

# Doorrekening gebouwde omgeving met het Energietransitiemodel

Mogelijke transitiepaden naar 2035 en 2050: tempo en  
soort van elektrificatie

Brede bijeenkomst transitiepad lage temperatuurwarmte,  
27 september 2017

Bert den Ouden

Peter Graafland

Rutger Bianchi

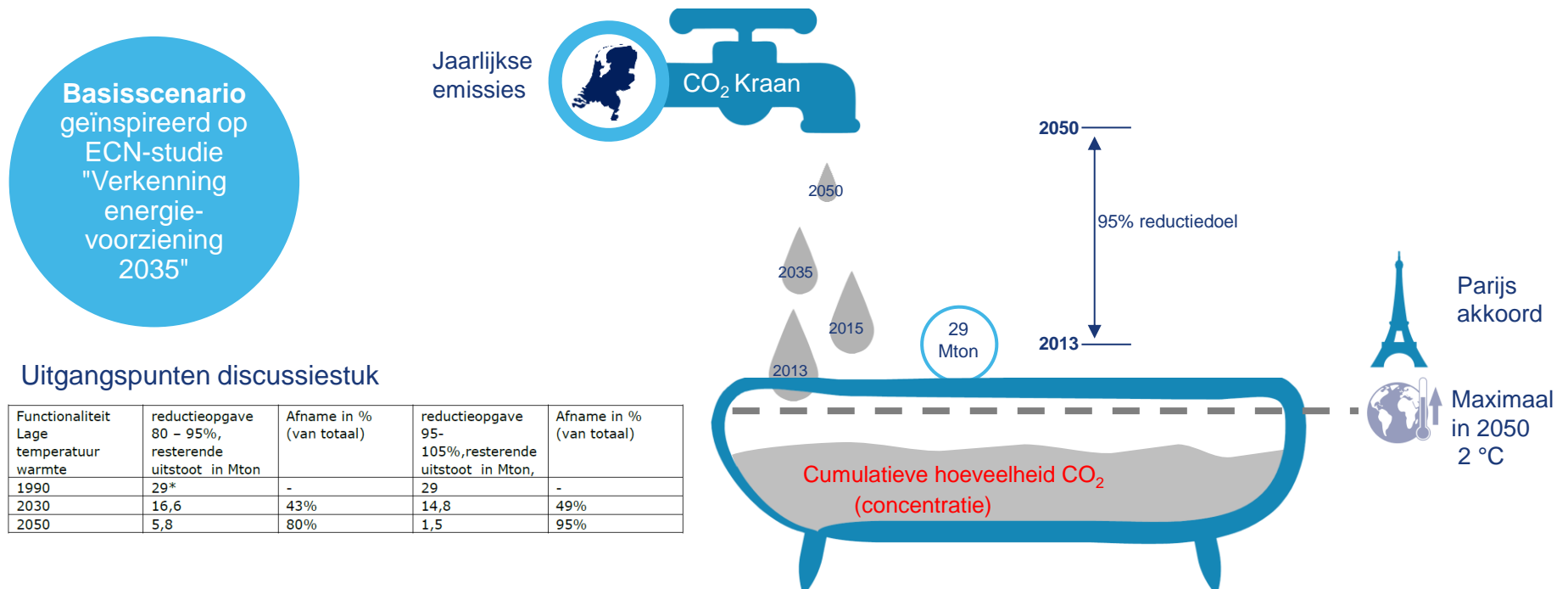
Wouter Verbeek

Geüpdatete versie, 6 november 2017

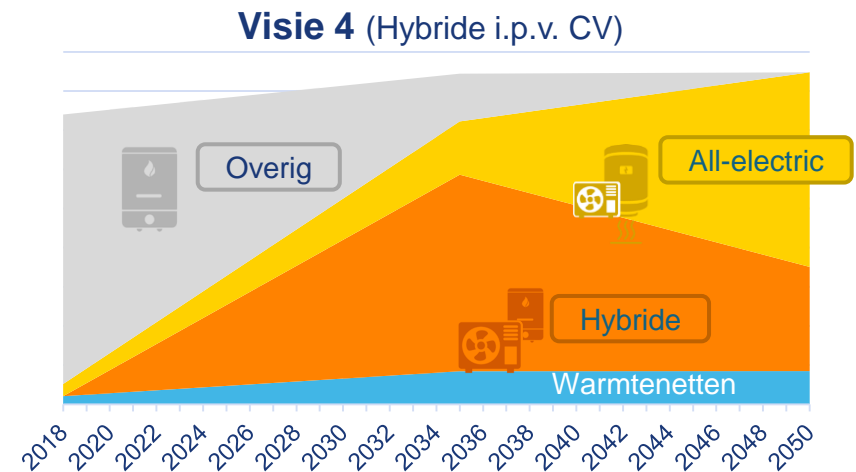
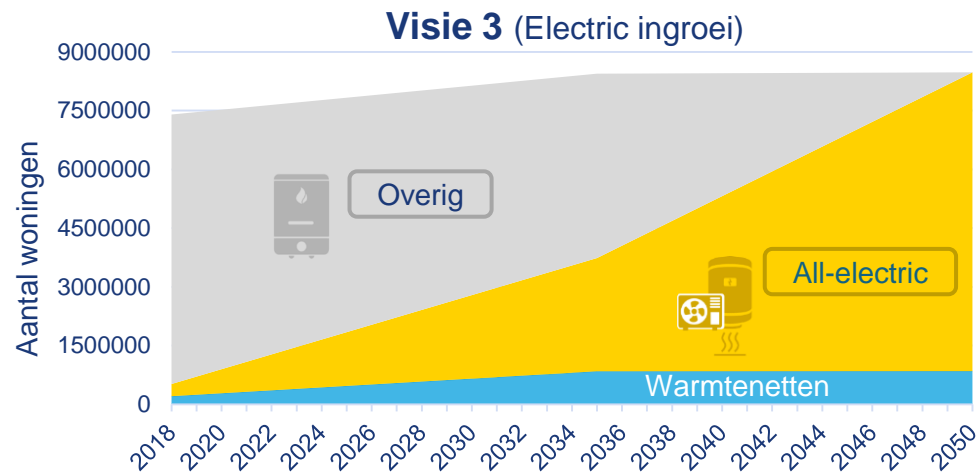
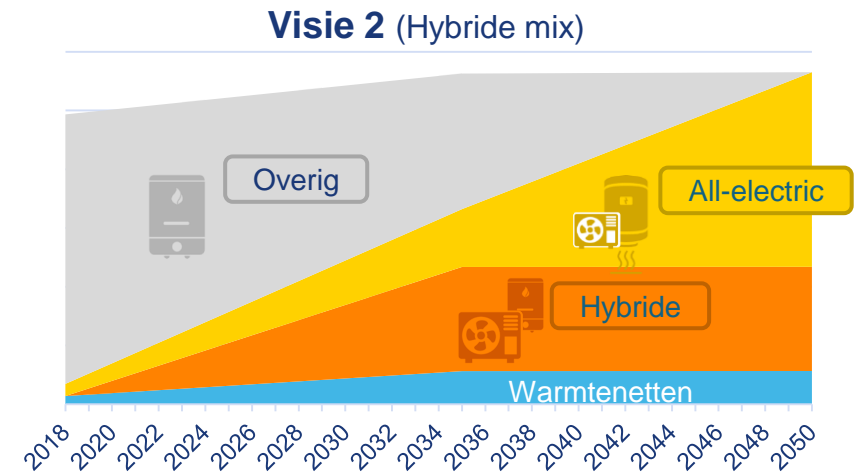
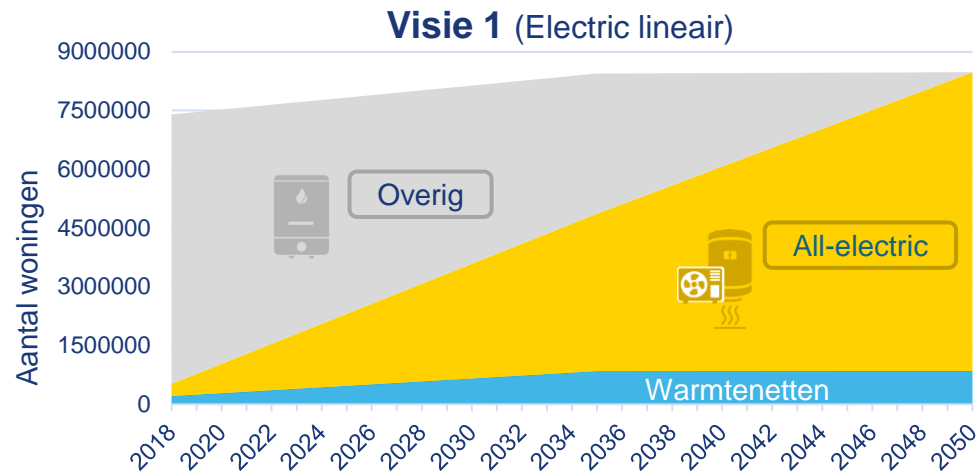
**Berenschot**

