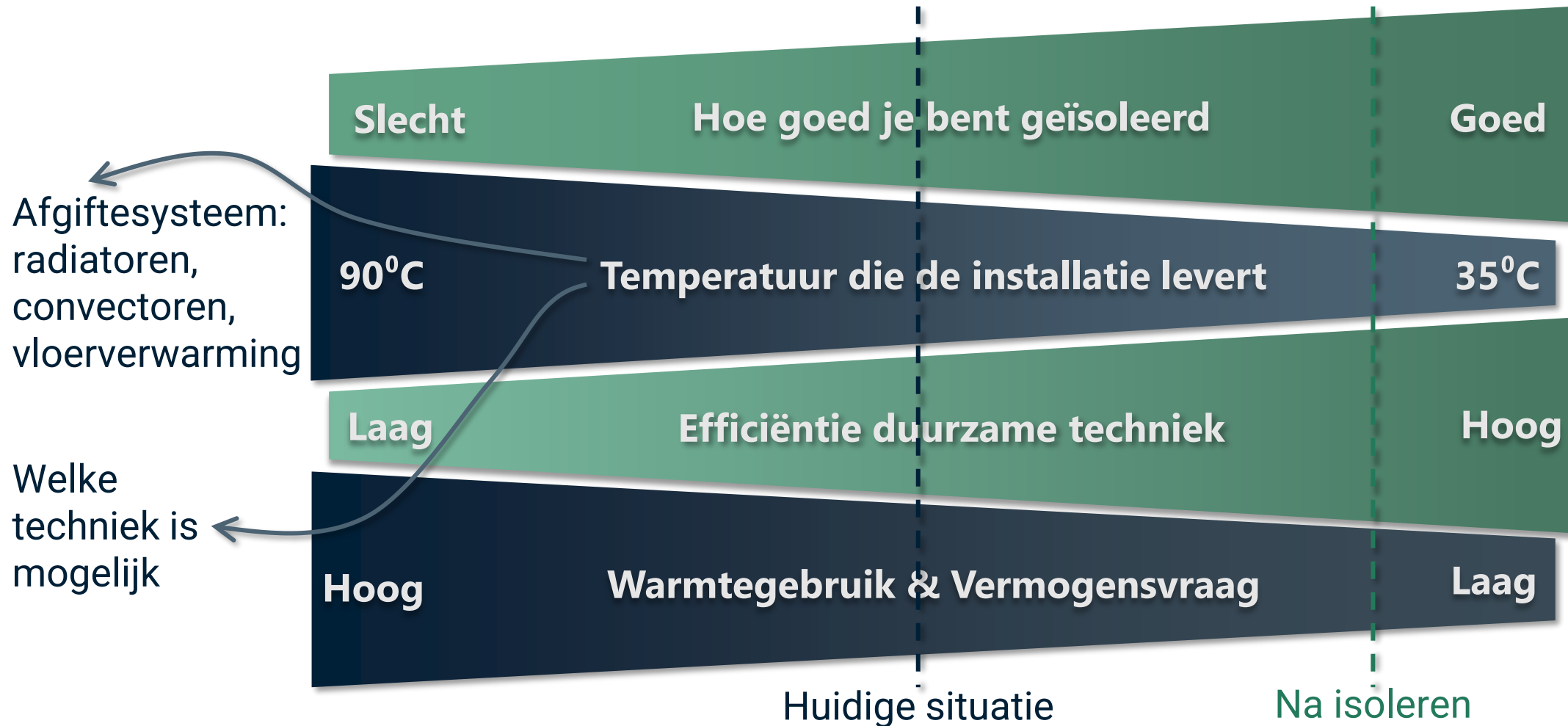


± 15-20% van gasgebruik



± 75-80% van gasgebruik

Belang van isolatie





Wat zien we in De Maten

Woningtypen en technieken als basis van de berekening

De Maten

De Maten / Woningtype

Datum: 06-12-2024 Bron: BAG

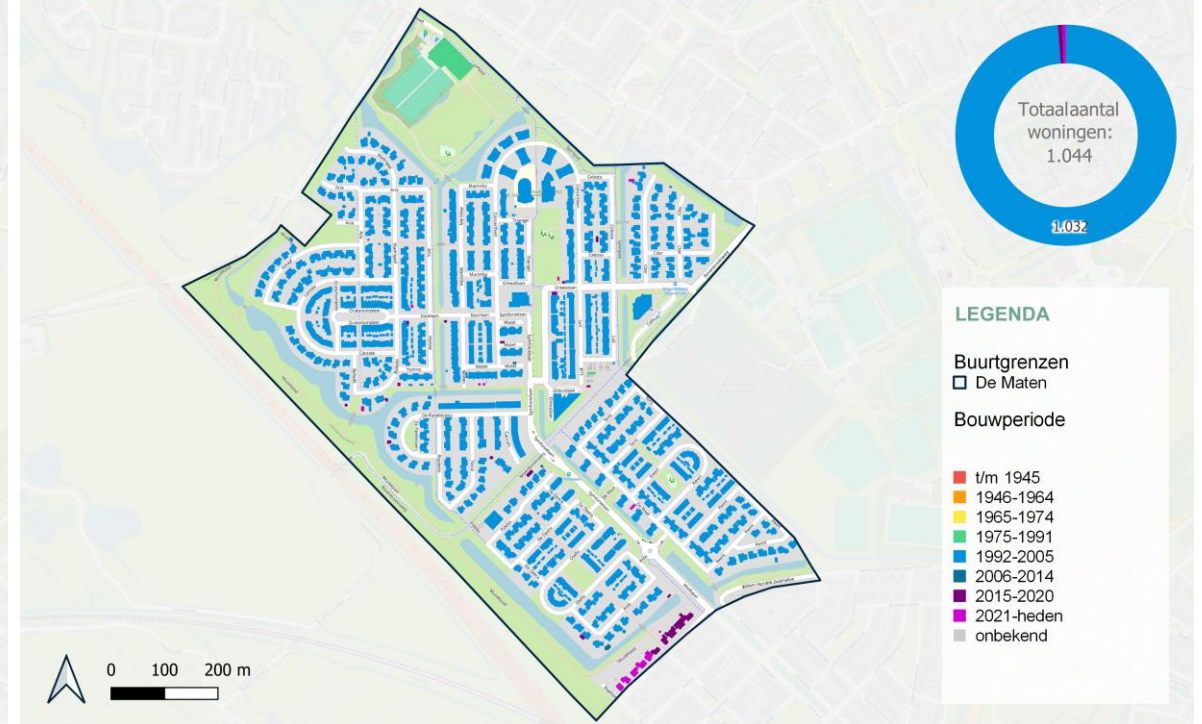
DWA



De Maten / Bouwperiode

Datum: 06-12-2024 Bron: BAG

DWA



Voorbeeldwoningen

- Uitgangspunt voor de berekening zodat deze past bij jullie wijk
- Veel voorkomende woningen en brede vertegenwoordiging

De Maten

- twee-onder-een-kap 1992-2005
- rijwoning 1992-2005
- vrijstaand 1992-2005
- hoekwoning 1992-2005
- appartement 1992-2005



Voorbeeldwoningen

- Onderzocht per voorbeeldwoning:
 - Woningschouw
 - Maatregelenpakketten voor lage temperatuur

De Maten

- Nog geen vloerverwarming
- Niet koelen
- Normale energietarieven



Technieken vanuit oogpunt van bewoners

- Onderzocht per techniek: investeringen, jaarlasten, TCO 15 en 30 jaar, energieverbruik, CO₂-uitstoot, kwalitatieve aspecten
- Vergelijking met Aardgas en Hybride warmtepomp

De Maten

- luchtwarmtepomp (voor één woning);
- luchtwarmtepomp met warmtepompboiler in plaats van boiler vat (voor één woning);
- bodemwarmtepomp (voor één woning);
- bodemwarmtepomp met een gedeelde bodemlus per twee woningen.



Technieken

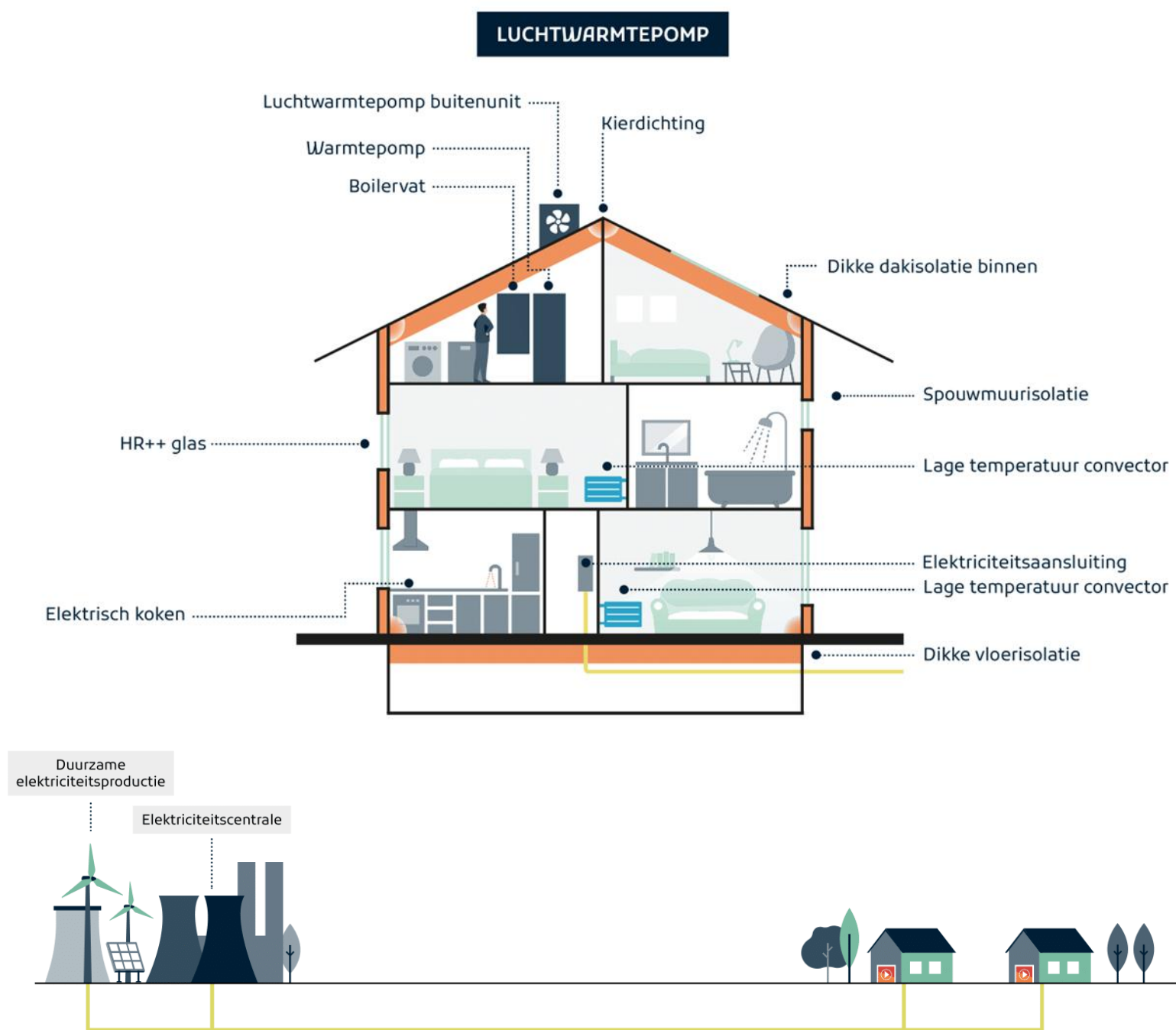
All-electric luchtwarmtepomp

Voordelen (t.o.v. aardgas)

