

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

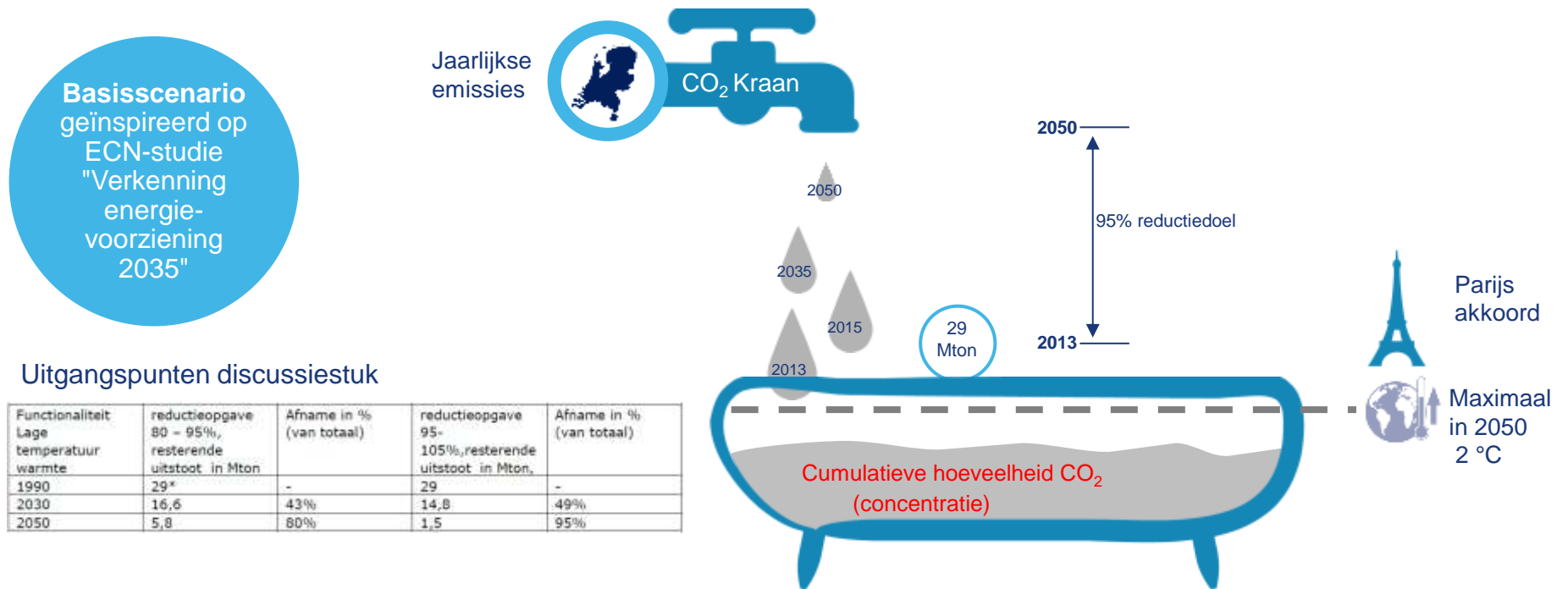
Bert den Ouden
Peter Graafland
Rutger Bianchi
Wouter Verbeek

