

KIVI SEMINAR – CONSEQUENTIES VAN DE ENERGIETRANSITIE – 16 NOVEMBER 2021

STABILITEIT VAN HET ELEKTRICEITSNET

AART-JAN DE GRAAF – LECTOR MEET- EN REGELTECHNIEK



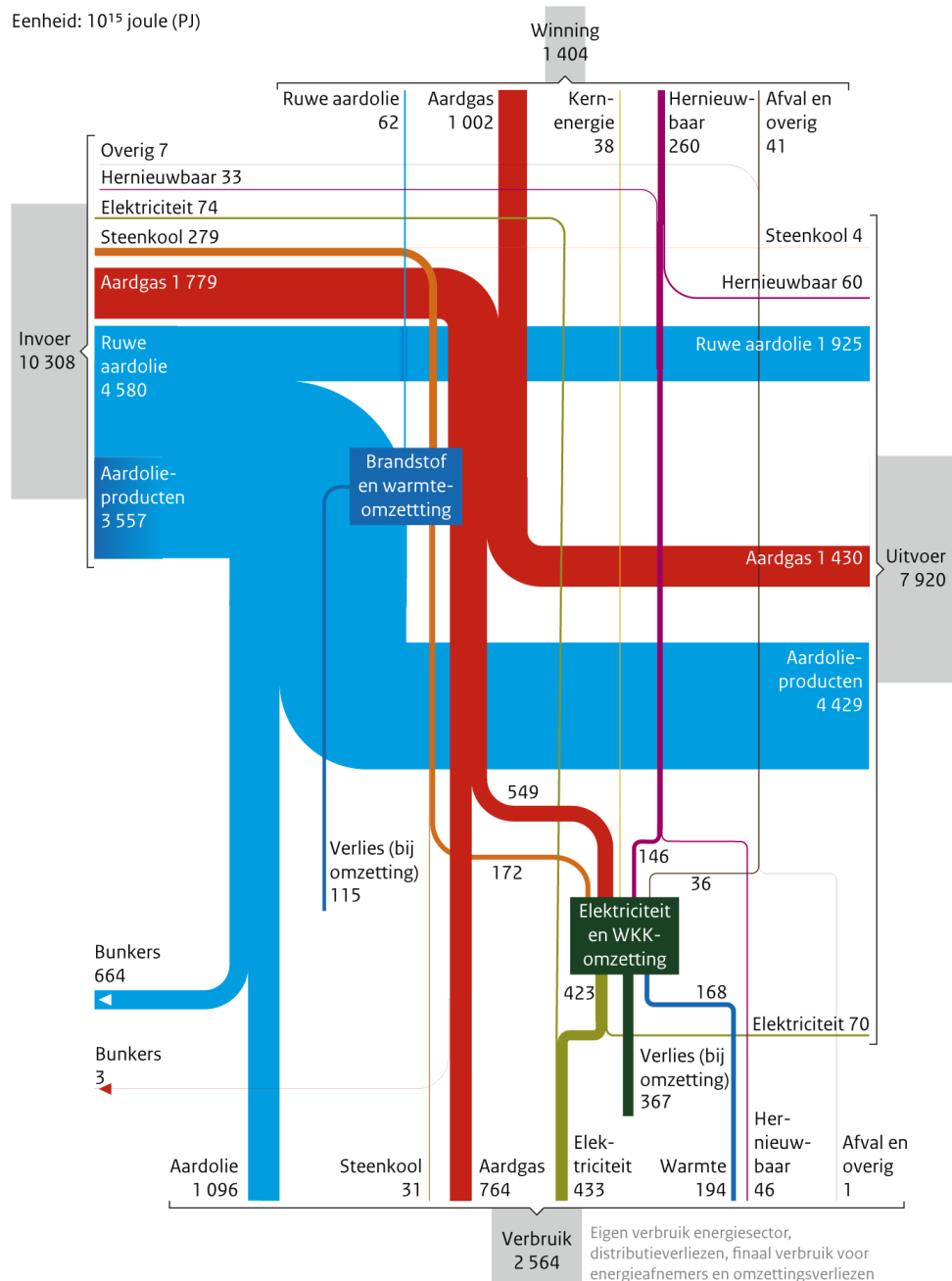
HAN_UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

OVERZICHT

- Het energiesysteem
 - Totaal plaatje energie in Nederland
 - Primair en finaal energiegebruik
 - Het nationale en Europese elektriciteitsnet
- Terugblik op 30 jaar
 - Finaal gebruik per sector en per maand
 - Productie of omzetting
- Vooruitblik op 30 jaar
 - Van energie naar elektriciteit
 - Finaal gebruik per sector en per maand
- Stabiliteit van het elektriciteitsnet
 - Balans, congestie
 - Zijn er oplossingen?

Energiestromen, 2019**

Eenheid: 10¹⁵ joule (PJ)

