

Van het gas af





Van het gas af

Waarom?

Vanwege het milieu

Directe aanleiding : stijgende energiekosten na afloop
vast contract op 1-1-2023 deze kosten zouden in 2023
ruim 5.000 per jaarbedragen, het prijsplafond
meegerekend



Van het gas af

Is dat bij deze woning mogelijk?



Van het gas af

Is dat bij deze woning mogelijk?

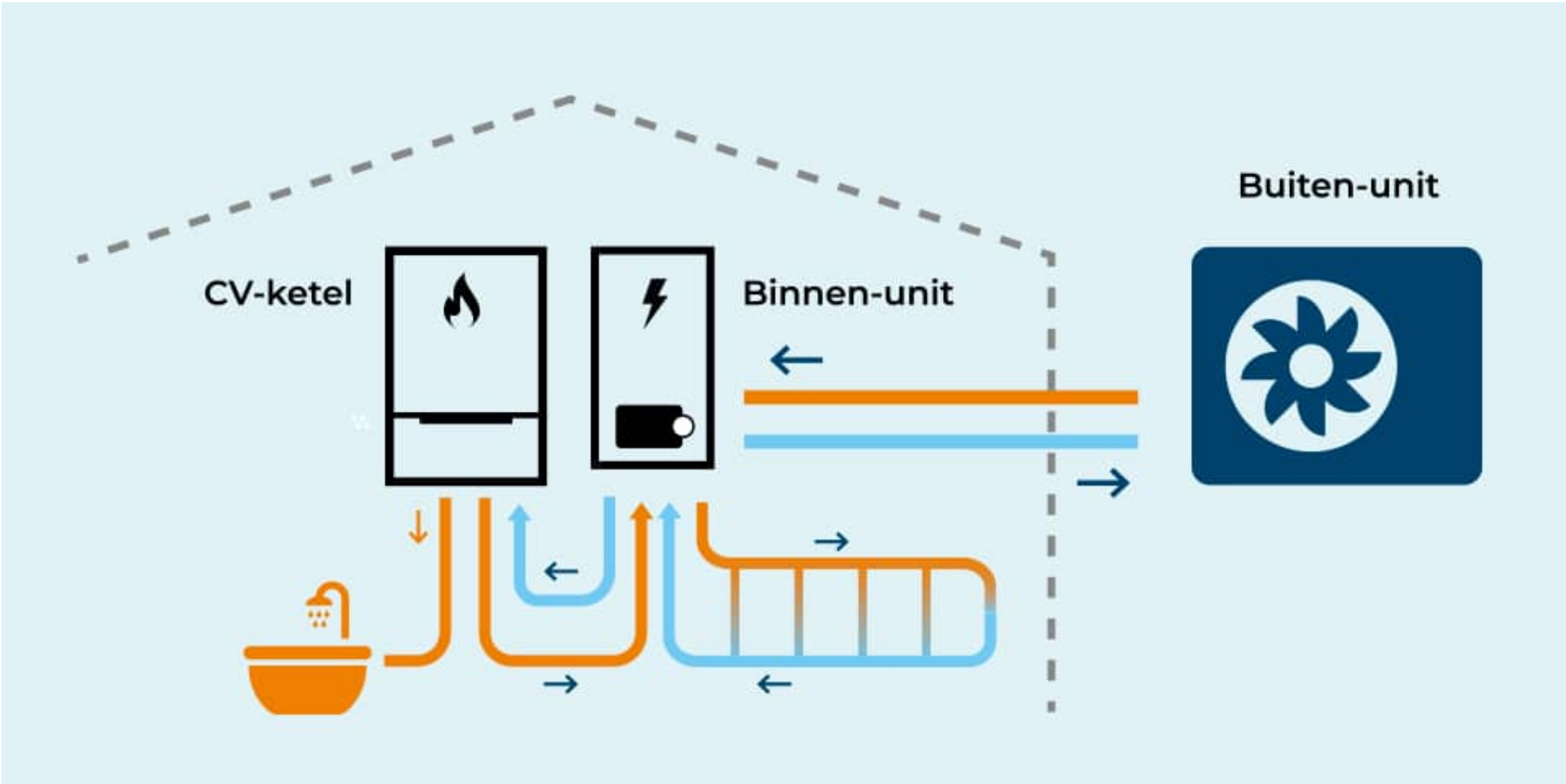
Zo ja, welke mogelijkheden zijn onderzocht?

