

Zwolle, warmtecafé Assendorp
19 januari 2020

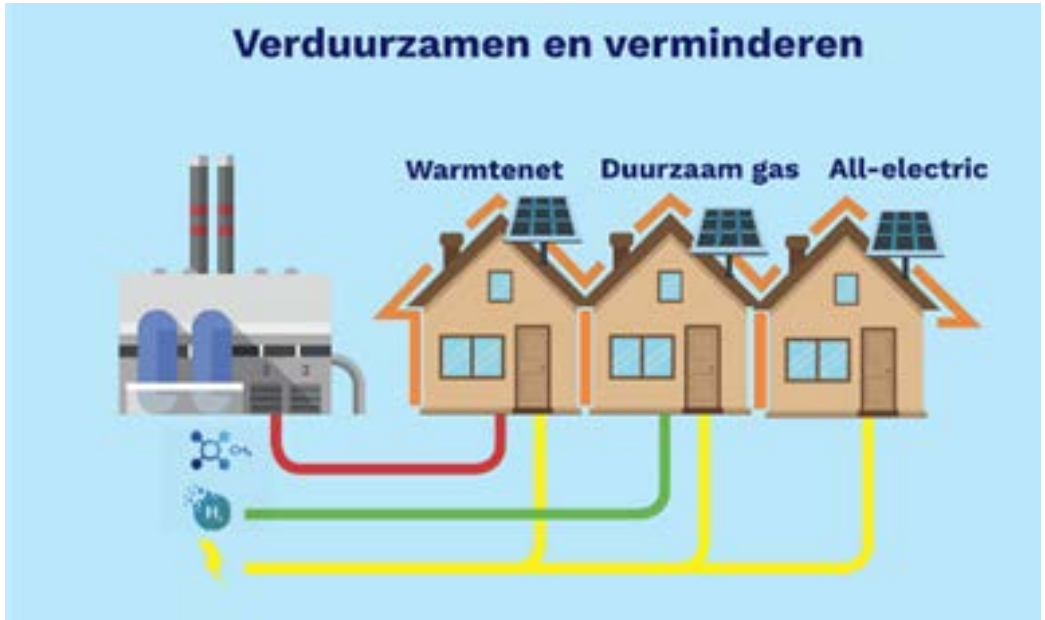
Jan Willem van de Groep
@JWvdGroep


CO2

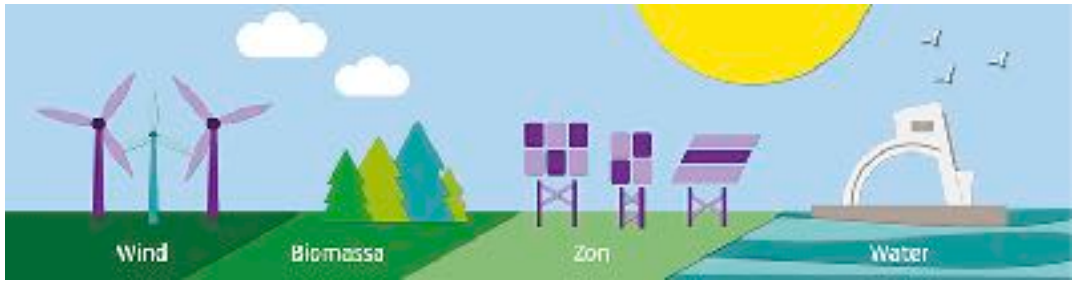
VAN GAS AF MOET GEEN DOEL OP ZICH WORDEN



VRAAG (zeer lokaal)



AANBOD (beperkt lokaal)





Ingeslagen paden

Verduurzamen centraal

- Warmtenetten in diverse smaken
  - Restwarmte (afval/elektriciteit/industrie)
  - Bioketels
  - Aquathermie
  - Geothermie
- Duurzame elektrische energie
  - Zon
  - Wind
  - Waterstof
  - Slimme netten
  - Electrische opslag / EV’s
- Groene gassen

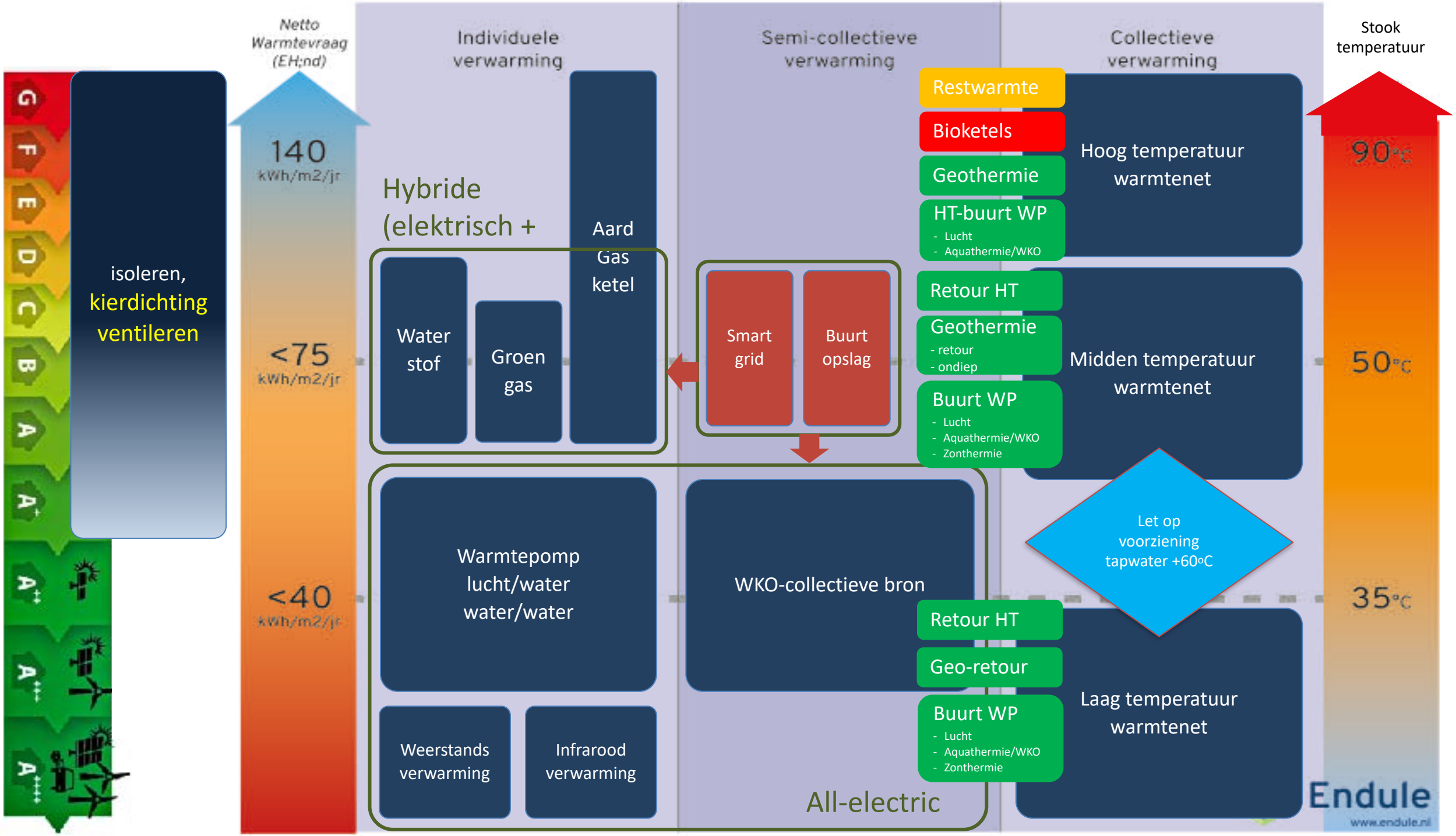


Verduurzamen decentraal

- Warmtepompen
  - WKO-systemen
  - Lucht/Water WP’s
  - Ventilatie WP’s
  - Hybride WP’s
- Electrische kachels (convectie/infrarood)
- Slimme netten gekoppeld aan slimme huizen

Vraagreductie

- Isoleren / kierdichting / slimme sturing / zuiniger leven


Netto Warmtevraag (EH;nd)
Individuele verwarming
Semi-collectieve verwarming
Collectieve verwarming
Stook temperatuur
G
F
E
D
C
B
A
A+
A++
A+++
isoleren,
kierdichting
ventileren
140
kWh/m2/jr
<75
kWh/m2/jr
<40
kWh/m2/jr
Hybride
(elektrisch +
Water stof
Groen gas
Aard Gas ketel
Smart grid
Buurt opslag
Restwarmte
Bioketels
Geothermie
HT-buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
Hoog temperatuur warmtenet
Retour HT
Geothermie
- retour
- ondiep
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Midden temperatuur warmtenet
Let op voorziening tapwater +60°C
Warmtepomp lucht/water water/water
WKO-collectieve bron
Weerstands verwarming
Infrarood verwarming
Retour HT
Geo-retour
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Laag temperatuur warmtenet
All-electric
90°C
50°C
35°C
Endule
www.endule.nl

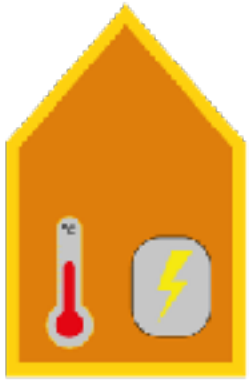
Individueel -> stapsgewijs aan de slag



0.

Huidig

- Opname
- Start situatie
- Routekaart maken



1.

De schil

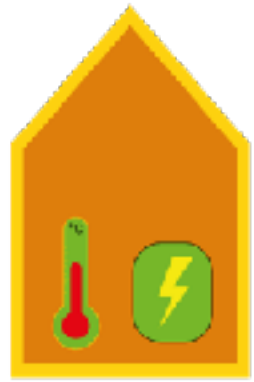
- Isolatie begane grond
- Isolatie gevels
- Isolatie dak
- Glas
- Kierdichting
- Ventilatiesysteem (D)



2.

Warmte en warm water

- Installatie verwarmen
- Installatie warm water
- Afgiftesysteem

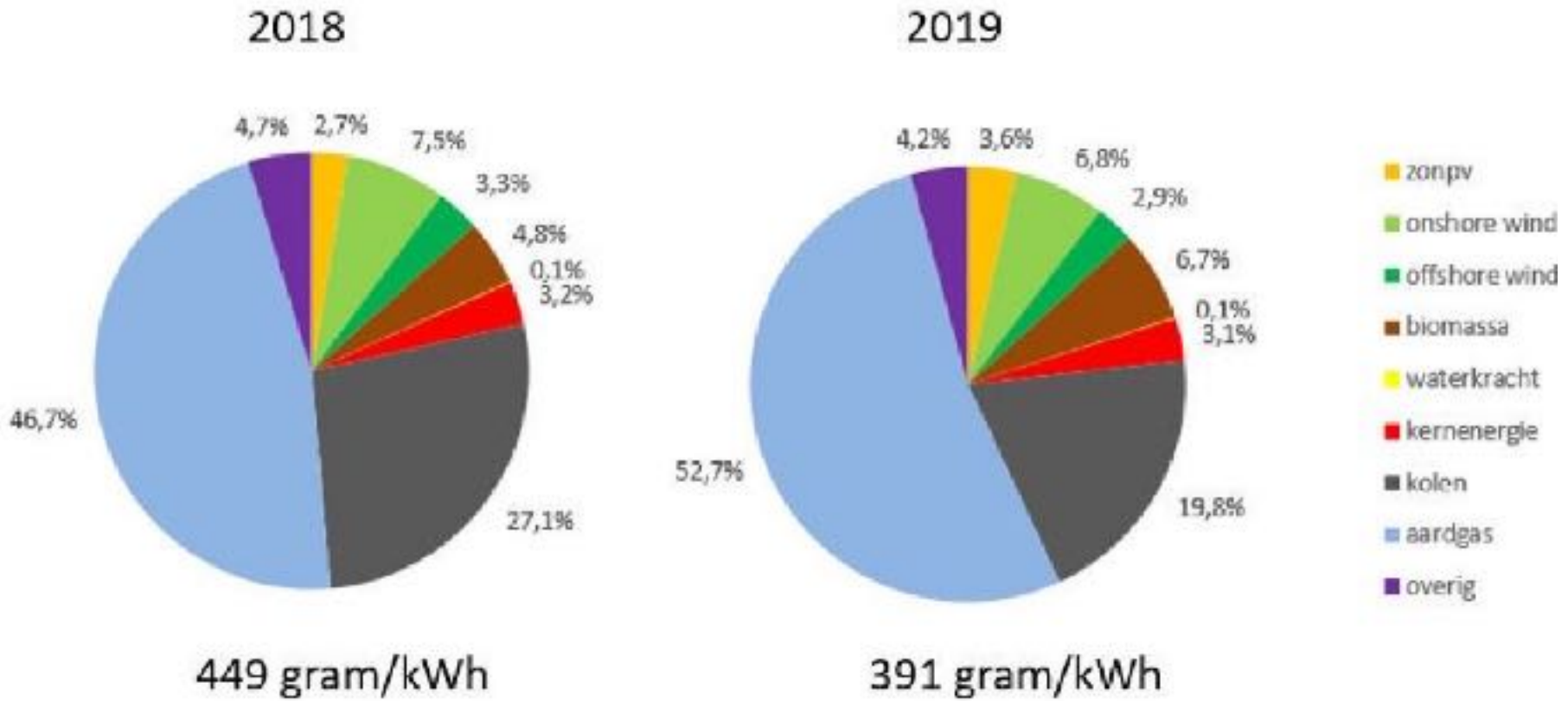


3.