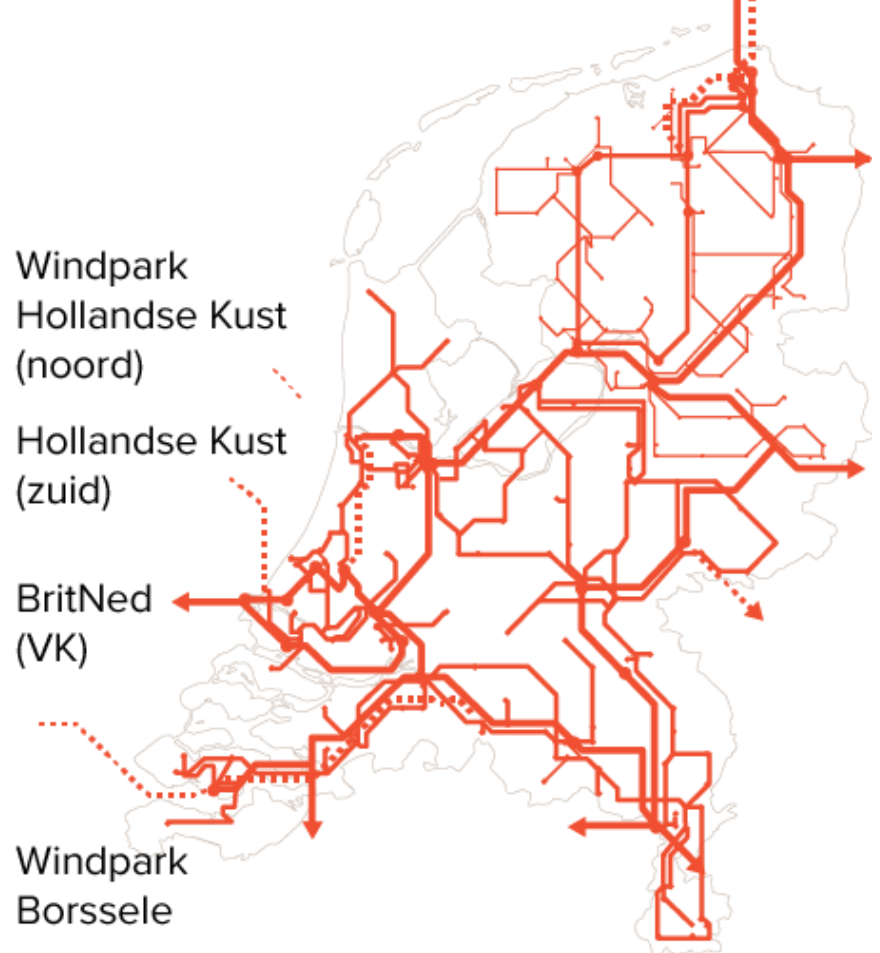


NATIONALE ELEKTRICITEITSNET



<https://www.kivi.nl/>

- 110 kilovolt
 - 380 kilovolt
 - > Verbinding in ontwikkeling
- Cobracable (DK)
NordNed (NO)

