



UNIVERSITEIT GENT
CAMPUS KORTRIJK

MOBIELE OPSLAG ALS HET NET VAN DE TOEKOMST

DIMENSIONEREN VAN EEN STATIONAIRE BATTERIJ VS. MOBIELE BATTERIJ

PROGRAMMA

13u15	Ontvangst
13u30	Inleidende sessie omtrent elektrische voertuigen en laadinfrastructuur
14u15	Profielanalyse van residentiële installaties en elektrische voertuigen
14u45	De rol van de digitale meter en tariefstructuren
15u15	Pauze
15u30	Dimensioneren van een stationaire vs. mobiele batterij
16u	Praktische integratie van een EV-baterijsysteem in een residentiële installatie Normering en veiligheid
16u30	Afsluitende netwerkreceptie

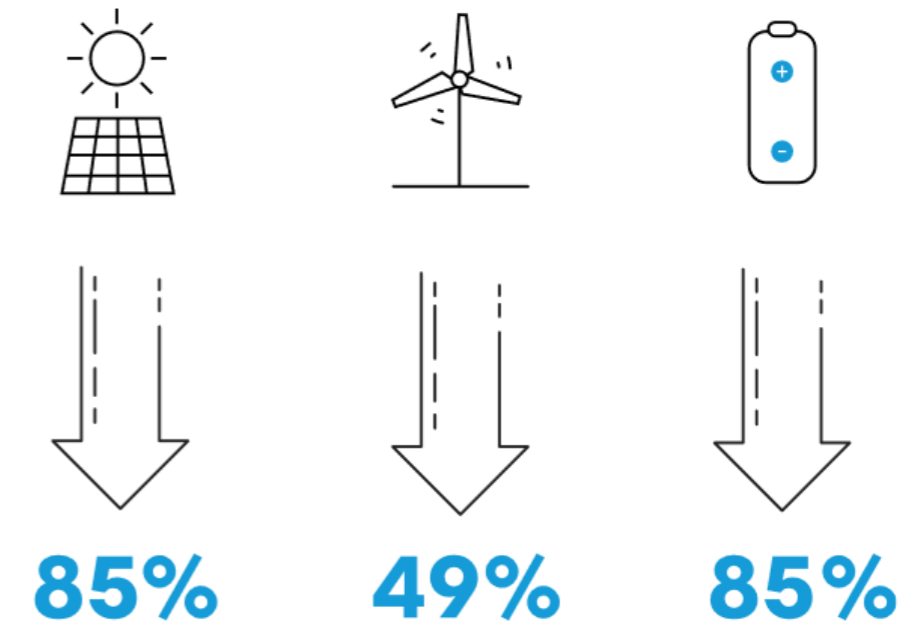
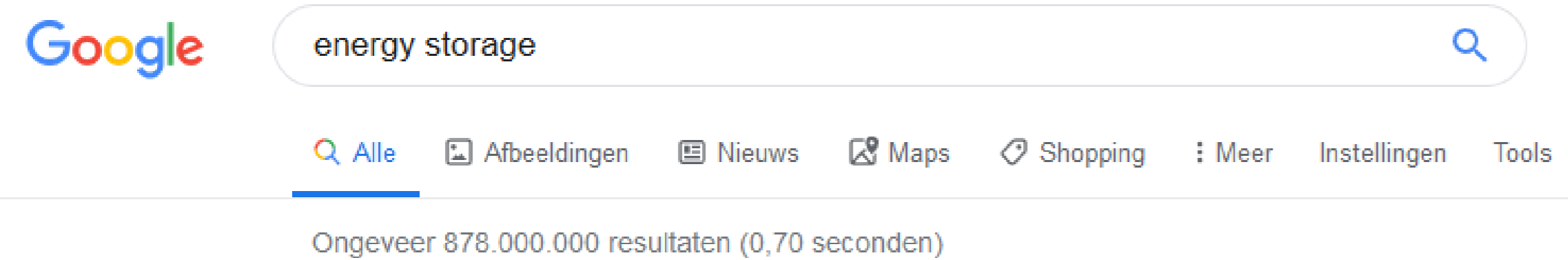
INHOUDSOPGAVE

- **Inleiding**
- Dimensionering van een residentieel opslagsysteem
- Impact van een EV op een residentiële installatie

INLEIDING

Technology cost-declines since 2010

Bron: BloombergNEF



Opslag van energie:

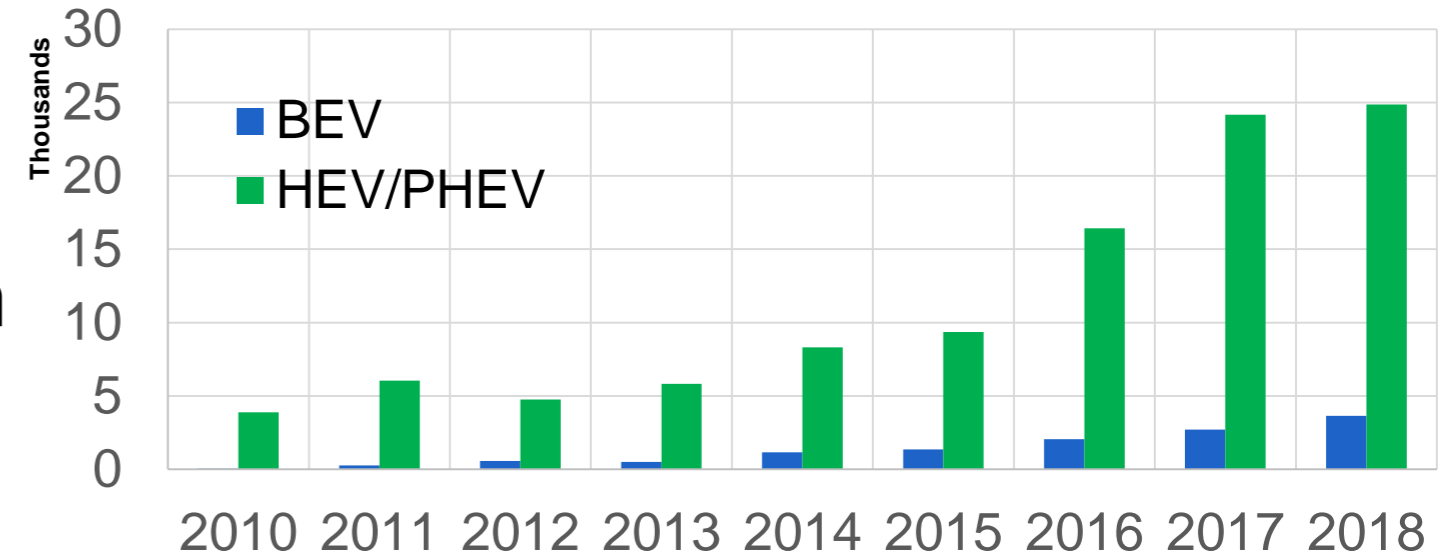
- 'Een dringende uitdaging'
- 'De heilige graal voor duurzame energie'
- 'Energieopslag heeft nog lange weg te bewandelen'
- De oplossing voor behalen energie – en klimaatdoelstellingen van EU
- Essentieel in koolstofarm energiesysteem
-



INLEIDING

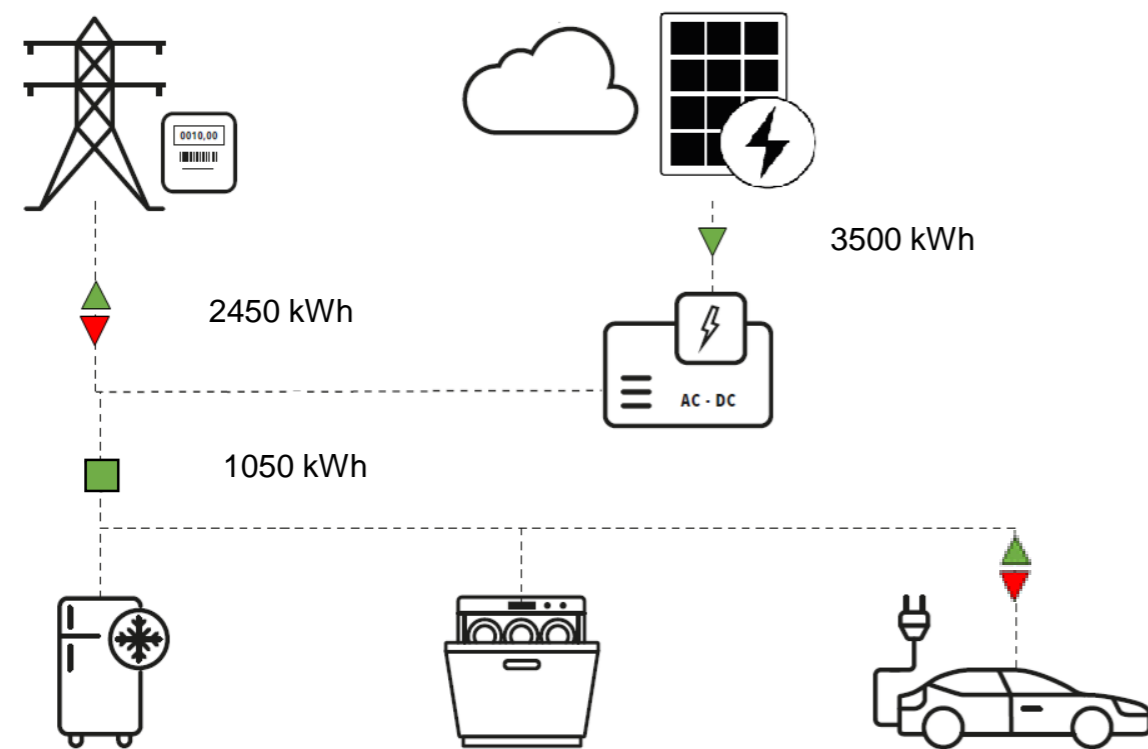
Potentieel mobiele opslag ?