Stroom

- Zonnepanelen
- PVT-panelen

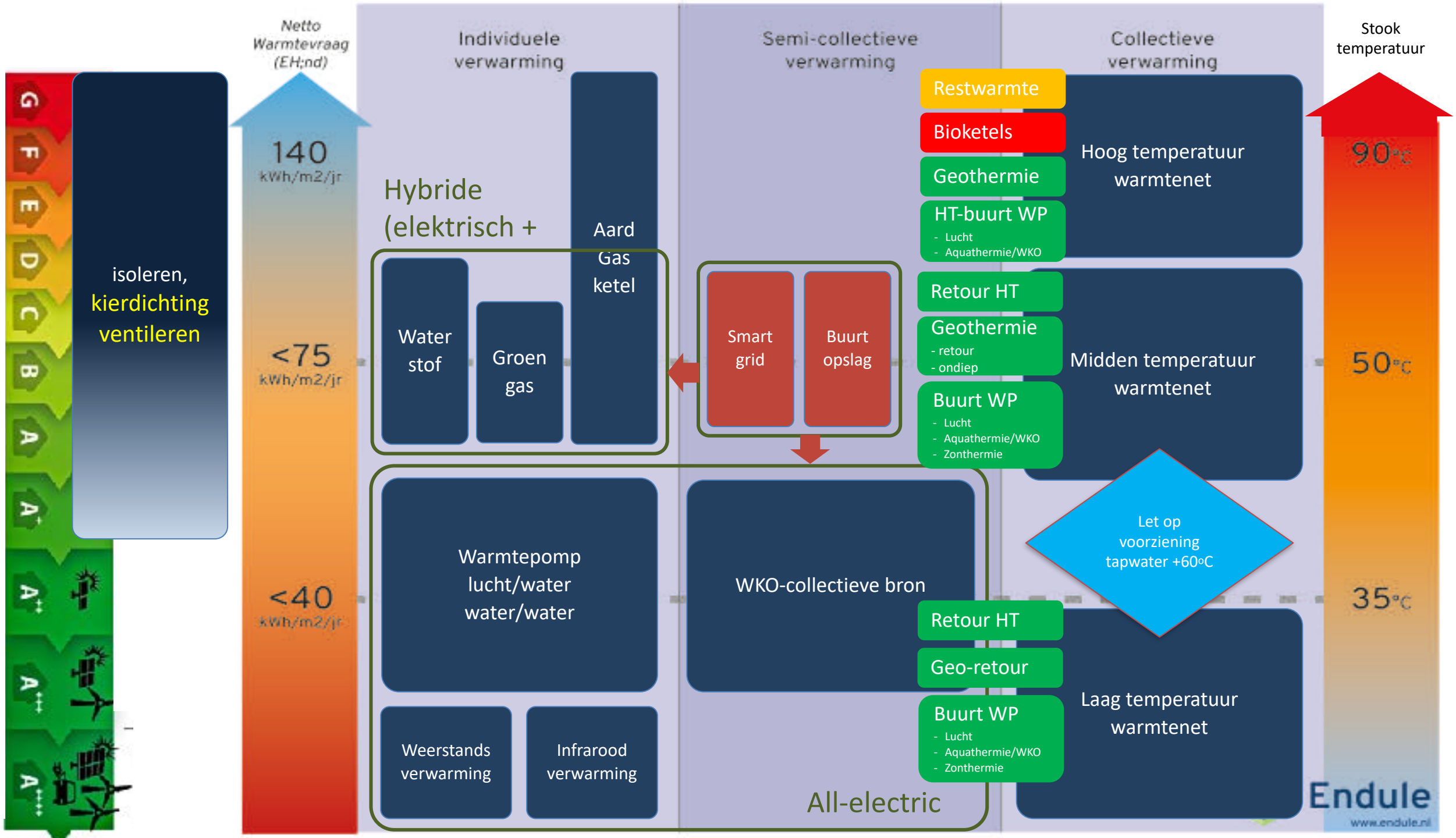
Elektriciteitsmix tussen 1 januari en 31 mei



449 gram/kWh

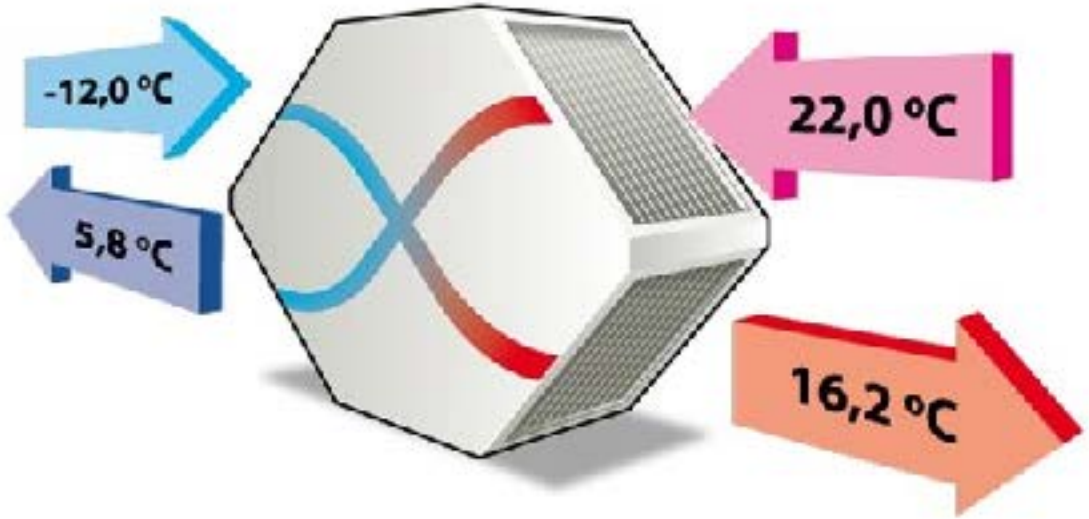
391 gram/kWh

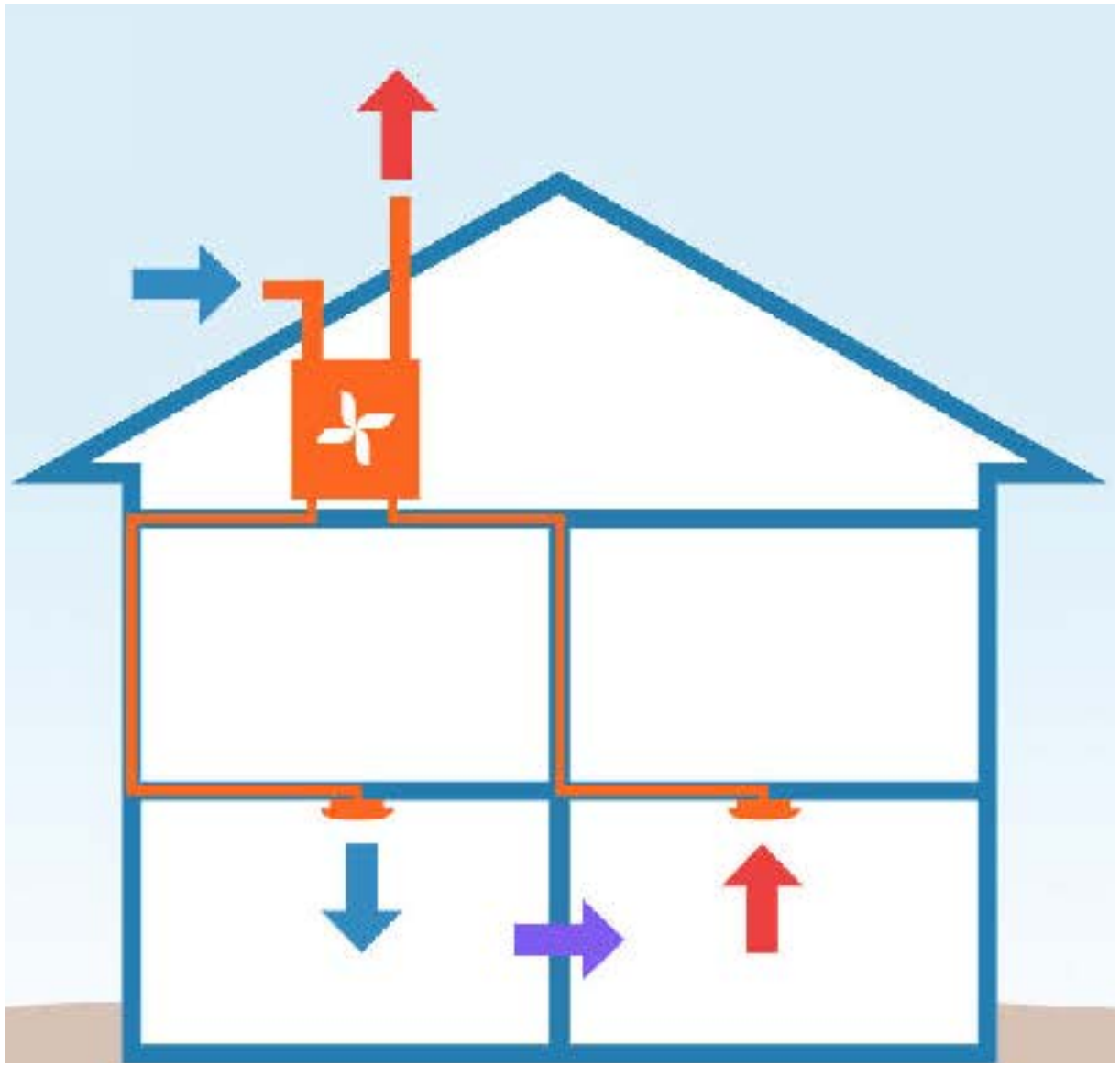



Netto Warmtevraag (EH;nd)
Individuele verwarming
Semi-collectieve verwarming
Collectieve verwarming
Stook temperatuur
G
F
E
D
C
B
A
A+
A++
A+++
isoleren,
kierdichting
ventileren
140
kWh/m2/jr
<75
kWh/m2/jr
<40
kWh/m2/jr
Hybride (elektrisch +
Water stof
Groen gas
Aard Gas ketel
Smart grid
Buurt opslag
Restwarmte
Bioketels
Geothermie
HT-buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
Hoog temperatuur warmtenet
Retour HT
Geothermie
- retour
- ondiep
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Midden temperatuur warmtenet
Let op voorziening tapwater +60°C
Warmtepomp lucht/water water/water
WKO-collectieve bron
Retour HT
Geo-retour
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Laag temperatuur warmtenet
Weerstands verwarming
Infrarood verwarming
All-electric
90°C
50°C
35°C
Endule
www.endule.nl

VENTILATIE
+20%

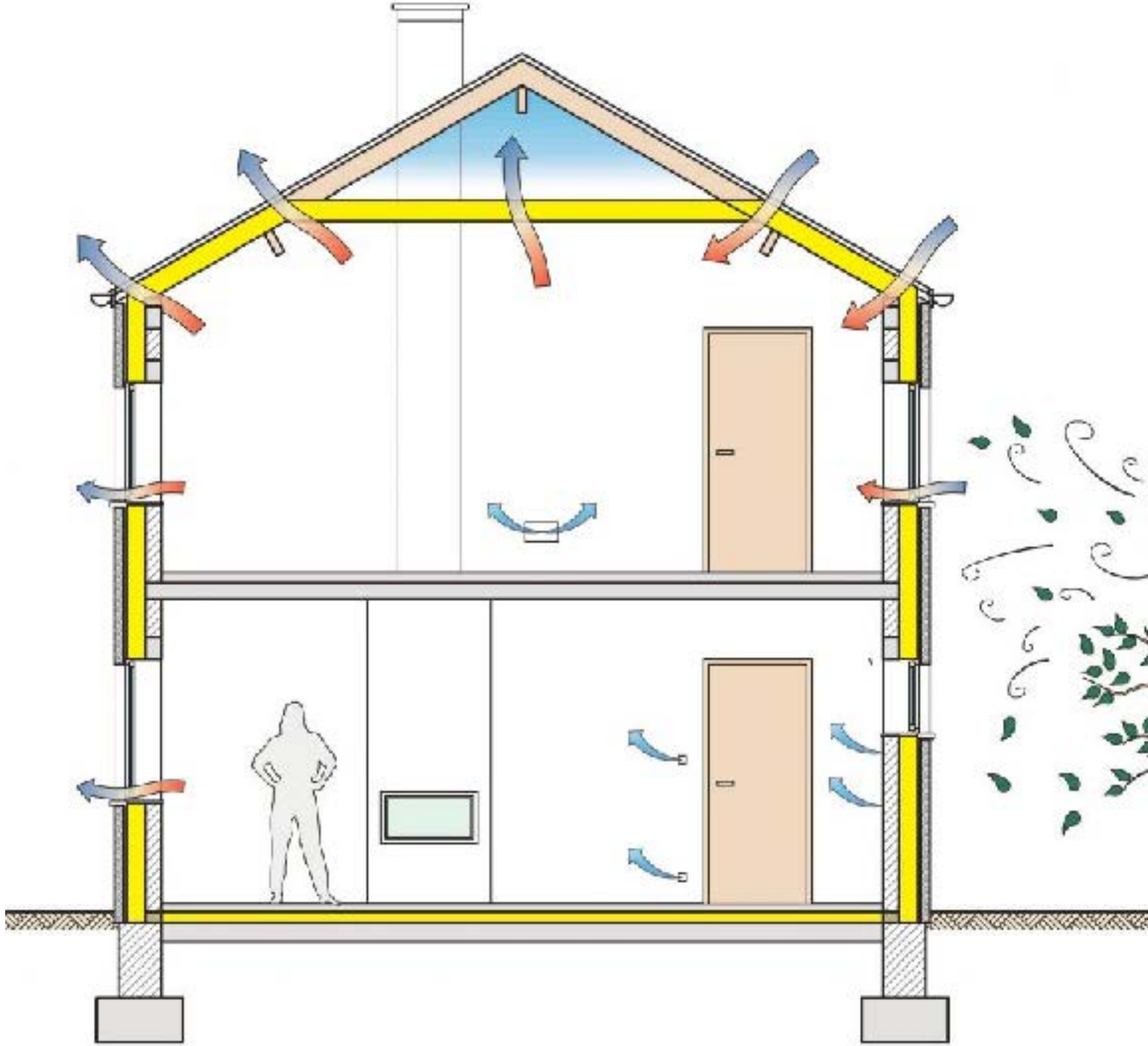
DBYS
- decentraal
- kies voor overdagverblijf

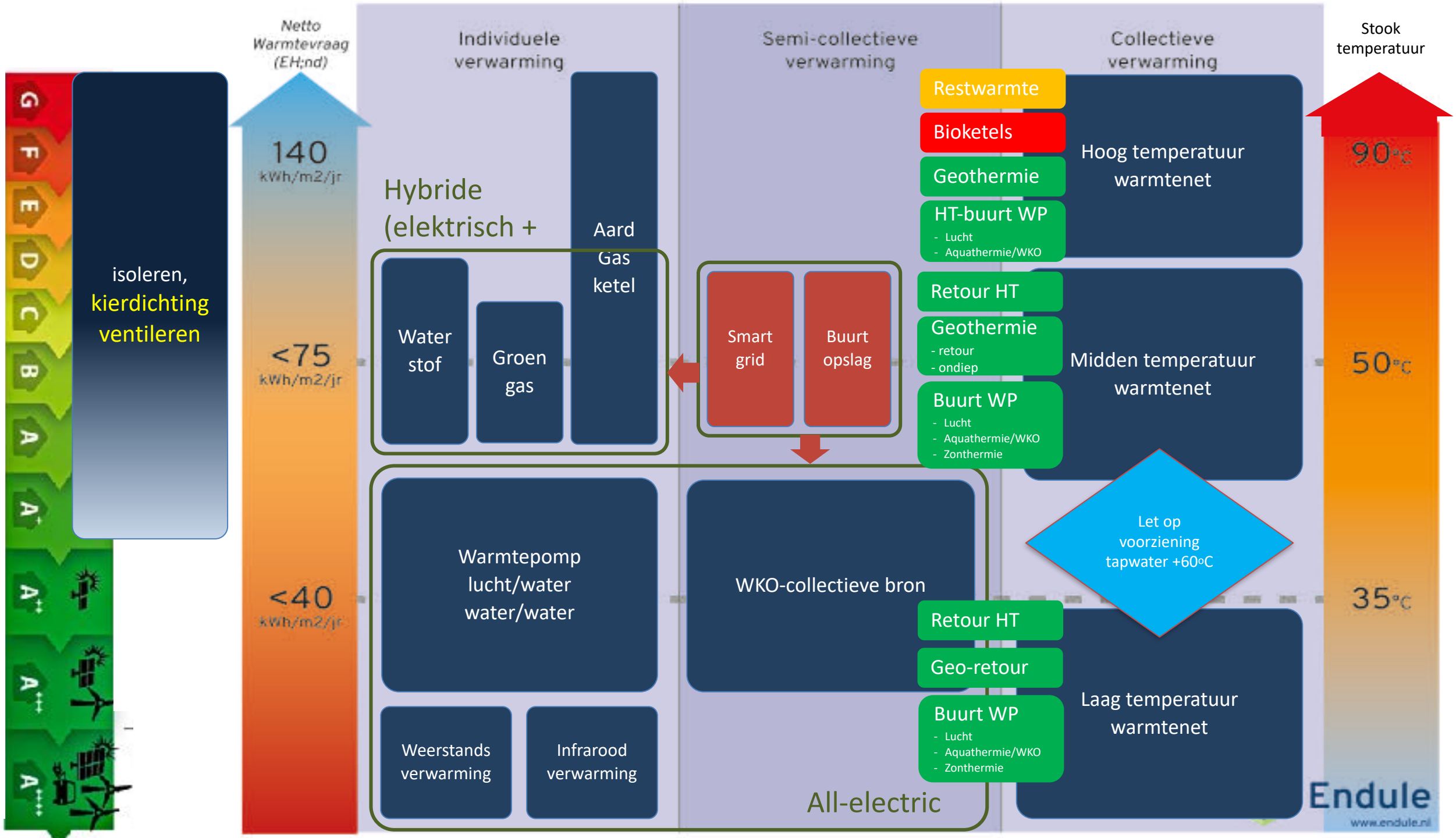




KIERDICHTING
+10%

DBYS
- Onverwachte plekken
- Nooit zonder ventilatie




Netto Warmtevraag (EH;nd)
Individuele verwarming
Semi-collectieve verwarming
Collectieve verwarming
Stook temperatuur
G
F
E
D
C
B
A
A+
A++
A+++
isoleren,
kierdichting
ventileren
140
kWh/m2/jr
<75
kWh/m2/jr
<40
kWh/m2/jr
Hybride (elektrisch +
Water stof
Groen gas
Aard Gas ketel
Smart grid
Buurt opslag
Restwarmte
Bioketels
Geothermie
HT-buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
Hoog temperatuur warmtenet
Retour HT
Geothermie
- retour
- ondiep
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Midden temperatuur warmtenet
Let op voorziening tapwater +60°C
Warmtepomp lucht/water water/water
WKO-collectieve bron
Retour HT
Geo-retour
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Laag temperatuur warmtenet
Weerstands verwarming
Infrarood verwarming
All-electric
90°C
50°C
35°C
Endule
www.endule.nl