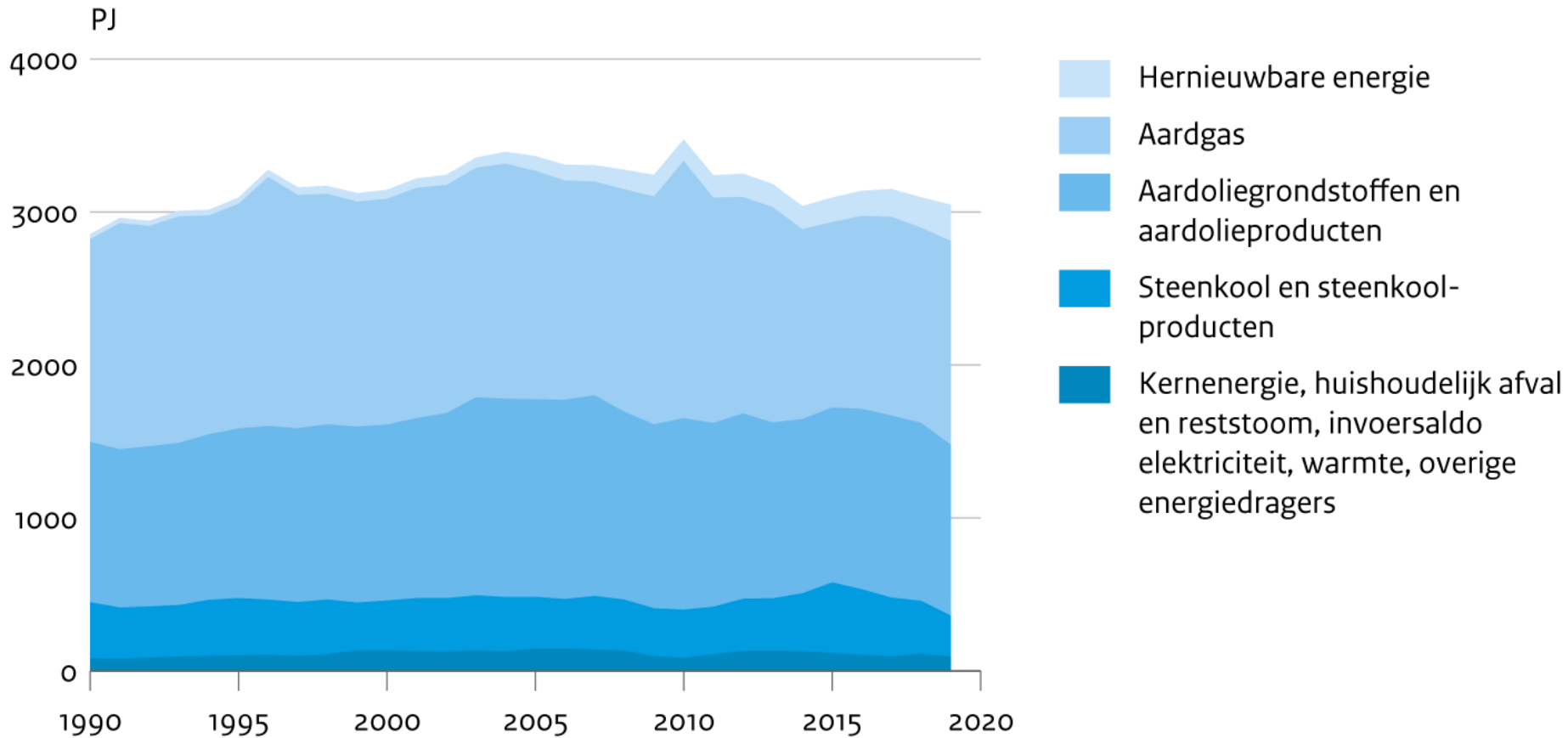


© FD | EH | Bron: TenneT

HAN UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

TERUGBLIK OP 30 JAAR

Energieverbruik naar energiedrager



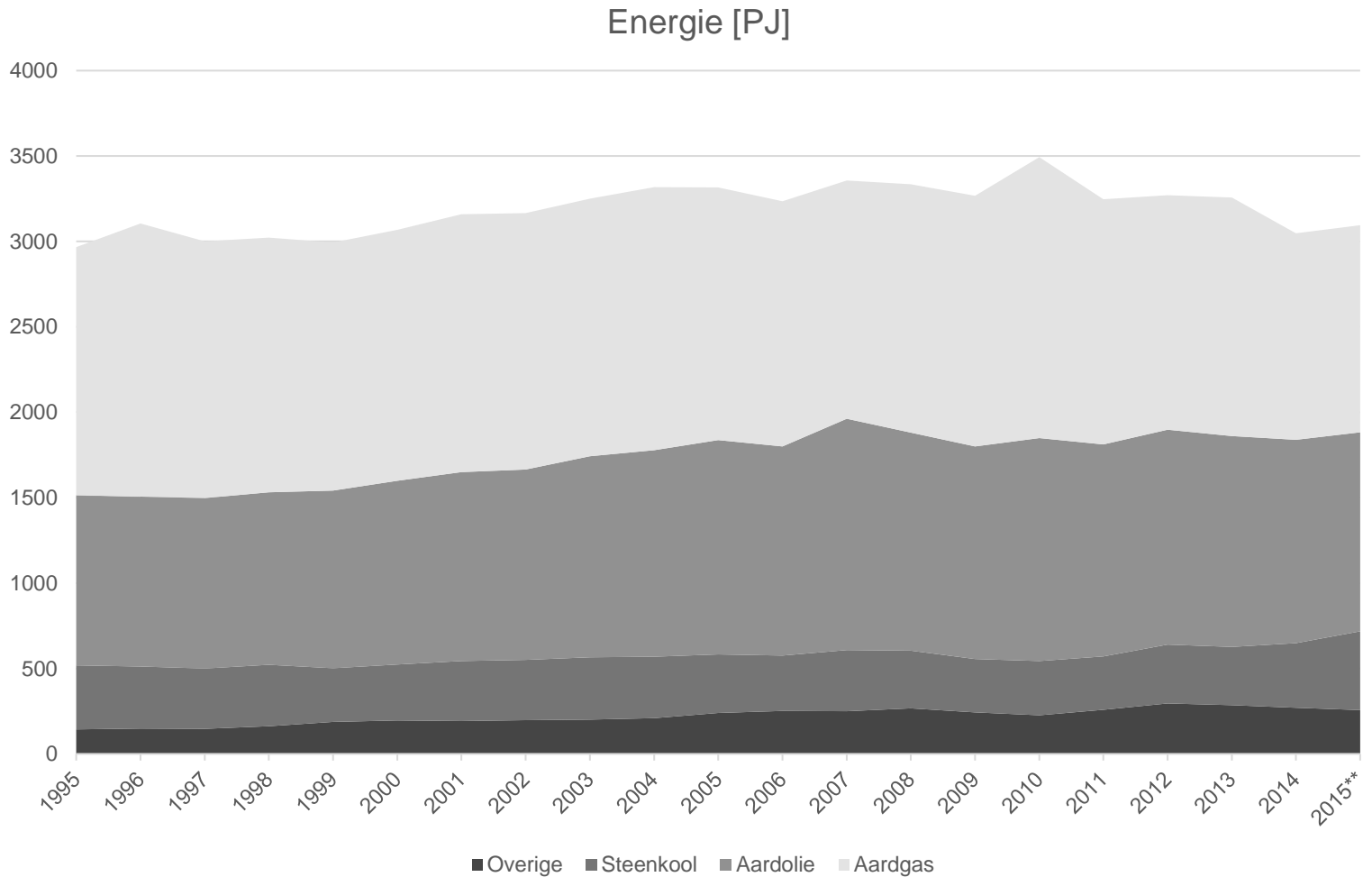
Bron: CBS

CBS/mrt21
www.clo.nl/nl005423

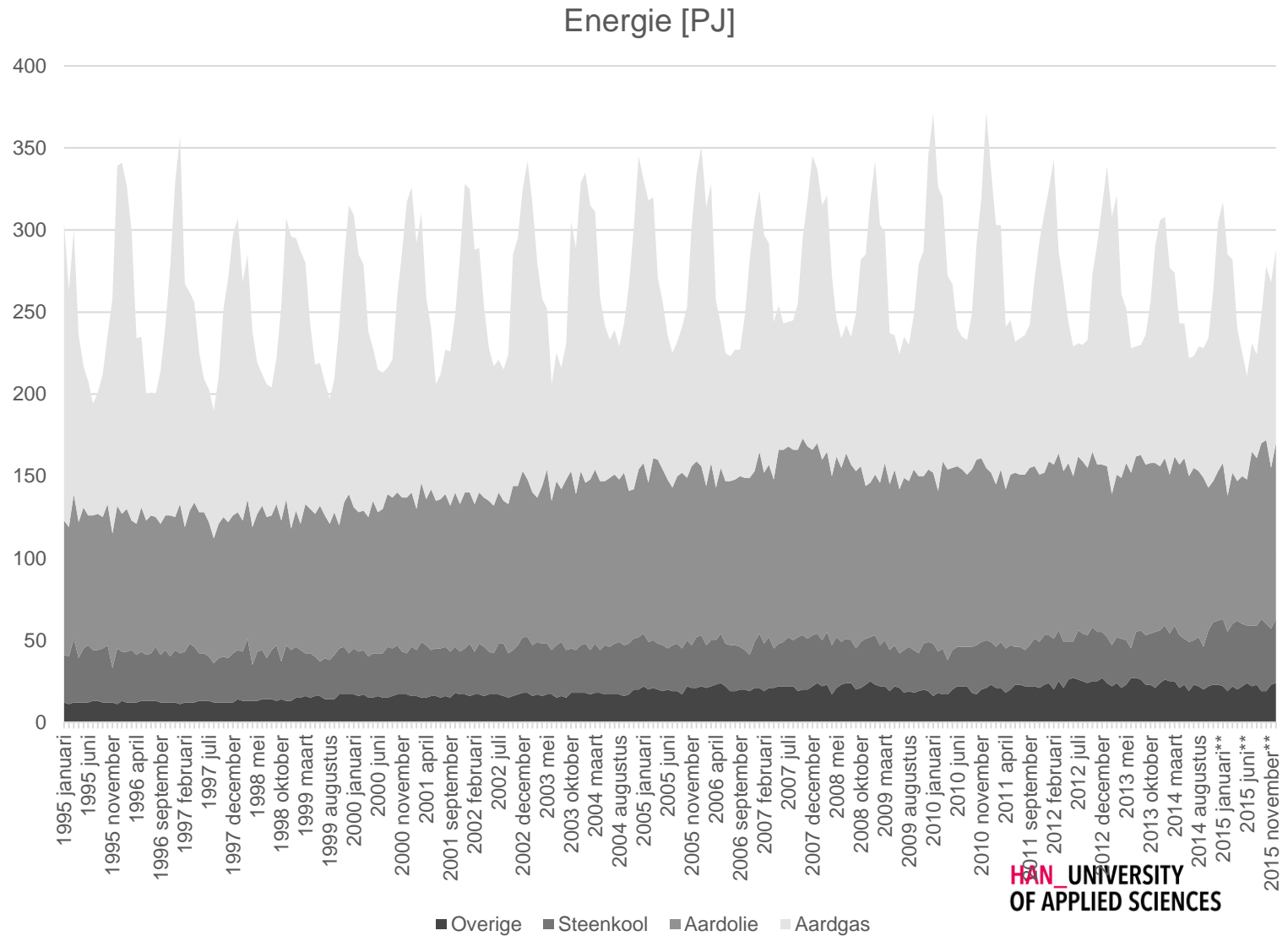
HAN_UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