- Lage jaarlasten
- Mogelijkheid tot koeling (vloerverwarming vereist)

Nadelen (t.o.v. aardgas)

- Geluid aandachtspunt: goede plaatsing en onderhoud nodig.
- Hoge investeringen



Technieken

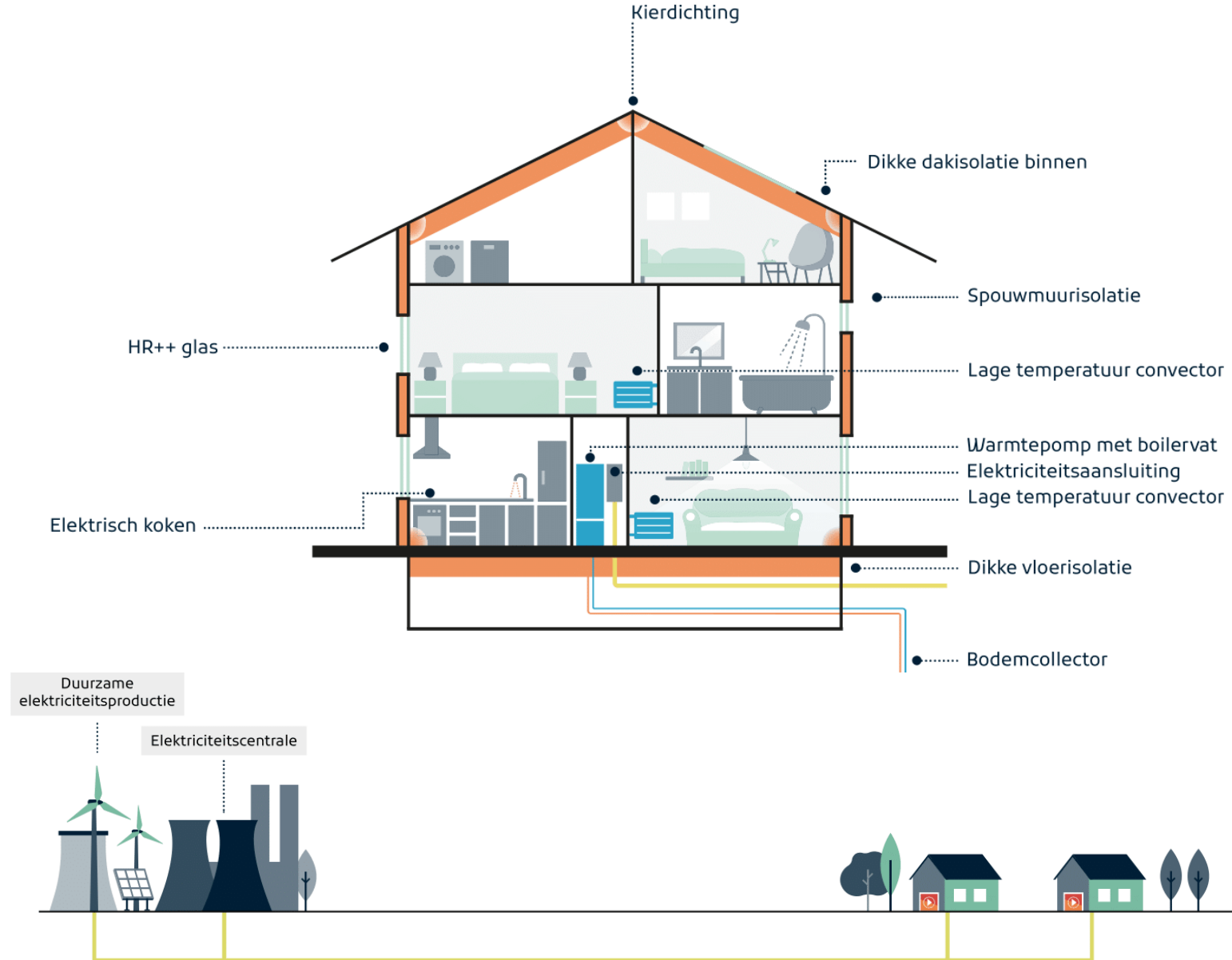
Bodemwarmtepomp

Voordelen (t.o.v. luchtwarmtepomp)

- Zeer lage jaarlasten
- Mogelijkheid tot koeling zonder gebruik warmtepomp (vloerverwarming vereist)
- Weinig geluid

Nadelen (t.o.v. luchtwarmtepomp)

- Hogere investeringen dan luchtwarmtepomp
- Koeling vereist



Technieken

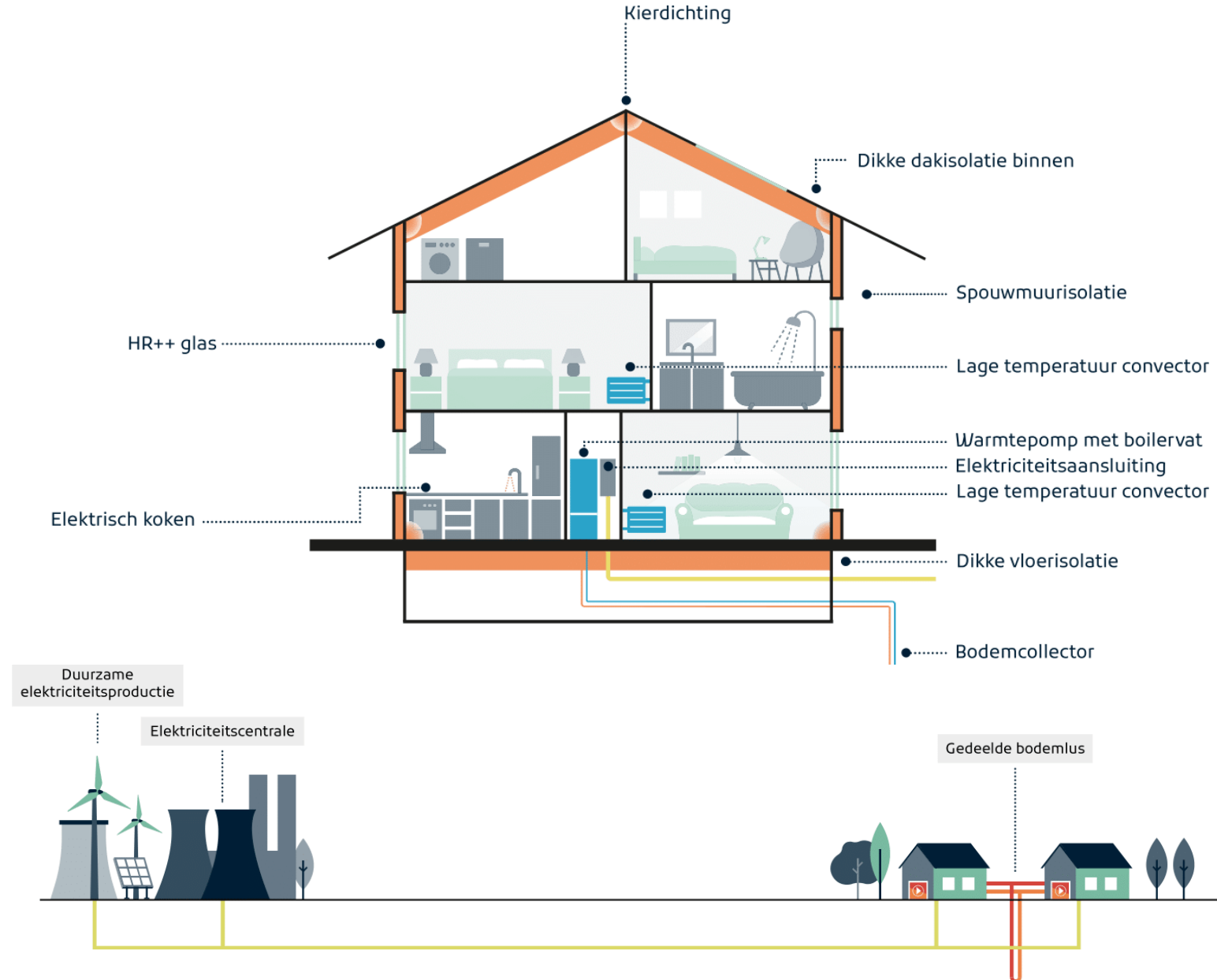
Gedeelde bodemlus

Voordelen (t.o.v. luchtwarmtepomp)

- Zeer lage jaarlasten
- Mogelijkheid tot koeling zonder gebruik warmtepomp (vloerverwarming vereist)
- Weinig geluid

Nadelen (t.o.v. luchtwarmtepomp)

- Hogere investeringen dan luchtwarmtepomp
- Koeling vereist





Resultaten van onze berekening

Vanuit het oogpunt van de bewoners

Conclusies

- Als je afgiftesysteem geschikt is voor lage temperatuur (vloerverwarming of lage temperatuur convectoren):
 - Warmtepomp technieken zijn financieel aantrekkelijker dan op aardgas blijven (jaarlasten en over 30 jaar)
 - Je kan hier ook mee koelen
 - Isolatie beperkt nodig, mogelijk dubbelglas vervangen door HR+ +-glas
- Als je afgiftesysteem nog niet geschikt is voor lage temperatuur (radiatoren):
 - Warmtepomp technieken mogelijk, maar het afgiftesysteem moet mogelijk aangepast worden.
 - Lage temperatuur convectoren zijn goedkoper dan vloerverwarming
 - Vloerverwarming geeft meer comfort en geeft de mogelijkheid om ook te koelen, maar is duurder.
 - Hierdoor zijn de investeringen iets hoger, wat financieel minder gunstig is
 - Als je afgiftesysteem niet aanpast is, is een hybride warmtepomp financieel aantrekkelijk

Conclusies

Aargasvrije technieken

- Binnen de aardgasvrije opties zien we
 - Dat een luchtwarmtepomp financieel het beste scoort
 - Aandachtspunt: De buitenunit maakt geluid en moet volgens de juiste richtlijnen worden geplaatst
 - Een bodemwarmtepomp financieel minder aantrekkelijk is
 - Maar heeft wel de laagste jaarlasten, is het meest duurzaam en heeft geen buitenunit die geluid maakt
 - Het delen van de bodemlus is financieel aantrekkelijk, maar dit vergt wel een zeer goede afstemming tussen gebruikers.
 - Een luchtwarmtepomp met warmtepompboiler is financieel niet aantrekkelijker dan een normale luchtwarmtepomp