- In 2040 – 900 000 tot 2,5 miljoen elektrische voertuigen in België
- Wagens staan > 90% van de tijd geparkeerd
- Flexibiliteit in de markt aanbieden



Verkoops cijfers België

Bron: FOD Mobiliteit en Transport - FEBIAC



INHOUDSOPGAVE

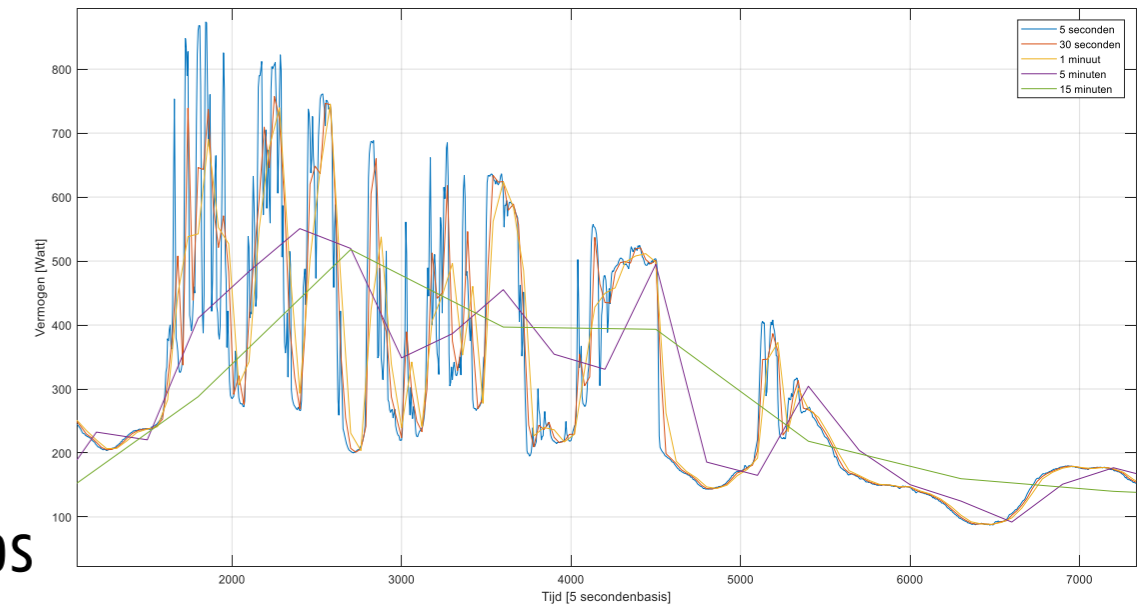
- Inleiding
- **Dimensionering van een residentieel opslagsysteem**
- Impact van een EV op een residentiële installatie

DIMENSIONERING VAN EEN RESIDENTIEEL OPSLAGSYSTEEM

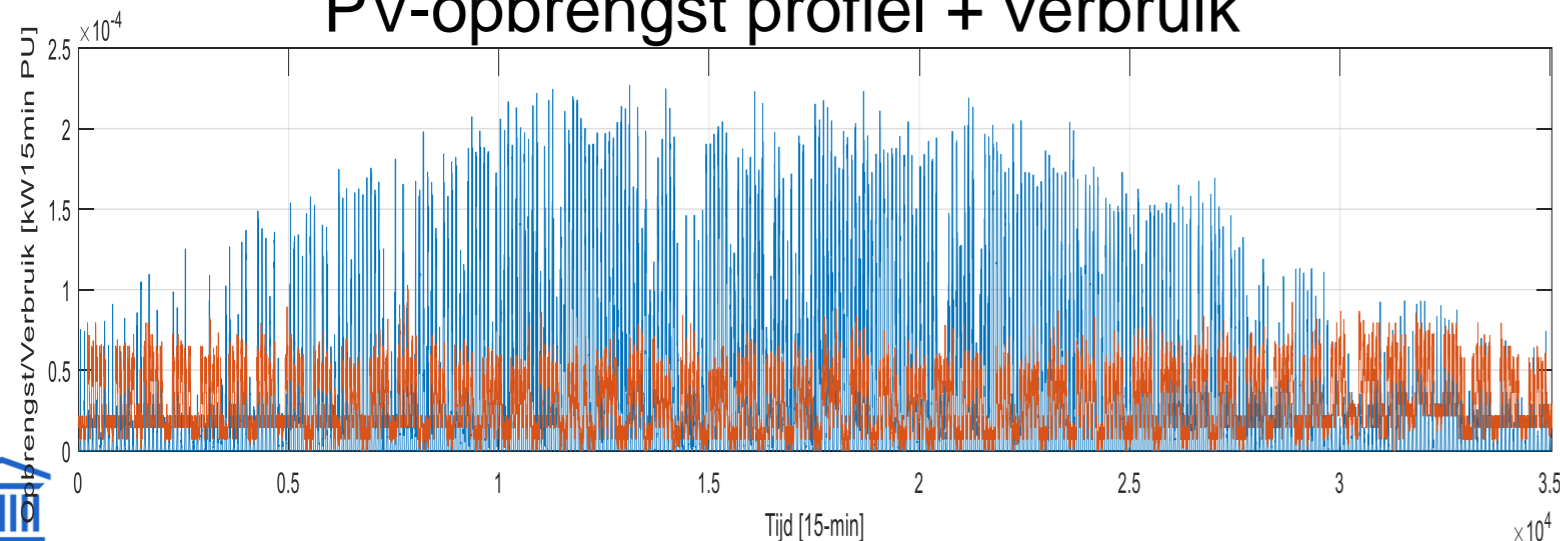
Stap 1: data verzamelen

- Verbruiks- en opbrengstprofiel
- Tijdsresolutie is van belang
 - Hoe nauwkeuriger de data, hoe beter de dimensionering
 - Kwartierdata heeft geen keuze tot korte termijnopslag zoals supercaps
- Tariefbepaling op kwartierbasis \longrightarrow Data beschikbaar op kwartierbasis
 - Heden: reeds voor bedrijven met aansluiting > 56 kVA
 - Toekomst: ook voor particulieren en bedrijven met aansluiting ≤ 56 kVA