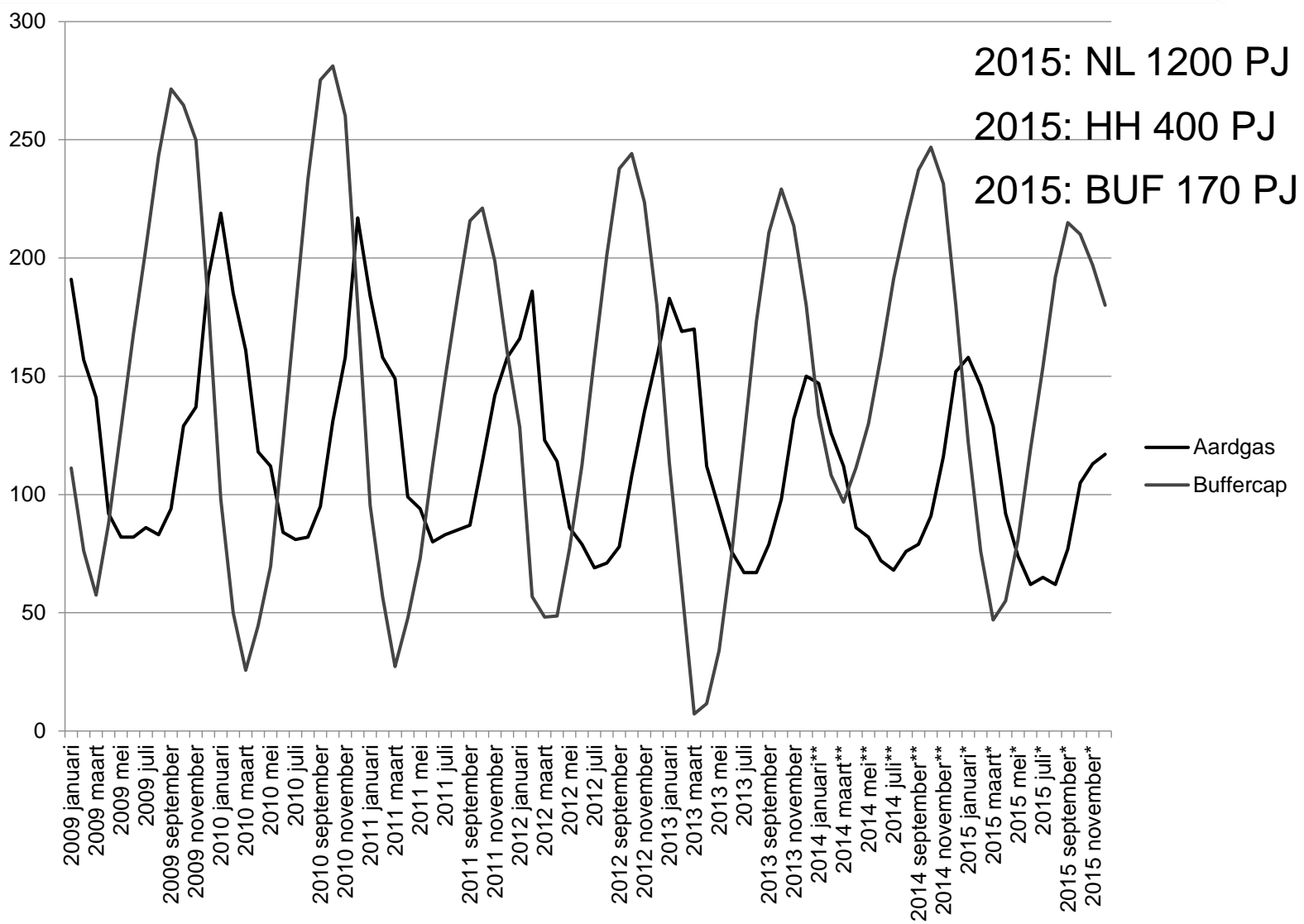
ENERGIEVRAAG OP JAARBASIS

3600 PJ
1000 TWh



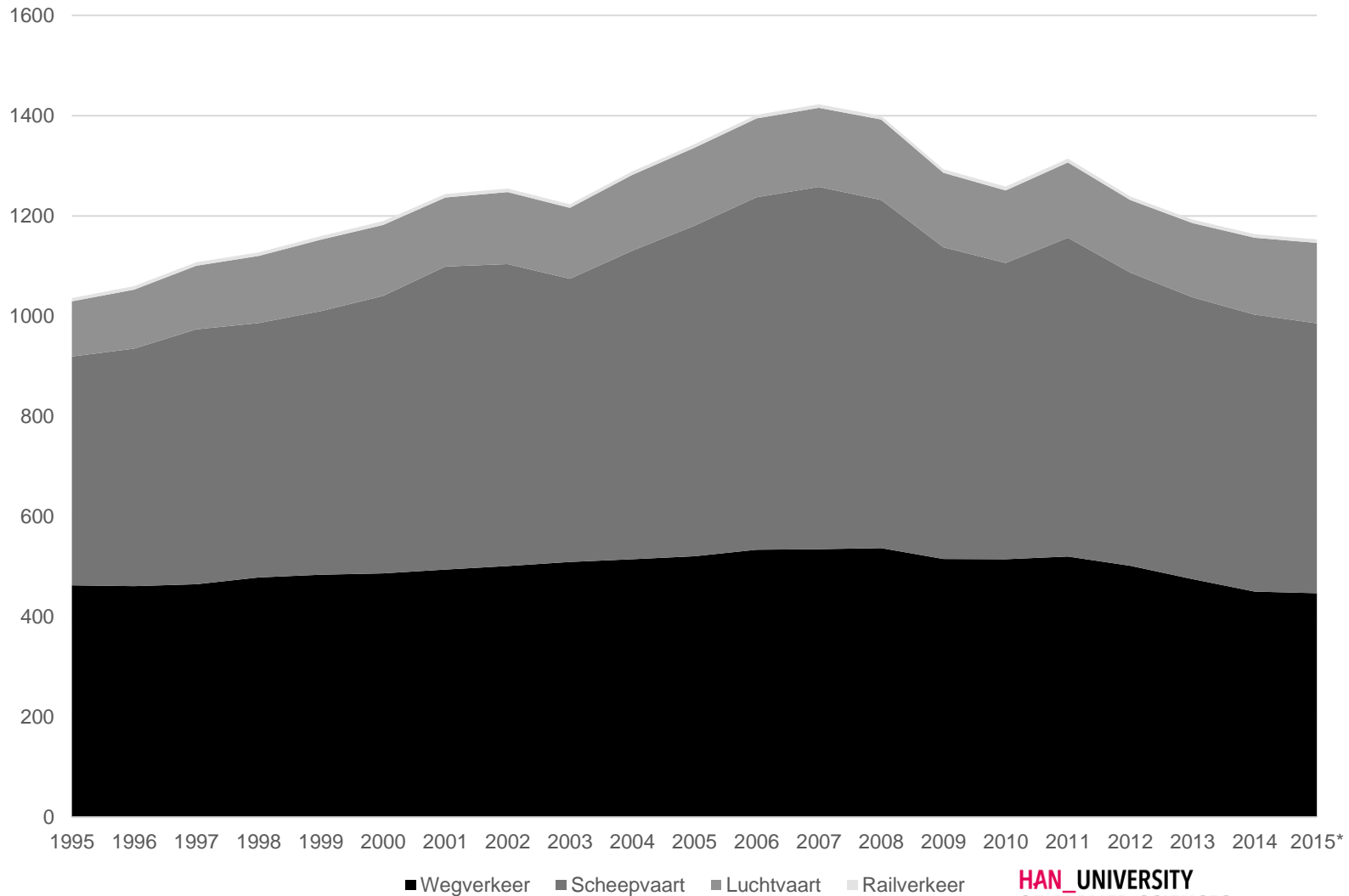
ENERGIEVRAAG OP MAANDBASIS