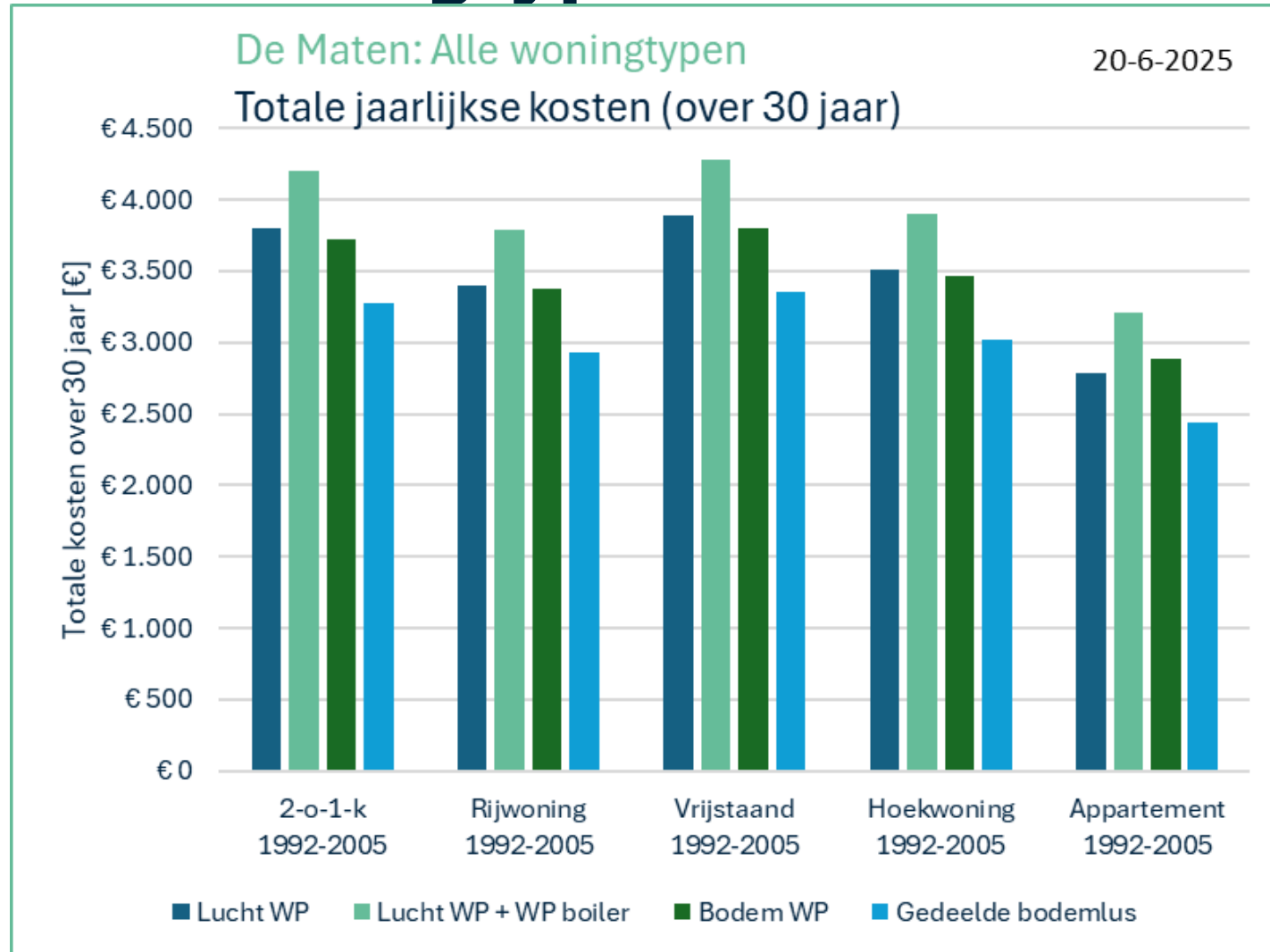
Resultaten

De Maten

De Maten: Twee-onder-een-kap 1992-2005 Aardgasverbruik 1.412 m³ Radiatoren	Variant 1: luchtwarmtepomp met boilervat	Variant 2: luchtwarmtepomp met warmtepompboiler	Variant 3: bodemwarmtepomp	Variant 4: bodemwarmtepomp met gedeelde bodemlus per twee woningen
Financieel				
Totale kosten per jaar (TCO 30 jaar)	€ 3.800,-	€ 4.200,-	€ 3.700,-	€ 3.200,-
Investing in de woning	€ 44.990,-	€ 48.690,-	€ 53.370,-	€ 48.870,-
• Warmtevoorziening	€ 20.450,-	€ 24.150,-	€ 29.980,-	€ 25.480,-
• Woningaanpassing	€ 29.820,-	€ 29.820,-	€ 29.820,-	€ 29.820,-
• Subsidie	-€ 5.280,-	-€ 5.280,-	-€ 6.430,-	-€ 6.430,-
Jaarlijkse variabele kosten per woning	€ 1.340,-	€ 1.410,-	€ 1.100,-	€ 1.100,-
Milieueffecten				
CO ₂ -emissie per jaar	1.359 kg (-55% t.o.v. aardgas)	1.286 kg (-57% t.o.v. aardgas)	1.095 kg (-64% t.o.v. aardgas)	1.095 kg (-64% t.o.v. aardgas)
Geluid woningen	Beperkt	Beperkt	Niet	Niet
Veiligheid				
Mogelijkheid tot passief koelen	Nee	Nee	Ja	Ja
Praktische aspecten				
Aanpassingen aan woning	Groot (vloerverwarming)	Groot (vloerverwarming)	Groot (vloerverwarming)	Groot (vloerverwarming)
Extra ruimtebeslag in de woning	Groot	Grootst	Groot	Groot
Aanpassingen in de straat	Beperkt	Beperkt	Beperkt	Beperkt
Ruimtebeslag in de tuin	Buitenunit	Buitenunit	Niet, na aanleg	Beperkt, wel aanleg warmteleidingen
Afhankelijkheid en organisatie				
Deelname nodig gehele buurt	Niet	Niet	Niet	Niet, wel buren
Externe exploitant warmtelevering	Niet	Niet	Niet	Niet
Flexibiliteit tijdstip individuele keuze	Groot	Groot	Groot	Beperkt
Aardgasvrij binnen 10 jaar	Beperkt (uitbreiden netcapaciteit)	Beperkt (uitbreiden netcapaciteit)	Beperkt (uitbreiden netcapaciteit)	Beperkt (uitbreiden netcapaciteit)

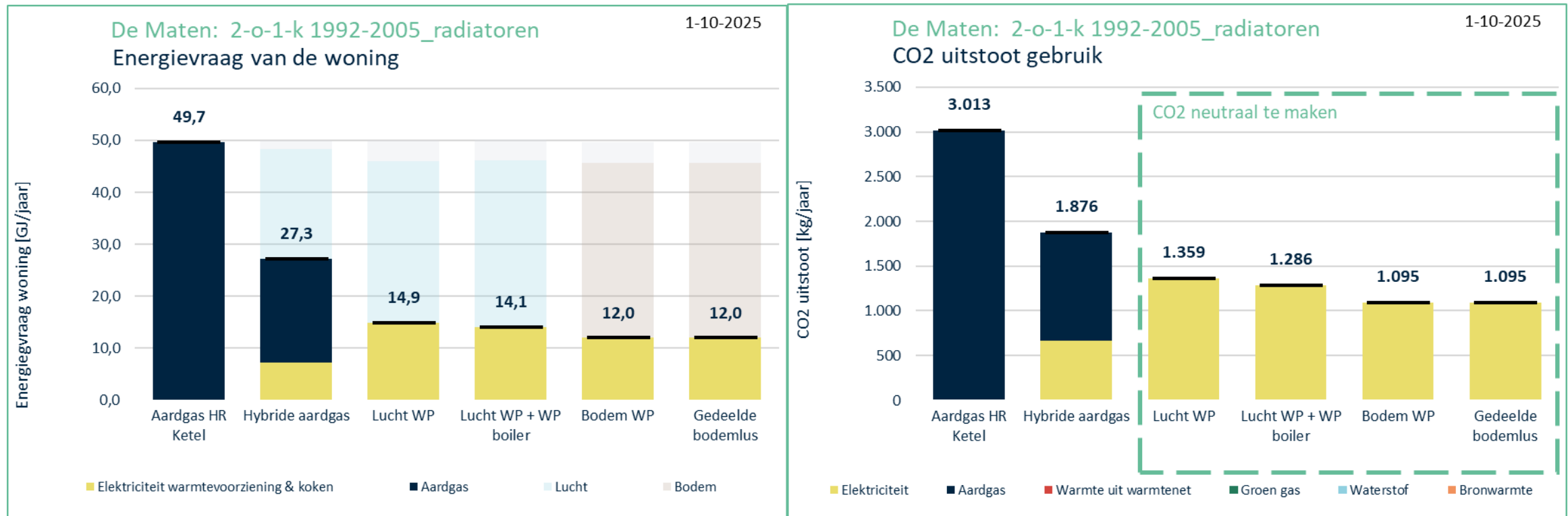
De Maten: Twee-onder-een-kap 1992-2005 Aardgasverbruik 1.412 m³ Radiatoren	Variant 1: luchtwarmtepomp met boilervat	Variant 2: luchtwarmtepomp met warmtepompboiler	Variant 3: bodemwarmtepomp	Variant 4: bodemwarmtepomp met gedeelde bodemlus per twee woningen
Financieel				
Totale kosten per jaar (TCO 30 jaar)	€ 3.800,-	€ 4.200,-	€ 3.700,-	€ 3.200,-
Investing in de woning	€ 44.990,-	€ 48.690,-	€ 53.370,-	€ 48.870,-
• Warmtevoorziening	€ 20.450,-	€ 24.150,-	€ 29.980,-	€ 25.480,-
• Woningaanpassing	€ 29.820,-	€ 29.820,-	€ 29.820,-	€ 29.820,-
• Subsidie	-€ 5.280,-	-€ 5.280,-	-€ 6.430,-	-€ 6.430,-
Jaarlijkse variabele kosten per woning	€ 1.340,-	€ 1.410,-	€ 1.100,-	€ 1.100,-
Milieueffecten				
CO ₂ -emissie per jaar	1.359 kg (-55% t.o.v. aardgas)	1.286 kg (-57% t.o.v. aardgas)	1.095 kg (-64% t.o.v. aardgas)	1.095 kg (-64% t.o.v. aardgas)
Geluid woningen	Beperkt	Beperkt	Niet	Niet
Veiligheid				
Mogelijkheid tot passief koelen	Nee	Nee	Ja	Ja
Praktische aspecten				
Aanpassingen aan woning	Groot (vloerverwarming)	Groot (vloerverwarming)	Groot (vloerverwarming)	Groot (vloerverwarming)
Extra ruimtebeslag in de woning	Groot	Grootst	Groot	Groot
Aanpassingen in de straat	Beperkt	Beperkt	Beperkt	Beperkt
Ruimtebeslag in de tuin	Buitenunit	Buitenunit	Niet, na aanleg	Beperkt, wel aanleg warmteleidingen
Afhankelijkheid en organisatie				
Deelname nodig gehele buurt	Niet	Niet	Niet	Niet, wel buren
Externe exploitant warmtelevering	Niet	Niet	Niet	Niet
Flexibiliteit tijdstip individuele keuze	Groot	Groot	Groot	Beperkt
Aardgasvrij binnen 10 jaar	Beperkt (uitbreiden netcapaciteit)	Beperkt (uitbreiden netcapaciteit)	Beperkt (uitbreiden netcapaciteit)	Beperkt (uitbreiden netcapaciteit)