27-09-2017

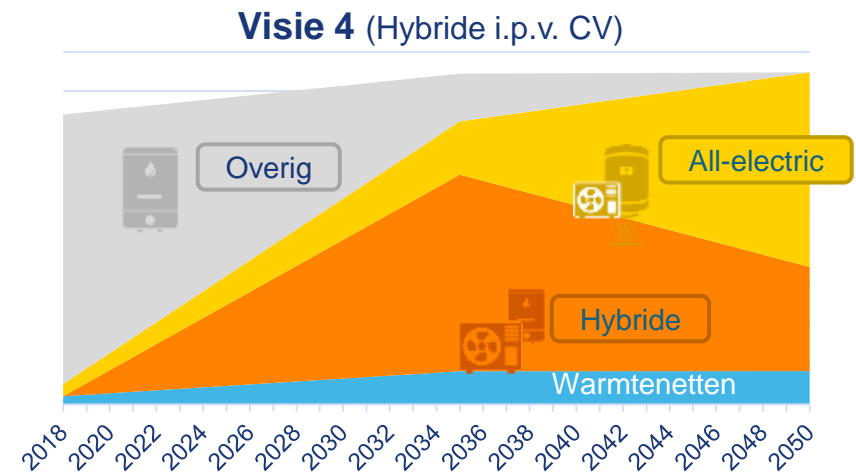
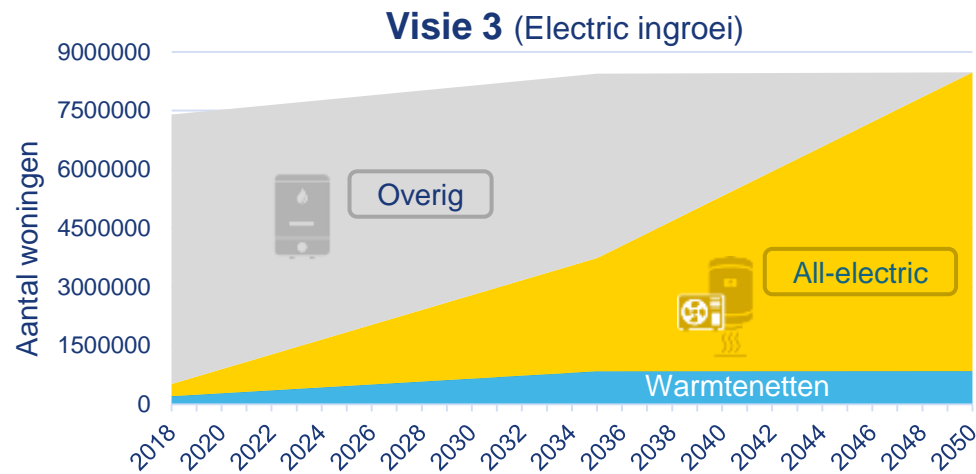