## Doelen en uitgangspunten

- In 2050 moeten de gebouwde omgeving CO<sub>2</sub>-arm (liefst neutraal) zijn.
- Doorrekening visies met het Energie Transitie Model, beta versie, Quintel Intelligence. Gevolgen elektriciteitsproductie houden rekening met voorzieningszekerheid in koudste winter situatie\*.
- Basisscenario RLI 95% reductie in 2050 aangevuld met ECN-scenario's 2035
- Meeste bestaande bouw volledige (na-)isolatie 2035 (Rc=1,8), sterkere isolatie 2050 (Rc=2,8)
- Nieuwe bouw op NOM (Rc=5) + all-electric; groei woningequivalenten van 7,4 tot 8,5 miljoen
- **Doorrekening huidige focus op de warmtepomp: benutting duurzame omgevingswarmte**
- **Doorrekening 2035, 2050 en cumulatieve CO<sub>2</sub> emissies (wat gebeurt er onderweg)**



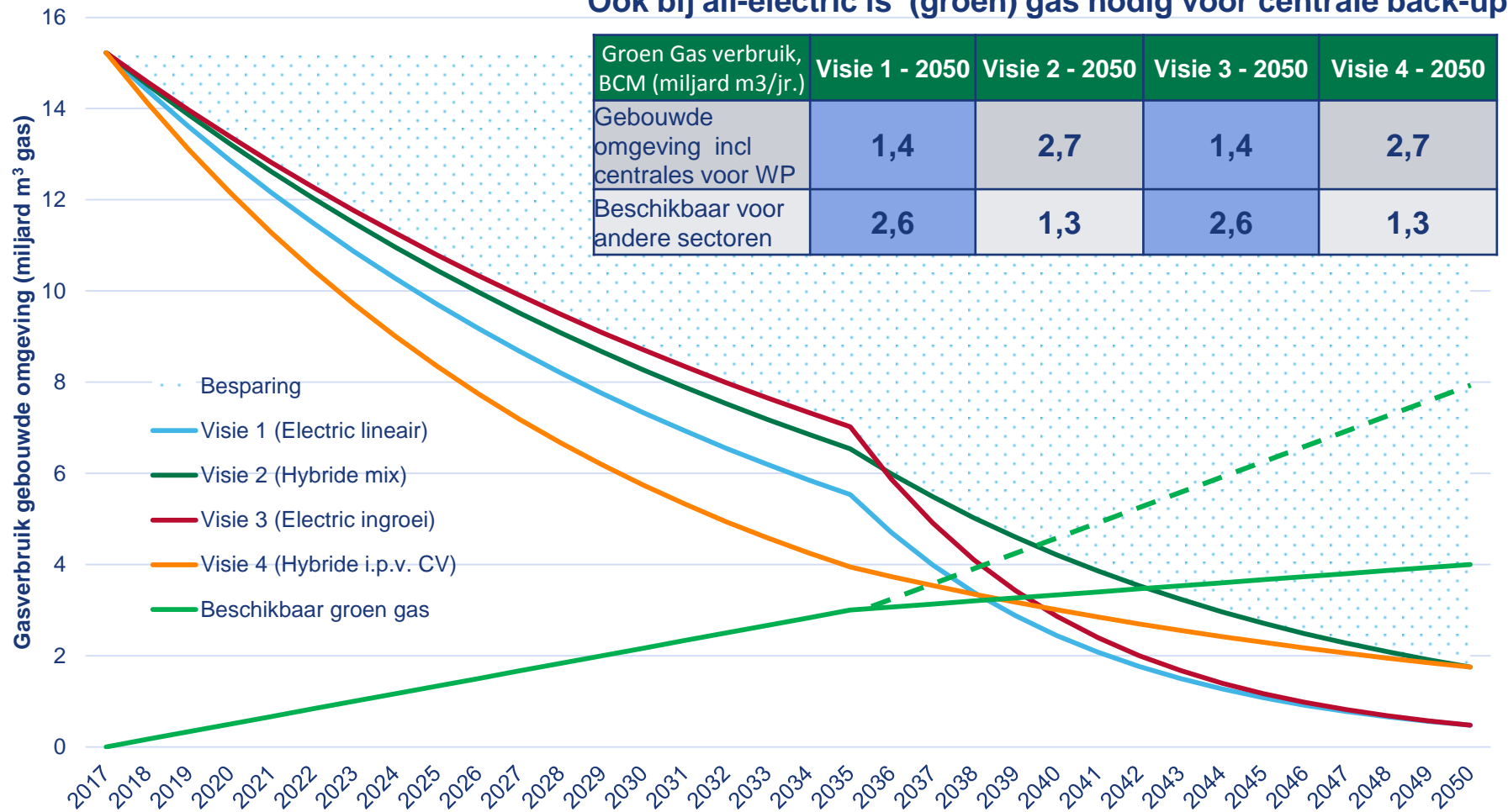
## Verschillende visies met groeipaden van verwarming/elektrificatie per visie