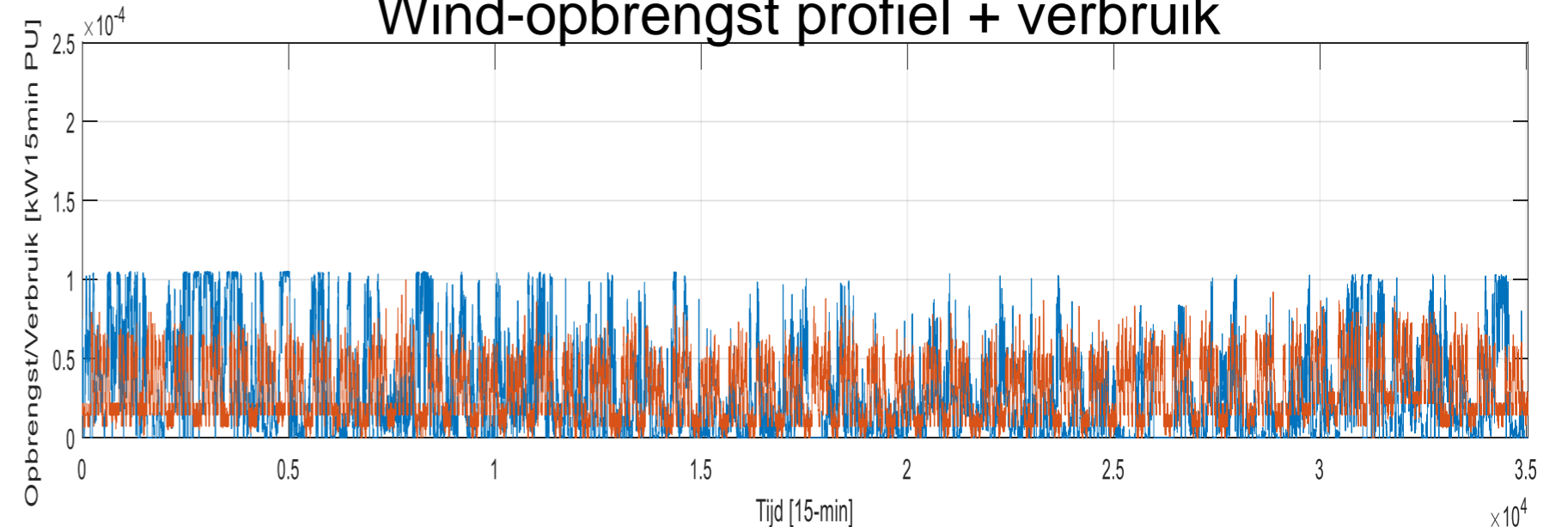
Voorbeeld zonnedata bewolkte dag



PV-opbrengst profiel + verbruik



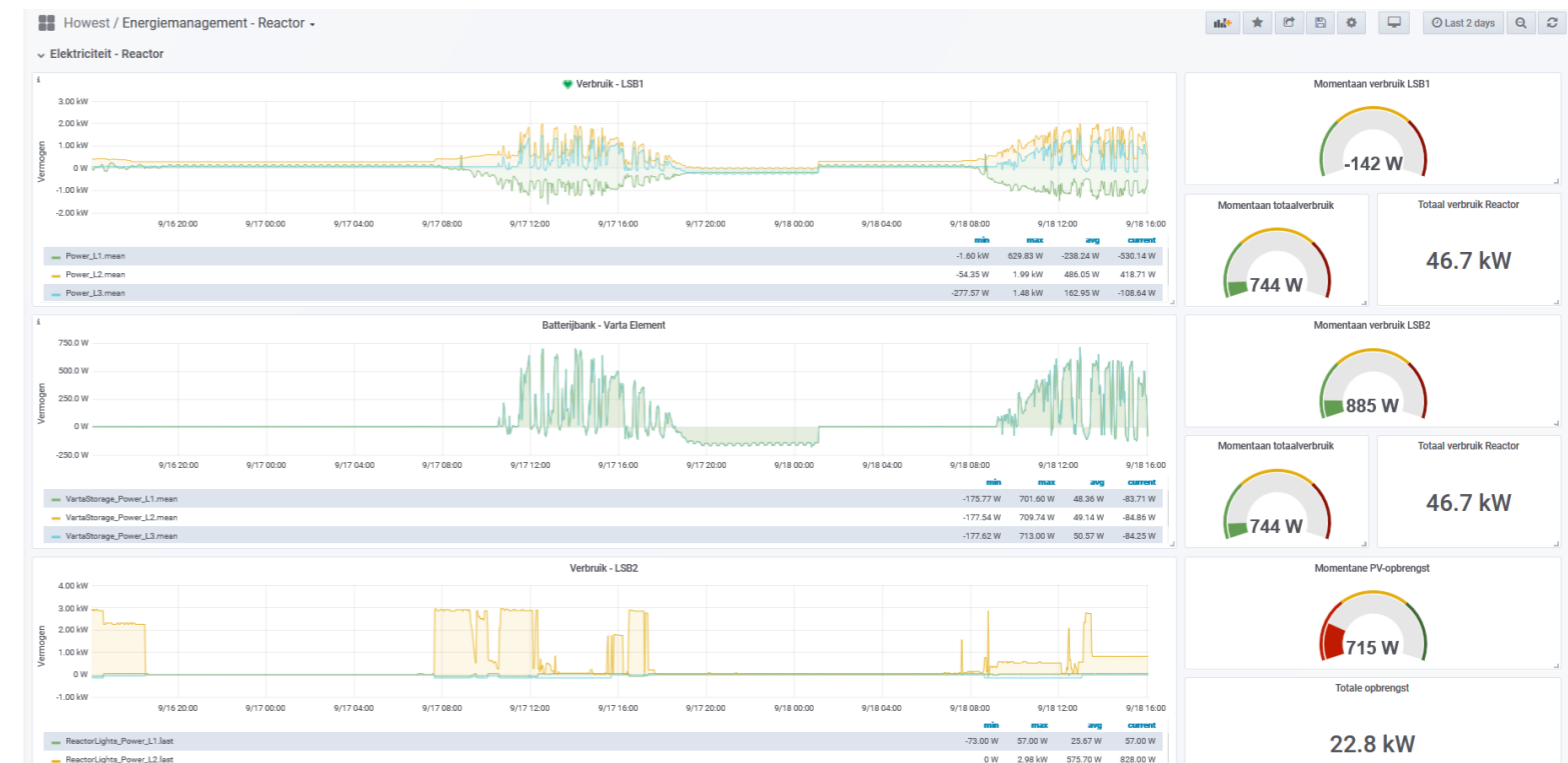
Wind-opbrengst profiel + verbruik



DIMENSIONERING VAN EEN RESIDENTIEEL OPSLAGSYSTEEM

Stap 2: data analyseren

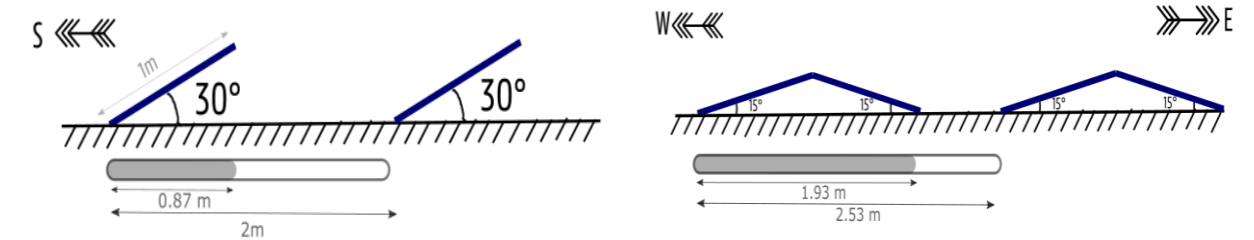
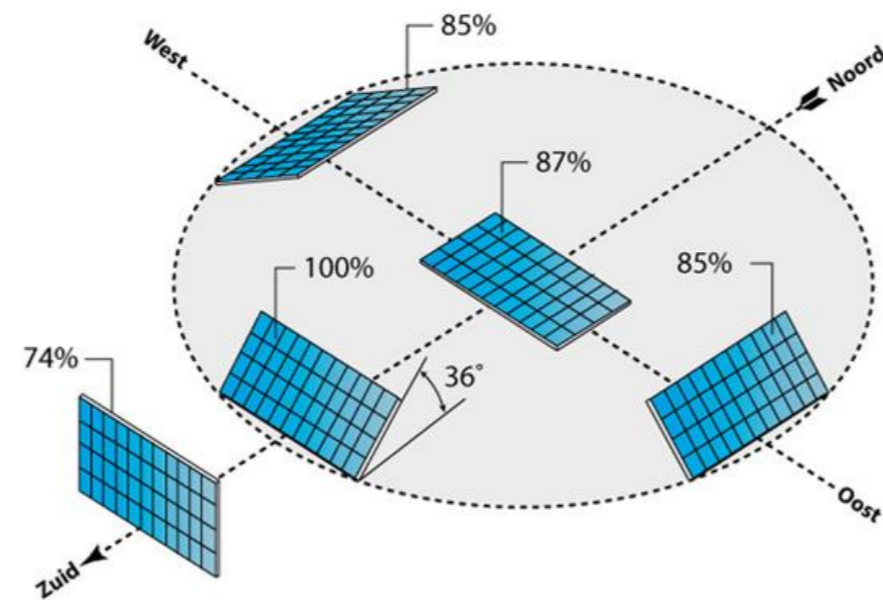
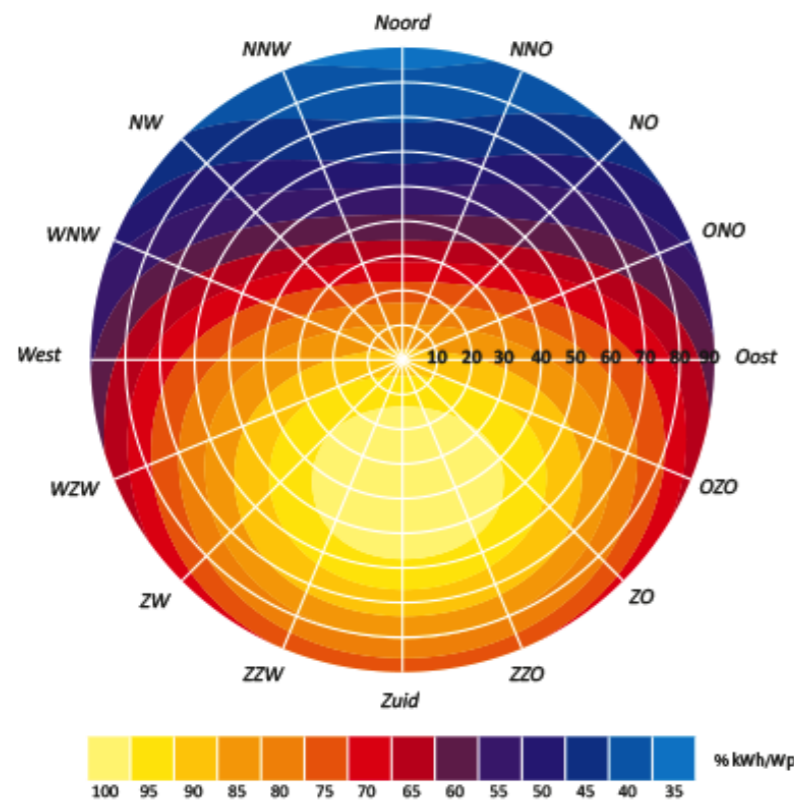
- Piekvermogen, variabel of constant verbruik,...
- Aanwezigheid hernieuwbare energiebron?
- Eigenverbruik, Z_c , Z_v ,....
- Aanwezigheid van flexibiliteit?



DIMENSIONERING VAN EEN RESIDENTIEEL OPSLAGSYSTEEM

Stap 3: dimensioneren PV-installatie

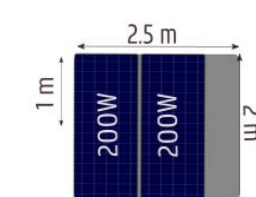
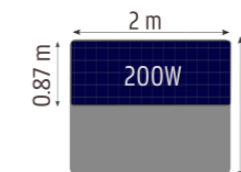
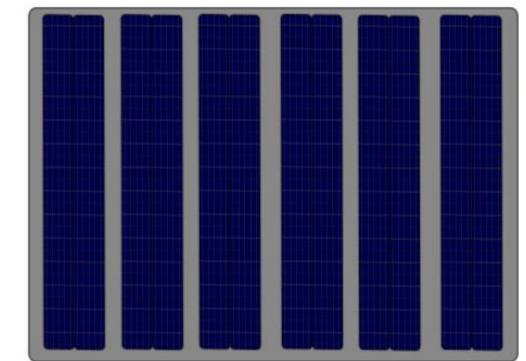
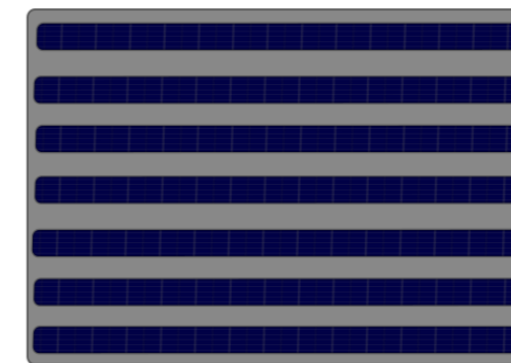
- 1 kWp PV-installatie levert gemiddeld 850 à 1000 kWh op in België
 - Invloed oriëntatie
 - Invloed hellingsgraad
 - Dakbenutting