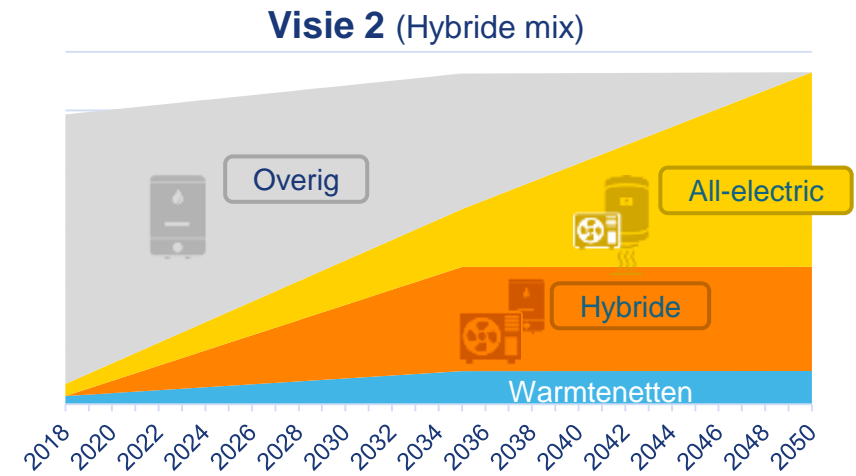
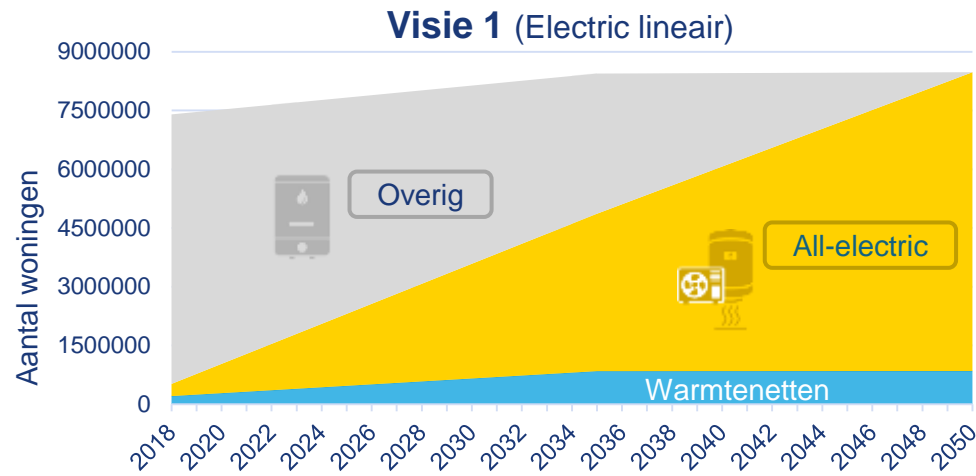
Berenschot