- **Isolatie = bouwkundig, investeringscyclus 30 - 50 jaar; geldt ook voor elektrische warmtepomp door intensieve aanpassing warmtesysteem (vloerverwarming).**
- **Hybride warmtepomp = installatietechnisch, investeringscyclus 15 jaar of sneller**

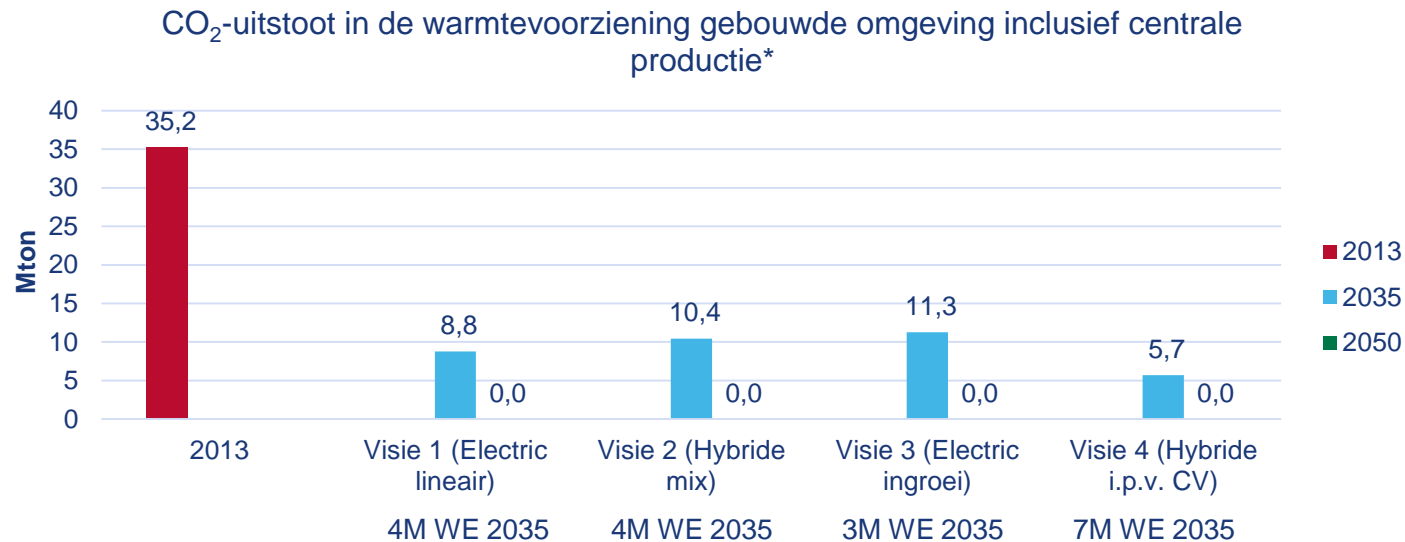
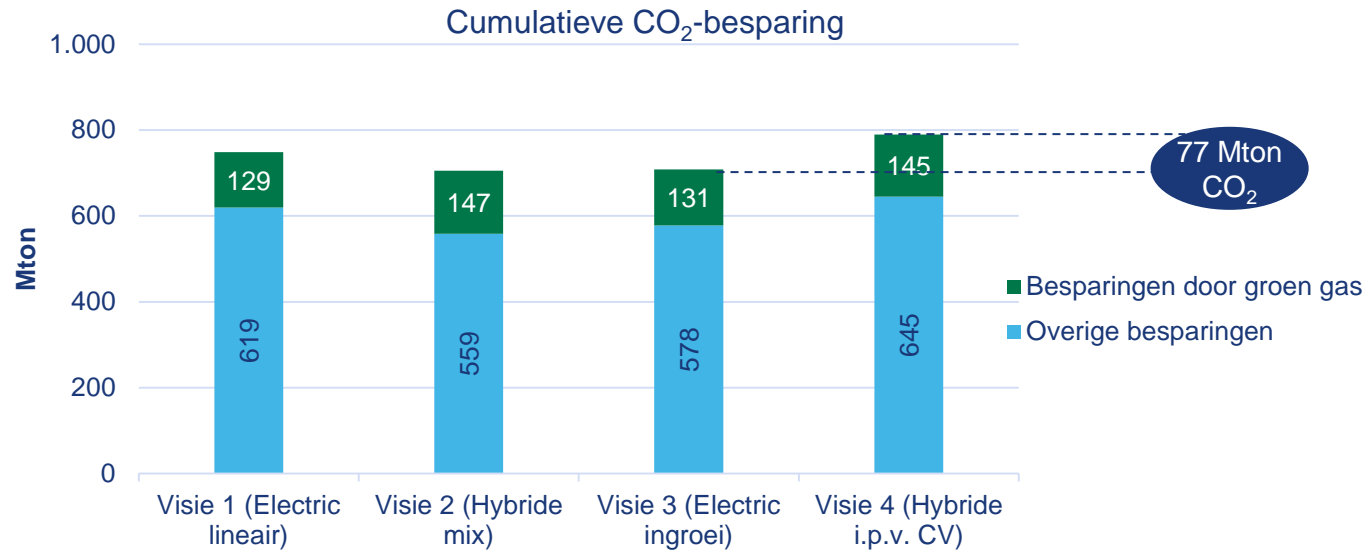
**Uiteindelijk wordt in alle visies het gasverbruik voor G.O. zo laag, dat de hoeveelheid groen gas ruim toereikend is. In visie 4 gebeurt dit het snelste; in de all-electric visies (veel) langzamer maar uiteindelijk vollediger.**