Dakbenutting

GCR = 43,5%

GCR = 76%



DIMENSIONERING VAN EEN RESIDENTIEEL OPSLAGSYSTEEM

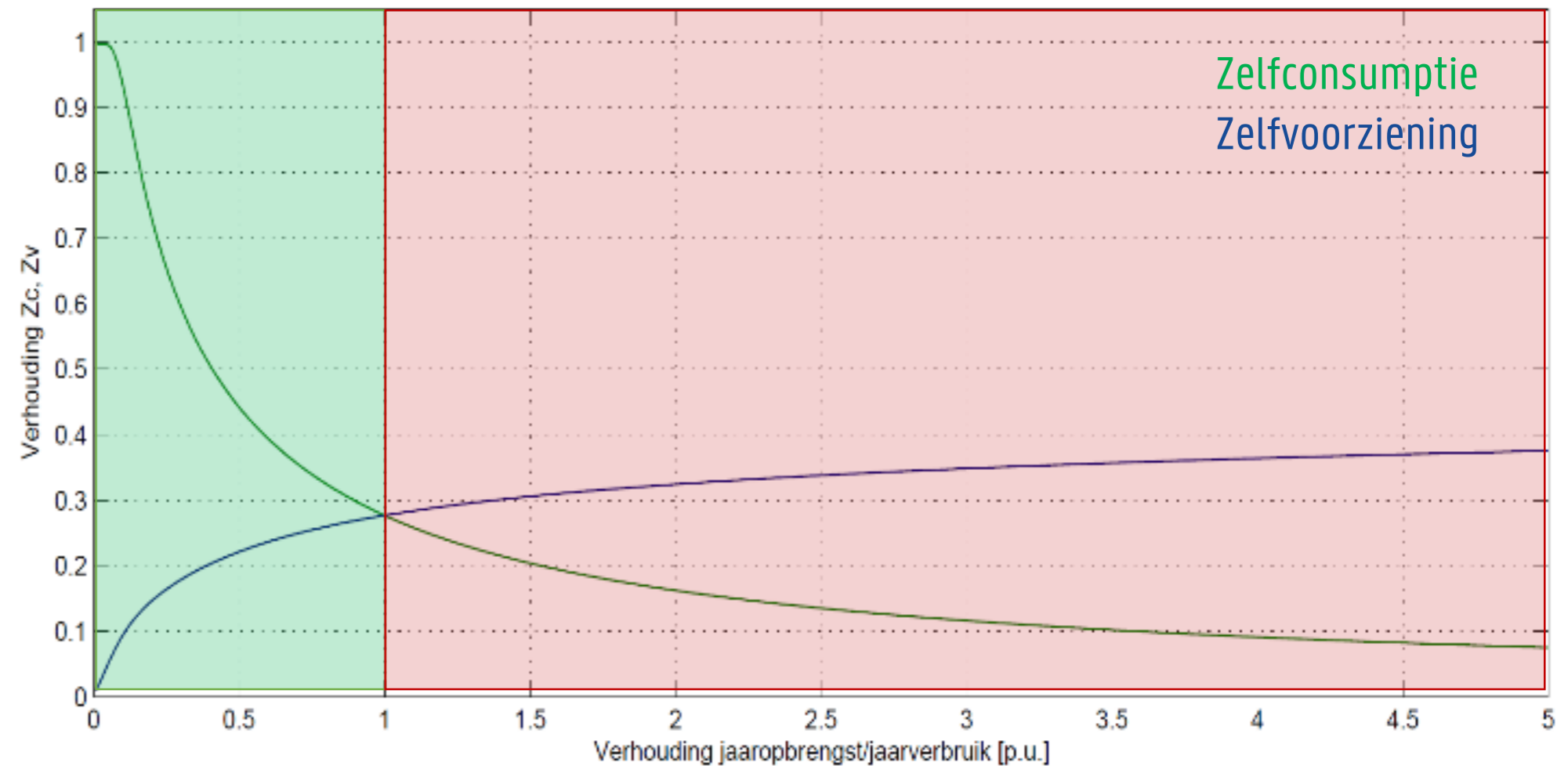
Stap 3: dimensioneren PV-installatie

Groene zone: jaaropbrengst PV < jaarverbruik

- Onderdimensionering PV-installatie
- Grote zelfconsumptie
- Kleine zelfvoorziening

Rode zone: jaaropbrengst PV > jaarverbruik

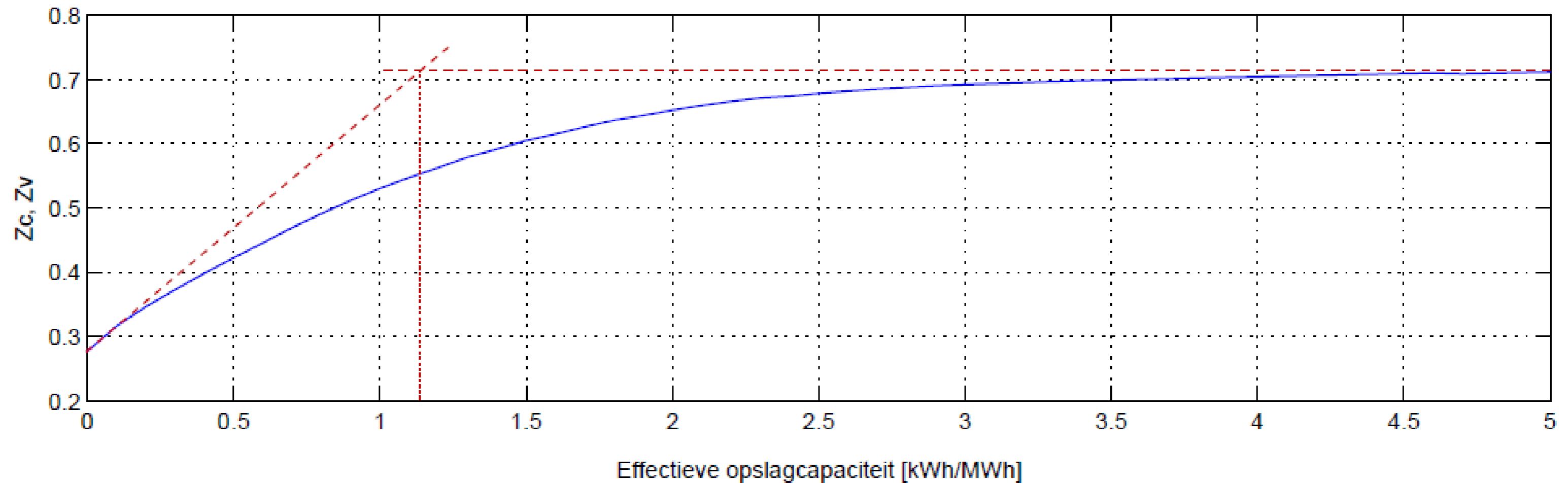
- Overdimensionering PV-installatie
- Vergroten van de PV-installatie zorgt voor een stijging van het eigenverbruik
- De toename van het eigenverbruik neemt af naarmate de PV-installatie groter gedimensioneerd wordt



DIMENSIONERING VAN EEN RESIDENTIEEL OPSLAGSYSTEEM

Stap 4: dimensionering opslag (optimalisatie van Z_c en Z_v)

- Methode 1: raaklijnen
 - Optimalisatie van de zelfvoorziening
 - Optimale capaciteit wordt gedefinieerd als snijpunt van de raaklijn bij geen opslag & het plateauniveau



DIMENSIONERING VAN EEN RESIDENTIEEL OPSLAGSYSTEEM

Stap 4: dimensionering opslag

- Methode 2: Afgeleiden eigenverbruik
 - Eerste orde afgeleide :
 - Mate van verandering van het eigenverbruik
 - Tweede orde afgeleide:
 - Mate van verandering van de eerste orde afgeleide
 - Weinig verandering = weinig meerwaarde

Groene zone : Optimum bij grootste verandering

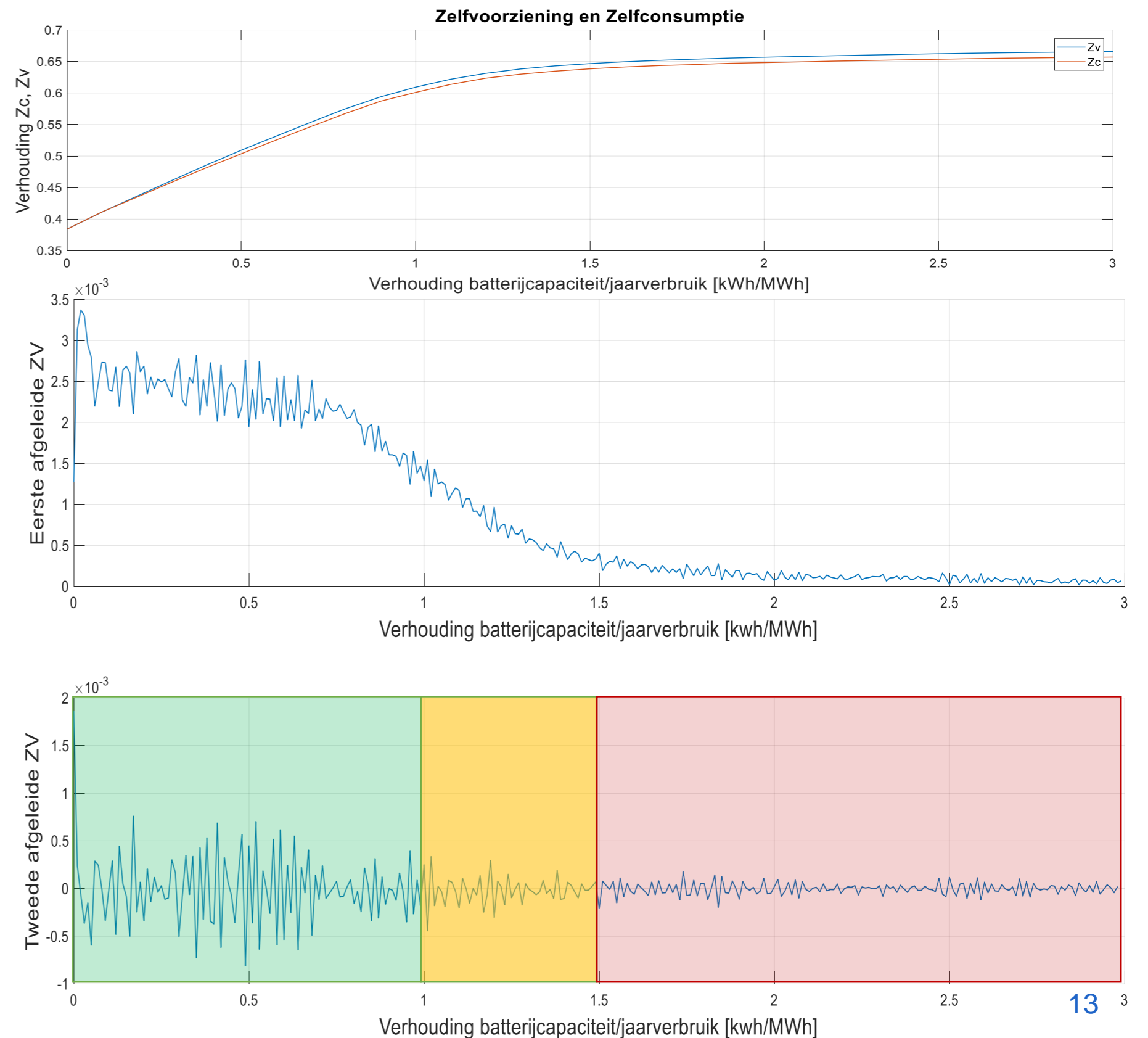
- Technologisch optimum

Gele zone: variatie voldoende aanwezig

- Extra opslagcapaciteit zorgt voor een verdere stijging van het eigenverbruik, maar snelheid neemt af! (verder weg van optimum)