Van het gas af

Is het mogelijk?

Zo ja, welke mogelijkheden zijn onderzocht?

- hybride



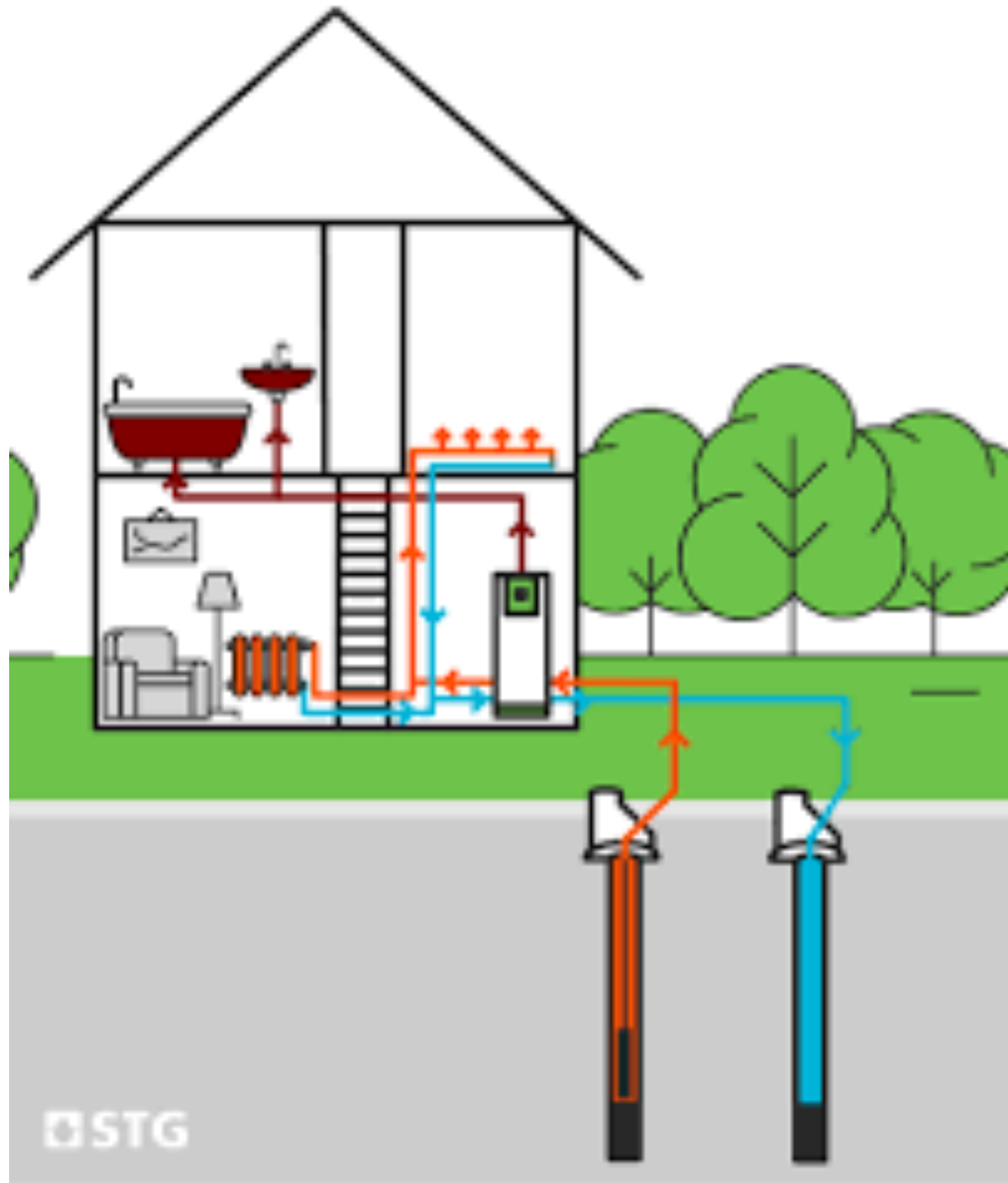
Van het gas af

Is het mogelijk?