Verschillende woningtypen



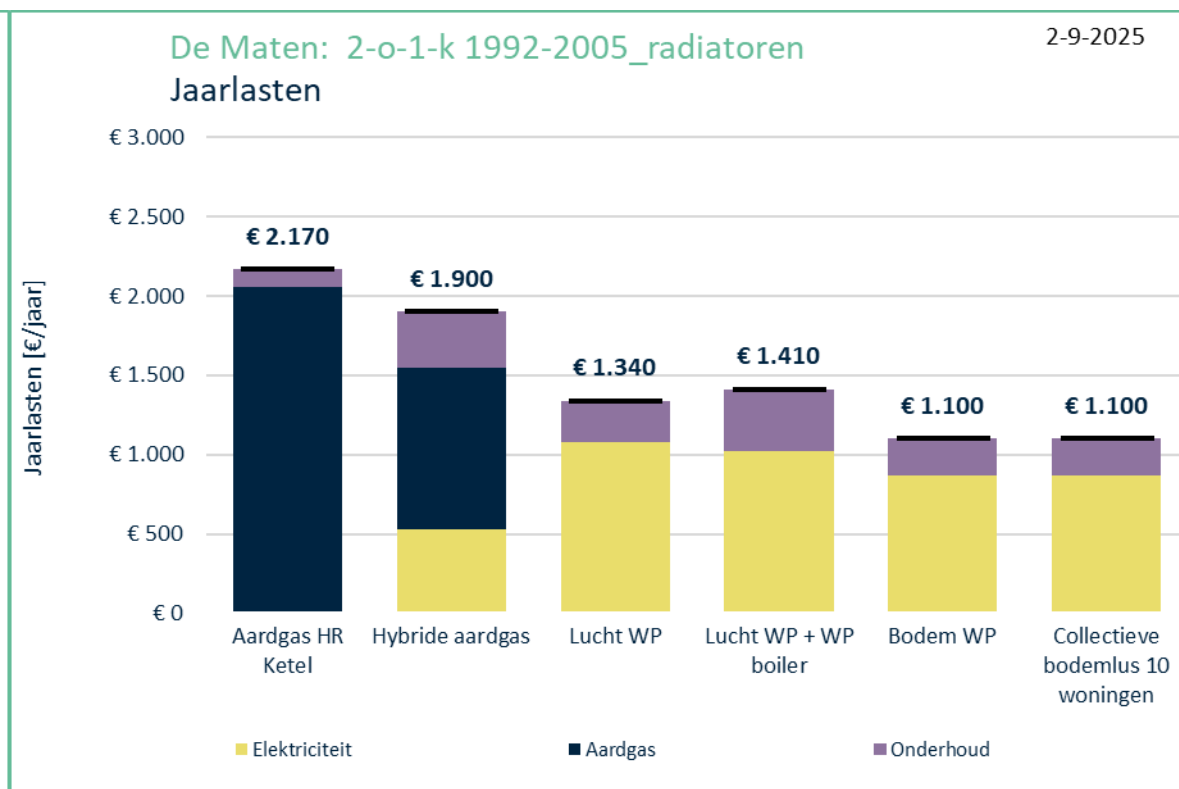
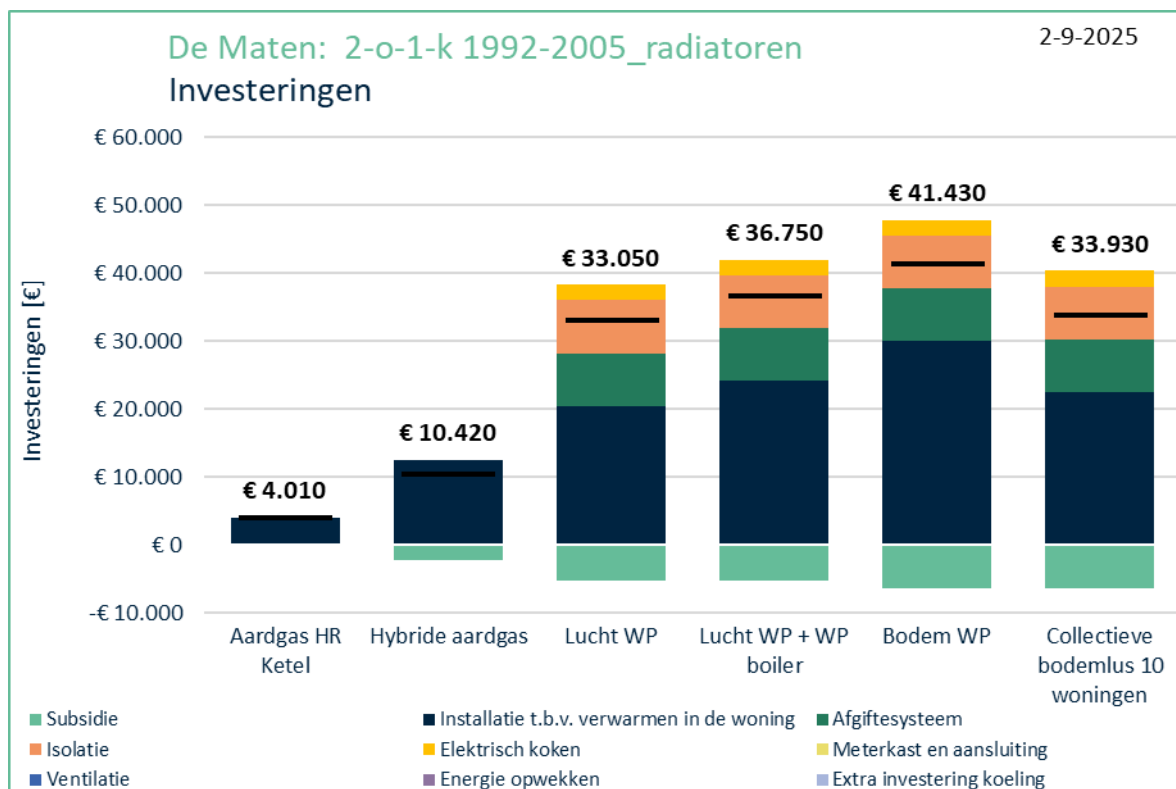
Energievraag en CO₂-uitstoot

De Maten: Twee-onder-een-kap 1992-2005



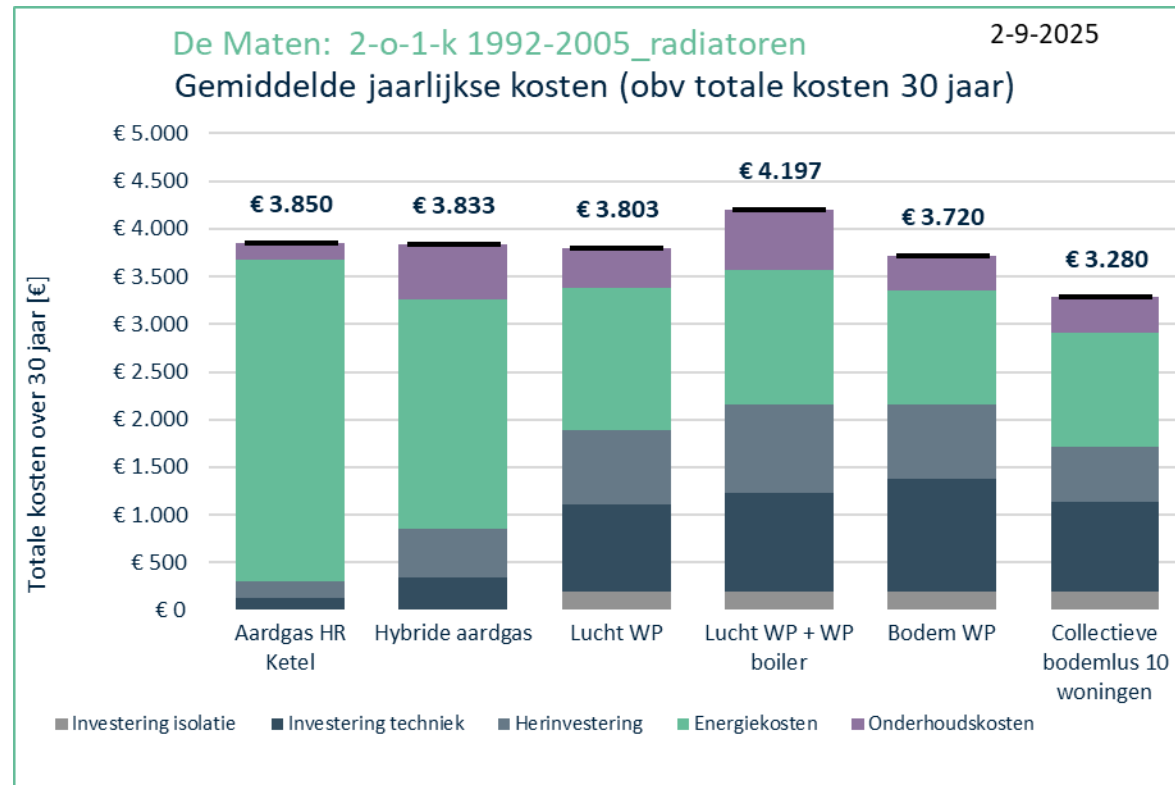
Investeringsen en jaarlasten

De Maten: Twee-onder-een-kap 1992-2005



Totale kosten over 30 jaar per jaar

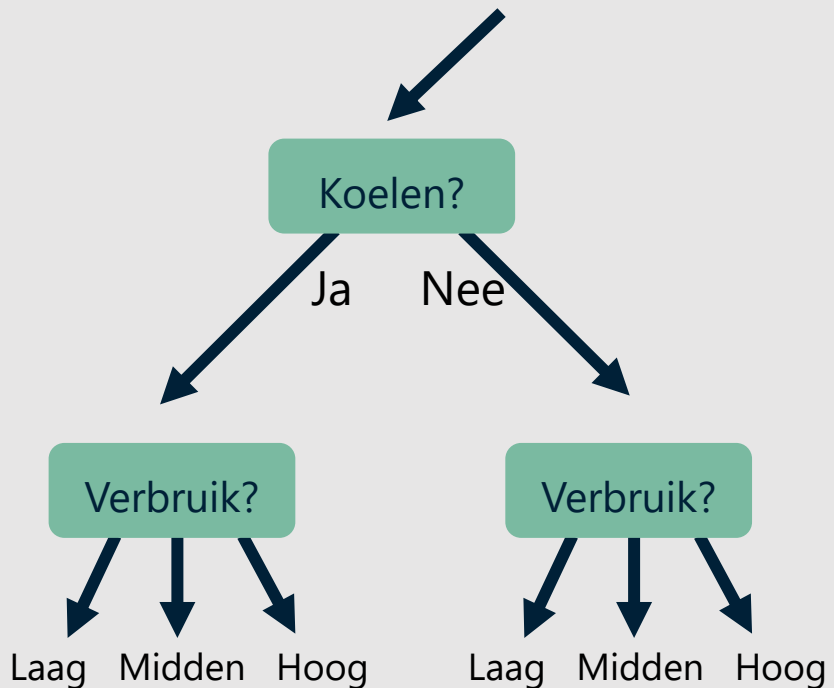
De Maten: Twee-onder-een-kap 1992-2005



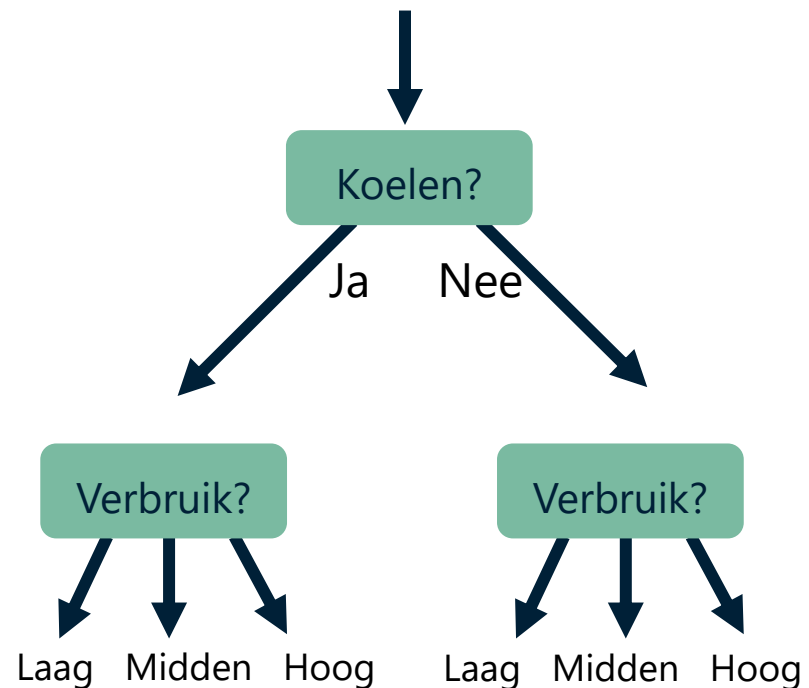
De analyse in een schema

Huidig afgiftesysteem?