Rode zone: nagenoeg geen variatie

- Serieuze overdimensionering van het opslagsysteem met weinig meerwaarde voor het eigenverbruik (behalve bij volledige onafhankelijkheid)

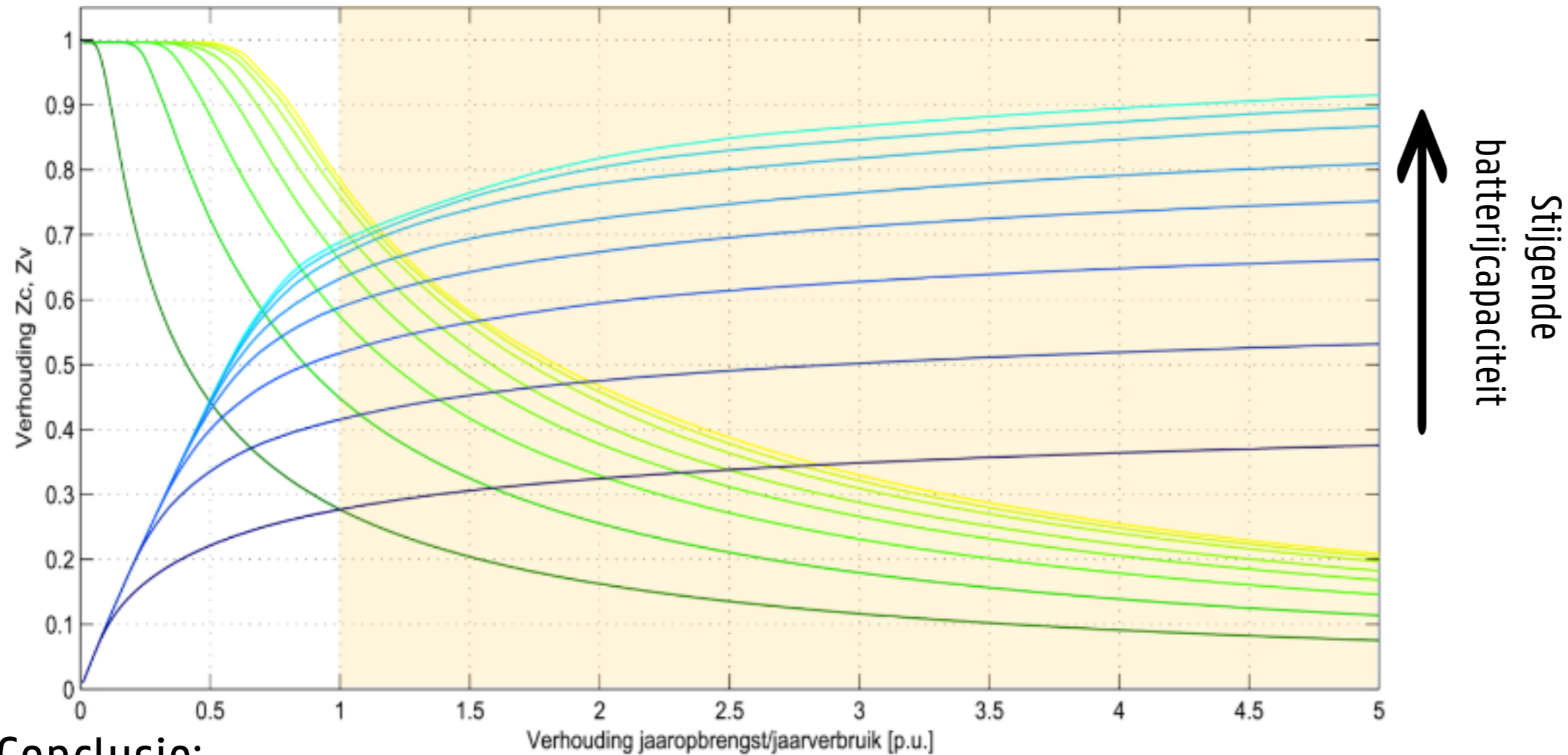


DIMENSIONERING VAN EEN RESIDENTIEEL OPSLAGSYSTEEM

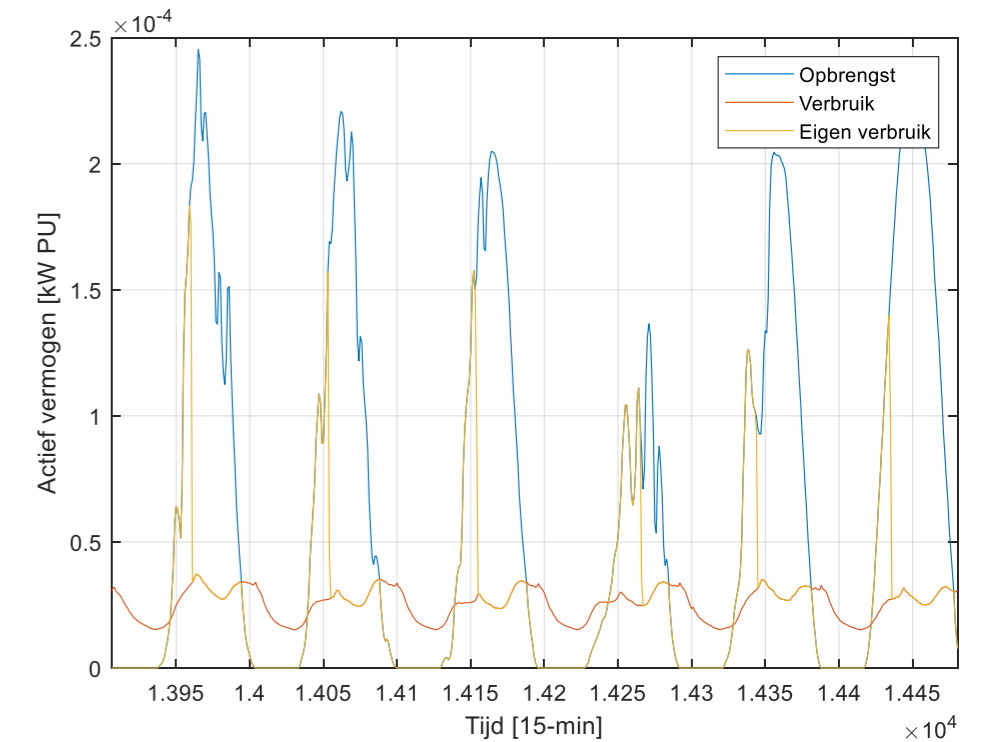
Stap 4: dimensionering opslag (optimalisatie van Z_c en Z_v)

- Zelfconsumptie van 0 tot 5 kWh/MWh
- Zelfvoorziening van 0 tot 5 kWh/MWh

➤ Residentieel opbrengst- en, verbruiksprofiel



Opslagcapaciteit 1 kWh/MWh :
 $Z_c, Z_v \pm 55\%$



Conclusie:

- Opslag creëert hogere Z_c en Z_v !
- Verzadiging treedt op door dag- en seizoenskarakter van zonne-energie
- Overdimensionering van opslag biedt geen meerwaarde!!!

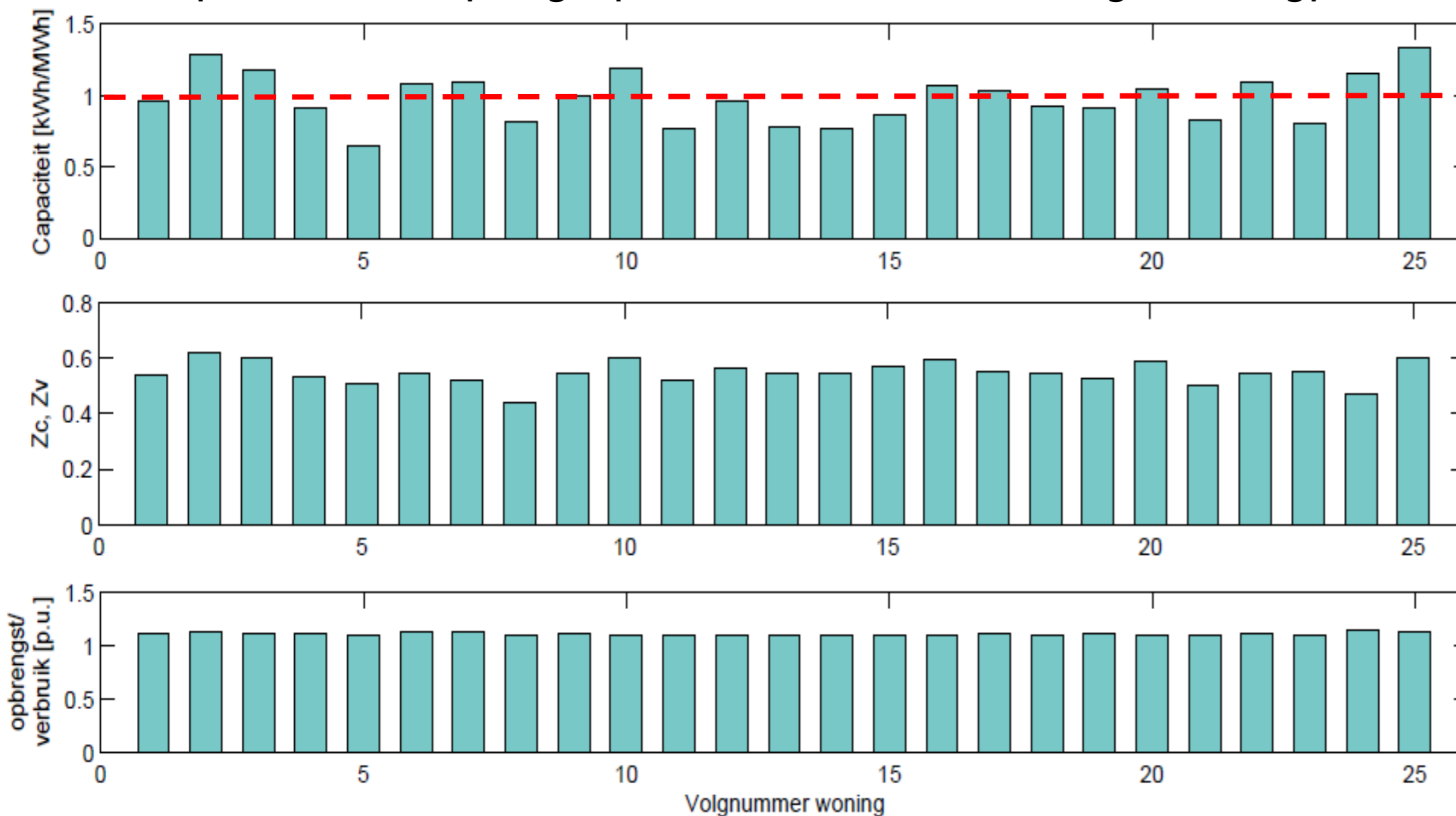


Industrieel dezelfde optimumberekening maar teveel afhankelijk van verbruiksprofiel voor standaard opslagcapaciteit te bepalen