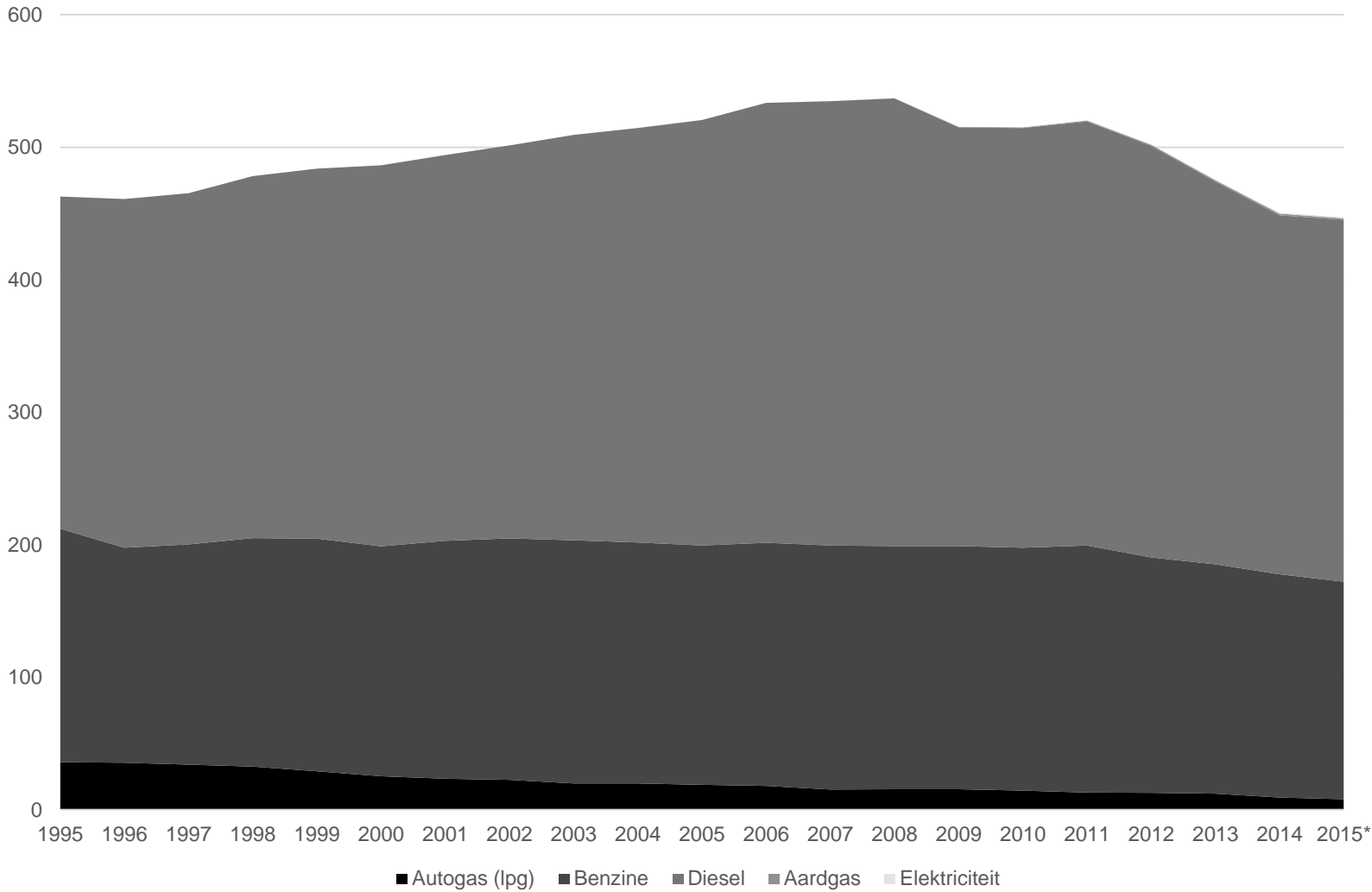
ENERGIE VOOR VERKEER EN VERVOER (PJ)

1200 PJ
350 TWh



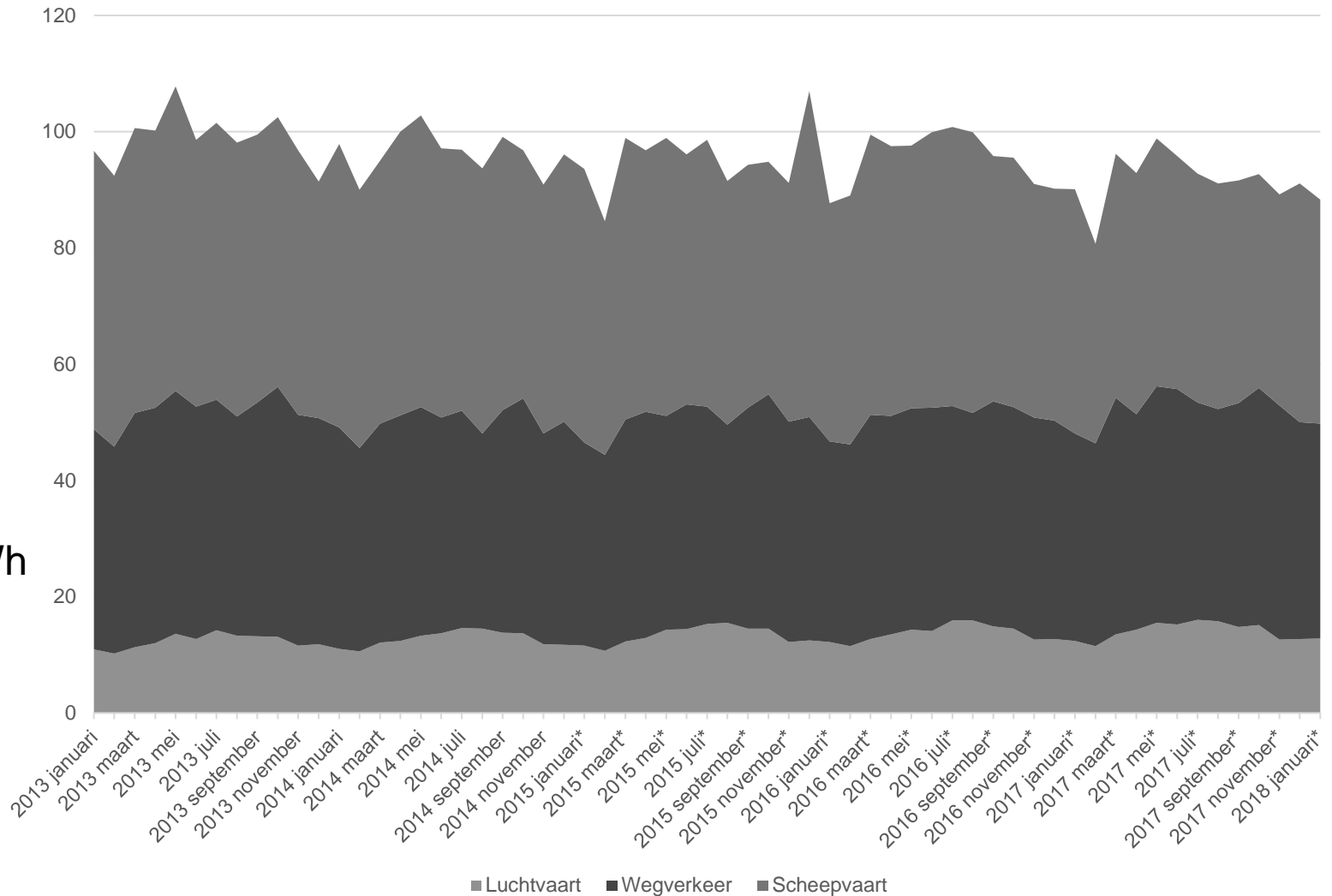
Energieverbruik wegverkeer [PJ]