Doelen en uitgangspunten

- In 2050 moeten de gebouwde omgeving CO₂-arm (liefst neutraal) zijn.
- Doorrekening visies met het Energie Transitie Model, beta versie, Quintel Intelligence
- 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 CO₂ emissies (wat gebeurt er onderweg)**



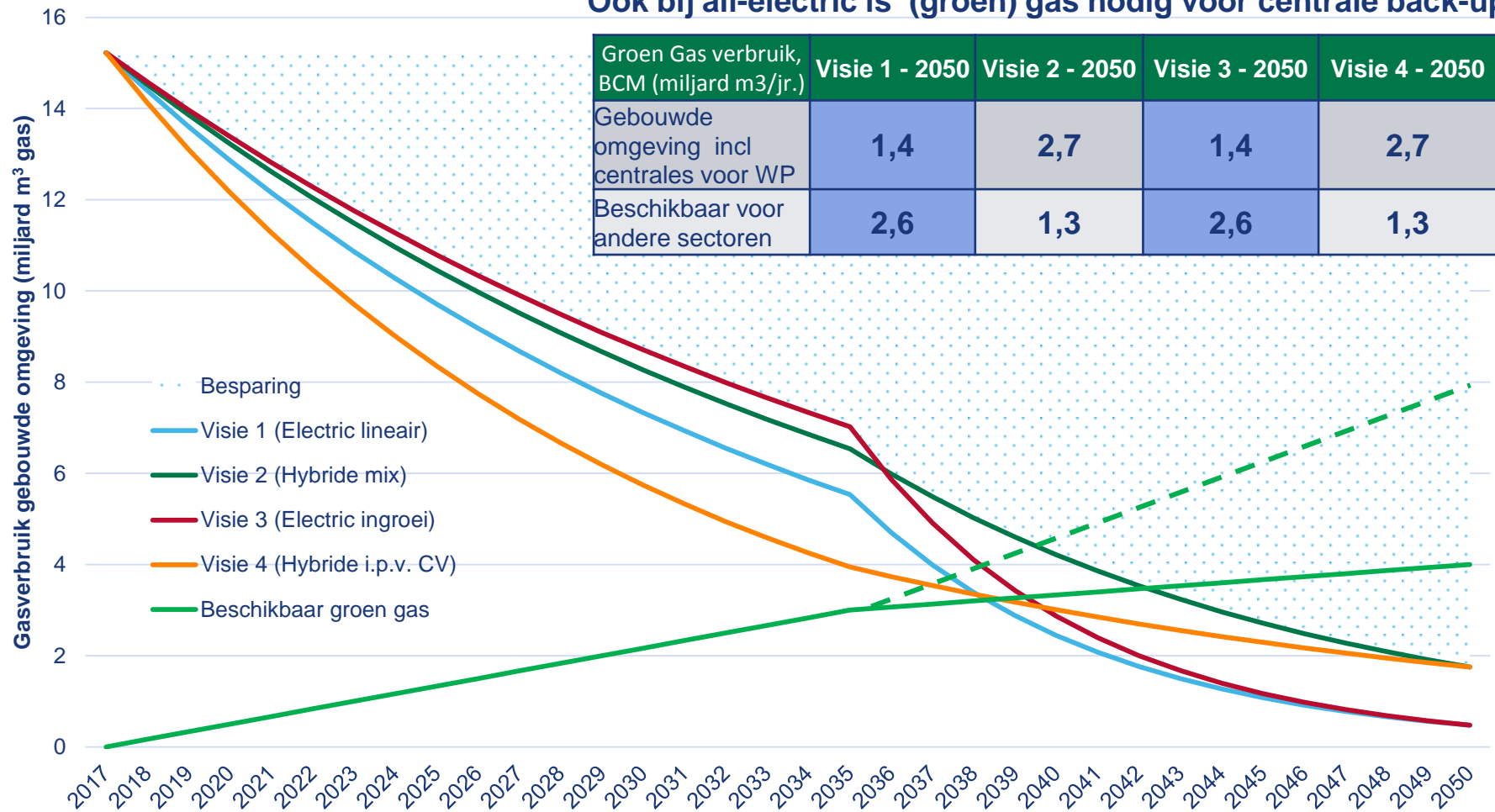
Verschillende visies met groeipaden van verwarming/elektrificatie per visie