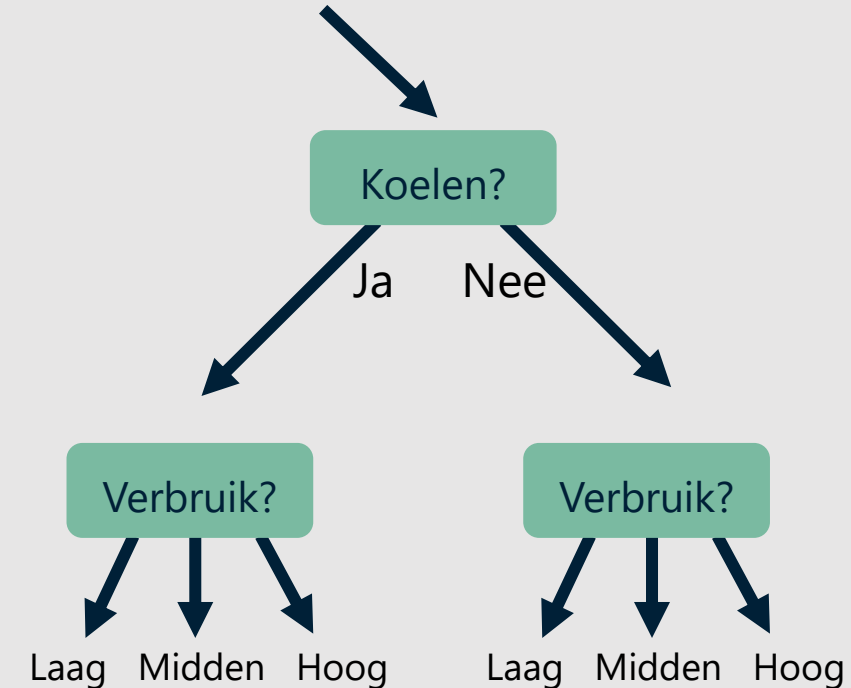
Vloerververwarming



LT convectoren



Radiatoren

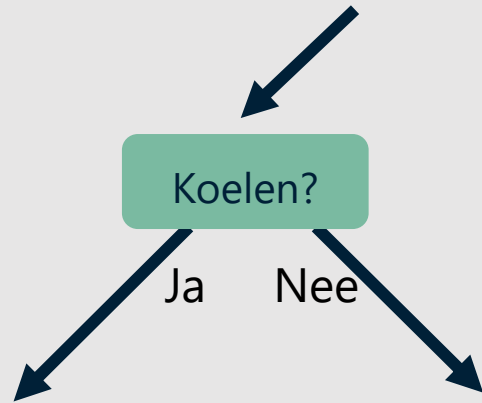


DWA Twee-onder-een-kap 1992-2005 (TCO 30 jaar per jaar)

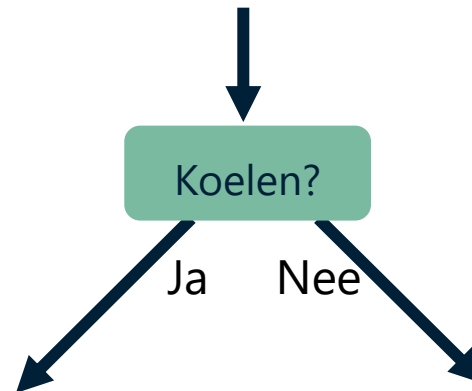
Verbruik gemiddeld
1.412 m³

Huidig afgiftesysteem?

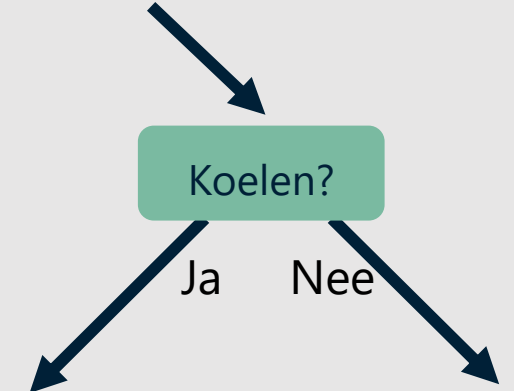
Vloerverwarming



LT convectoren



Radiatoren



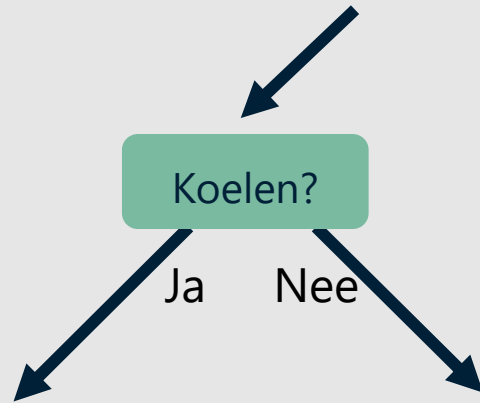
Lucht WP	€	3.793	€	3.553	€	4.120	€	3.543	€	4.067	€	3.803
Lucht WP + WP boiler	€	4.187	€	3.947	€	4.517	€	3.937	€	4.460	€	4.197
Bodem WP	€	3.503	€	3.473	€	3.830	€	3.463	€	3.777	€	3.720
Gedeelde bodemlus (2)	€	3.237	€	3.207	€	3.563	€	3.197	€	3.510	€	3.457

DWA Twee-onder-een-kap 1992-2005 (TCO 30 jaar per jaar)

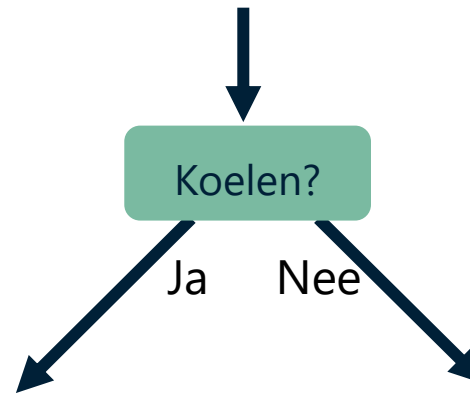
Verbruik gemiddeld
1.412 m³

Huidig afgiftesysteem?

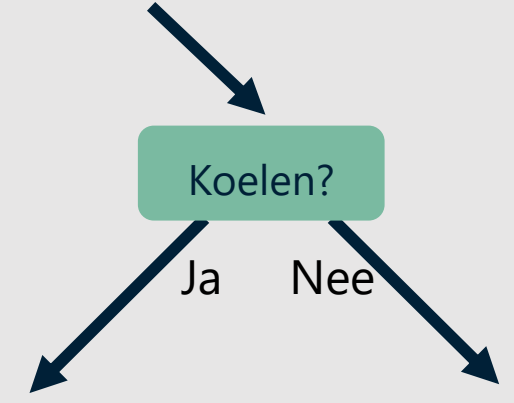
Vloerverwarming



LT convectoren



Radiatoren



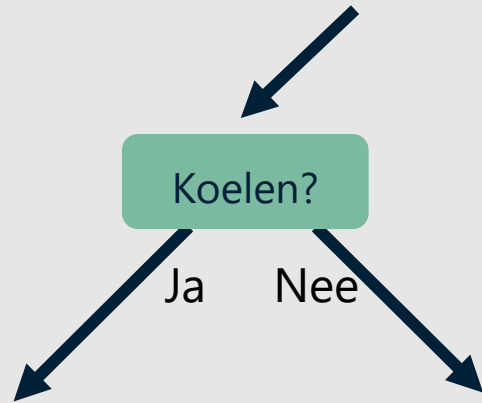
Lucht WP	€ 3.793	€ 3.553	€ 4.120	€ 3.543	€ 4.067	€ 3.803
Lucht WP + WP boiler	€ 4.187	€ 3.947	€ 4.517	€ 3.937	€ 4.460	€ 4.197
Bodem WP	€ 3.503	€ 3.473	€ 3.830	€ 3.463	€ 3.777	€ 3.720
Gedeelde bodemlus (2)	€ 3.237	€ 3.207	€ 3.563	€ 3.197	€ 3.510	€ 3.457

DWA Twee-onder-een-kap 1992-2005 (TCO 30 jaar per jaar)

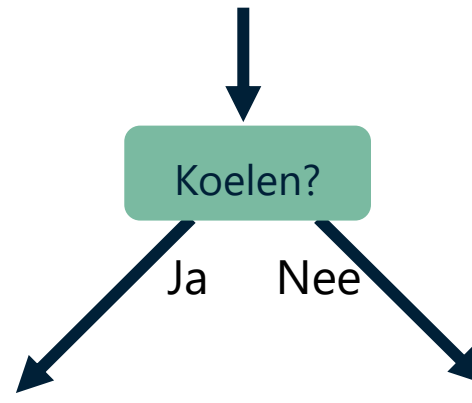
Verbruik laag
400 m³

Huidig afgiftesysteem?