WEERSTANDSVERWARMING









1.500 m^3 gas

=

15.000 kWh Elektrisch

WEERSTANDSVERWARMING

+

- Goede ventilatie noodzaak
- Relatief goedkoop
- Simpele installatie

-

- Beheersbaarheid
- COP = 1
- Warm water ook COP = 1
- Hoog vermogen aansluiting
- Hoog Electra verbruik
- Vergroenen electra duurt langer
- Netbealsting







INFRAROOD

INFRAROOD

+

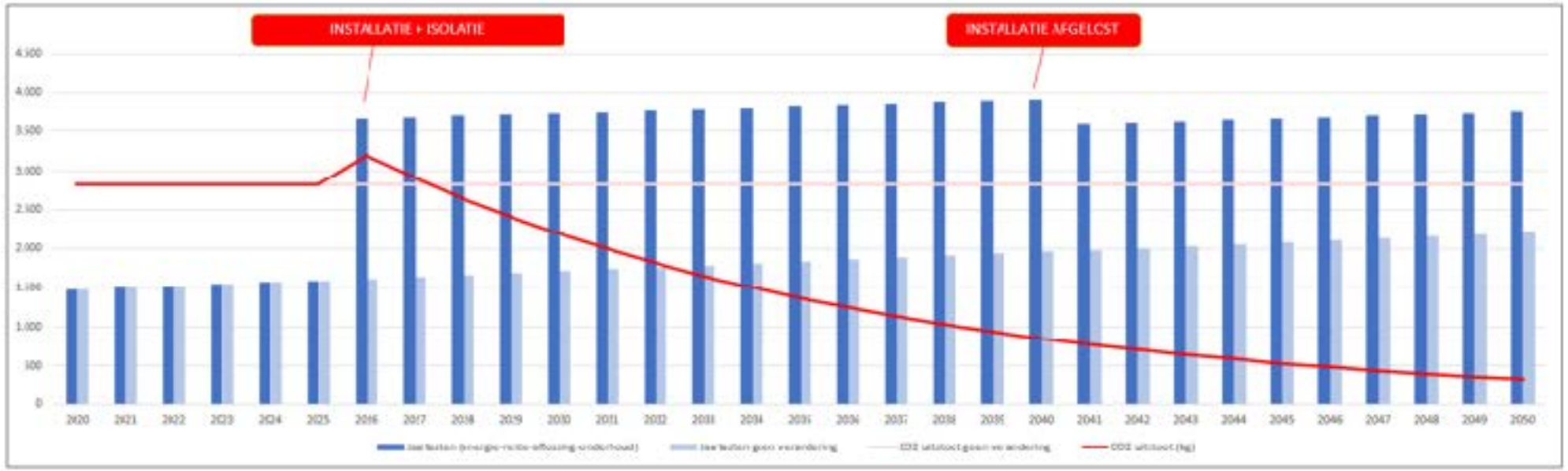
- Behaaglijke warmte
- Slim Regelbaar
- Goede ventilatie noodzaak
- Relatief goedkoop
- Simpele installatie
- Levensduur

-

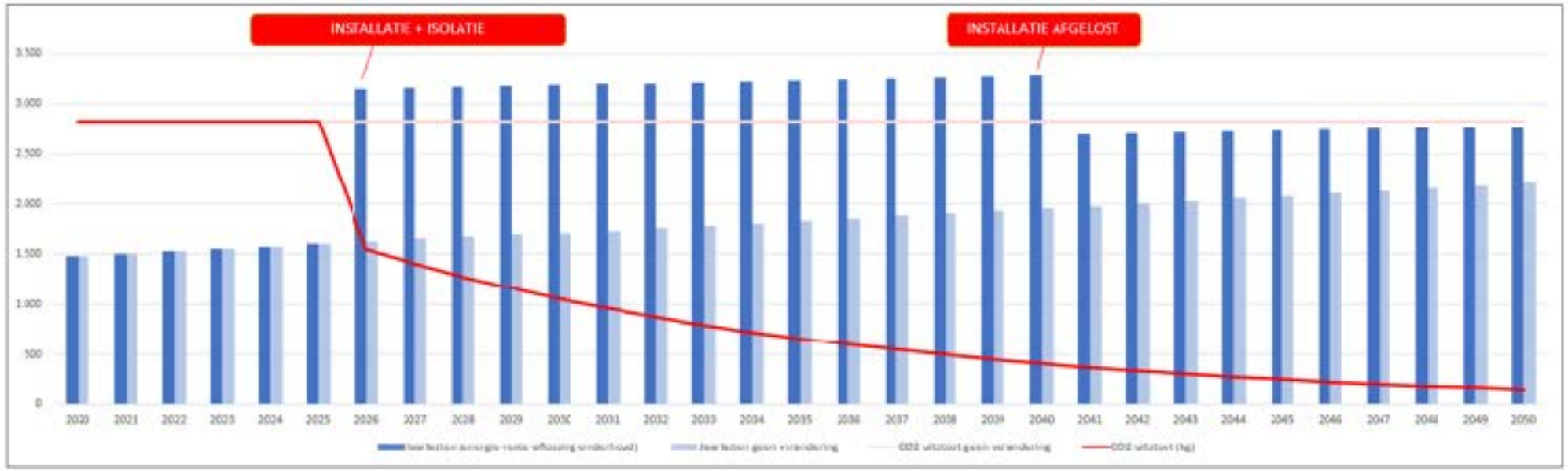
- Beheersbaarheid
- COP = 1 (kan hoger met slim sturen)
- Netbelasting
- Gebruiksafhankelijk
- Koude zones
- Hoge eis aan isolatie
- Warm water ook COP = <1

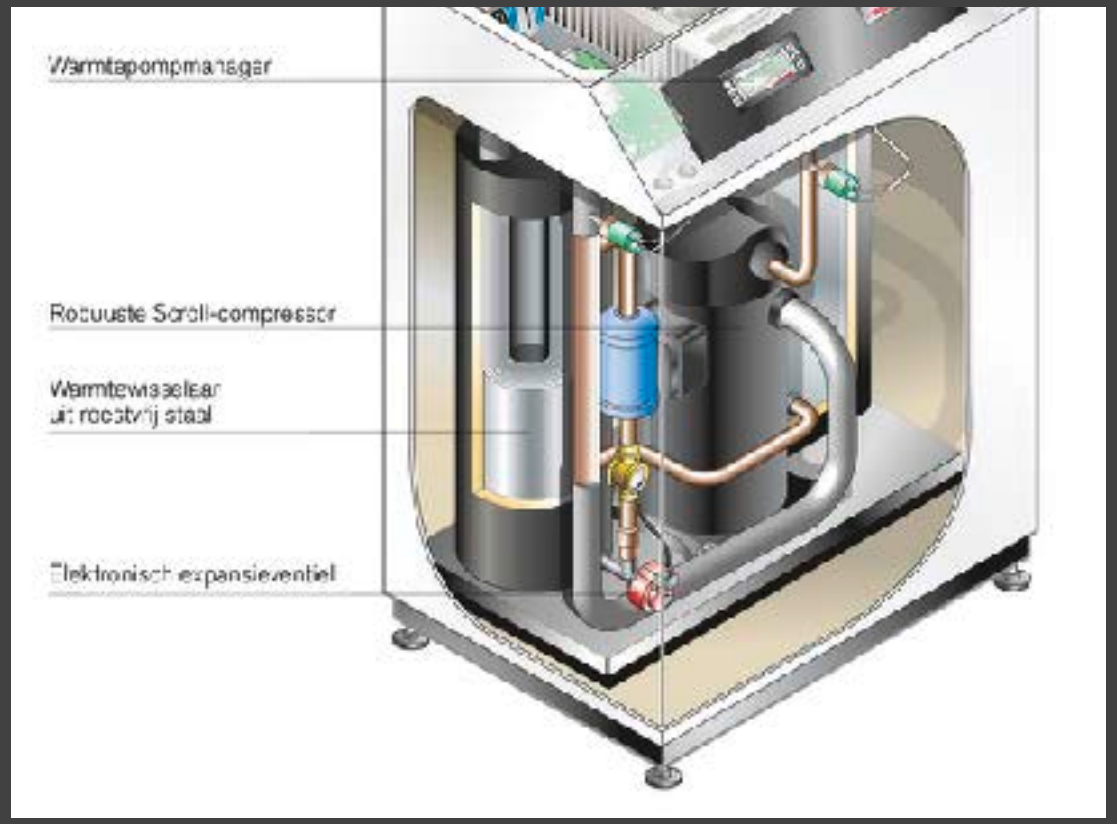
ELECTRISCHE VERWARMING COP 1

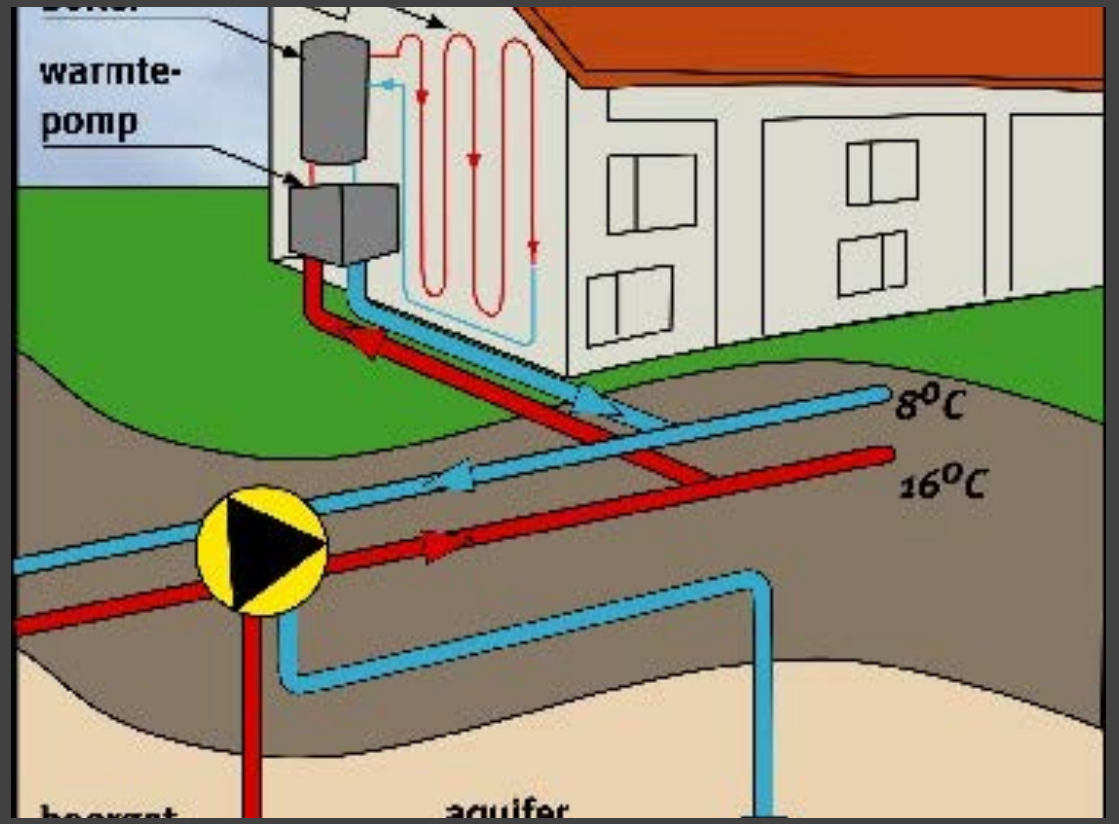
20% isolatie



70% isolatie







WATER/WATER WARMTEPOMP



Water – Water Warmptepomp

+

- Constante en zekere COP > 5
- Robuust
- Ruimte beperkt
- Goedkoop koelen (juiste AS)
- Isolatie < 50 kWh/m²
- Combi met warm water

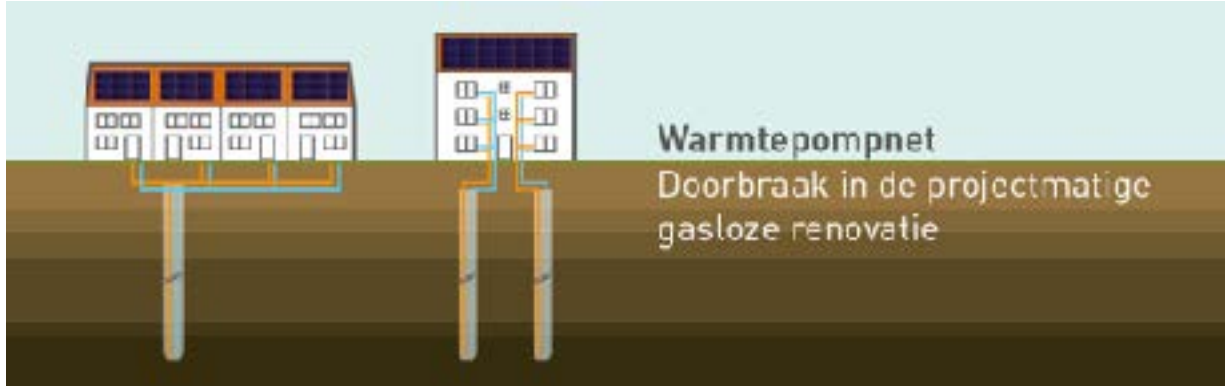
-

- Relatief duur (t.o.v. L/W 1,5x)
- Regeneratie noodzaak in zomer
- Kan niet op elke plek