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

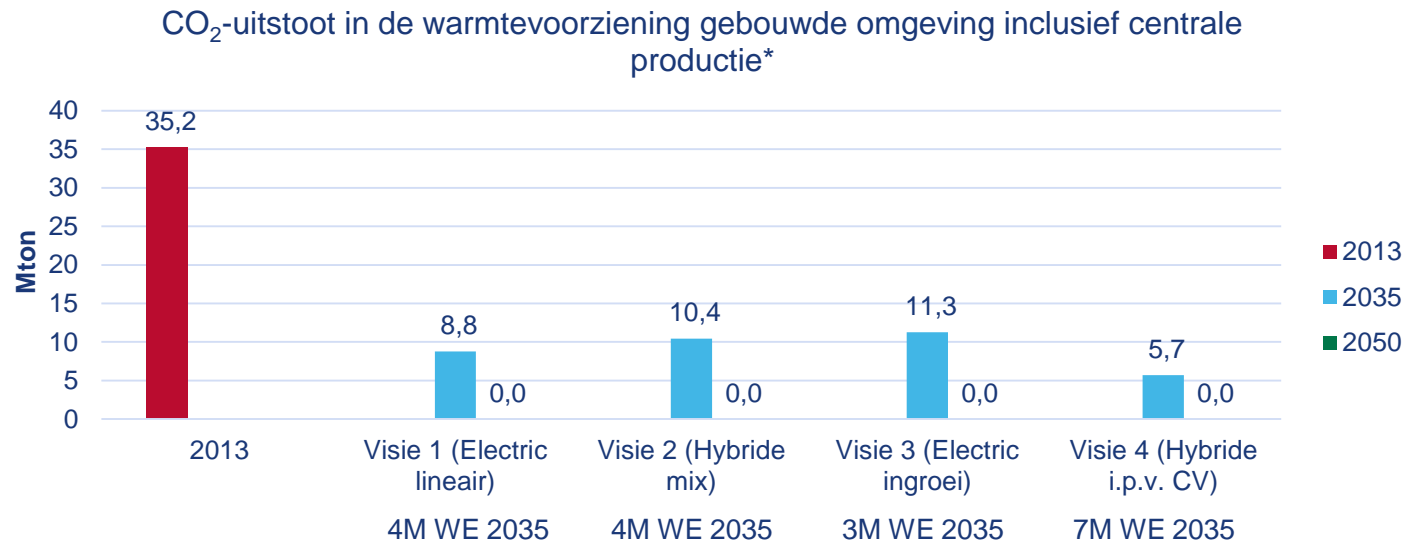
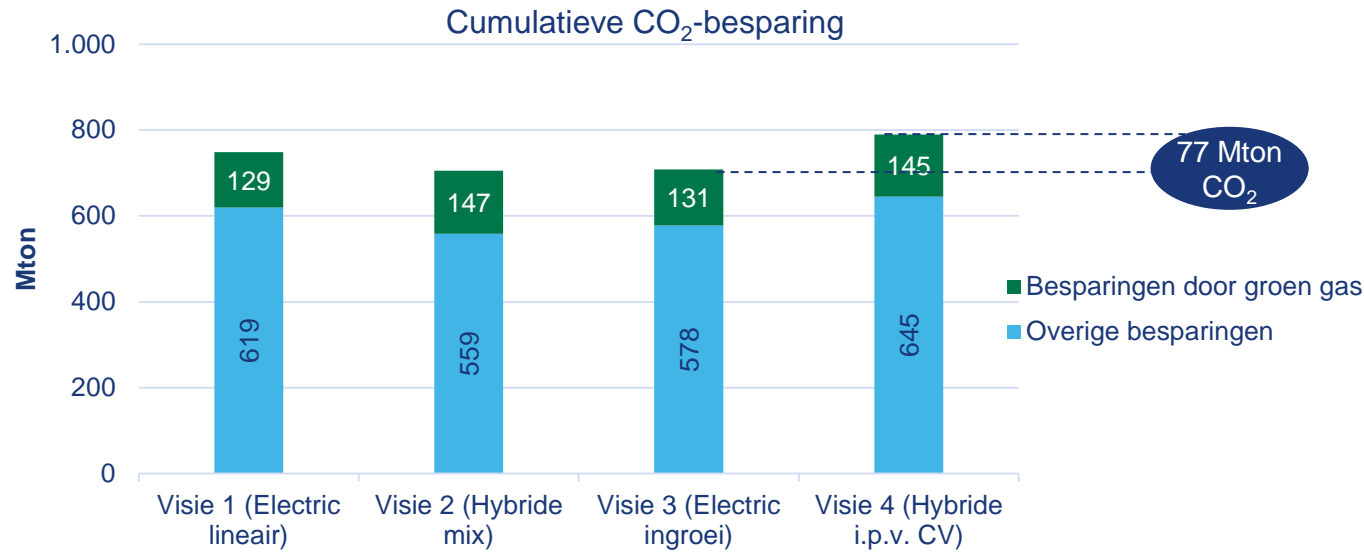
Uiteindelijk wordt in alle visies het gasverbruik voor G.O. zo laag, dat de hoeveelheid groen gas ruim toereikend is. In visie 4 gebeurt dit het snelste; in de all-electric visies (veel) langzamer maar uiteindelijk vollediger.