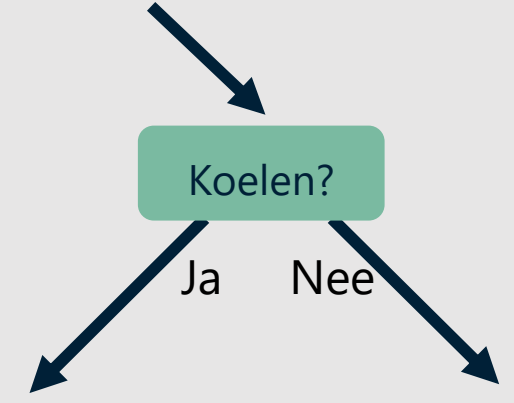
Vloerverwarming



LT convectoren



Radiatoren



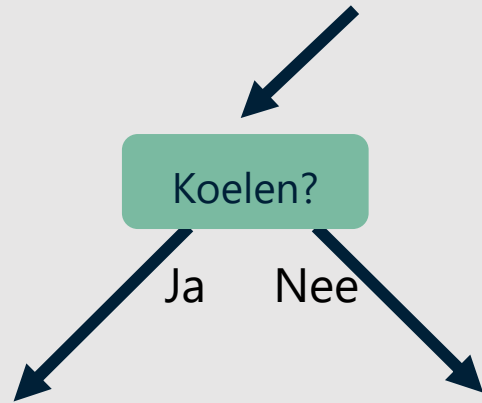
Lucht WP	€	2.693	€	2.507	€	3.030	€	2.507	€	3.107	€	2.840
Lucht WP + WP boiler	€	3.117	€	2.930	€	3.457	€	2.930	€	3.530	€	3.263
Bodem WP	€	2.657	€	2.633	€	2.993	€	2.633	€	3.020	€	2.963
Gedeelde bodemlus (2)	€	2.390	€	2.367	€	2.727	€	2.367	€	2.753	€	2.700

DWA Twee-onder-een-kap 1992-2005 (TCO 30 jaar per jaar)

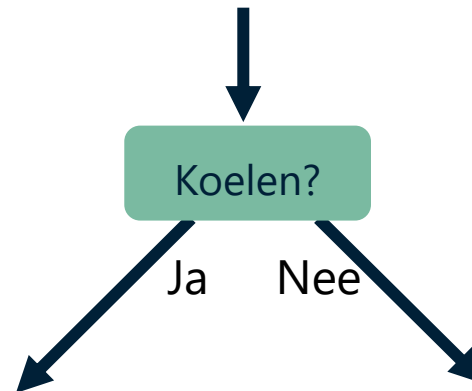
Verbruik hoog
2.000 m³

Huidig afgiftesysteem?

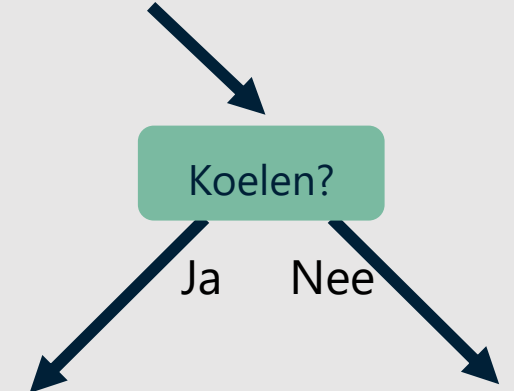
Vloerverwarming



LT convectoren



Radiatoren



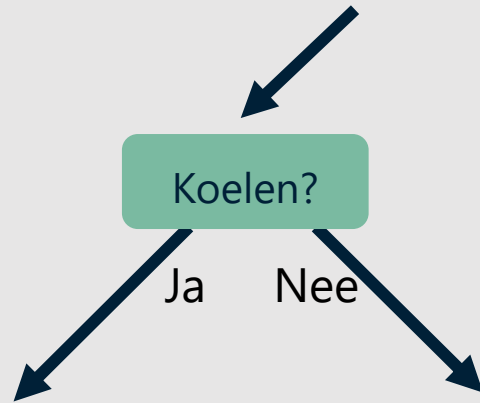
Lucht WP	€	4.163	€	3.977	€	4.500	€	3.977	€	4.460	€	4.170
Lucht WP + WP boiler	€	4.557	€	4.373	€	4.897	€	4.373	€	4.853	€	4.567
Bodem WP	€	3.810	€	3.787	€	4.147	€	3.787	€	4.107	€	3.980
Gedeelde bodemlus (2)	€	3.543	€	3.520	€	3.880	€	3.520	€	3.840	€	3.713

DWA Twee-onder-een-kap 1992-2005 (TCO 30 jaar per jaar)

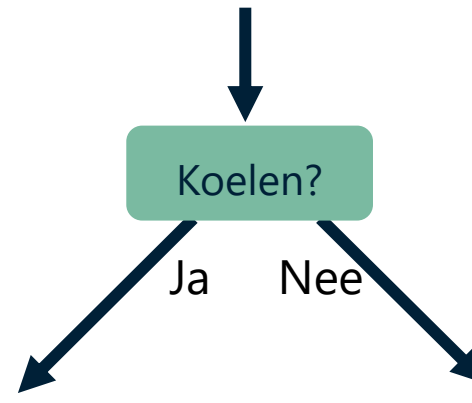
Verbruik gemiddeld
Verschil t.o.v. aardgas

Huidig afgiftesysteem?

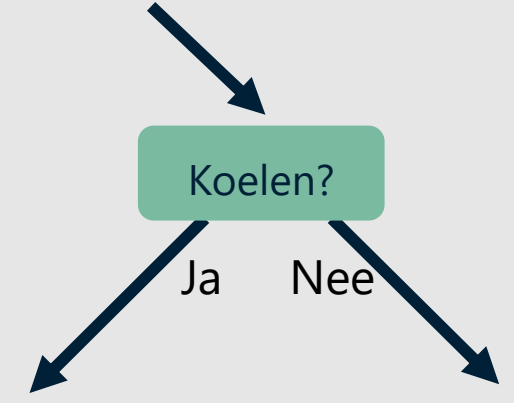
Vloerverwarming



LT convectoren



Radiatoren



Lucht WP	€ 3.793 -€ 637	€ 3.553 -€ 297	€ 4.120 -€ 310	€ 3.543 -€ 307	€ 4.067 -€ 363	€ 3.803 -€ 47
Lucht WP + WP boiler	€ 4.187 -€ 243	€ 3.947 € 97	€ 4.517 € 87	€ 3.937 € 87	€ 4.460 € 30	€ 4.197 € 347
Bodem WP	€ 3.503 -€ 927	€ 3.473 -€ 377	€ 3.830 -€ 600	€ 3.463 -€ 387	€ 3.777 -€ 653	€ 3.720 -€ 130
Gedeelde bodemlus (2)	€ 3.237 -€ 1.193	€ 3.207 -€ 643	€ 3.563 -€ 867	€ 3.197 -€ 653	€ 3.510 -€ 920	€ 3.457 -€ 393

DWA



Wij maken
duurzaamheid
werkend!