Zo ja, welke mogelijkheden zijn onderzocht?

- hybride
- warmtepomp all electric water - lucht





Van het gas af

Is het mogelijk?

Zo ja, welke mogelijkheden zijn onderzocht?

- hybride
- warmtepomp all electric water - lucht
- warmtepomp all electric water - water (bron in bodem)





Van het gas af

Geheel van het gas af als eerste onderzocht

Het warmteverlies van de woning is van groot belang om te weten of de capaciteit van een warmtepomp voldoet om energiezuinig te kunnen verwarmen

Deze woning was en is op aantal punten aangepast

aanpassingen t.o.v originele woning





aanpassingen t.o.v originele woning

- kap geplaatst 2000 isolatiewaarde $R_c: 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$



aanpassingen t.o.v originele woning

- kap geplaatst (2000) isolatiewaarde R_c : 3,5 m²K/W
- isolatiewaarde kap R_c : 5,2 m²K/W (na aanpassing 2023)
- beglazing hr++ (2007)



aanpassingen t.o.v originele woning

- kap geplaatst 2000 isolatiewaarde R_c : 3,5 m^2K/W
- isolatiewaarde kap R_c : 5,2 m^2K/W (na aanpassing 2023)
- beglazing hr++ (2007)
- draaiende- en schuivende delen geïsoleerd aluminium (2007)



aanpassingen t.o.v originele woning

- kap geplaatst 2000 isolatiewaarde R_c : 3,5 m^2K/W
- isolatiewaarde kap R_c : 5,2 m^2K/W (na aanpassing 2023)
- beglazing hr++ (2007)
- draaiende- en schuivende delen geïsoleerd aluminium (2007)
- begane grond woonkeuken met vloerverwarming (2007)



aanpassingen t.o.v originele woning

- kap geplaatst 2000 isolatiewaarde R_c : 3,5 m^2K/W
- isolatiewaarde kap R_c : 5,2 m^2K/W (na aanpassing 2023)
- beglazing hr++ (2007)
- draaiende- en schuivende delen geïsoleerd aluminium (2007)
- begane grond woonkeuken met vloerverwarming (2007)
- eerste verdieping woon- en werkruimte met vloerverwarming (2007)



aanpassingen t.o.v originele woning

- kap geplaatst 2000 isolatiewaarde R_c : 3,5 m^2K/W
- isolatiewaarde kap R_c : 5,2 m^2K/W (na aanpassing 2023)
- beglazing hr++ (2007)
- draaiende- en schuivende delen geïsoleerd aluminium (2007)
- begane grond woonkeuken met vloerverwarming (2007)
- eerste verdieping woon- en werkruimte met vloerverwarming (2007)
- koken op inductie (2007)

warmteverlies

Volgt uit
warmteverlies-berekening

VENTILATIE EN LUCHTDICHTHEID

luchtdichtheid normale luchtdichtheid

Onderdeel	Merk	Type
ventilatiesysteem	standaard systeem	systeem C

KLIMATOLOGISCHE OMSTANDIGHEDEN

% gebouw dat verwarmd moet worden	50	%
gewenste binnentemperatuur	20	°C
koudste buitentemperatuur	-8	°C

UITKOMST VERWARMINGSVRAAG

verwarmingvraag	10.79	kW
transmissieverlies	7.23	kW
ventilatieverlies	2.57	kW
opwarmen thermische massa	0.99	kW
netto energiebehoefte	10.79	kW

VENTILATIE EN LUCHTDICHTHEID

● luchtdichtheid

Onderdeel	Merk	Type
ventilatiesysteem	standaard systeem	systeem C

KLIMATOLOGISCHE OMSTANDIGHEDEN

● % gebouw dat verwarmd moet worden %

● gewenste binnentemperatuur °C

● koudste buitentemperatuur °C

UITKOMST VERWARMINGSVRAAG

● verwarmingsvraag kW

● transmissieverlies kW

● ventilatieverlies kW

● opwarmen thermische massa kW

● netto energiebehoefte kW

Warmteverliesberekening

Uitgangspunten

- eerder genoemde aanpassingen
- luchtdichtheid (kieren): aanname dat deze standaard is
- gewenste te behalen binnentemperatuur van 20° bij een buitentemperatuur van -8° in 50% van de woning
- In de praktijk wordt op de slaapverdiepingen zelden tot nooit gestookt