GEDEELDE BRON VOOR WATER/WATER WP

- Leidingen kunnen over nok of door kruipruimte
- Collectief gebruik maken van voordelen W/W-WP
- Risico’s juridisch van aard

itho daalderop
Climate for life









LUCHT / WATER WARMTEPOMP

Lucht – Water Warmptepomp

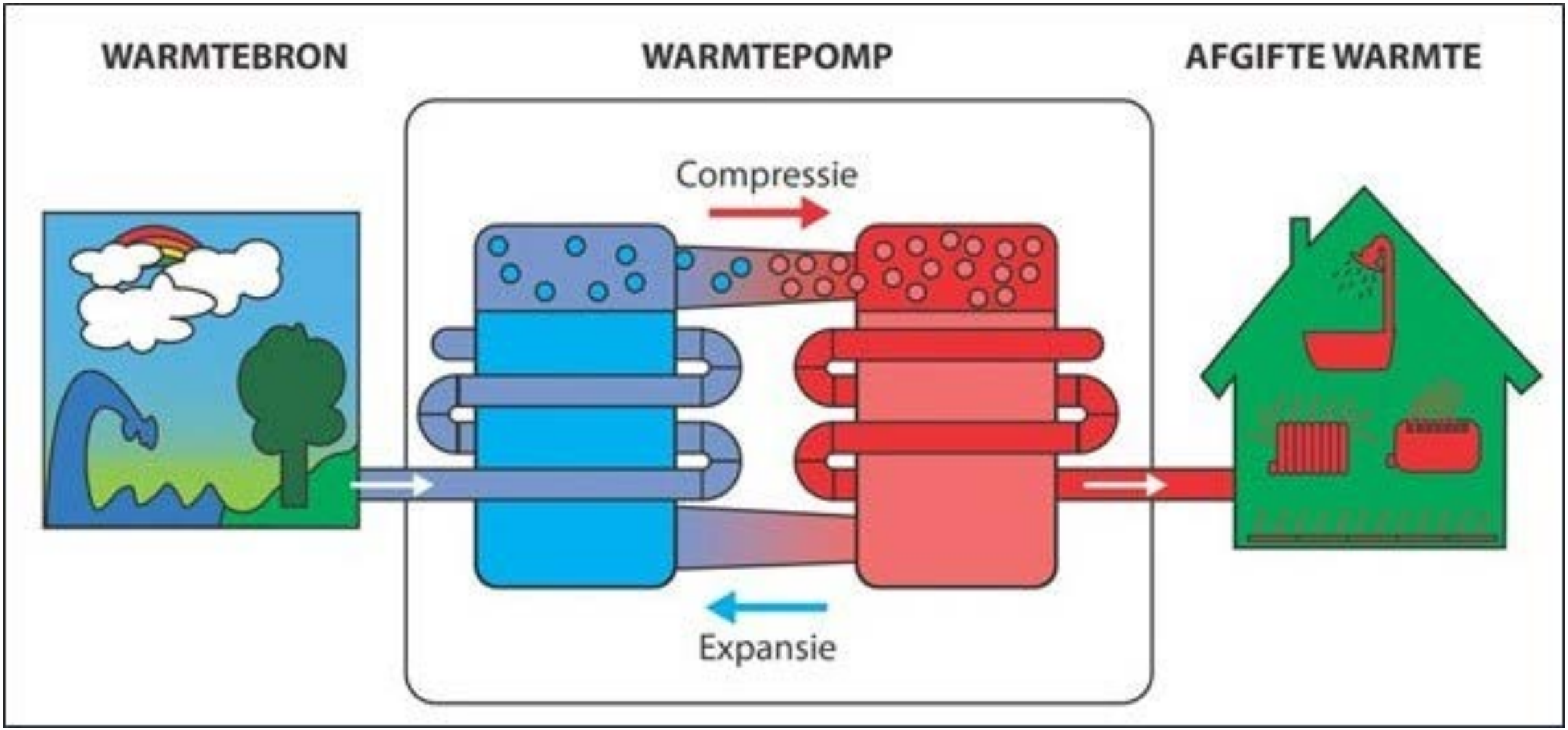
+

- Beperkte ruimte
- COP > 4
- Koeling mogelijk
- Isolatie < 50 kWh/m²
- Combi met warm water
- Nog volop ontwikkelpotentieel

-

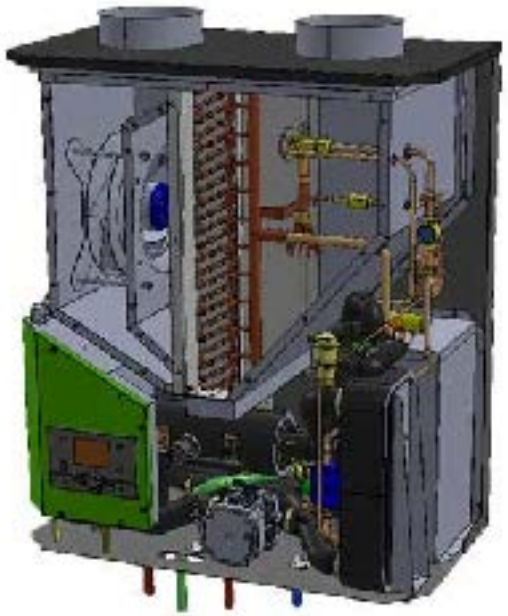
- COP afhankelijk van temp
- Geluidsbron
- Buitenunit in zicht

Werking warmtepomp



TOEKOMST

BUITENDELEN WORDEN KLEINER EN VERDWIJNEN
NAAR BINNEN (TOT CA. 4kW)



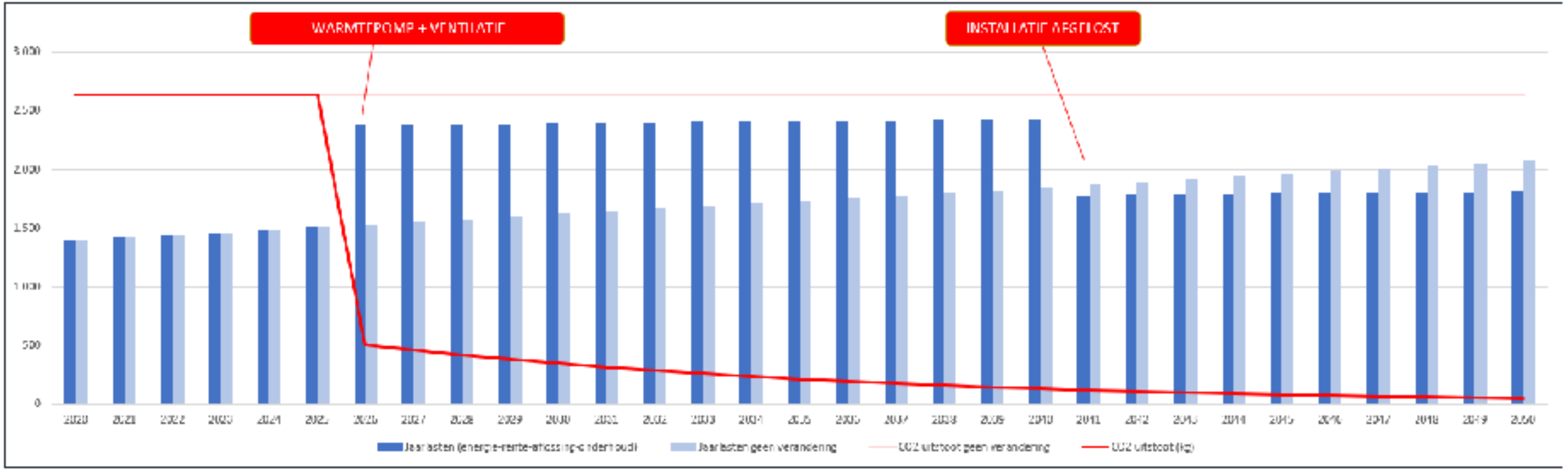




ALL-ELECTRIC WP

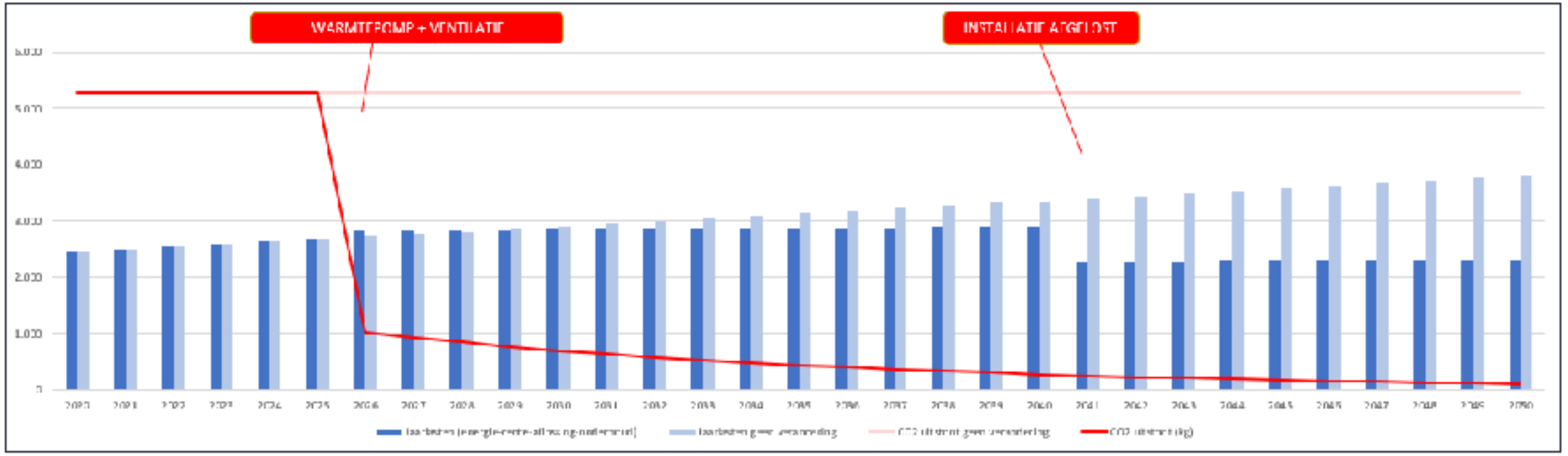
- Ingreep 2026
- 1400 m³ gas
- 70% besparing
- Annuïtair 1% rente

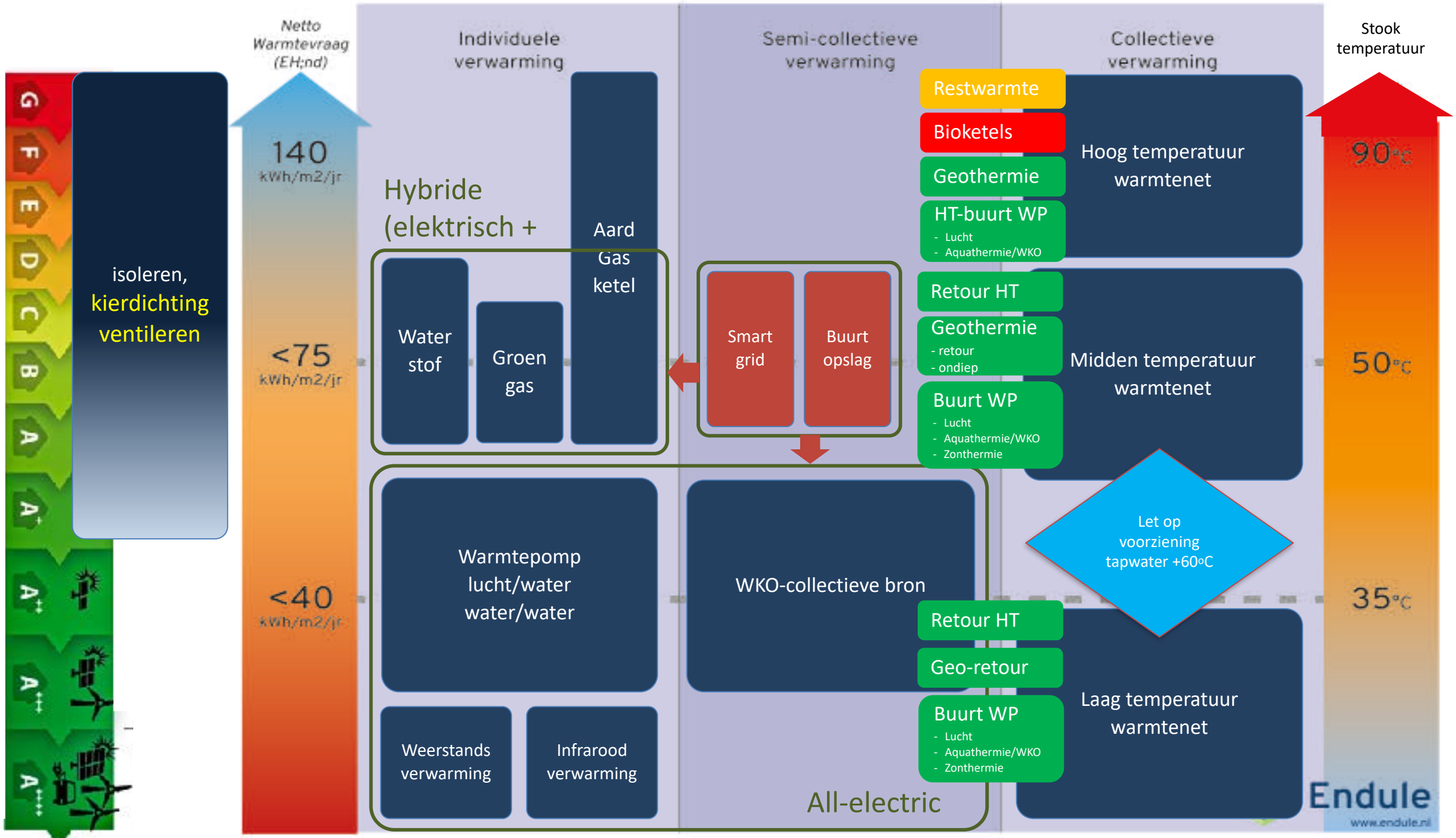
Vaste kosten energie	prijs	keuze	looptijd	Installatie	prijs	Kiezen?	looptijd
Vloerisolatie	2.500	ja	30	Warmtepomp 5kW	8.600	ja	15
Dakisolatie	12.000	ja	30	Boiler	1.000	ja	15
Gevelisolatie	15.000	ja	30	WTW-unit (WK/K 200m3)	1.200	ja	15
Kierdichting	2.000	ja	30	Subsidie iSDE WP	-1.750	ja	15
HR++ glas	2.500	ja	30				
WTW-kanaal naar WK/K	1.800	ja	30				
Subsidie isolatie (30% tot max 10K)	-10.000	ja	30				
TOTAAL	25.800		30		9.050		15