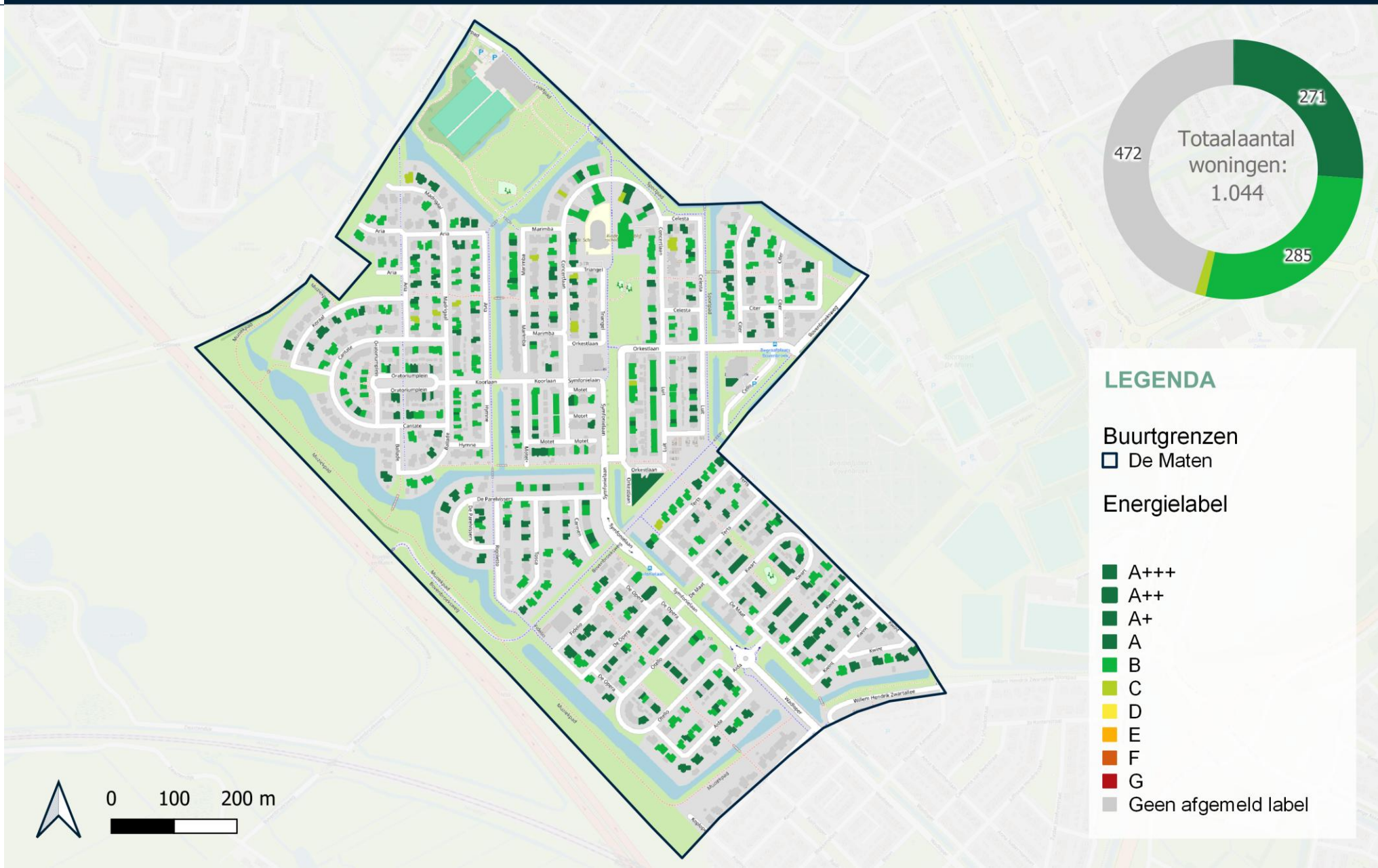


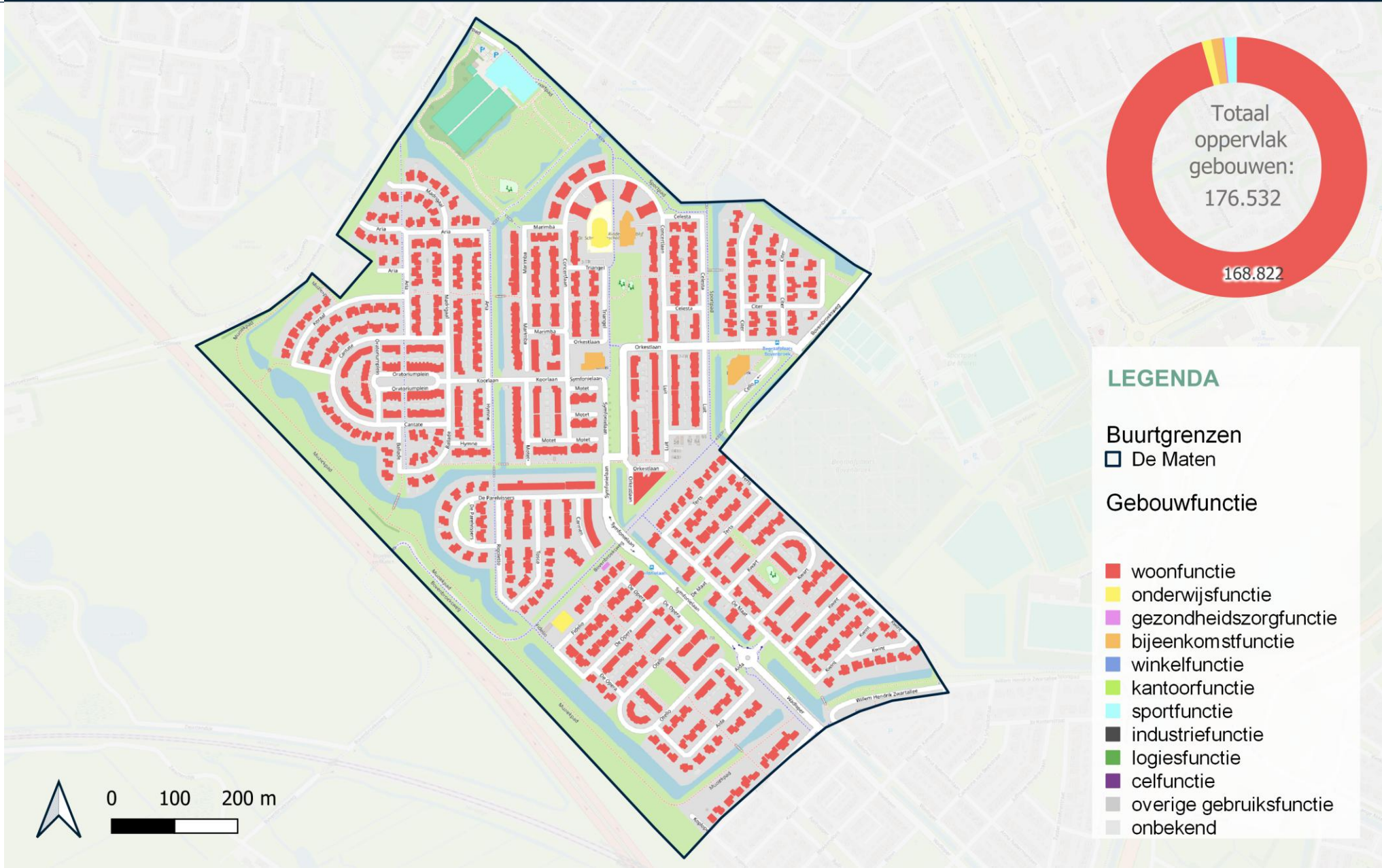
Bijlage Woningen en wijk

De Maten

Meest voorkomende woningen en het energieverbruik					
Woningtype	Aantal	Percentage	Gasgebruik per woning	Elektriciteitsgebruik per woning	Oppervlakte per woning
twee-onder-een-kap 1992-2005	314	30%	1.412	3.526	172
rijwoning 1992-2005	289	28%	1.192	3.213	133
vrijstaand 1992-2005	207	20%	1.458	3.851	208
hoekwoning 1992-2005	174	17%	1.230	3.377	153
appartement 1992-2005	48	5%	592	1.936	79
Subtotaal	1.032	99%	1.291	3.404	161
Totaal aantal woningen	1.044	100%	1.288	3.402	162

Bouwperiode	Isolatiewaarde van vloer boven kruipruimte Rc [m²*K/W]	Isolatiewaarde van gevel Rc [m²*K/W]	Isolatiewaarde van dak [m²*K/W]	Glas U-waarde [W/m²K]
<1965	0,15 zonder spouw 0,33 met spouw	0,19 zonder spouw 0,35 met spouw	0,22 zonder spouw 0,33 met spouw	Enkelglas U=5,1
1965 t/m 1974	0,17	0,43 met spouw	0,86	Enkelglas U=5,1
1975 t/m 1982	0,52	1,3	1,3	Deels enkel U=5,1 Deels dubbel U=2,9
1983 t/m 1987	1,3	1,3	1,3	Deels enkel U=5,1 Deels dubbel U=2,9
1988 t/m 1991	1,3	2	2	Deels enkel U=5,1 Deels dubbel U=2,9
1992 t/m 2005	2,5	2,5	2,5	Dubbelglas U=2,9
2006 t/m 2013	2,5	2,5	2,5	Dubbelglas U=2,9
2014	3,5	3,5	3,5	HR+ + glas U=1,8
2015 t/m 2020	3,5	4,5	6,0	HR+ + glas U=1,8
2021 t/m nu	3,7	4,7	6,3	HR+ + glas U=1,8
Standaard (RVO voorbeeldwoning)	3,5* (*indicatief)	2,5*	3,5*	HR+ + glas U=1,8*