VENTILATIE EN LUCHTDICHTHEID

● luchtdichtheid normale luchtdichtheid

Onderdeel	Merk	Type
ventilatiesysteem	standaard systeem	systeem C

KLIMATOLOGISCHE OMSTANDIGHEDEN

● % gebouw dat verwarmd moet worden	50	%
● gewenste binnentemperatuur	20	°C
● koudste buitentemperatuur	-8	°C

UITKOMST VERWARMINGSVRAAG

● verwarmingsvraag	10.79	kW
● transmissieverlies	7.23	kW
● ventilatieverlies	2.57	kW
● opwarmen thermische massa	0.99	kW
● netto energiebehoefte	10.79	kW

Warmteverlies is 10,79 kW

Een warmtepomp moet die warmte kunnen genereren

Geadviseerd wordt enige overmaat te installeren

Bijvoorbeeld een pomp met een vermogen van minimaal
12 kW



Tweede benadering van het vermogen

Omdat deze berekening een vrij grove inschatting is, is de benodigde capaciteit ook aan de hand van het gemiddelde gasverbruik berekend

Verbruik voor verwarming en warmwater gemiddeld
2.200 m³/jaar

Watertemperatuur ketel na installeren vloerverwarming
afgesteld op 40°

Rekening houdend met het bouwjaar woning, de kwaliteit van de huidige cv-ketel, kom je op een benodigde capaciteit van 10,62 kW uit



Geheel verwarmen met een warmtepomp
is dus mogelijk!

Maar wat wordt het verbruik?



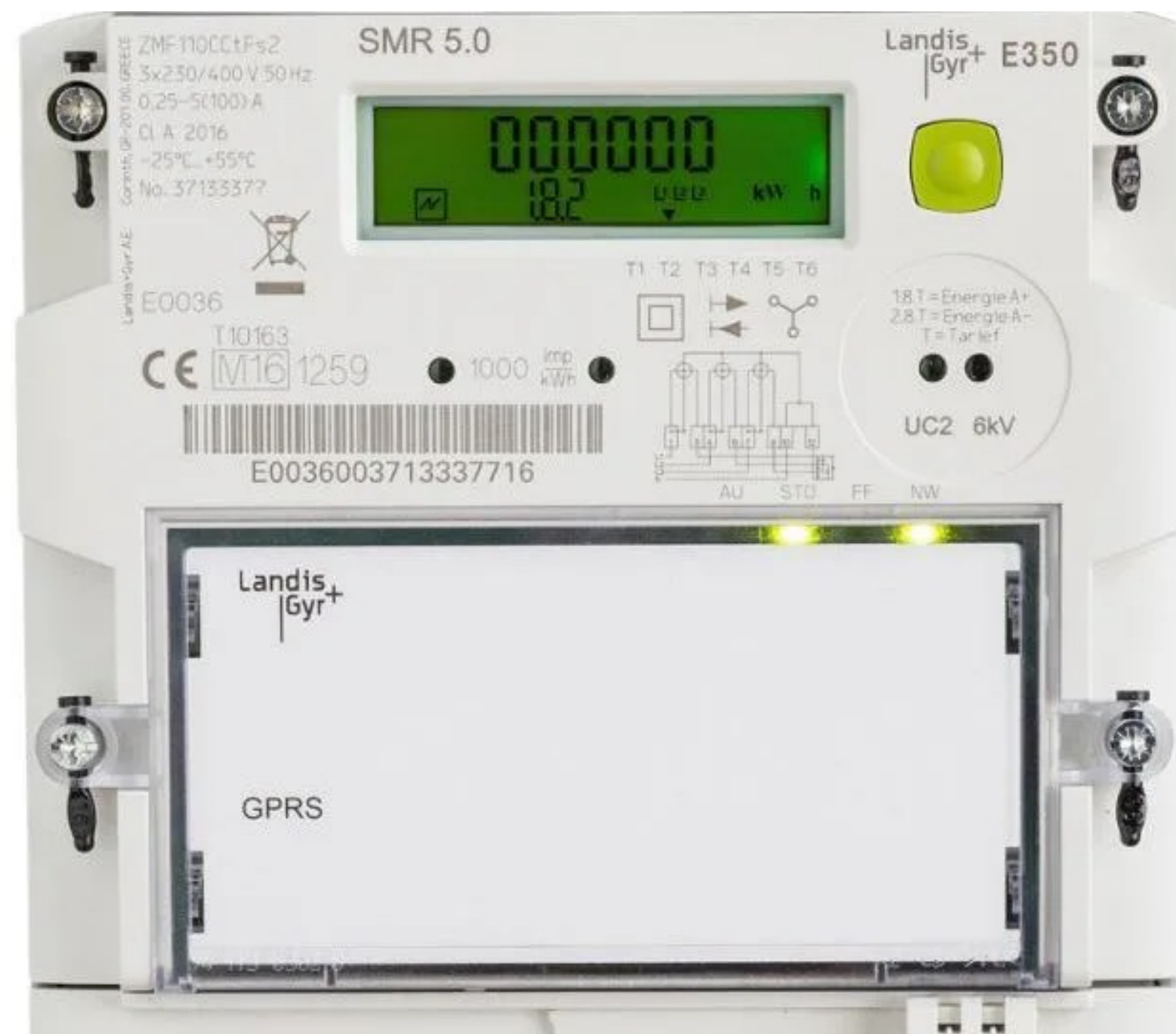
Schatting verbruik op basis van het historisch gasverbruik: 2.200 m³