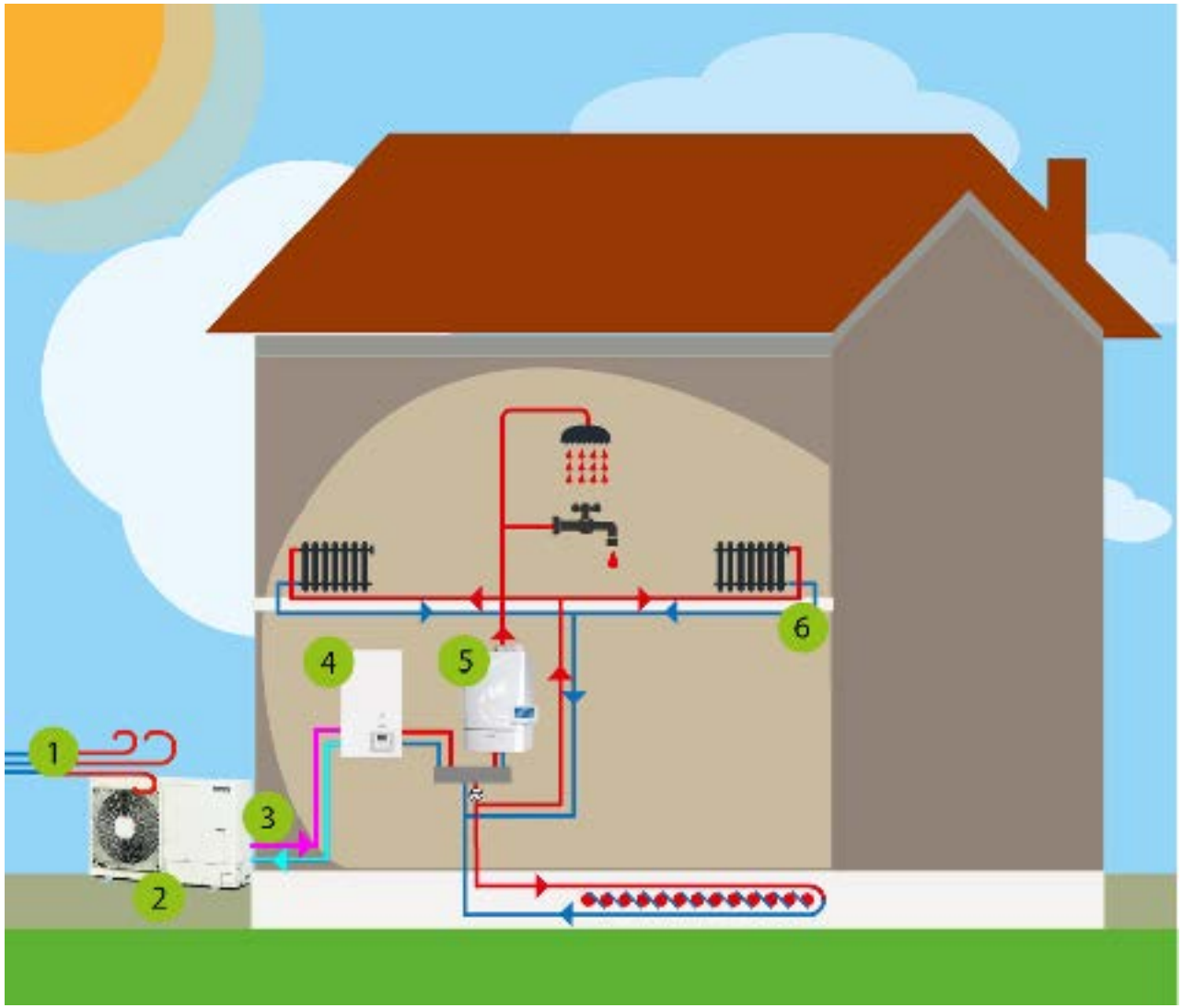
ALL-ELECTRIC WP

- Ingreep 2026
- 2800 m³ gas
- 70% besparing
- Annuïtair 1% rente




Netto Warmtevraag (EH;nd)
Individuele verwarming
Semi-collectieve verwarming
Collectieve verwarming
Stook temperatuur
G
F
E
D
C
B
A
A+
A++
A+++
isoleren,
kierdichting
ventileren
140
kWh/m2/jr
<75
kWh/m2/jr
<40
kWh/m2/jr
Hybride (elektrisch +
Water stof
Groen gas
Aard Gas ketel
Smart grid
Buurt opslag
Restwarmte
Bioketels
Geothermie
HT-buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
Hoog temperatuur warmtenet
Retour HT
Geothermie
- retour
- ondiep
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Midden temperatuur warmtenet
Let op voorziening tapwater +60°C
Warmtepomp lucht/water water/water
WKO-collectieve bron
Retour HT
Geo-retour
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Laag temperatuur warmtenet
Weerstands verwarming
Infrarood verwarming
All-electric
90°C
50°C
35°C
Endule
www.endule.nl

BASIS HYBRIDE OPSTELLING







Maar ook dit is hybride -> met comfort in de zomer



Split airco
COP > 4

+

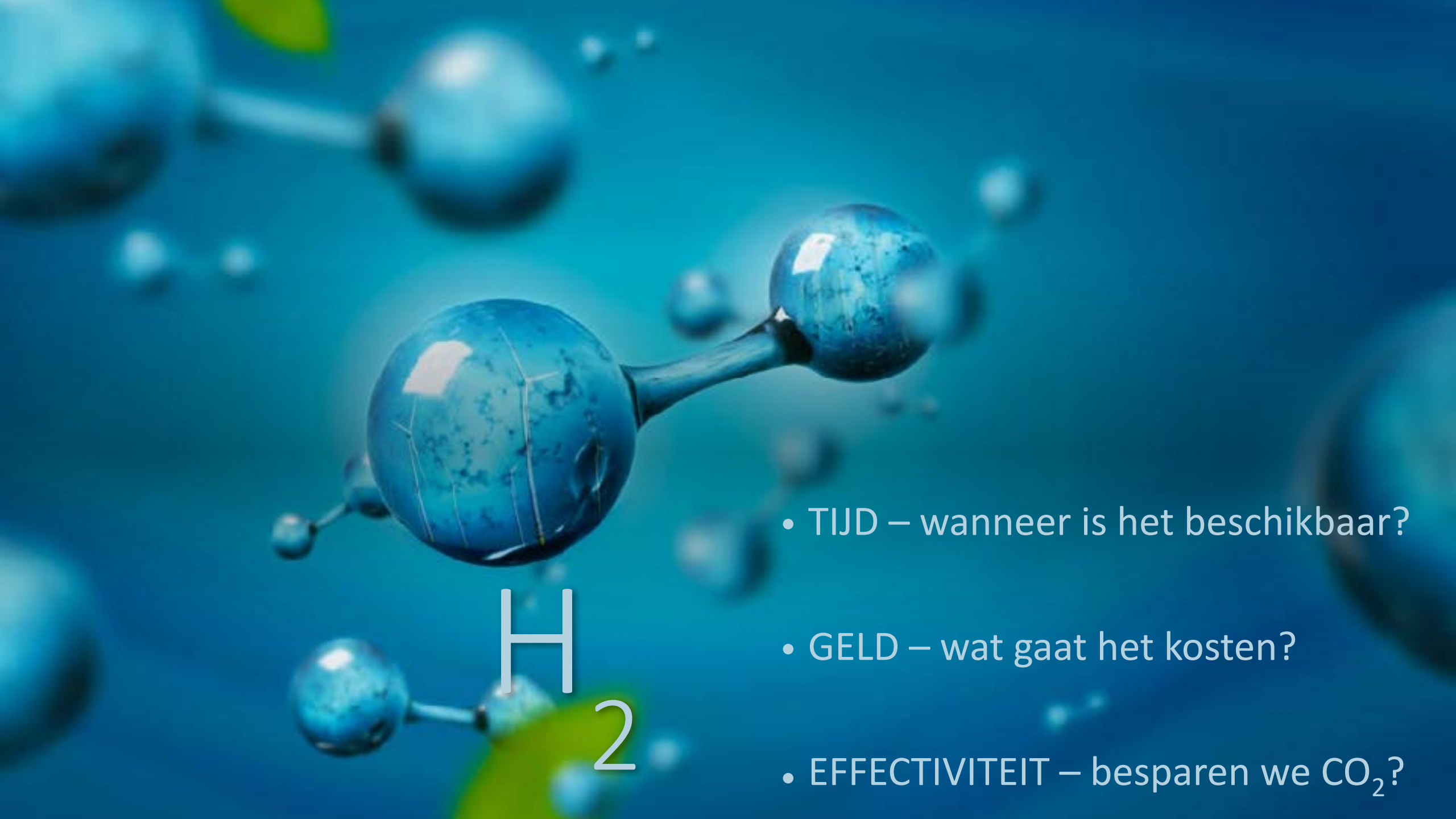


Warmtepompboiler
COP > 2

+



Gasketel



- TIJD – wanneer is het beschikbaar?
- GELD – wat gaat het kosten?
- EFFECTIVITEIT – besparen we CO_2?



TIJD

1. Duurzame energie is schaars tot 2050 dus:
2. Zoveel als mogelijk is isoleren
3. Beschikbare duurzame elektriciteit zo rechtstreeks mogelijk inzetten
   - WP is factor 6x efficiënter (maar voor veel woningen ongeschikt)
   - Electrische auto is 3x efficiënter
4. Voorkom noodzaak buffering d.m.v. flexibele tarieven, lokale opslag en vraag- en aanbodsturing.
5. Waterstof zit nog lang niet in het gasnet van uw gemeente





GELD

1. Duurzame energie is schaars tot zeker 2050 dus:
2. Zoveel als mogelijk is isoleren -> 15K is al snel 50% besparing (probeer eens een 15K programma)
3. Beschikbare duurzame elektriciteit zo rechtstreeks mogelijk inzetten
   - WP is factor 6x efficiënter (maar voor veel woningen ongeschikt)
   - Electrische auto is 3x efficiënter
4. Voorkom noodzaak buffering door flexibele tarieven, lokale opslag en vraag- en aanbodsturing.
5. Waterstof zit nog lang niet in het gasnet van uw gemeente (misschien bijmenging maar dient weinig doel)
6. Waterstof is duurder dan aardgas en groen gas dus:
7. Zorg dat je zo min mogelijk nodig hebt door:
   - Isoleren (zie 2)
   - Inzet van hybride gasketel (no-regret maatregel die ook zonder isoleren kan)(wel water met E)
8. Sorteer niet voor op de 1 op 1 vervanging van de gasketel (draagvlak probleem)

GELD

In 2030 bedragen de nationale kosten gemiddeld 3,64 €/kg, inclusief kosten voor elektriciteitstransport naar het vaste land en seizoensopslag van waterstof, met een bandbreedte van 2,80 tot 4,89 €/kg.

(PBL 22 september 2020)

1 kg = 3,4 m^3 aardgas
1 AEQ = 1,07 euro

CONSUMENTEPRIJS H2 weergegeven in aardgasequivalenten	AARDGAS	H_2
Variabel tarief 9,8 kWh_th (40% marge)	0,3200	1,4984
Energiebelasting	0,3331	0,3331
ODE	0,0775	0,0775
Netbeheer	0,1185	0,1185
BTW	0,1783	0,4258
Prijs voor consument voor 1 AEQ	1,0274	2,4532



EFFECTIVITEIT

1. Duurzame energie is schaars tot zeker 2050 dus:
2. Zoveel als mogelijk is isoleren -> 15K is al snel 50% besparing (probeer eens een 15K programma)
3. Beschikbare duurzame elektriciteit zo rechtstreeks mogelijk inzetten
   - WP is factor 6x efficiënter (maar voor veel woningen ongeschikt)
   - Electrische auto is 3x efficiënter
4. Voorkom noodzaak buffering door flexibele tarieven, lokale opslag en vraag- en aanbodsturing.
5. Waterstof zit nog lang niet in het gasnet van uw gemeente (misschien bijmenging maar dient weinig doel)
6. Waterstof is duurder dan aardgas en groen gas dus:
7. Zorg dat je zo min mogelijk nodig hebt door:
   - Isoleren (zie 2)
   - Inzet van hybride gasketel (no-regret maatregel die ook zonder isoleren kan)(wel water met E)
8. Sorteer niet voor op de 1 op 1 vervanging van de gasketel (draagvlak probleem)
9. De CO2 winst t.o.v. aardgas is er wel maar in beginsel nog niet groot dus:
10. Kiezen voor hybride en isolatie levert al forse CO_2 winst en is no-regret (door isoleren of naar H2 of Groen Gas)

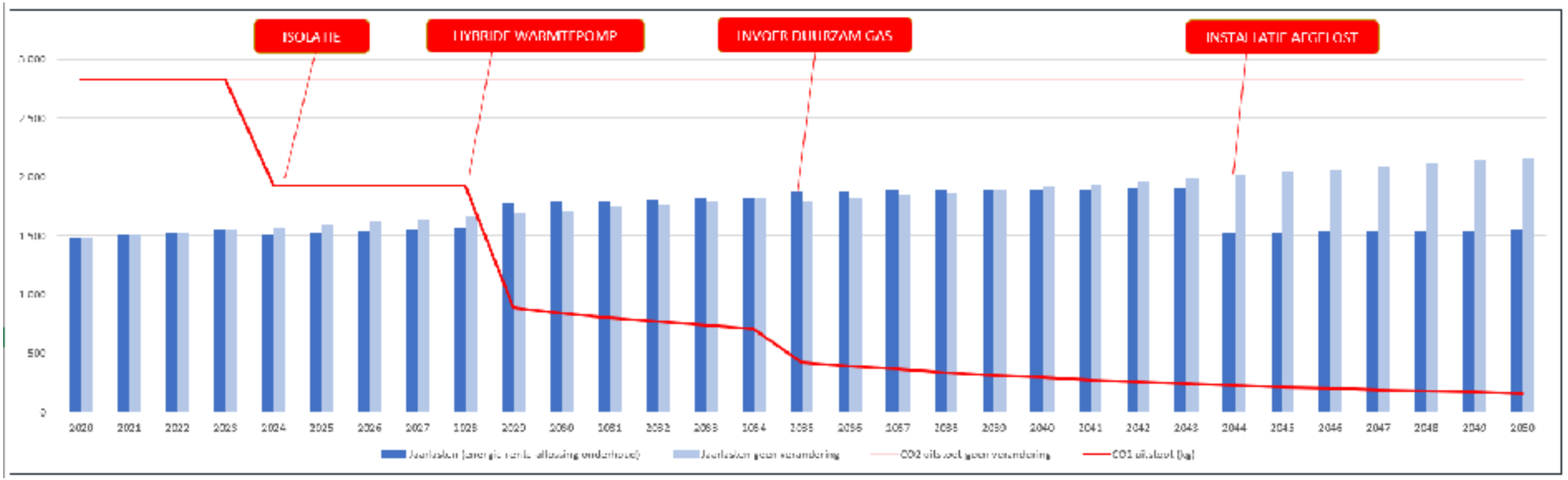


- ACTORENCONTEXT AANZIENLIJK MINDER COMPLEX DAN BIJ WARMTENETTEN
- LAAGSTE MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN ONDER VOORWAARDEN
- P-AARGASVRIJ-W WAT ONGELUKKIGE NAAM WANT WIJKAANPAK KAN OOK
- VANAF LABEL B -> COMFORT
- NO-REGRET = DOORZETTEN MET MOLECULEN OF ISOLEREN
- ISOLEREN CONCUREERT NIET ZOALS BIJ WARMTE
- DE THERMISCHE BUFFER VAN TAPWATER NODIG VOOR SLIM VRAAG-AANBOD
- GROEN GAS CONCUREERT WEL MET BIOMATERIALEN

HYBRIDE WARMTEPOMP

- Ingreep 2024/2029
- Groen gas 2035
- 40% besparing
- Tapwater via WP
- Annuïtair 1% rente