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

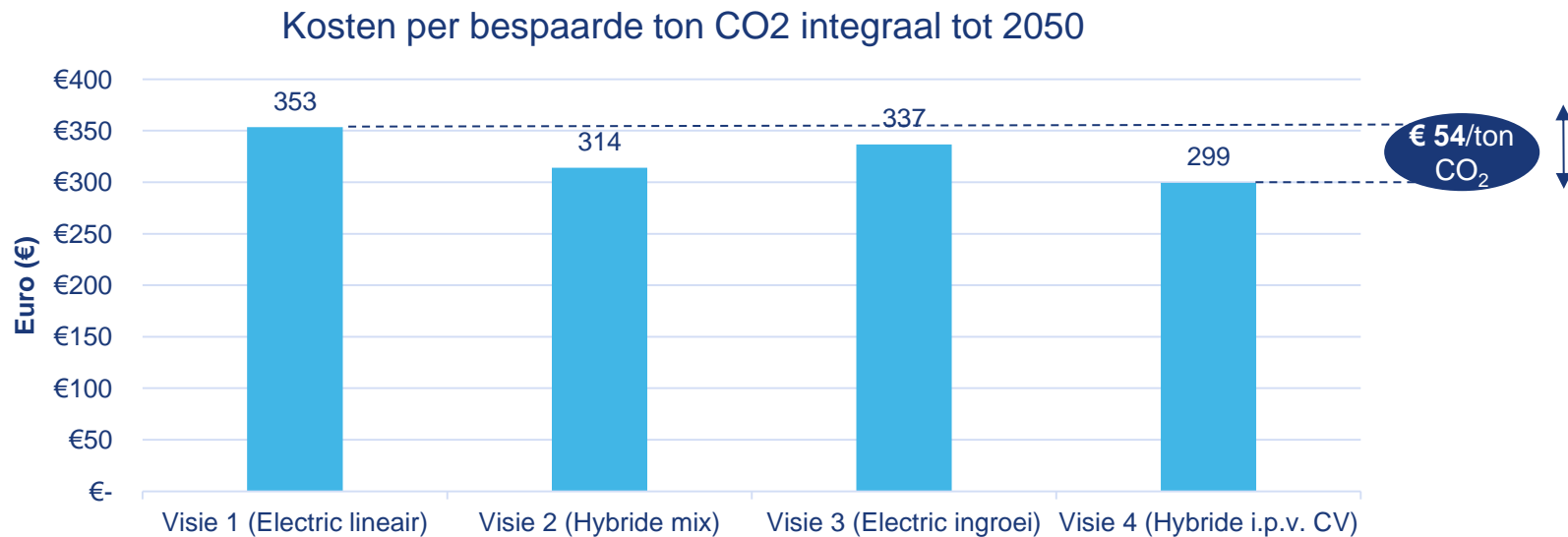
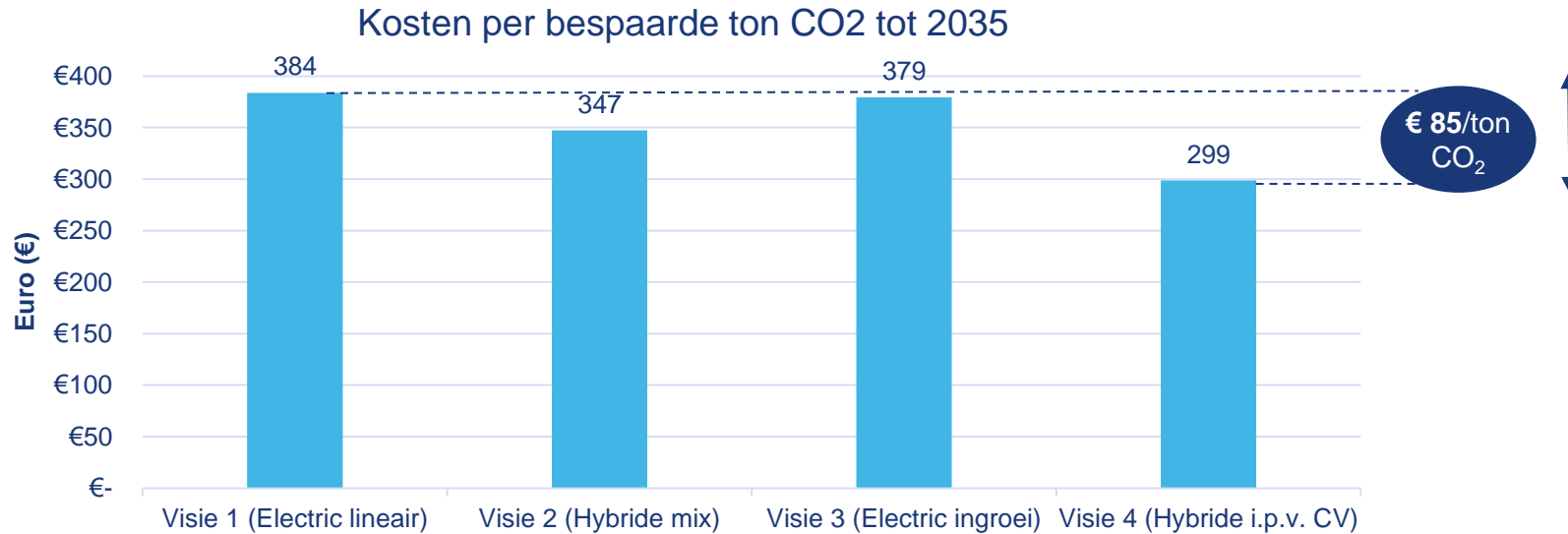