2.200 m³ gas komt overeen met

$$2.200 \times 9,769 > 21.491 \text{ kWh}$$

Belangrijk is het rendement van een warmtepomp: COP
Coefficient Of Performance

Hoe beter het rendement, ofwel hoe hoger de COP des te lager is de hoeveelheid benodigde energie om de gevraagde 21.491 kWh aan warmte te genereren





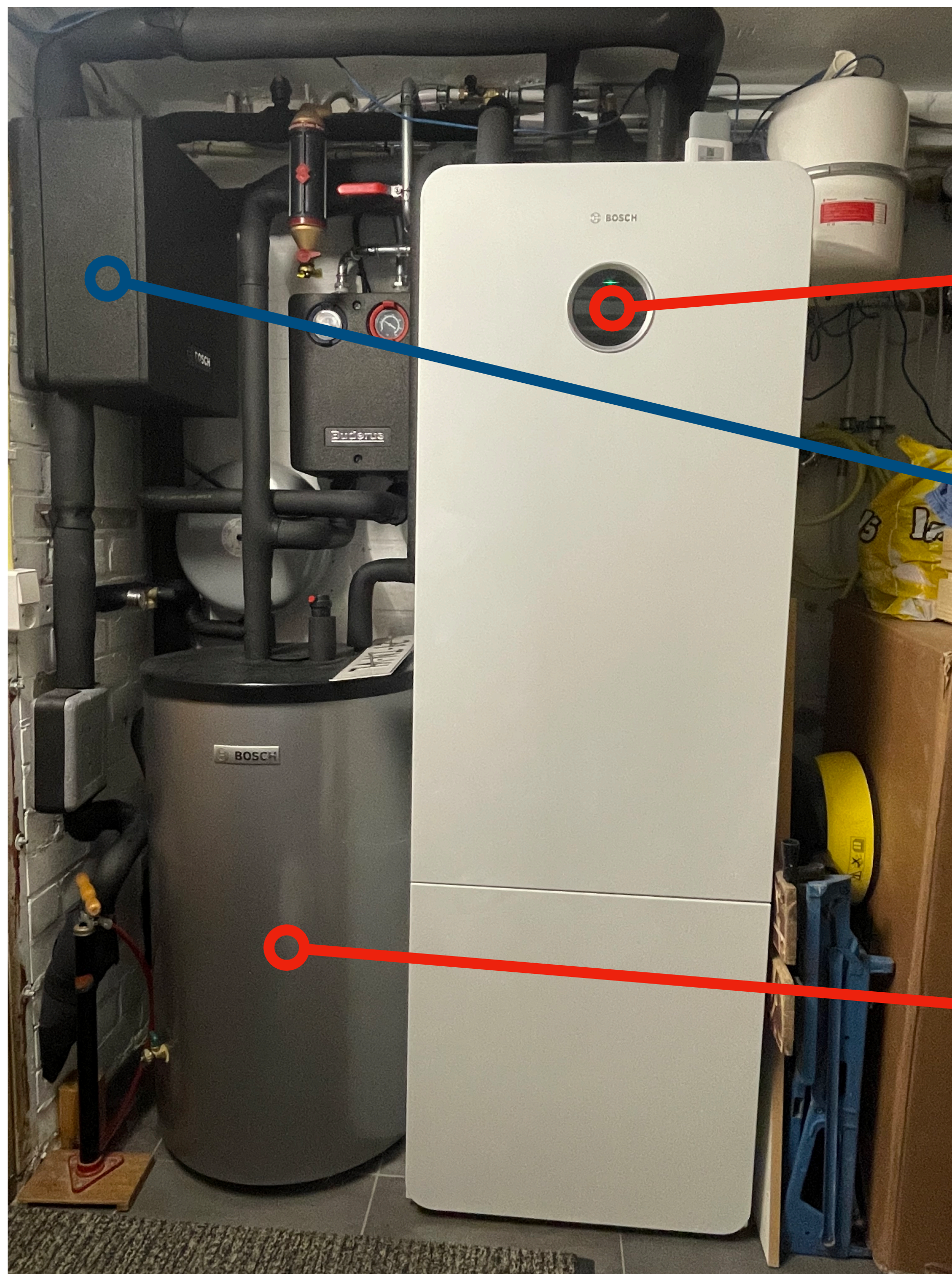
Schatting op basis van gasverbruik

Voor een all-electric warmtepomp met een cop tussen 5 en 6 met een bron in de bodem geldt:

om 21.491 kWh op te wekken is

3.600 à 4.300 kWh nodig

op jaarbasis



Keuze gemaakt

Op basis van dit gebruik gekozen voor een all-electric warmtepomp met bodembron, 180 liter boiler

Een gemiddelde cop van 5,5 bij lage temperatuur verwarming en een cop van 3,1 voor tapwater en koeling in de zomer

Opstelling voorzijde woning in voormalige garage, met bron in voorterrein (250 meter diep)