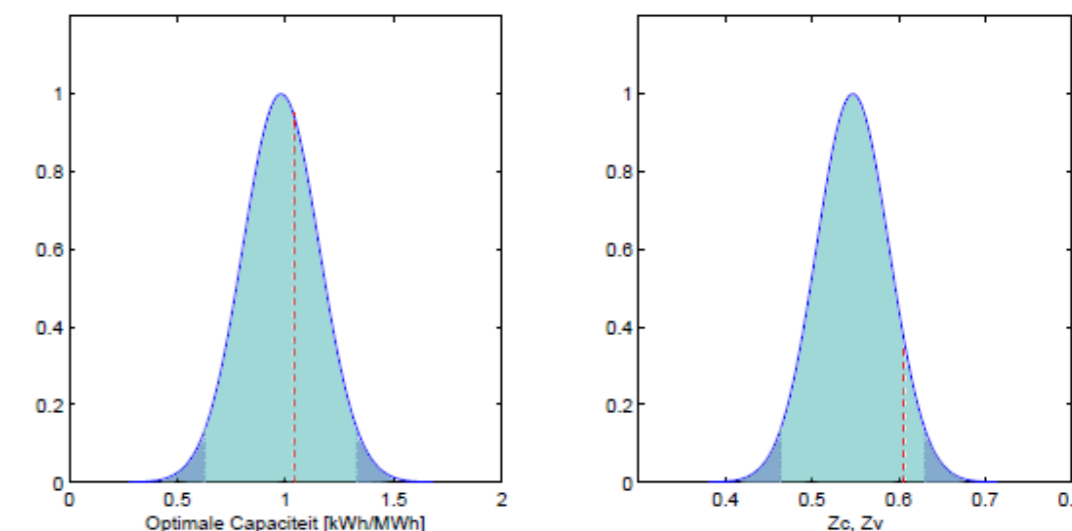
DIMENSIONERING VAN EEN RESIDENTIEEL OPSLAGSYSTEEM

Stap 4: dimensionering opslag (optimalisatie van Z_c en Z_v)

➤ Optimalisatie opslagcapaciteit van 25 willekeurige woningprofielen



- Capaciteit varieert van 0,64 tot 1,34 kWh/MWh
- Woning met grootste opslagcapaciteit \neq grootste Z_c/Z_v



- Gemiddelde opslagcapaciteit = 0,976 kWh/MWh
- Gemiddelde Z_c/Z_v = 54,7%

INHOUDSOPGAVE

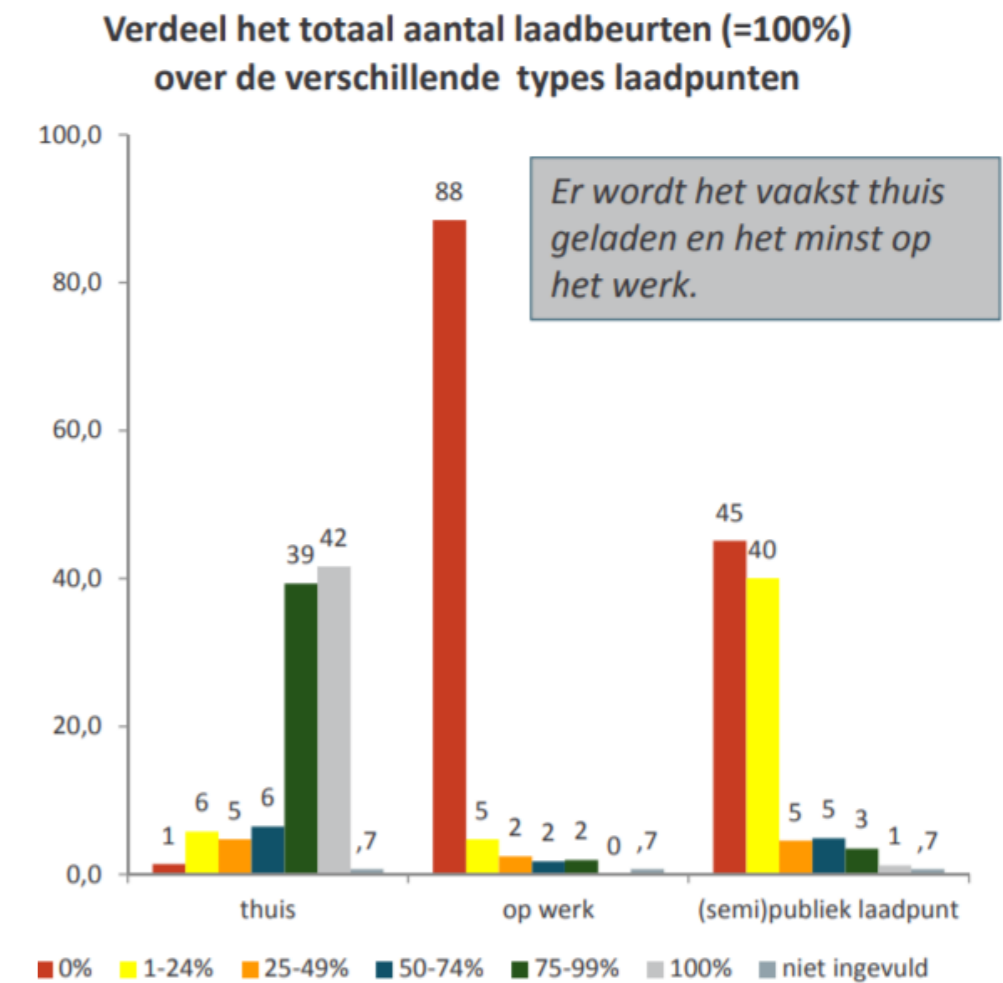
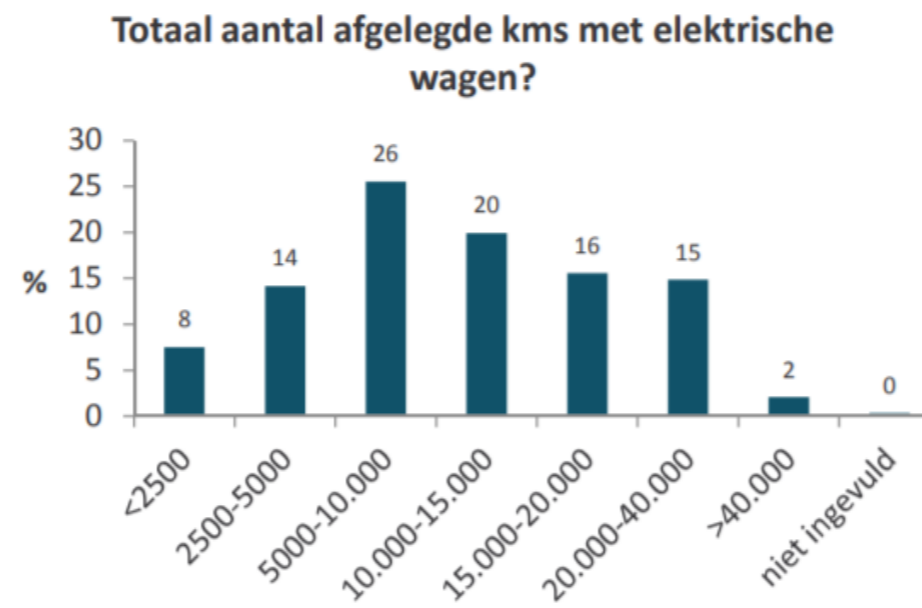
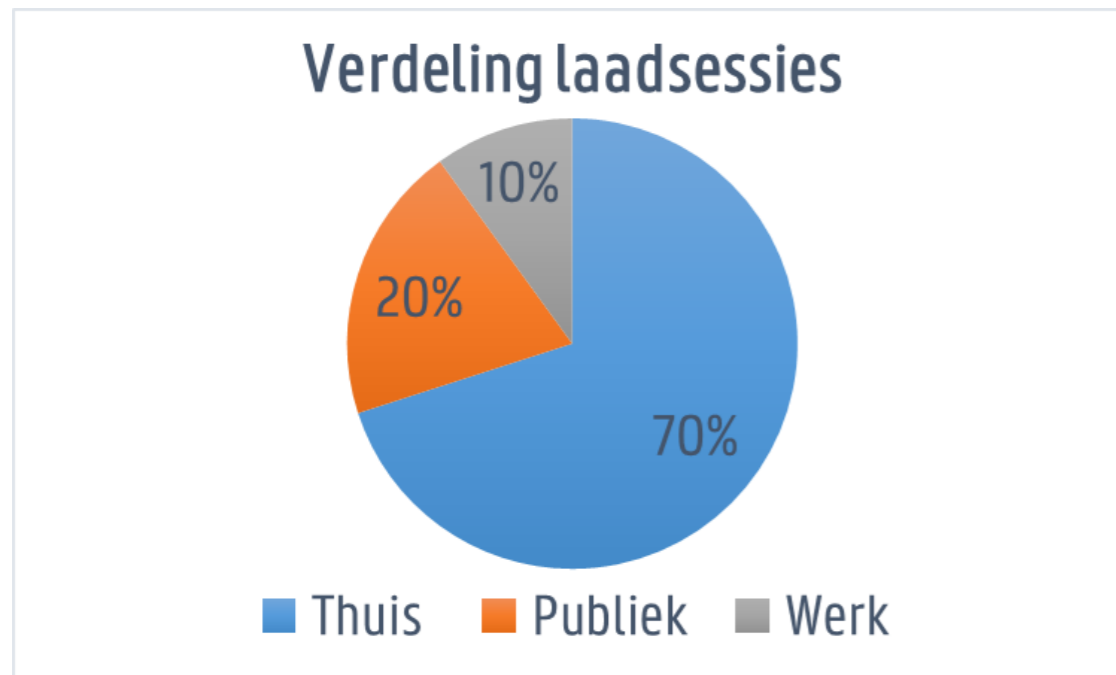
- Inleiding
- Dimensionering van een residentieel opslagsysteem
- **Impact van een EV op een residentiële installatie**