Ook bij all-electric is (groen) gas nodig voor centrale back-up

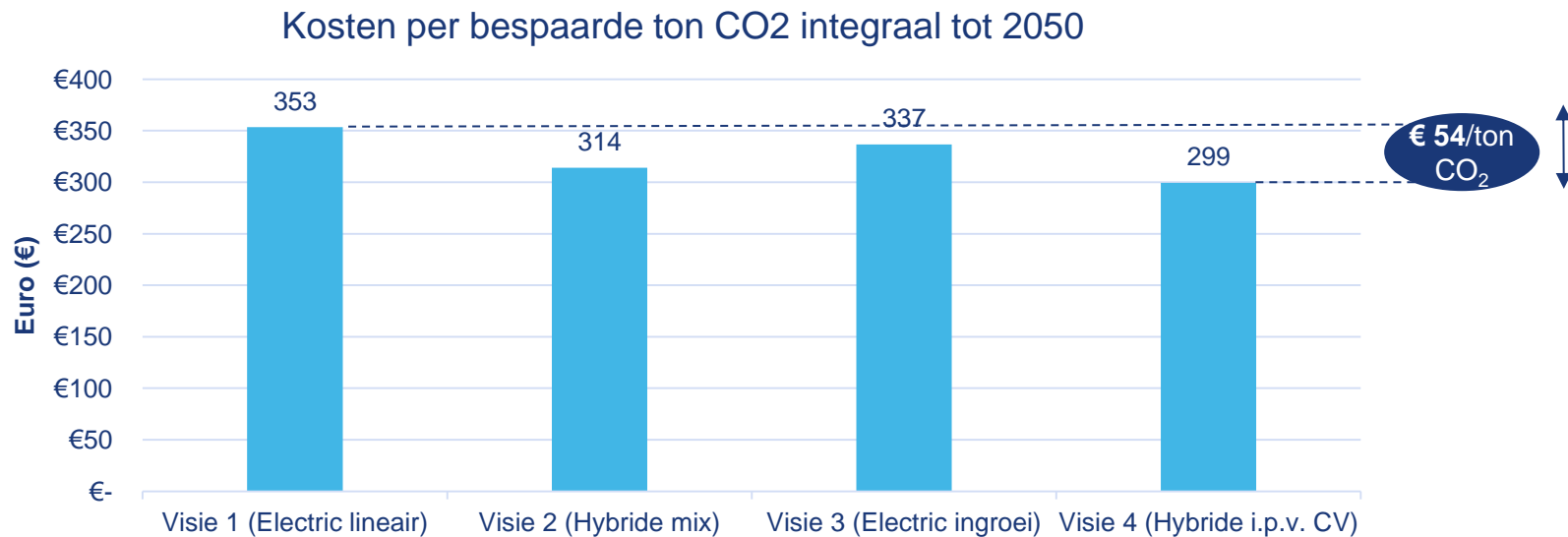
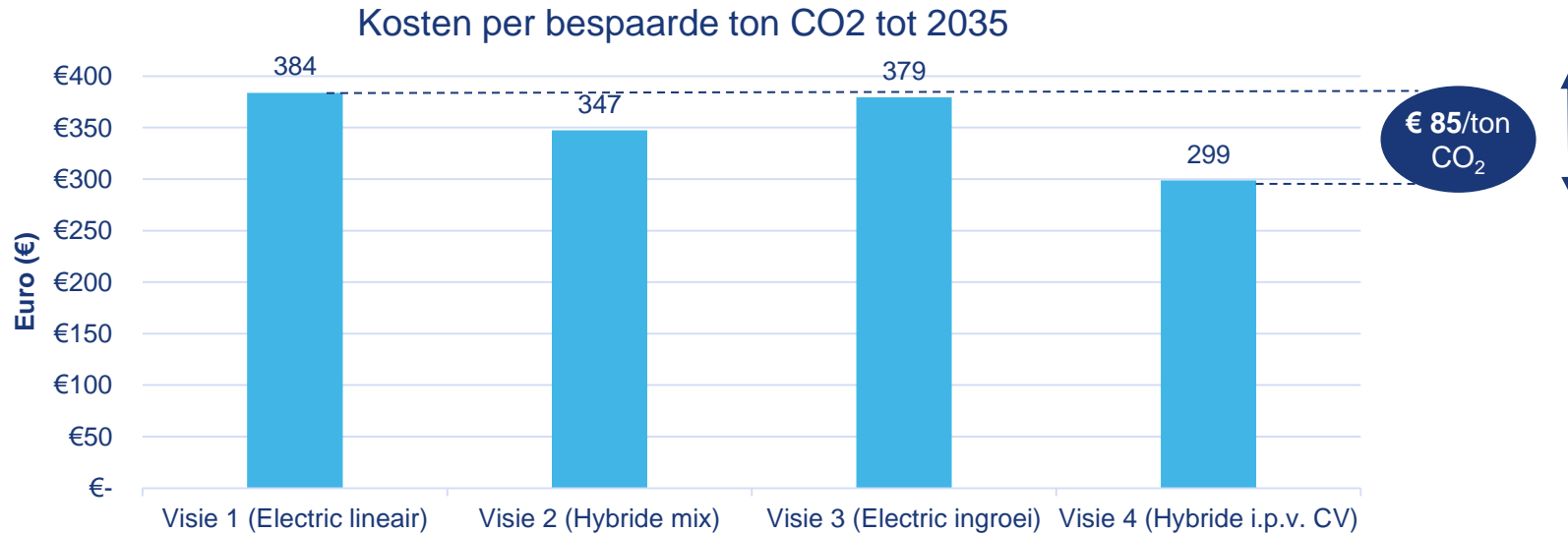