Cumulatieve CO₂-reductie en CO₂-uitstoot

Vier visies leiden tot zelfde jaarlijkse CO₂-uitstoot in 2050, maar tot verschillende cumulatieve reducties



Verschil €85,- / vermeden ton CO₂ tussen snel hybride en lineair all-electric tot 2035

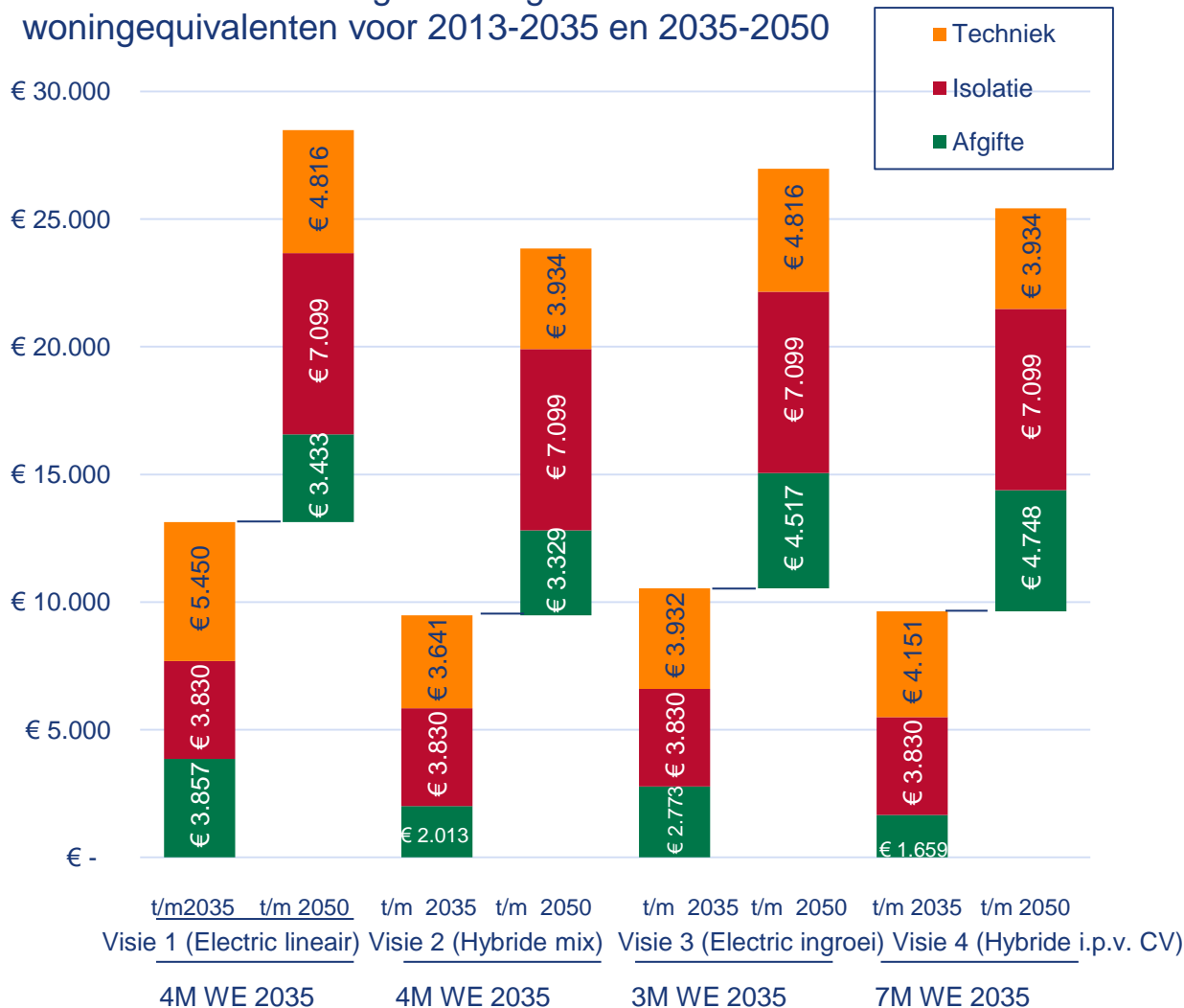


Kosten gebouwde omgeving en investering woningen

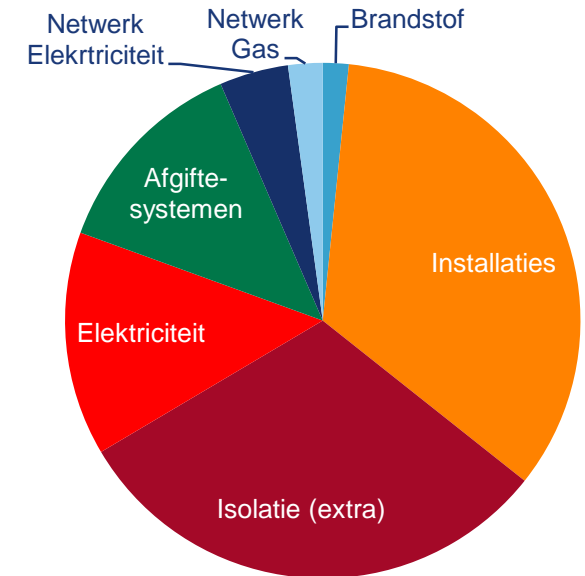
Visies met hybride vragen minder investeringen per huishouden

Voor 1 huishouden is investeringsverschil tussen all electric en hybride ca.10.000 euro

Gemiddelde investeringskosten gemiddeld over alle woningequivalenten voor 2013-2035 en 2035-2050