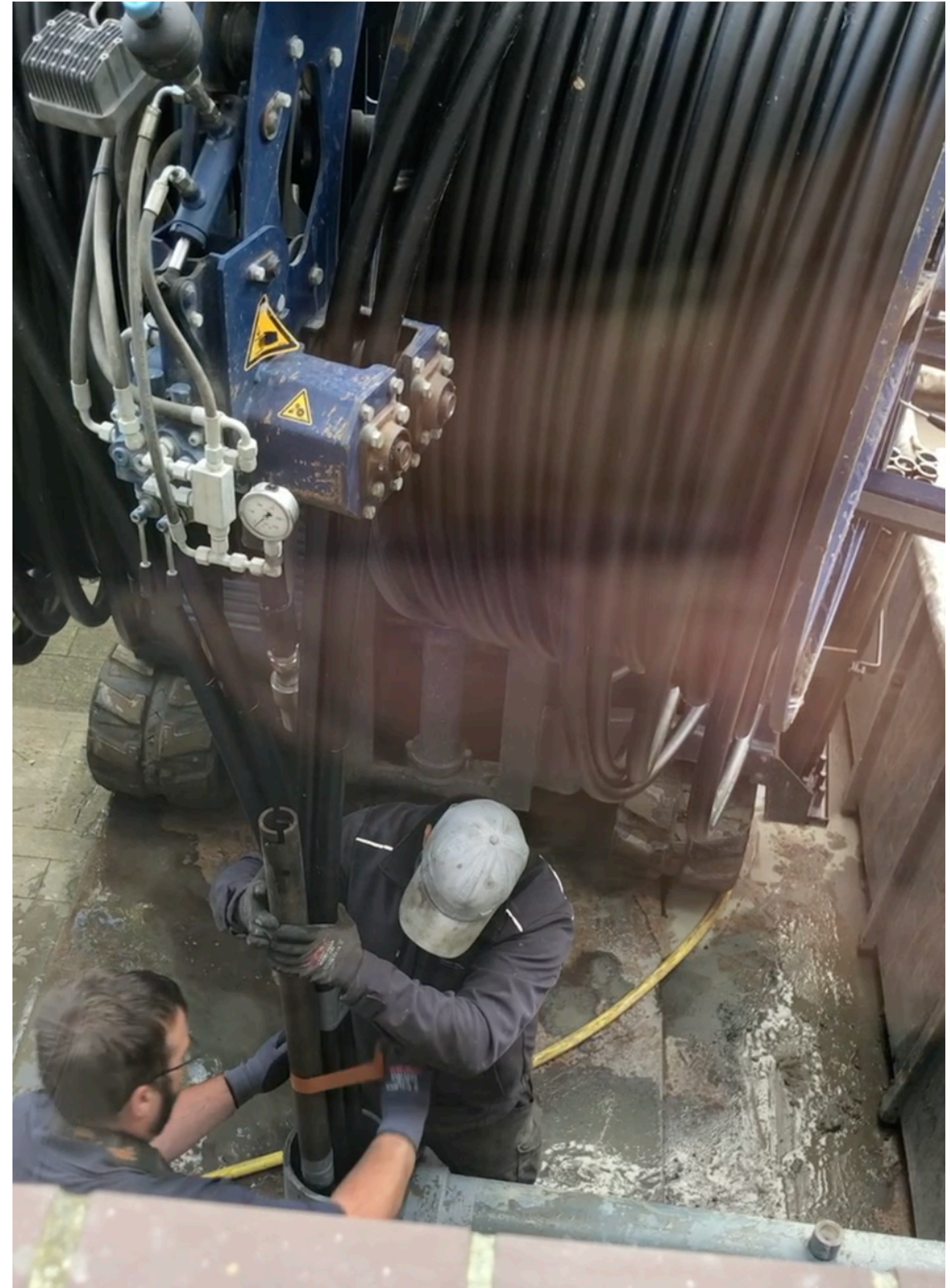
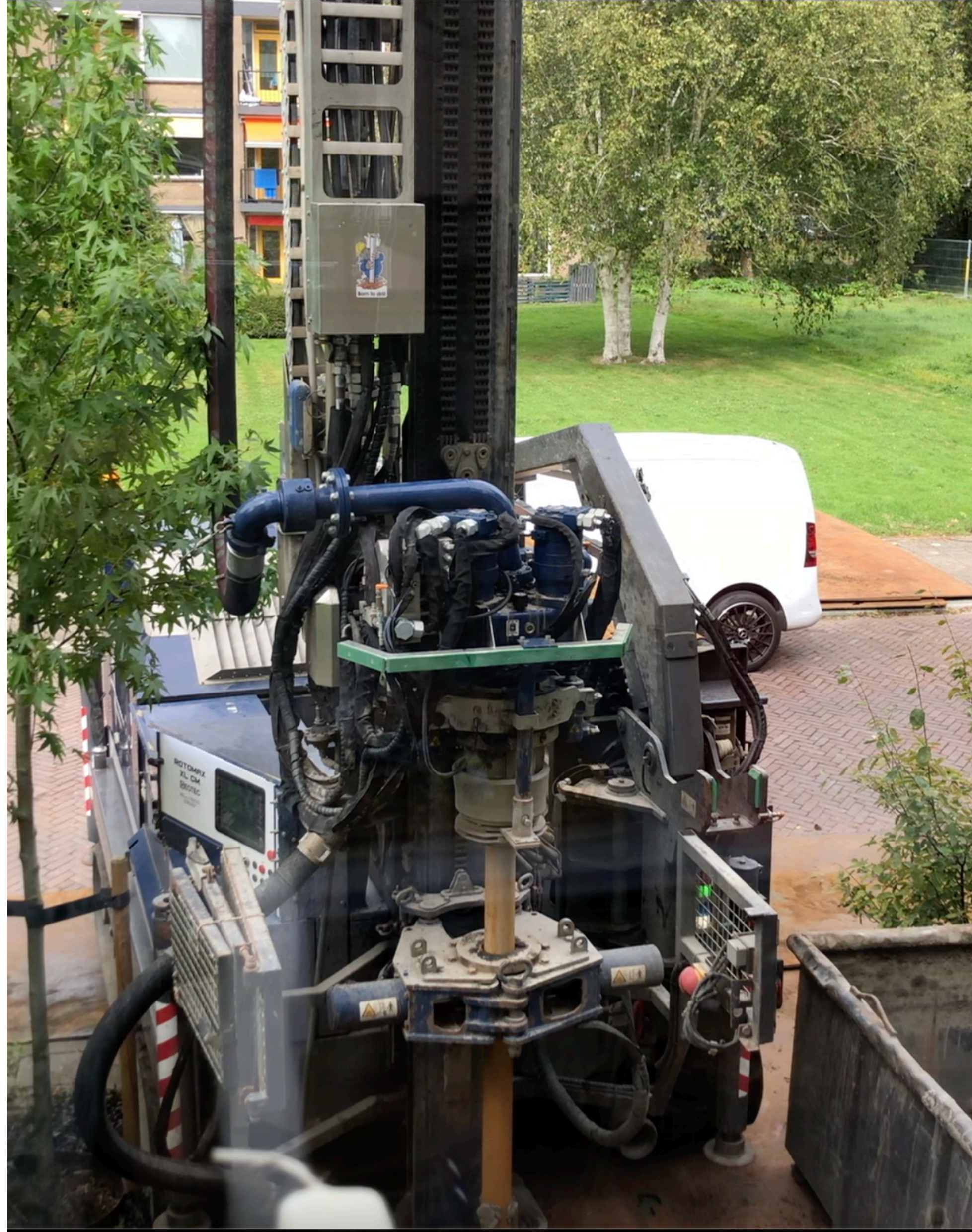
Gewicht pomp inclusief gevulde boiler circa 380 kg