Vaste kosten energie	prijs	keuze	looptijd	Installatie	prijs	Kiezen?	looptijd
Vloerisolatie	1.500	ja	30	Hyb Warmtepomp	5.000	ja	15
Dakisolatie	3.675	ja	30	Boiler	1.000	ja	15
Spouwisolatie	1.350	ja	30	WTW-unit (WK/K 200m3)	1.000	ja	15
Kierdichting	1.150	ja	30	Subsidie iSDE WP	-1.750	ja	15
HR++ glas	2.500	ja	30				
WTW-kanaal naar WK/K	1.200	ja	30				
Subsidie isolatie (30% tot max 10K)	-3.053	ja	30				
TOTAAL	8.323		30		5.250		15



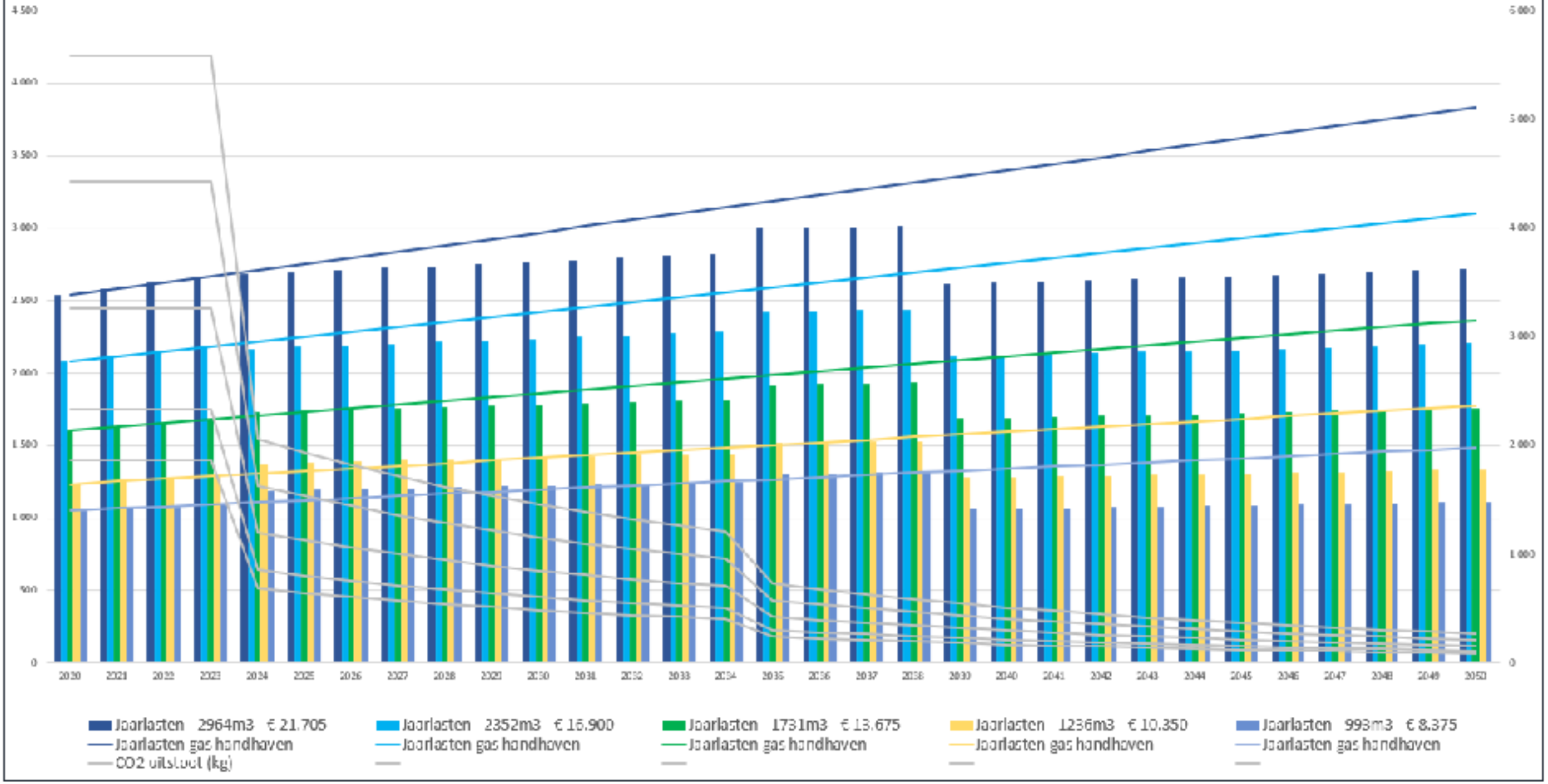
BIJ 100% CO_2 vrije bron wint groen gas en daarna H_2

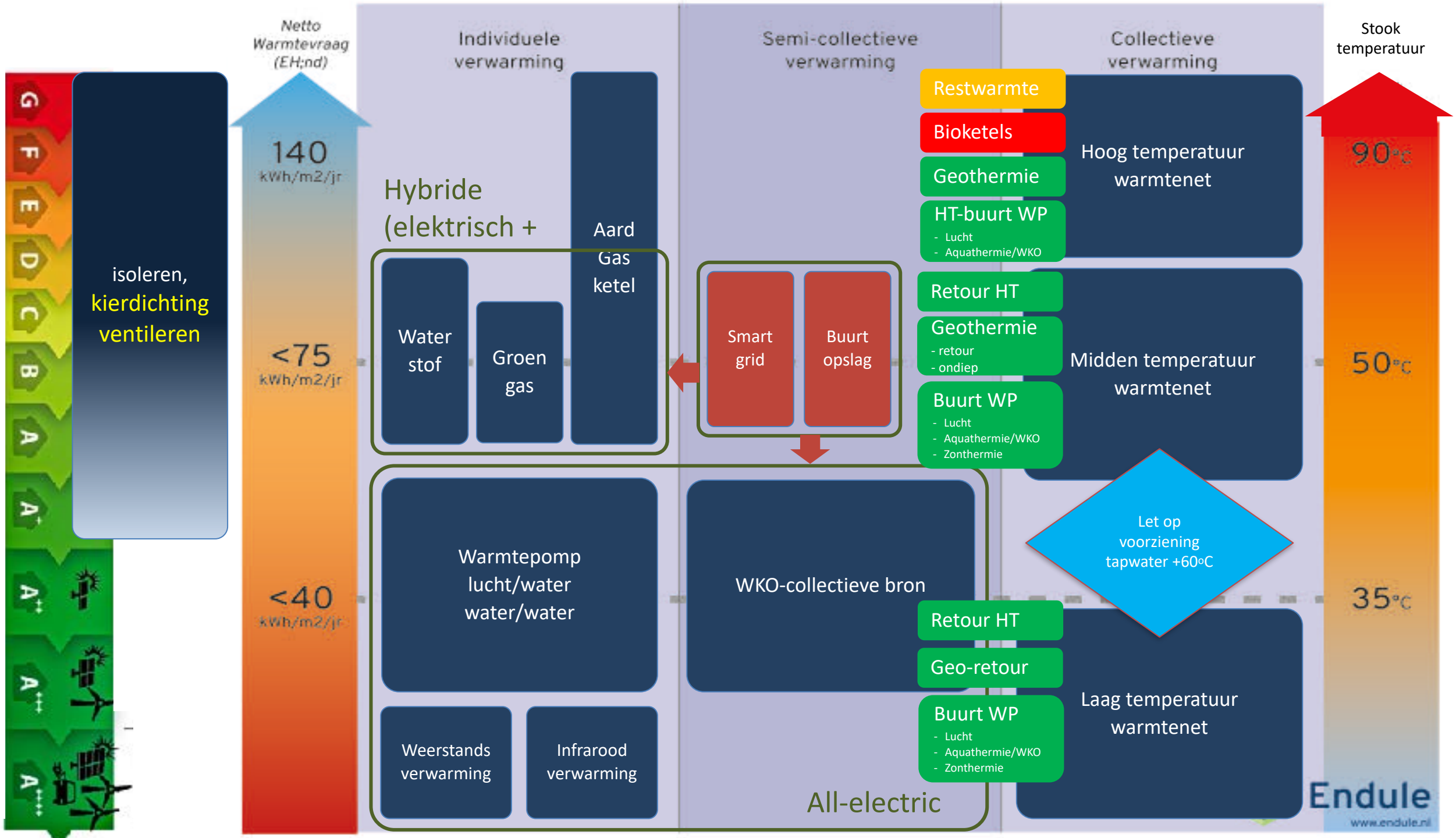
Gemiddelde investeringskosten en operationele kosten per gemiddeld huis op systeemniveau (40 jaar)	H2	Geo NMDA	Warmte netten	Isolatie / WP	Electrisch kachels	Hybride gas	Hybride H2
Investeringskosten buiten huis	35.513	31.000	15.000	6.817	11.718	6.885	12.929
Geen energiebelasting	-	17.321	17.321	-	-	-	-
Investeringskosten in huis	3.500	7.010	7.010	40.000	8.900	15.000	15.000
Operationele kosten per huis 40 jaar (1.300 AGEQ)	98.040	53.424	53.424	41.400	76.440	25.836	40.862
Indicatief totaal (CAPEX EN OPEX kun je niet optellen)	137.053	108.755	92.755	88.217	97.088	47.721	68.791
CO2 voetafdruk (kg/won/jr) (basis gasketel = 2314 kg)	2.691	-	1.157	464	4.969	1.489	2.512
uitgegeven Euro per bespaarde kg CO2	toename	47,00	80,17	47,68	toename	57,86	toename
uitgegeven Euro per bespaarde kg bij 100% CO2 vrij	59,23	47,00	40,08	38,12	41,96	20,62	29,73

- COMFORT
- KOELEN
- VERNIEUWING

WATERSTOF ALTIJD HYBRIDE

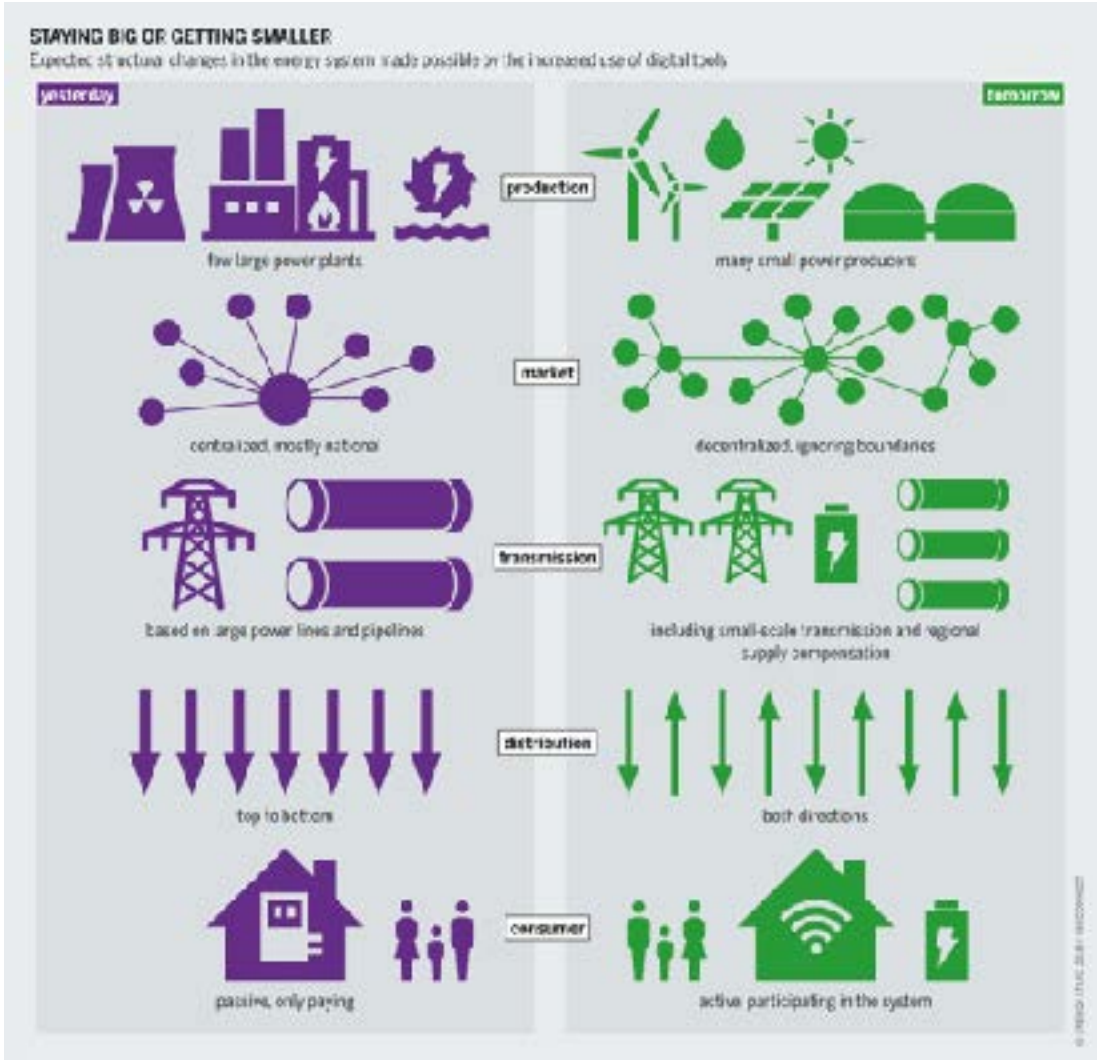
Soort woning	gas verbruik	prijs aardgas	prijs H2	uitgave 40 jaar
	m3	€ 1,027	€ 2,453	
Oud klein appartement	1010	€ 1.038	€ 2.478	€ 99.110
Oude kleine woning (hoek, tussen, 2 onder 1 kap)	1230	€ 1.264	€ 3.017	€ 120.698
Oude middelgrote woning (hoek, tussen, 2 onder 1 kap)	1390	€ 1.428	€ 3.410	€ 136.398
Nieuwe middelgrote woning (hoek, tussen, 2 onder 1 kap)	1080	€ 1.110	€ 2.649	€ 105.979
Oude grote woning (hoek, tussen, 2 onder 1 kap)	1940	€ 1.993	€ 4.759	€ 190.369
Oude grote vrijstaande woning	2400	€ 2.466	€ 5.888	€ 235.508