## Cumulatieve CO<sub>2</sub>-reductie en CO<sub>2</sub>-uitstoot

### Vier visies leiden tot zelfde jaarlijkse CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2050, maar tot verschillende cumulatieve reducties



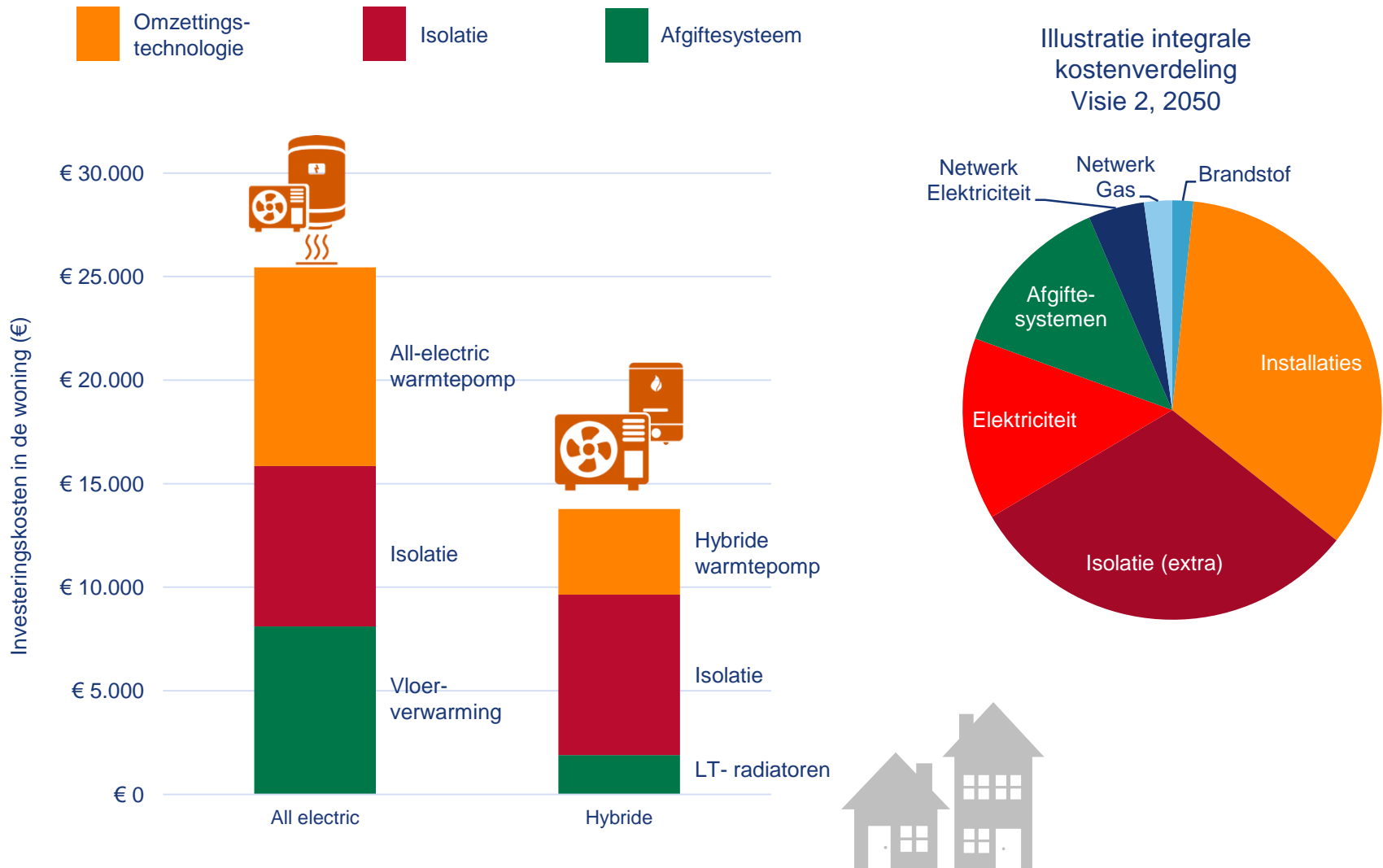