450 PJ
125 TWh



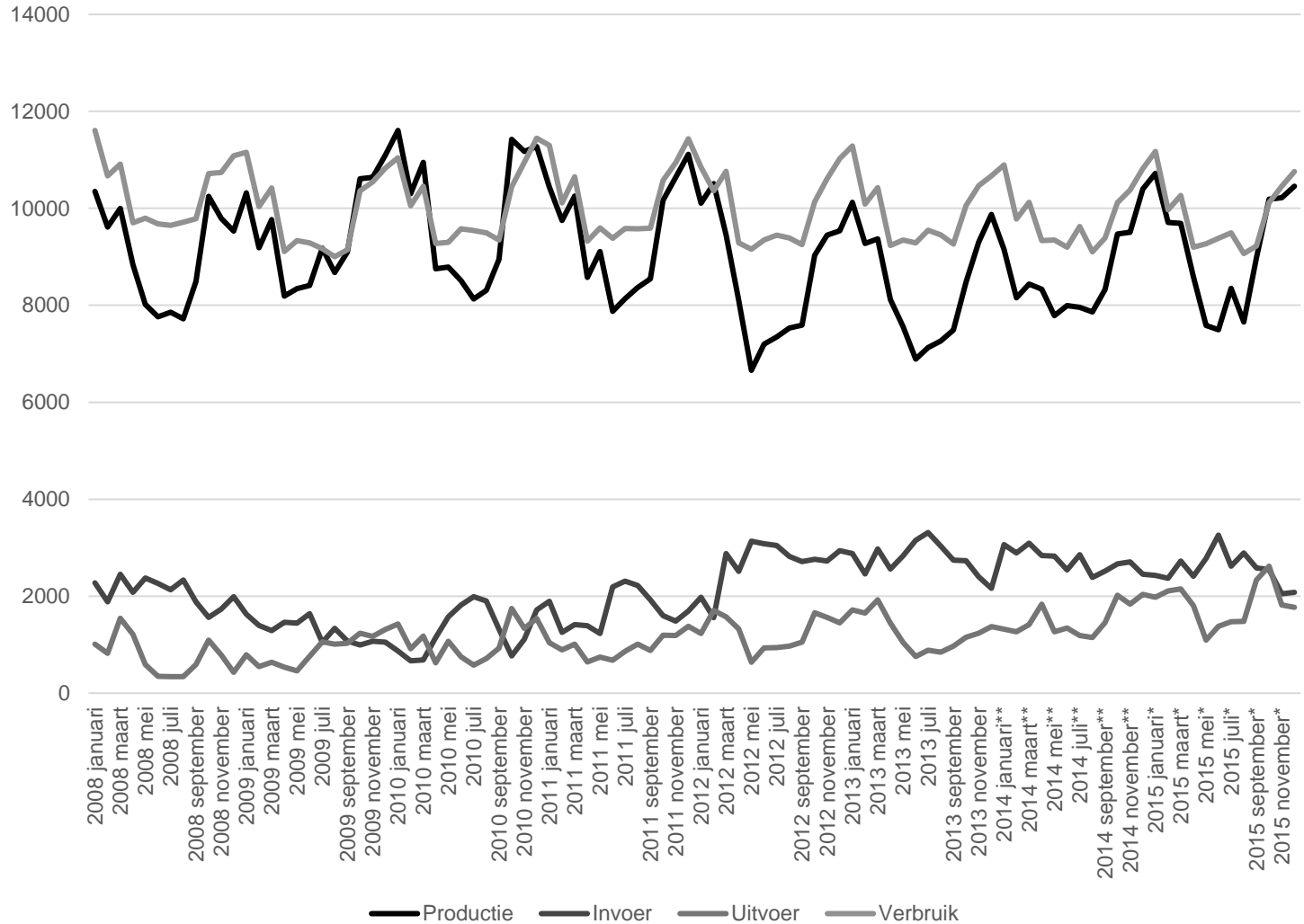
Energieverbruik per maand [PJ]