IMPACT VAN EEN EV OP EEN RESIDENTIËLE INSTALLATIE

1. Elektrisch wagen thuis laden = stijging van het jaarverbruik

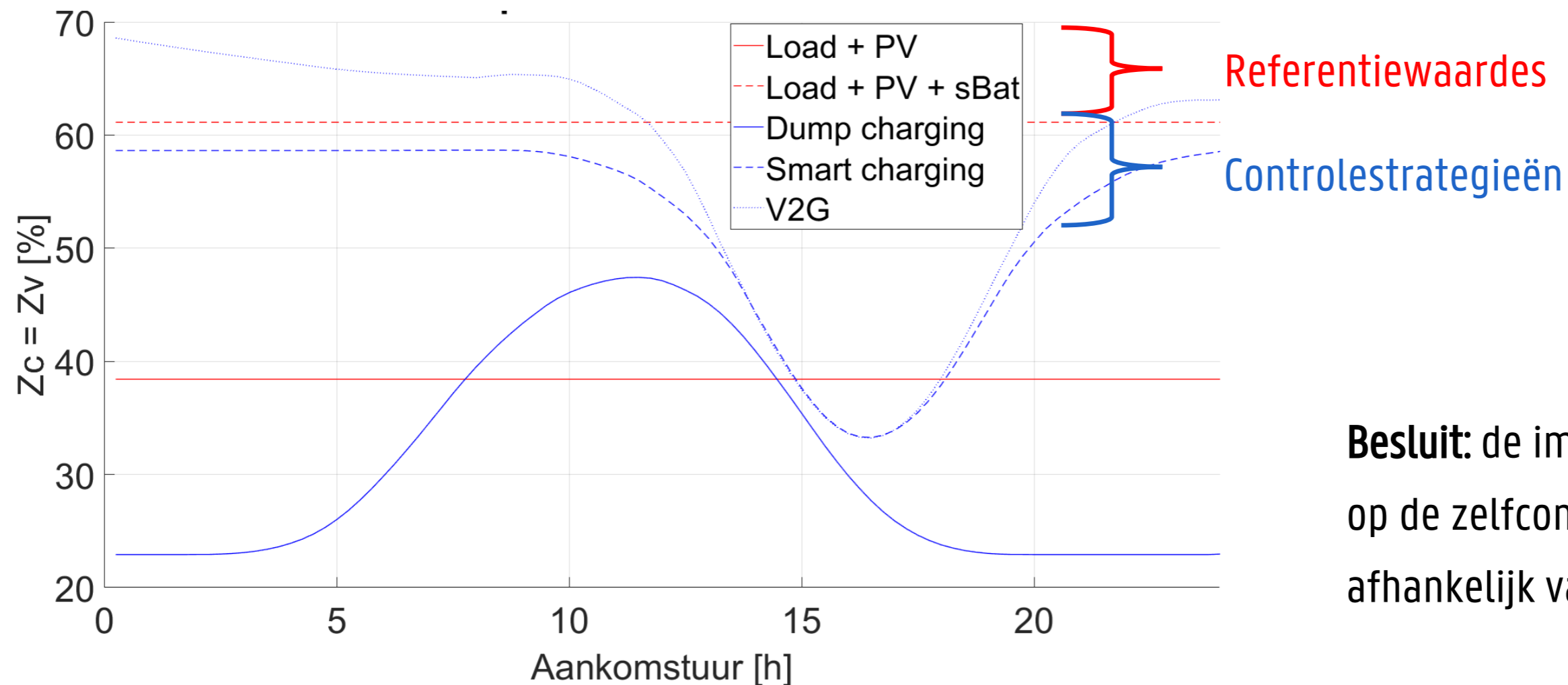
Aantal km/jaar	Gemiddeld verbruik	# thuis laden	Stijging jaarverbruik
10 000 km	0,20 kWh / km	70 %	1400 kWh
20 000 km	0,20 kWh / km	70 %	2800 kWh
30 000 km	0,20 kWh / km	70 %	4200 kWh