## Verschil €85,- / vermeden ton CO<sub>2</sub> tussen snel hybride en lineair all-electric tot 2035



Kosten gebouwde omgeving en investering woningen

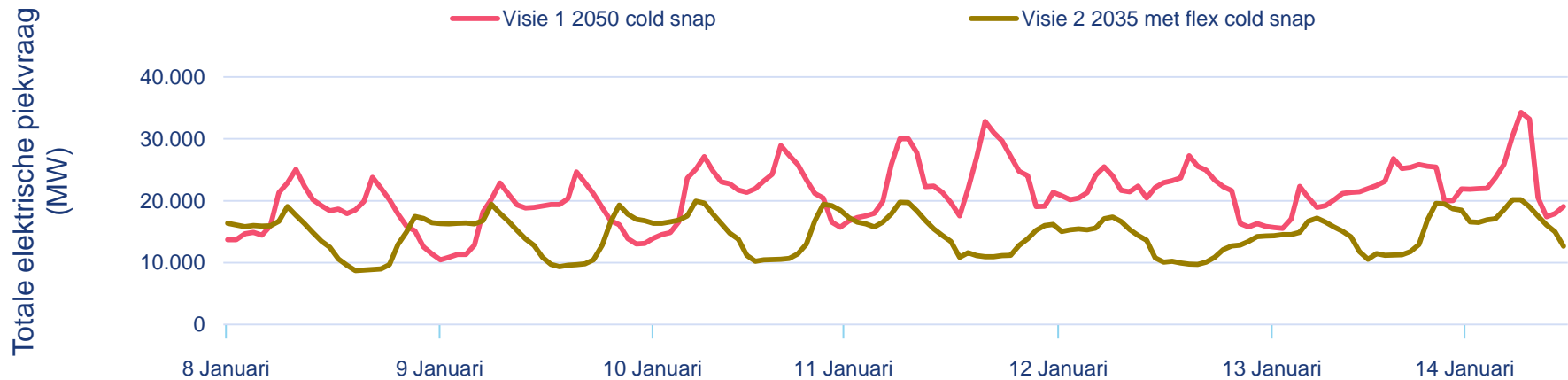
## Visies met hybride vragen minder investeringen per huishouden