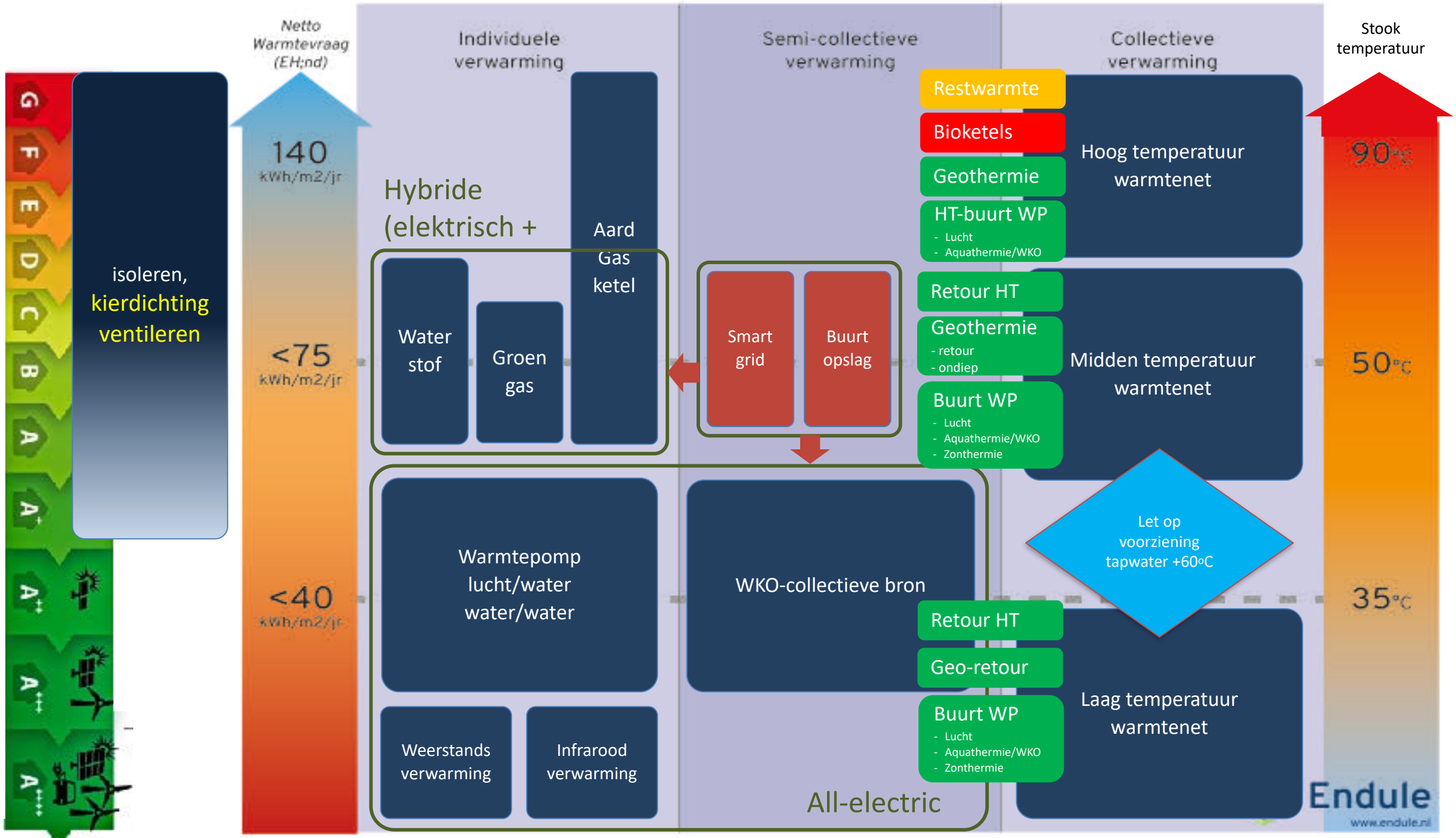

4 500
3 000
3 500
3 000
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
5 000
4 000
3 000
2 000
1 000
0
2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050
Jaarlasten 2964m3 € 21.705
Jaarlasten 2352m3 € 16.900
Jaarlasten 1731m3 € 13.675
Jaarlasten 1236m3 € 10.350
Jaarlasten 993m3 € 8.375
Jaarlasten gas handhaven
Jaarlasten gas handhaven
Jaarlasten gas handhaven
Jaarlasten gas handhaven
Jaarlasten gas handhaven
CO2 uitstoot (kg)

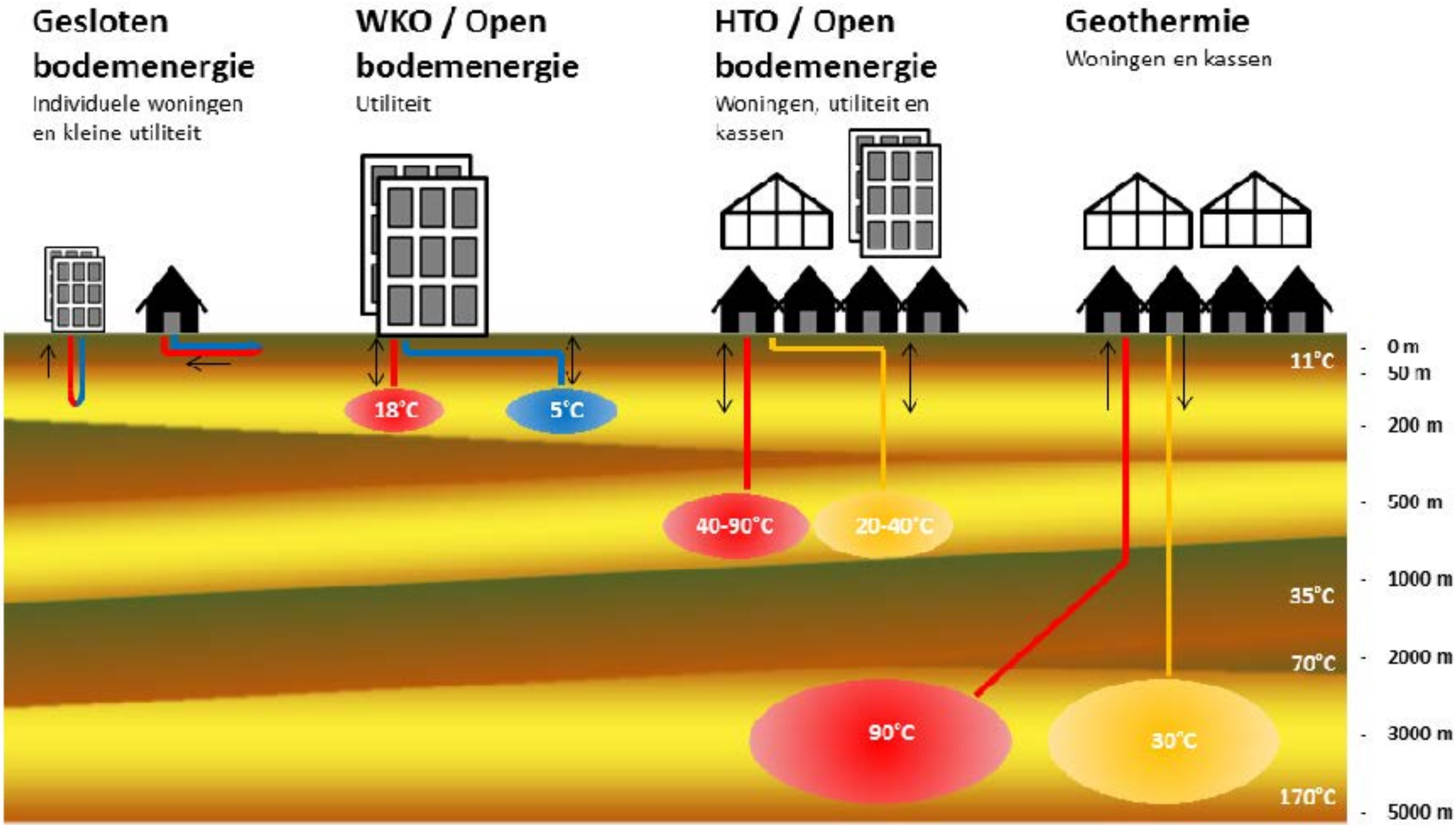

Netto Warmtevraag (EH;nd)
Individuele verwarming
Semi-collectieve verwarming
Collectieve verwarming
Stook temperatuur
G
F
E
D
C
B
A
A+
A++
A+++
isoleren,
kierdichting
ventileren
140
kWh/m2/jr
<75
kWh/m2/jr
<40
kWh/m2/jr
Hybride (elektrisch +
Water stof
Groen gas
Aard Gas ketel
Smart grid
Buurt opslag
Restwarmte
Bioketels
Geothermie
HT-buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
Hoog temperatuur warmtenet
Retour HT
Geothermie
- retour
- ondiep
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Midden temperatuur warmtenet
Let op voorziening tapwater +60°C
Warmtepomp lucht/water water/water
WKO-collectieve bron
Retour HT
Geo-retour
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Laag temperatuur warmtenet
Weerstands verwarming
Infrarood verwarming
All-electric
90°C
50°C
35°C
Endule
www.endule.nl

SLIMME NETTEN EN DE BUURTBATTERIJ





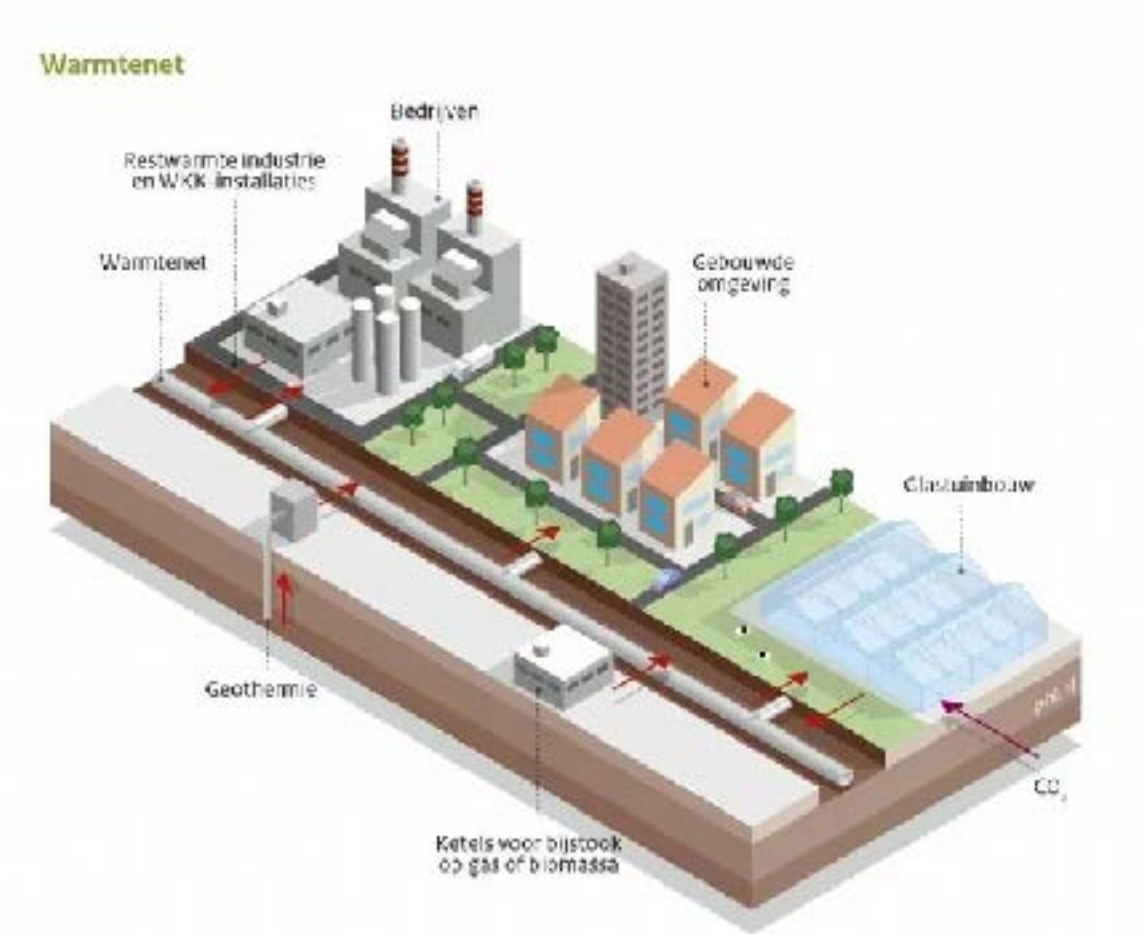

Netto Warmtevraag (EH;nd)
Individuele verwarming
Semi-collectieve verwarming
Collectieve verwarming
Stook temperatuur
G
F
E
D
C
B
A
A+
A++
A+++
isoleren,
kierdichting
ventileren
140
kWh/m2/jr
<75
kWh/m2/jr
<40
kWh/m2/jr
Hybride (elektrisch +
Water stof
Groen gas
Aard Gas ketel
Smart grid
Buurt opslag
Restwarmte
Bioketels
Geothermie
HT-buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
Hoog temperatuur warmtenet
Retour HT
Geothermie
- retour
- ondiep
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Midden temperatuur warmtenet
Let op voorziening tapwater +60°C
Warmtepomp lucht/water water/water
WKO-collectieve bron
Retour HT
Geo-retour
Buurt WP
- Lucht
- Aquathermie/WKO
- Zonthermie
Laag temperatuur warmtenet
Weerstands verwarming
Infrarood verwarming
All-electric
90°C
50°C
35°C
Endule
www.endule.nl


Gesloten bodemenergie
Individuele woningen en kleine utiliteit
WKO / Open bodemenergie
Utiliteit
HTO / Open bodemenergie
Woningen, utiliteit en kassen
Geothermie
Woningen en kassen
18°C
5°C
40-90°C
20-40°C
90°C
30°C
11°C
35°C
70°C
170°C
0 m
50 m
200 m
500 m
1000 m
2000 m
3000 m
5000 m

Geothermie, nodig maar:

Bron:	6.000 per woning
Infrastructuur:	8.000 per woning (BAK)
NMDA-principe:	<u>56.000</u> over 40 jaar
	70.000 uitgegeven

- Woningen veranderen niet
- Investeringspotentieel e-nota blijft onbenut
- Investering achter de voordeur blijven noodzakelijk
- Alleen rendabel met cascade van gebruikers
- Ook retourleiding gebruiken









Buurtwarmtepomp HT

- Rendement acceptabel
- Onrendabele top ca. 20K
- Buurteigenaarschap
- Warmtenet an-sich gelijk met andere bronnen

Conclusie voor Assendorp

- Relatief gemiddelde maat woningen (115m^2)
- Verbruik varieert maar zit rond landelijk gemiddelde.
- Her en der wat gedaan aan isolatie.
- Lastige ondergrond en structuur voor grootscheepse aanleg warmte-infrastructuur.
- Gasnet wordt hoe dan ook vervangen (is er gewoon aan toe).
- Kans dat er iets moet gebeuren met elektriciteitsnet i.v.m. toenemend zon-PV en EV
- Vrij intensieve bebouwing uitkijken met geluid WP's
- Kansen voor kleinschalig collectief aanwezig (sociaal).