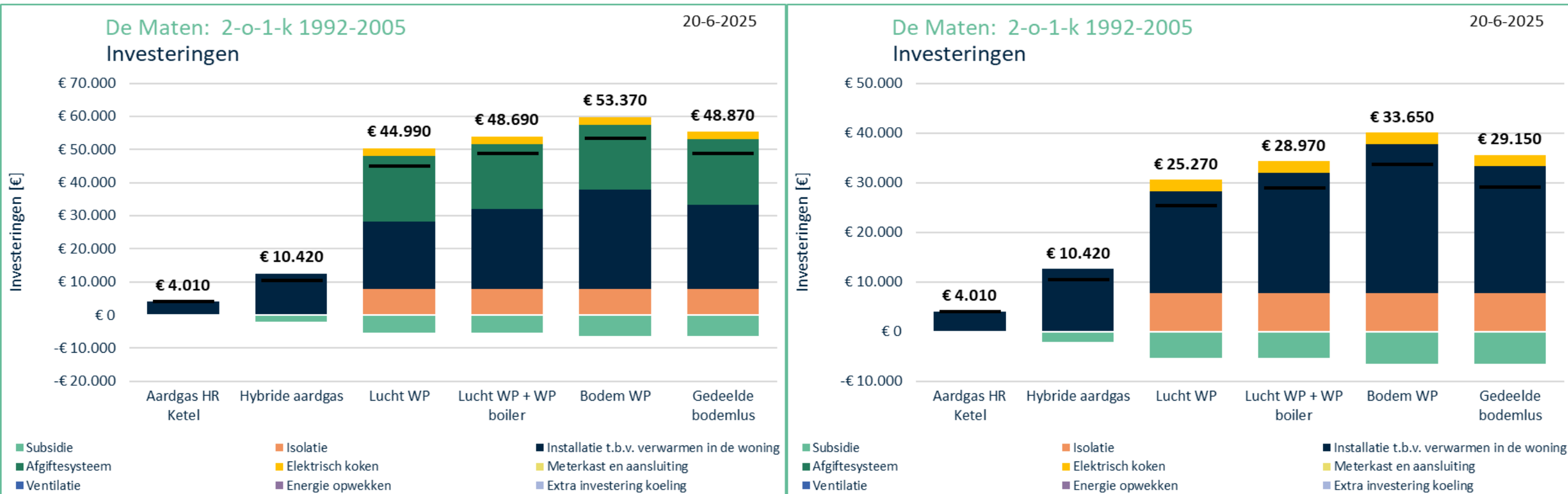






Bijlage Gevoeligheidsanalyse

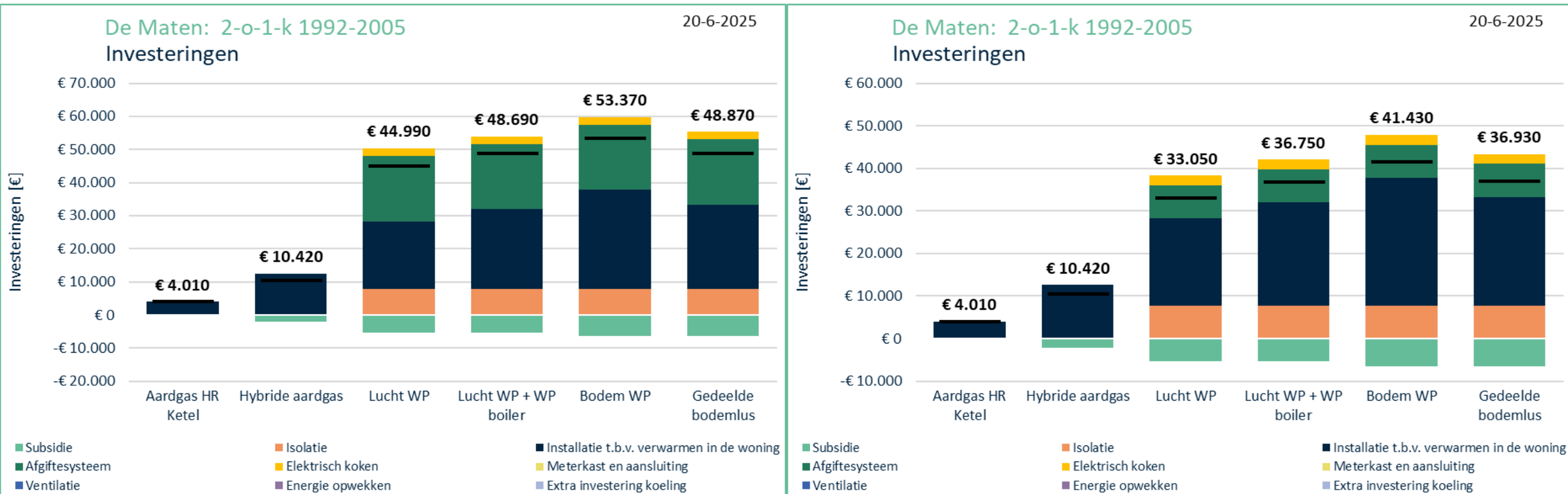
Verskil bij wel of geen vloerverwarming



Investering in vloerverwarming

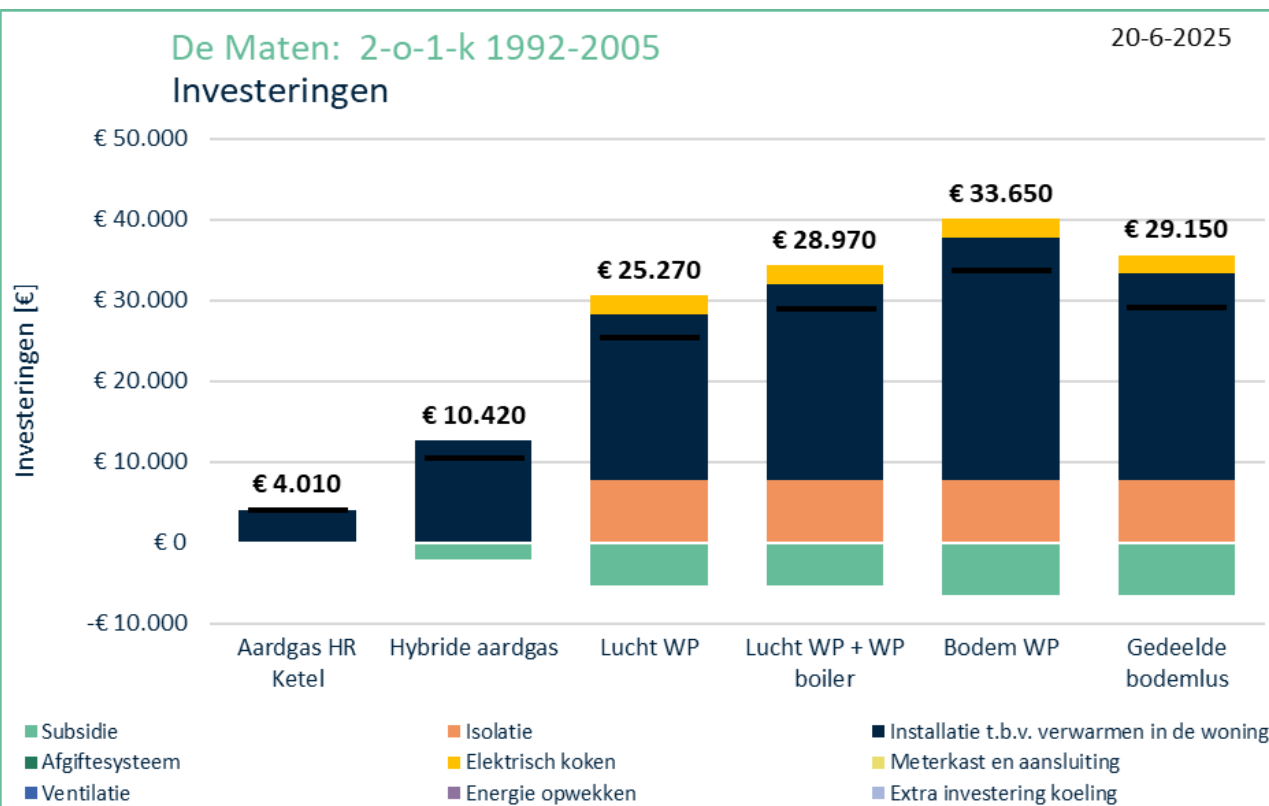
Geen investering in afgiftesysteem

Verskil bij wel of geen vloerverwarming

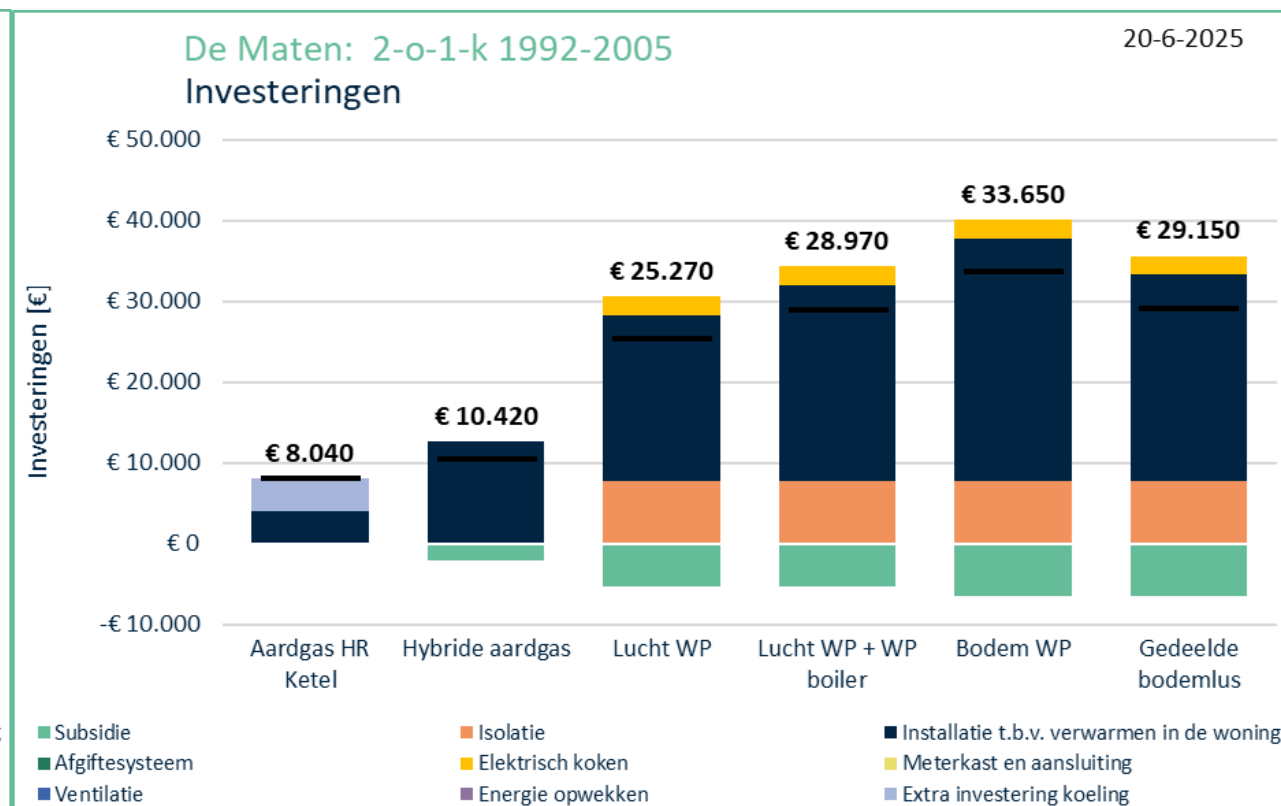


Verskil bij wel of niet koelen

Geen investering in afgiftesysteem



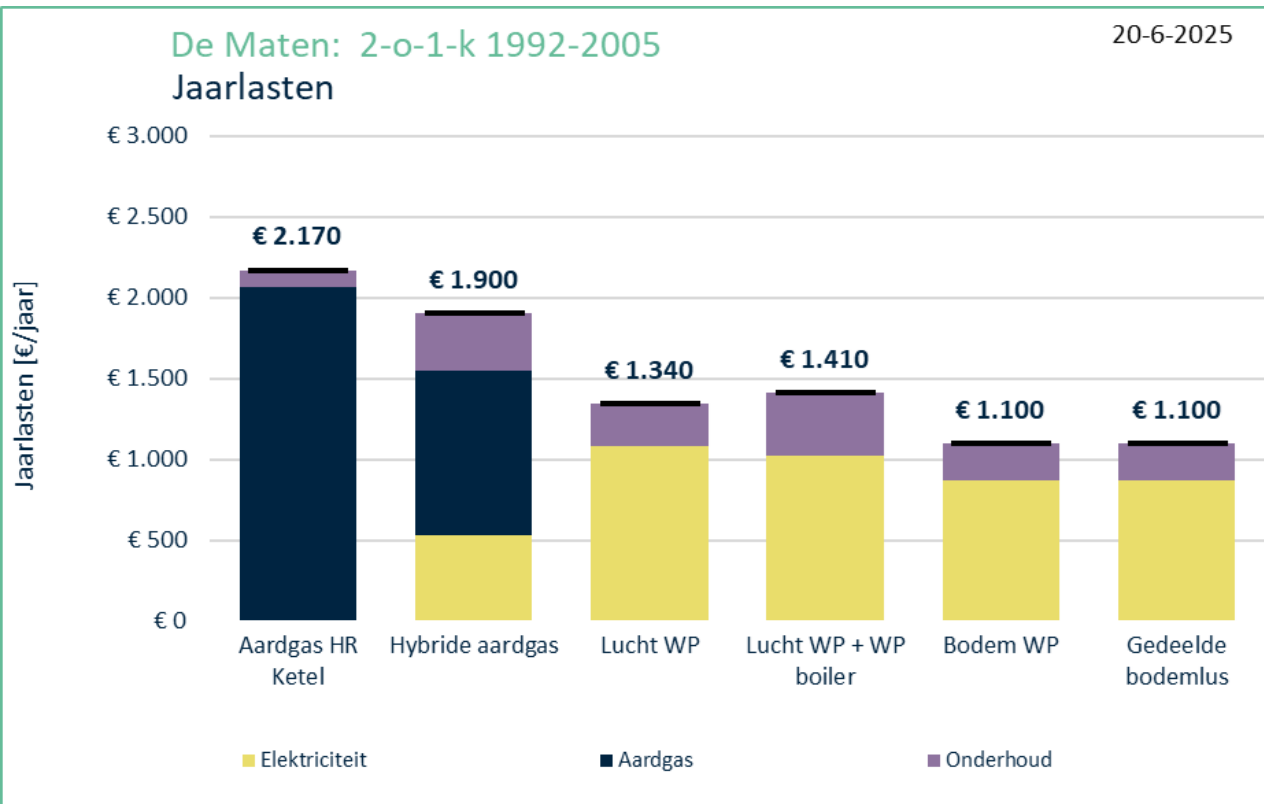
Niet koelen



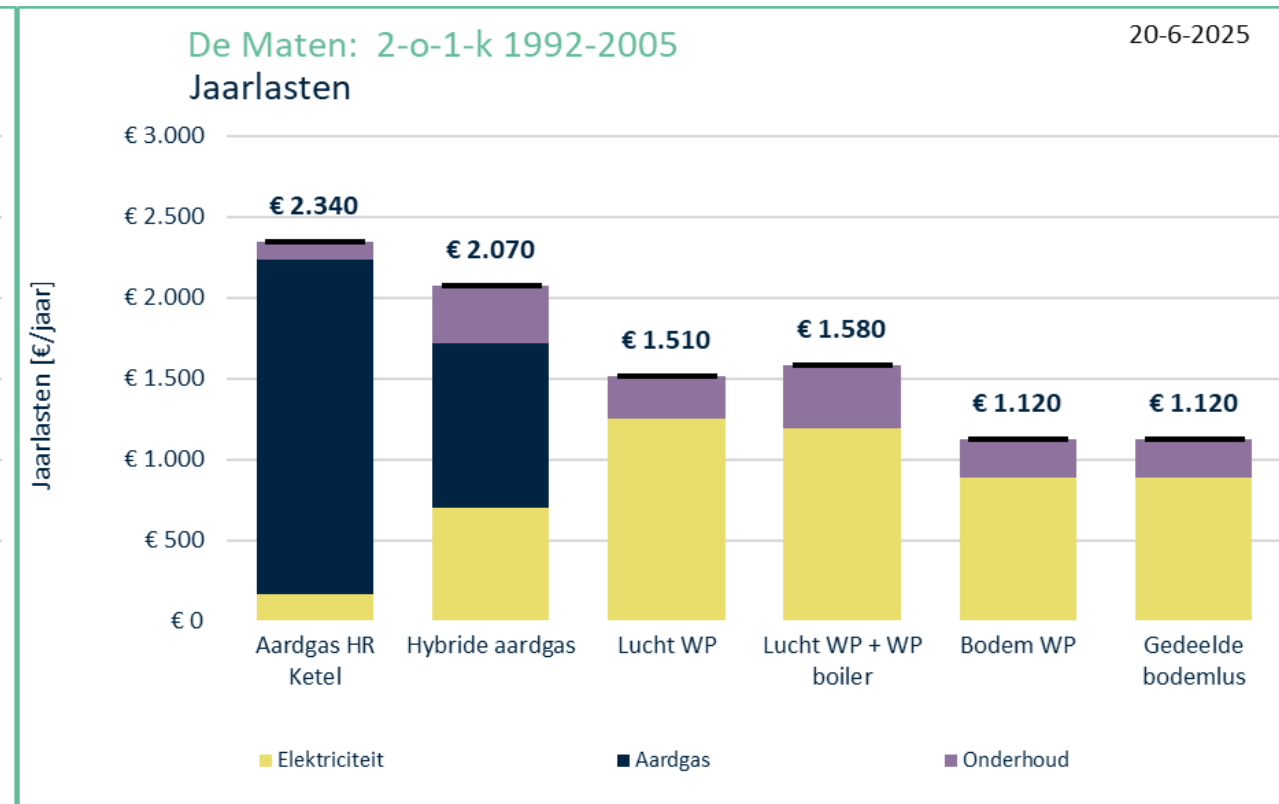
Wel koelen

Verskil bij wel of niet koelen

Geen investering in afgiftesysteem



Niet koelen



Wel koelen

Verskil in energievraag

- 400 en + 400 m³