38 PJ
10.5 TWh

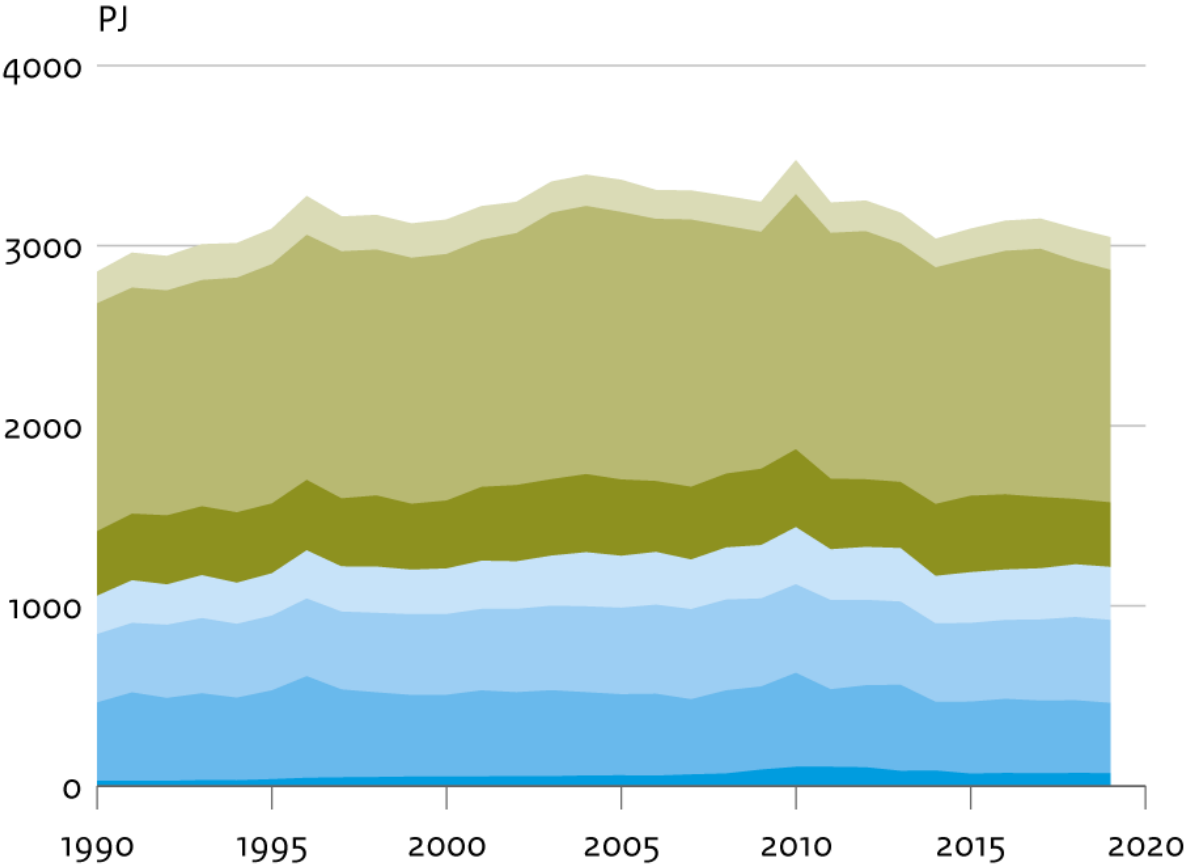


Electriciteit per maand [GWh]

10 TWh
+ 10 ?
+ 2.5 ?



Energieverbruik naar sector

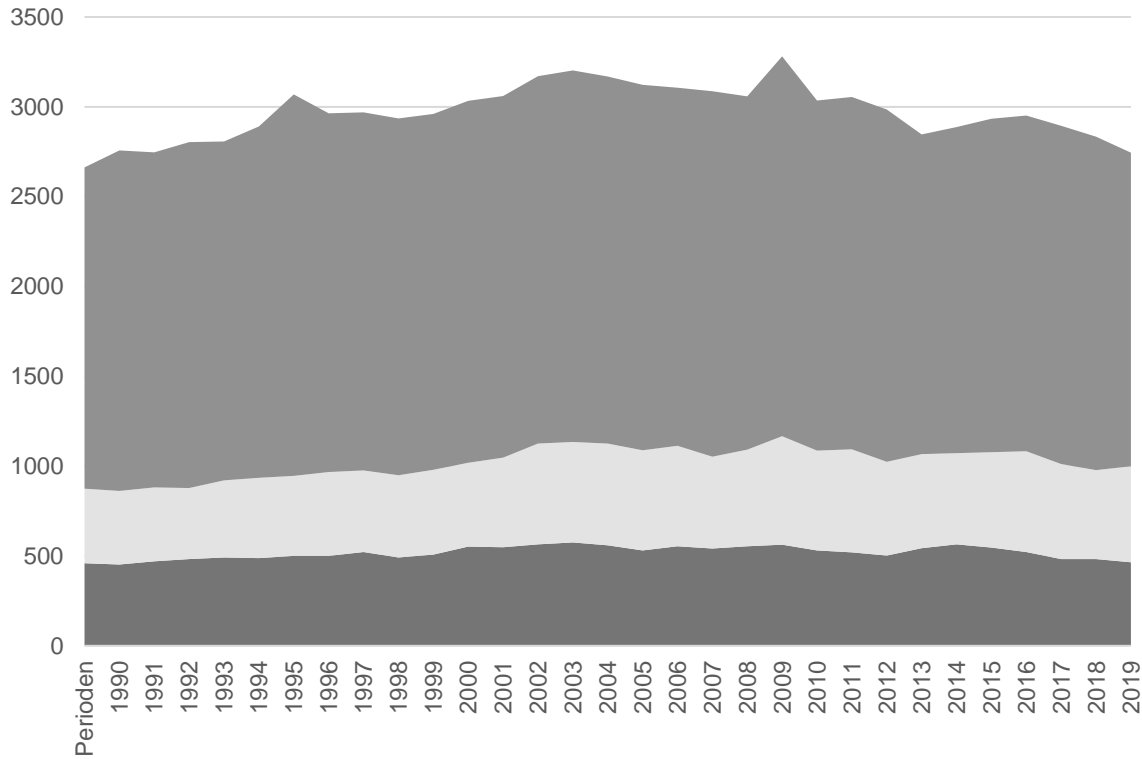


- Landbouw, bosbouw en visserij
- Industrie
- Energiesector
- Dienstverlening
- Verkeer en vervoer
- Huishoudens
- Overige sectoren