Drie doorrekeningen:

• Eendrachtsstraat 15	(130m^2)	1400 m^3	Dak/Muur	= hybride en waterstof
• Begoniastraat 15	(200m^2)	2400 m^3	Deel gevel	= hybride en warmtenet
• Windesheimstraat 22	(115m^2)	756 m^3	Dak/Muur/Deel glas	= WP

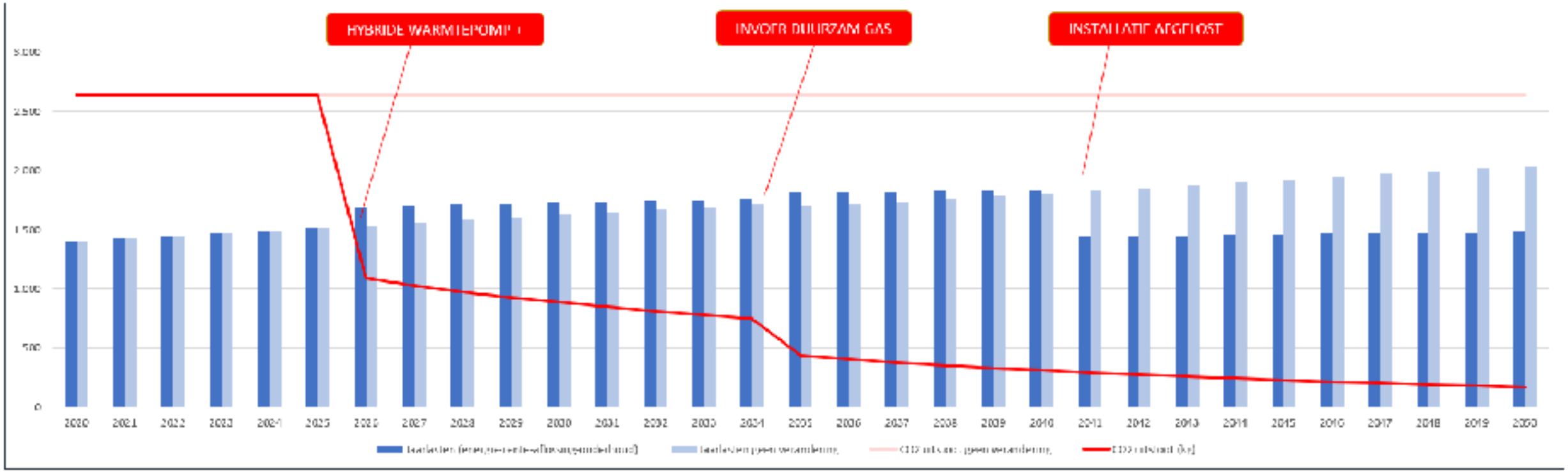

17 Eendrachtstraat
Zwolle, Overijssel
Google
Street View
Eendrachtstraat

HYBRIDE WARMTEPOMP

- Ingreep 2026
- Groen gas 2035
- 30% besparing (WTW/KIEREN)
- Tapwater via WP
- Annuïtair 1% rente

Eendrachtsstraat 15 (130m²) | 1400 m³ | Dak/Muur

Vaste kosten energie	prijs	keuze	looptijd	Installatie	prijs	Kiezen?	looptijd
Vloerisolatie	1.500	nee	30	Hyb Warmtepomp	5.000	ja	15
Dakisolatie	3.675	nee	30	Boiler	1.000	ja	15
Spouwisolatie	1.350	ja	30	WTW-unit (WK/K 200m3)	1.200	ja	15
Kierdichting	1.500	ja	30	Subsidie iSDE WP	-1.750	ja	15
HR++ glas	3.500	ja	30				
WTW-kanaal naar WK/K	1.200	ja	30				
Subsidie isolatie (30% tot max 10K)	-1.905	ja	30				
TOTAAL	5.645		30		5.450		15



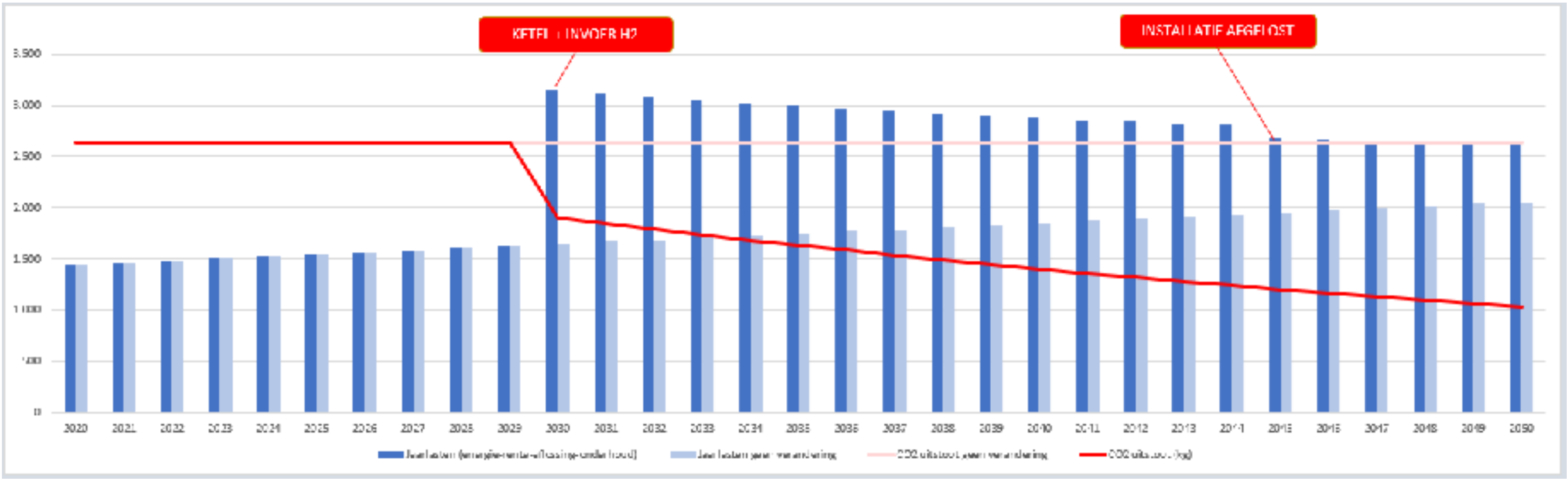


WATERSTOFKETEL

- Ingreep 2030
- 30% besparing (WTW/KIEREN)
- Annuïtair 1% rente

Eendrachtsstraat 15 (130m²) | 1400 m³ | Dak/Muur

Vaste kosten energie	prijs	keuze	looptijd	Installatie	prijs	Kiezen?	looptijd
Vloerisolatie	1.500	nee	30	Hyb Warmtepomp	3.000	ja	15
Dakisolatie	3.675	nee	30	Boiler	1.000	nee	15
Spouwisolatie	1.350	nee	30	WTW-unit (WK/K 200m3)	1.200	nee	15
Kierdichting	1.500	nee	30	Subsidie iSDE WP	-1.500	ja	15
HR++ glas	3.500	nee	30				
WTW-kanaal naar WK/K	1.200	nee	30				
Subsidie isolatie (30% tot max 10K)	-	ja	30				
TOTAAL	-		30		1.500		15



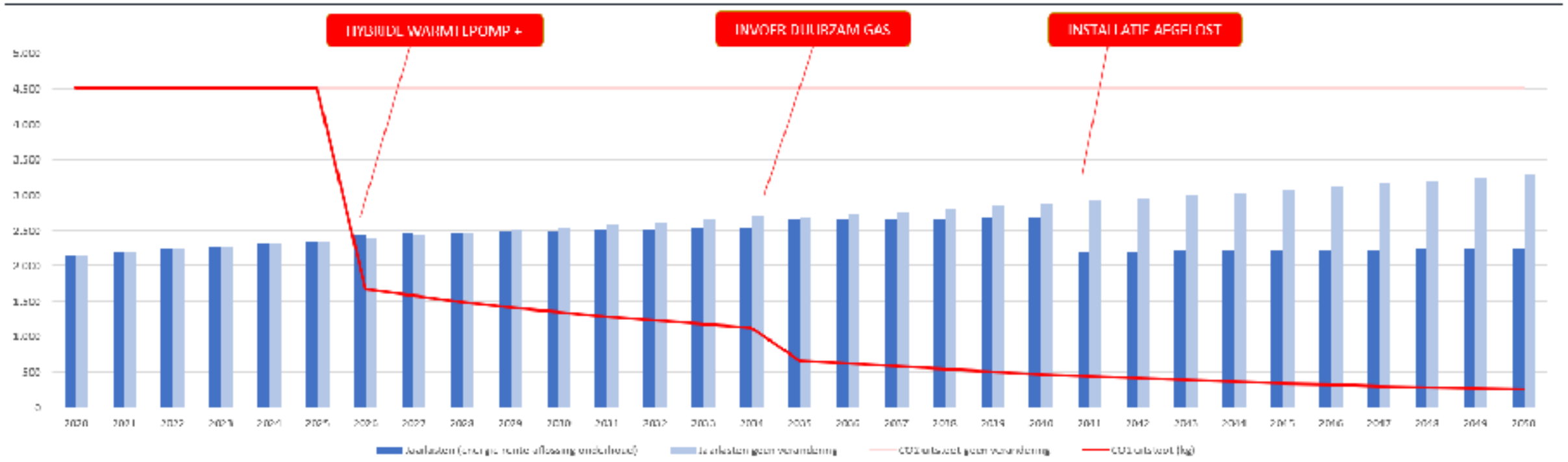

6 Begoniastraat
Zwolle, Overijssel
Google
Street View

HYBRIDE WARMTEPOMP

- Ingreep 2026
- Groen gas 2035
- 40% besparing (WTW/KIEREN)
- Tapwater via WP
- Annuïtair 1% rente

Begoniastraat 15 (200m2) | 2400 m3 | Deel gevel

Vaste kosten energie	prijs	keuze	looptijd	Installatie	prijs	Kiezen?	looptijd
Vloerisolatie	2.000	ja	30	Hyb Warmtepomp	7.000	ja	15
Dakisolatie	4.675	ja	30	Boiler	1.500	ja	15
Spouwisolatie	1.000	ja	30	WTW-unit (WK/K 200m3)	1.500	nee	15
Kierdichting	1.500	ja	30	Subsidie iSDE WP	-1.750	ja	15
HR++ glas	5.000	ja	30				
WTW-kanaal naar WK/K	2.000	ja	30				
Subsidie isolatie (30% tot max 10K)	-4.253	ja	30				
TOTAAL	11.923		30		6.750		15



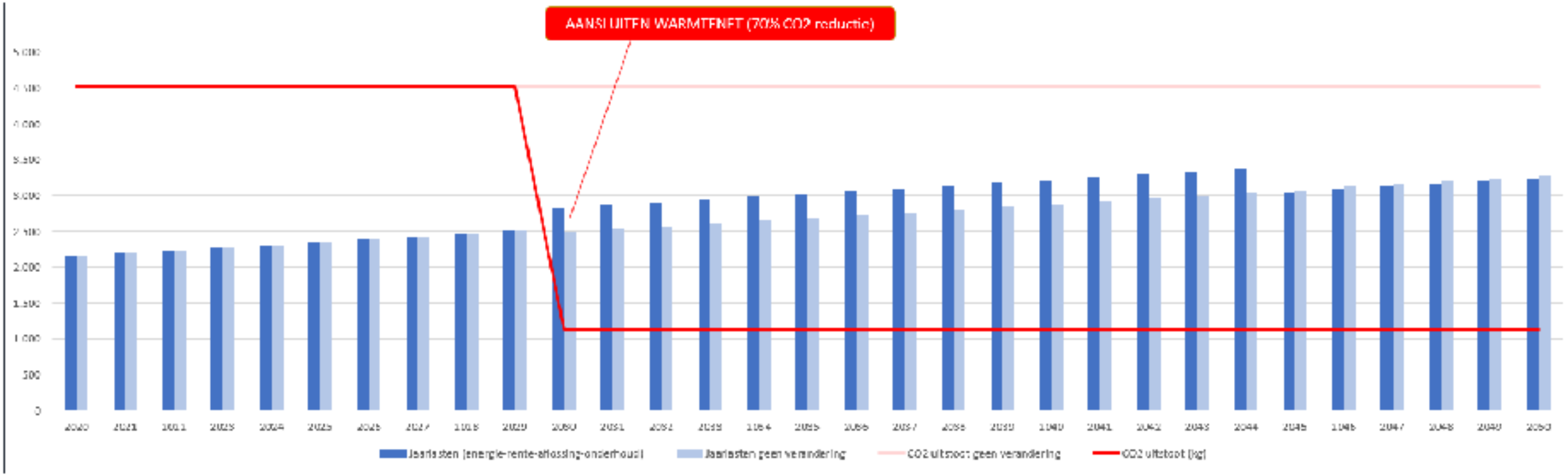


WARMTENET

- Ingreep 2030
- BAK 5.000 euro
- CO_2 besparing 70%

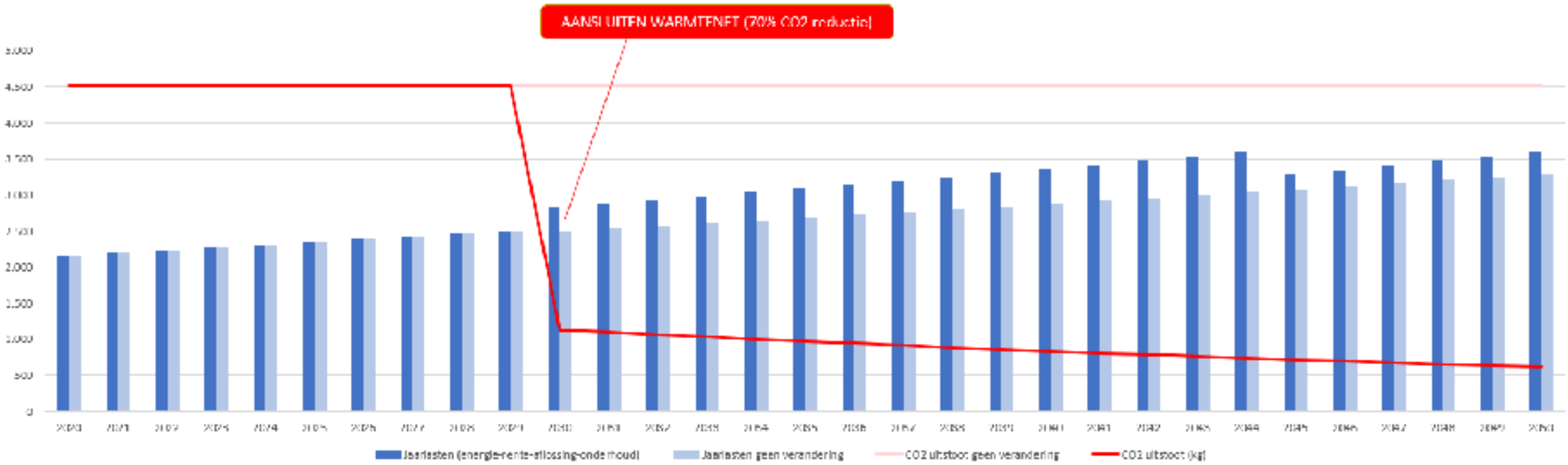
Begoniastraat 15 (200m2) | 2400 m3 | Deel gevel

Vaste kosten energie	prijs	keuze	looptijd	Installatie	prijs	Kiezen?	looptijd
Vloerisolatie	2.000	nee	30	Bijdrage Aansluitkosten	5.000	ja	15
Dakisolatie	4.675	nee	30	Boiler	1.500	nee	15
Spouwisolatie	1.000	nee	30	WTW-unit (WK/K 200m3)	1.500	nee	15
Kierdichting	1.500	nee	30	Subsidie iSDE WP	-	nee	15
HR++ glas	5.000	nee	30				
WTW-kanaal naar WK/K	2.000	nee	30				
Subsidie isolatie (30% tot max 10K)	-	ja	30				
TOTAAL	-		30		5.000		15



ANNEMELIJKER SCENARIO

- Verduurzaming bron (vooral door duurzame elektriciteit)
- Prijsstijging boven inflatie




22 Windeshelmstraat
Zwolle, Overijssel
Google
Street View



All-electric

- Ingreep 2026
- 15% besparing (WTW)
- Annuïtair 1% rente

Windesheimstraat 22 (115m²) | 756 m³ | Dak/Muur/Deel glas

Vaste kosten energie	prijs	keuze	looptijd	Installatie	prijs	Kiezen?	looptijd
Vloerisolatie	1.500	nee	30	Warmtepomp 5kW	8.600	ja	15
Dakisolatie	3.675	nee	30	Boiler	1.000	nee	15
Spouwisolatie	1.350	nee	30	WTW-unit (WK/K 200m3)	1.200	ja	15
Kierdichting	1.500	nee	30	Subsidie iSDE WP	-2.000	ja	15
HR++ glas	3.500	nee	30				
WTW-kanaal naar WK/K	1.200	ja	30				
Subsidie isolatie (30% tot max 10K)	-	ja	30				
TOTAAL	1.200		30		7.800		15