Voor 1 huishouden is het investeringsverschil tussen all electric en hybride ruim 10.000 euro



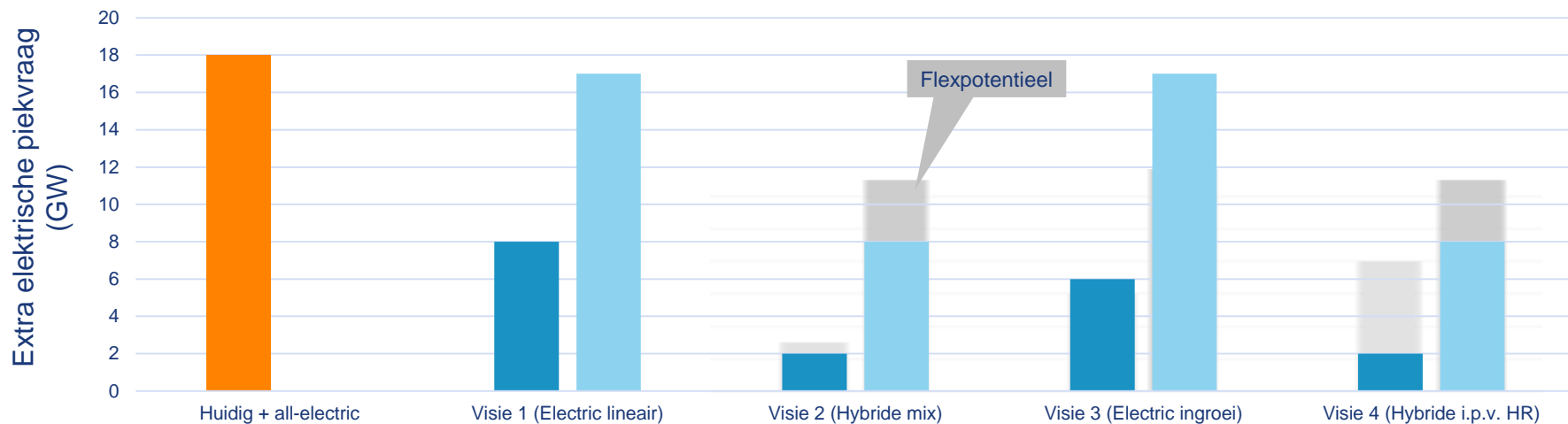
**Piekbelasting wordt in all-electric scenario's bij een extreem koude winter 17 GW hoger dan de huidige piekvraag (18 GW), en 8 GW hoger in scenario's met hybride WP.**

Reductie warmtevraag wordt bij all-electric erg belangrijk om piekvraag te managen



Simulatie winter 1987

■ Huidig + all-electric 
 ■ 2035 
 ■ 2050





## Conclusies

1. Met zowel all-electric als hybride kan in 2050 de CO<sub>2</sub>-reductie omlaag met meer dan 95%.
2. Essentie: warmtepomp (hybride of all-electric) benut duurzame buitenwarmte.
3. Hybride reduceert het gasverbruik sneller, all-electric reduceert uiteindelijk iets vollediger.
4. In snelle hybride visie wordt cumulatief meer CO<sub>2</sub> bespaard dan met lineair all-electric.
5. Alle visies (inclusief all-electric) hebben groen gas nodig voor volledige duurzaamheid; qua volume is er ruim voldoende groen gas beschikbaar hiervoor in 2050.
6. De hybride visies hebben de laagste kosten per gereduceerde ton CO<sub>2</sub>-besparing.
7. De investeringen in de woningen zijn lager in de hybride visies, en komen later in de tijd.
8. De elektrische piekvraag is in all-electric visies veel hoger en sterk afhankelijk van de isolatie. In de hybride visies is meer flex en minder afhankelijkheid van sterke isolatie.

*Deze berekeningen kunnen nog verder worden verfijnd\*. Voorbeelden:*

- *Verfijning vraagreductie voor de woningen (isolatie/ventilatie/warmtapwater; PVT panelen)*
- *Eventueel kan hybride nog sneller penetreren (bijplaatsen warmtepomp bij bestaande CV)*
- *Slimme combinaties en innovaties: warmtebuffering, verbeteringen warmtepomp (hogere COP) met wellicht lagere piekvraag*
- *Ingroei afgiftesystemen van hybride naar all-electric+meer isolatie*
- *Interactie met andere electrificaties (vervoer, industrie)*
- *Situatie bij verduurzaming en grotere penetratie warmtenetten*