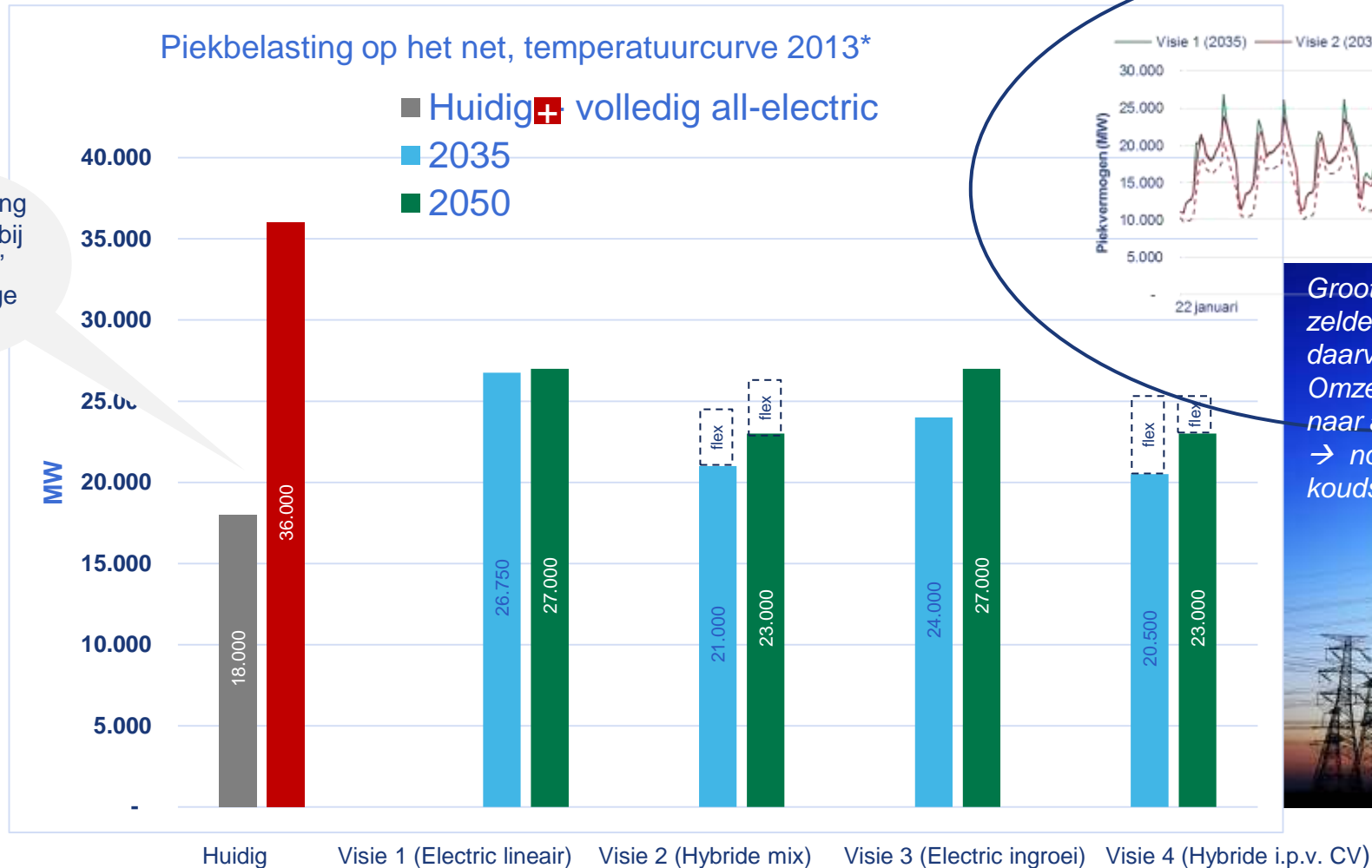


Illustratie integrale kostenverdeling Visie 2, 2050



Piekbelasting wordt in all-electric visies ca. 9 GW hoger dan huidige piekvraag, en 30% hoger dan in scenario's met hybride (inclusief flexibele respons)*

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



Verdubbeling piekvraag bij "gasloos" met huidige isolatie



Grootste piekvraag komt maar zelden voor; wie investeert daarvoor?
 Omzetting huidige gaszekerheid naar all-electric (niet bij hybride)
 → nog niet meegenomen: koudste winter scenario 1987*

Conclusies

1. Met zowel all-electric als hybride kan in 2050 de CO₂-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 CO₂ 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 CO₂-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:*

- *Elektrische bijstook en koken bij all electric waardoor de piekvraag kan stijgen; doorrekening strengste winter situatie*
- *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*