Bron: CBS

CBS/mrt21
www.clo.nl/nl005223

Chart Title



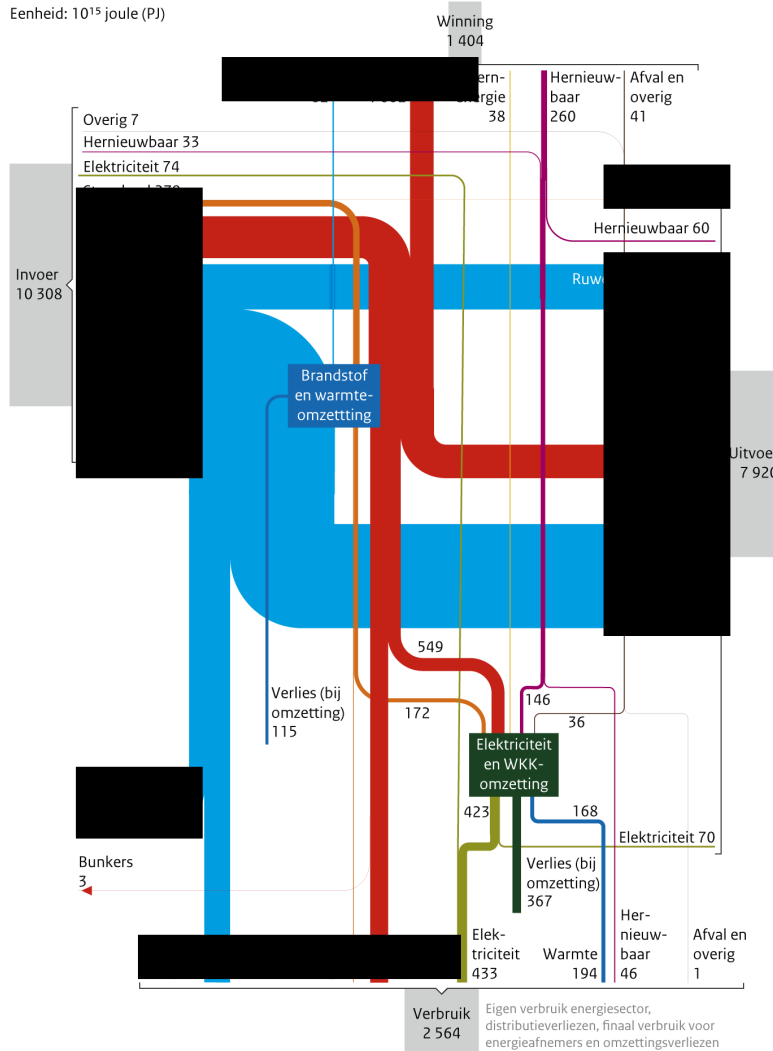
- Opbouw vanuit verbruik/Finaal energieverbruik (PJ)
- Opbouw vanuit verbruik/Niet-energetisch gebruik (PJ)
- Opbouw vanuit verbruik/Energieomzetting/Saldo inzet-productie energie (PJ)

Totaal finaal
energiegebruik?
2020: 2000 PJ
2050: 1500 PJ?

VOORUITBLIK 30 JAAR

Energiestromen, 2019**

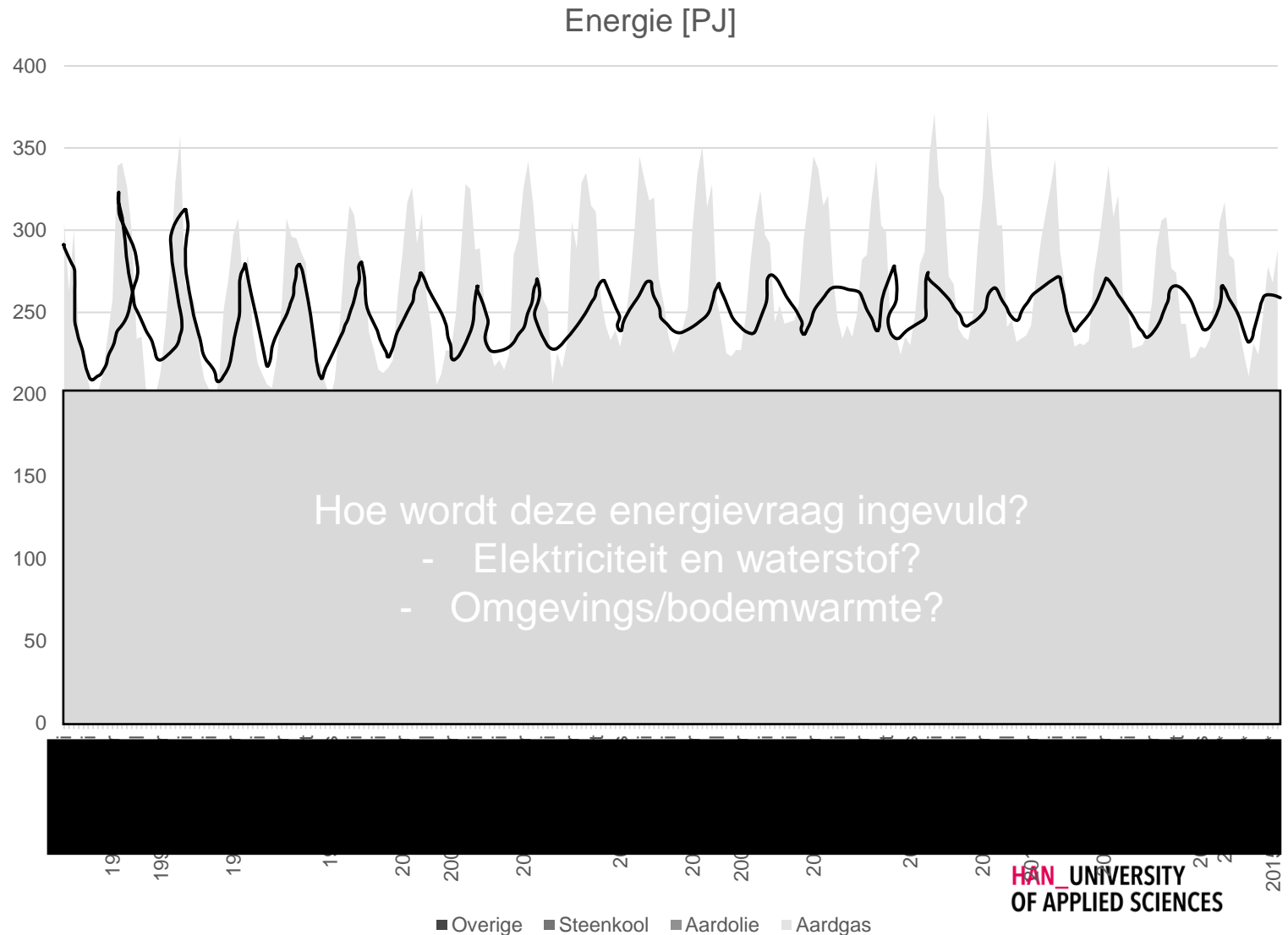
Eenheid: 10¹⁵ joule (PJ)



Alle zwarte stukken zijn verdwenen.

- Invoer/uitvoer gedecimeerd
- Invoer waterstof?
- Grote impact op toegevoegde waarde
- Herdefinitie primaire en finale energie

ENERGIEVRAAG OP MAANDBASIS 2030-2050?



STABILITEIT VAN HET ELEKTRICITEITSNET

- Balans:
 - Vermindering van roterende massa in het net
 - Relatieve verdeling van de inertie in de control areas
 - Snelheid van sturen op onbalans in regio
- Congestie:
 - Verregaande elektrificatie van de vraag
 - Speelt vooral in de distributienetten
- Oplossingen?
 - Vergroting transport/distributiecapaciteit
 - Vergroting opslag/buffercapaciteit (“Waterstof”, Industrie?)