Buffervat cv-water 80 liter



Keuze gemaakt

Andere mogelijkheden niet verder onderzocht omdat die een hoger elektriciteitsverbruik (vanwege een lagere cop) vragen





Minimale afname van elektriciteit

Vanwege milieu en ook weer een financiële afweging

Zonnepanelen

Gekozen voor panelen in de vorm van dakpannen
zowel op de oost- als westzijde van de kap

Geraamde opbrengst 9.600 kWh / jaar





Ervaring vanaf in gebruiksnamen eind oktober

de behaalde cop voor cv en tapwater in 2023 is 5,5

de behaalde cop voor cv en tapwater in 2024 is 6,3

het inregelen in het begin verklaart de hogere cop in 2023

het verbruik lijkt op basis van de gegevens tot nu toe op de onderste schatting van 3.600 kWh / jaar uit te komen

de zonnepanelen brengen jaarlijks meer op dan de benodigde hoeveelheid voor verwarmen en overig gebruik

naar verwachting brengen de zonnepanelen in deze maand maart ongeveer het totale elektra gebruik op

kosten en baten

kosten

investering

warmtepomp

21.850,=

bron

17.650,=

subsidie

- 4.500,=

pv panelen

18.000,=

totaal

53.000,=

kosten en baten

baten, exclusief milieubaten

2023

3.825

pv panelen sinds mei

warmtepomp november en december

2024 op basis van 1 jarig contract

3.600,=

tot en met 2024

7.425,=

op basis van 3.600 per jaar zou de terugverdientijd 14,7 jaar zijn,

maar wie de toekomst kent, mag het zeggen!

het is in ieder geval warm in de winter.....

baten

2.200 m³ gas minder

4.200 kWh minder

totaal

milieubaten wat betreft CO₂

$2.200 \times 1,78 = 3.916$ kg CO₂ minder

$4.200 \times 0,73 = 3.066$ kg CO₂ minder

6.982 kg CO₂ minder per jaar