Gemiddeld verbruik gezin Vlaanderen = 3500 kWh *(Bron: vreg)*



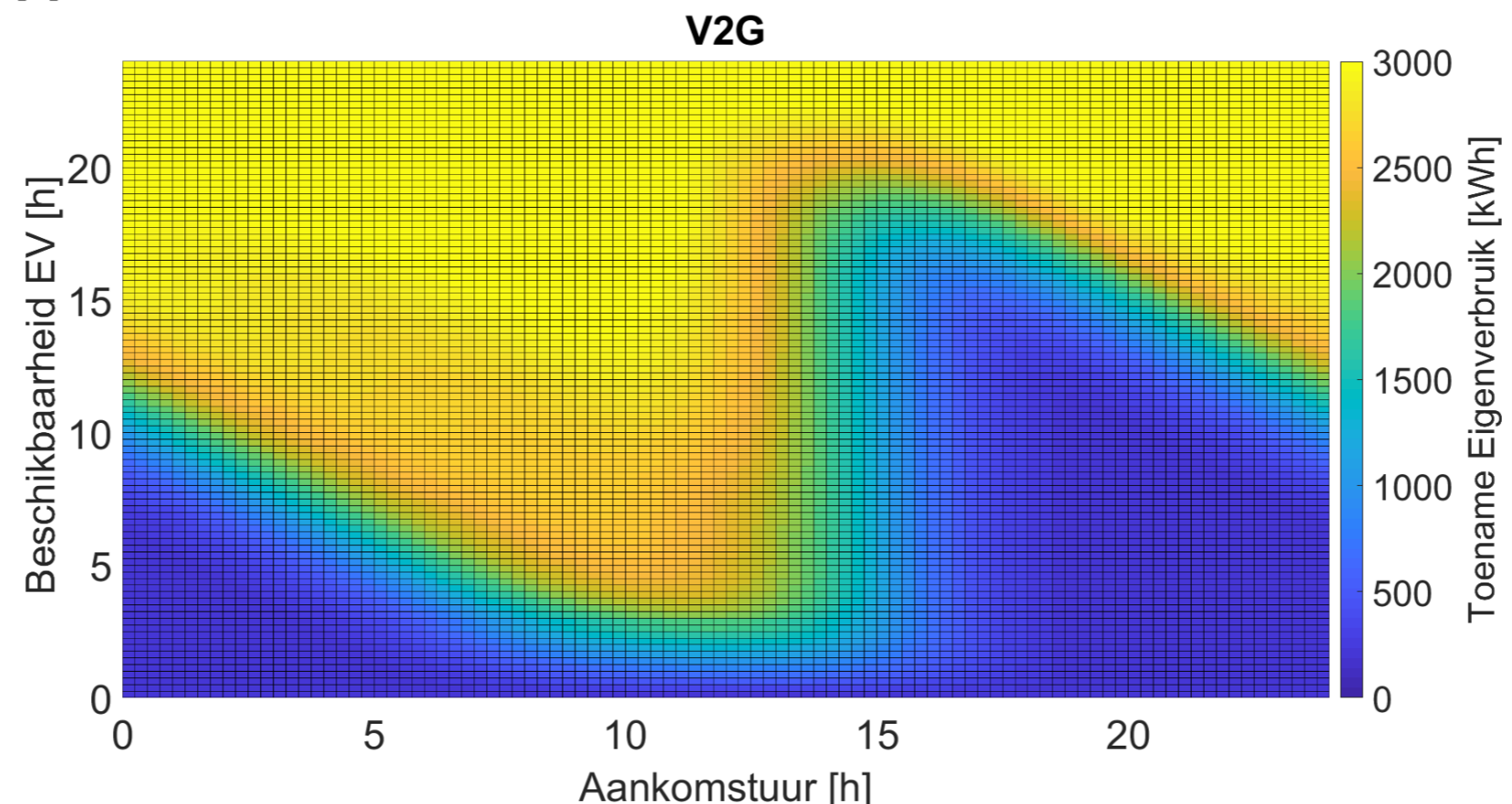
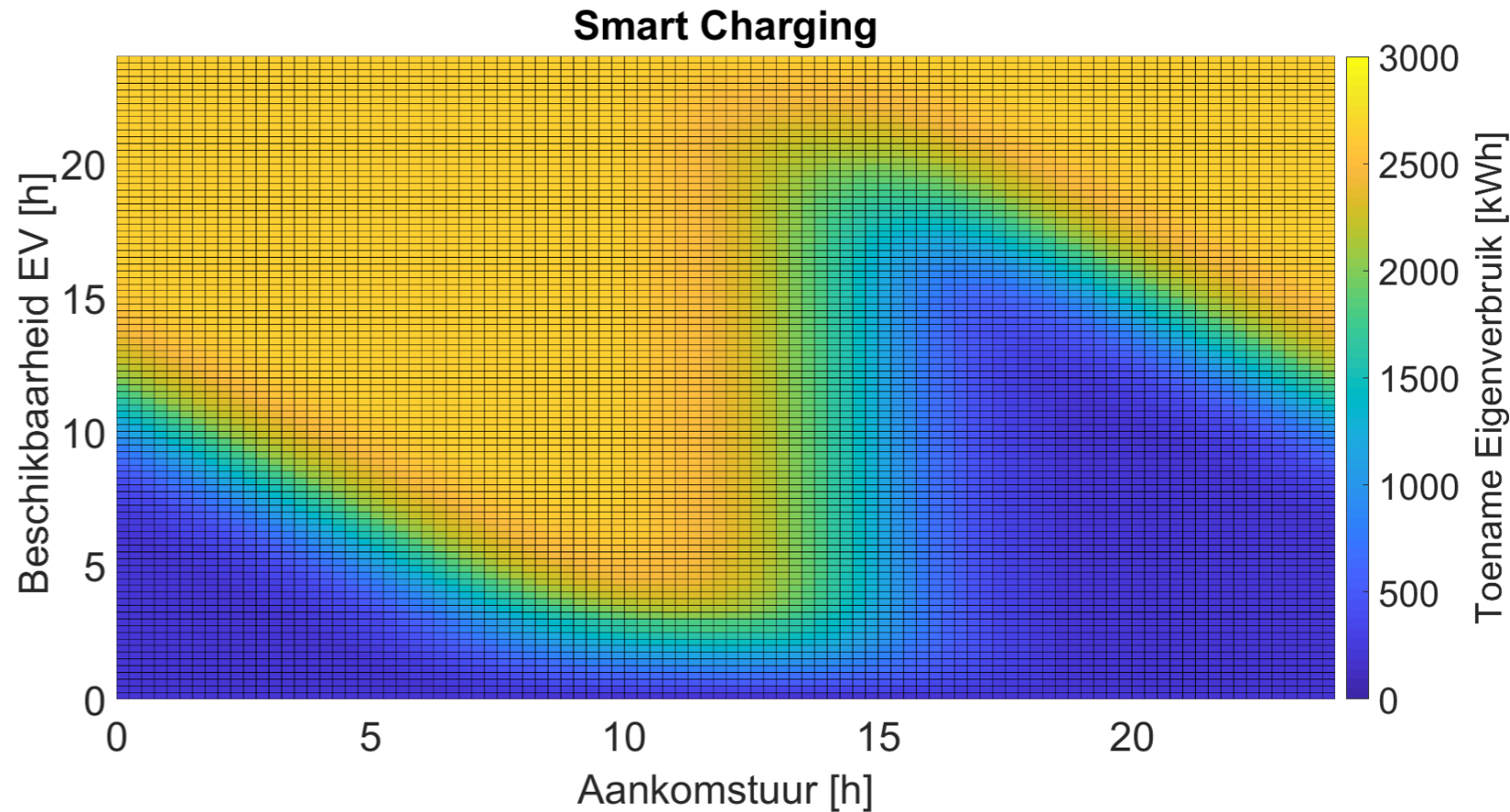
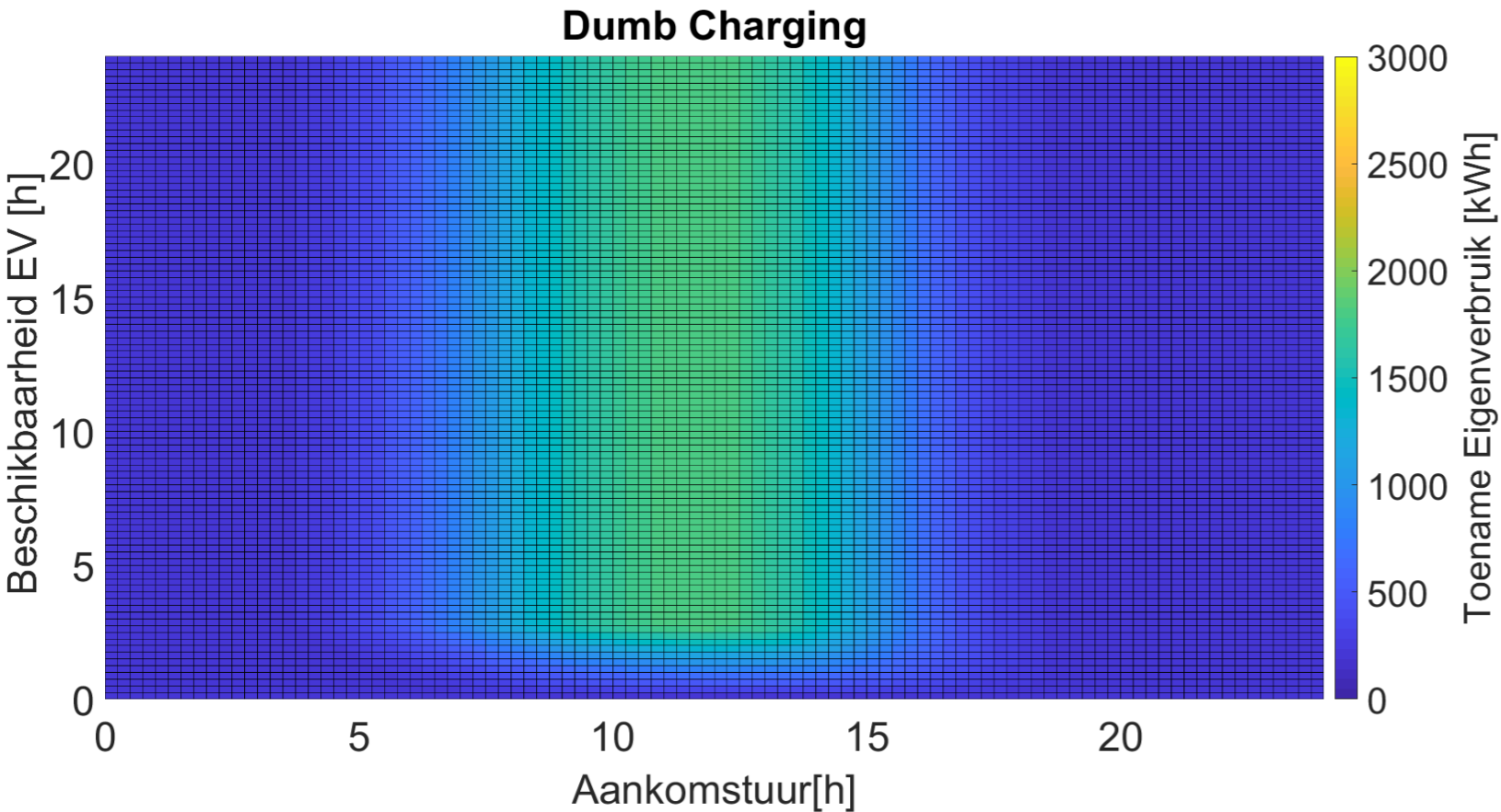
IMPACT VAN EEN EV OP EEN RESIDENTIËLE INSTALLATIE

2. Piekverbruik neemt toe i.f.v. het maximaal laadvermogen
3. Wat met de zelfvoorziening en zelfconsumptie ?
 - Afhankelijk van het aankomstuur en de gekozen controlestrategie
 - PV-installatie is 1/1 gedimensioneerd ($Z_C = Z_V$)
 - Het EV is telkens 8 h afwezig



Besluit: de impact van het elektrisch voertuig op de zelfconsumptie en de zelfvoorziening is afhankelijk van het gebruik van het EV.

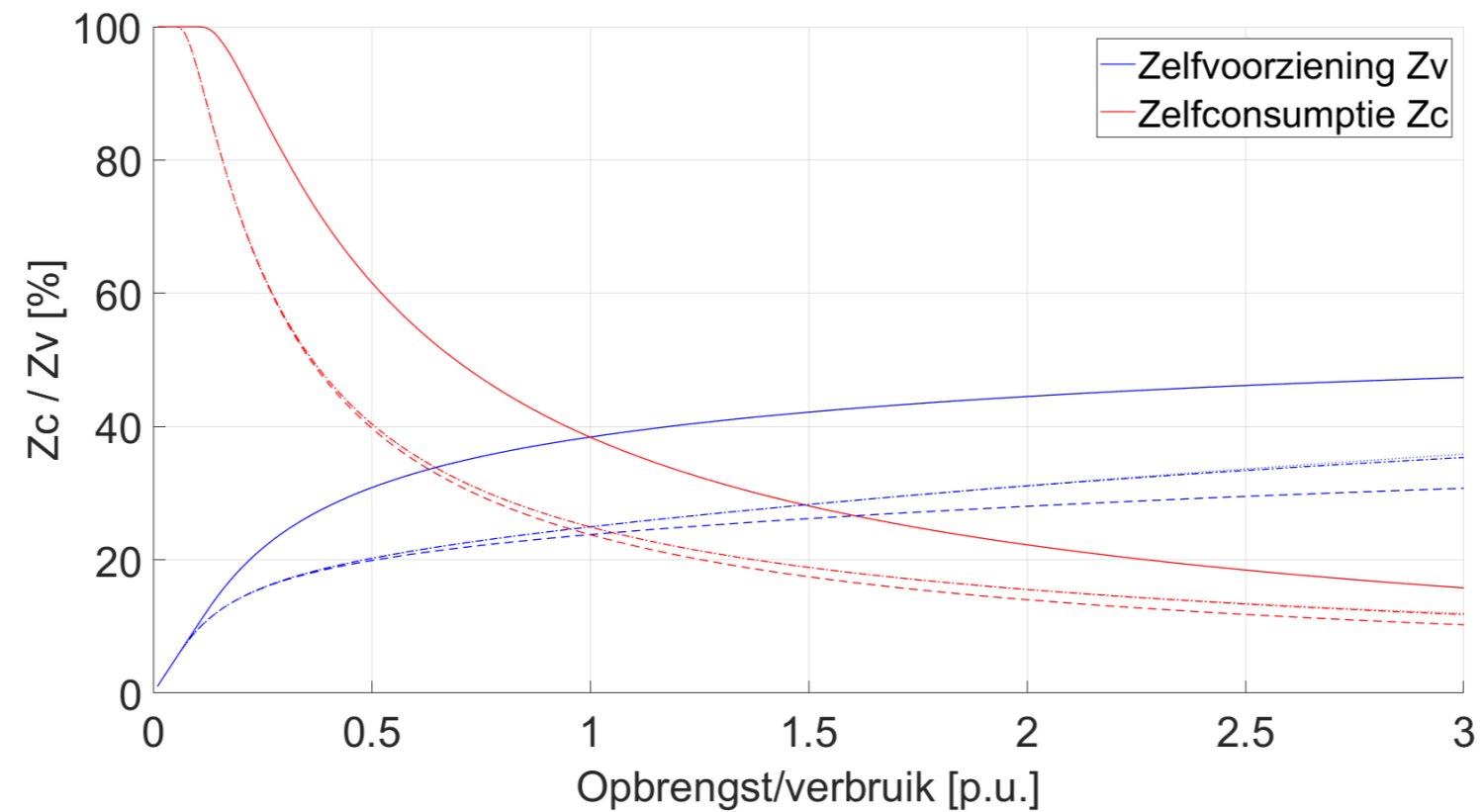
IMPACT VAN EEN EV OP EEN RESIDENTIËLE INSTALLATIE



IMPACT VAN EEN EV OP EEN RESIDENTIËLE INSTALLATIE

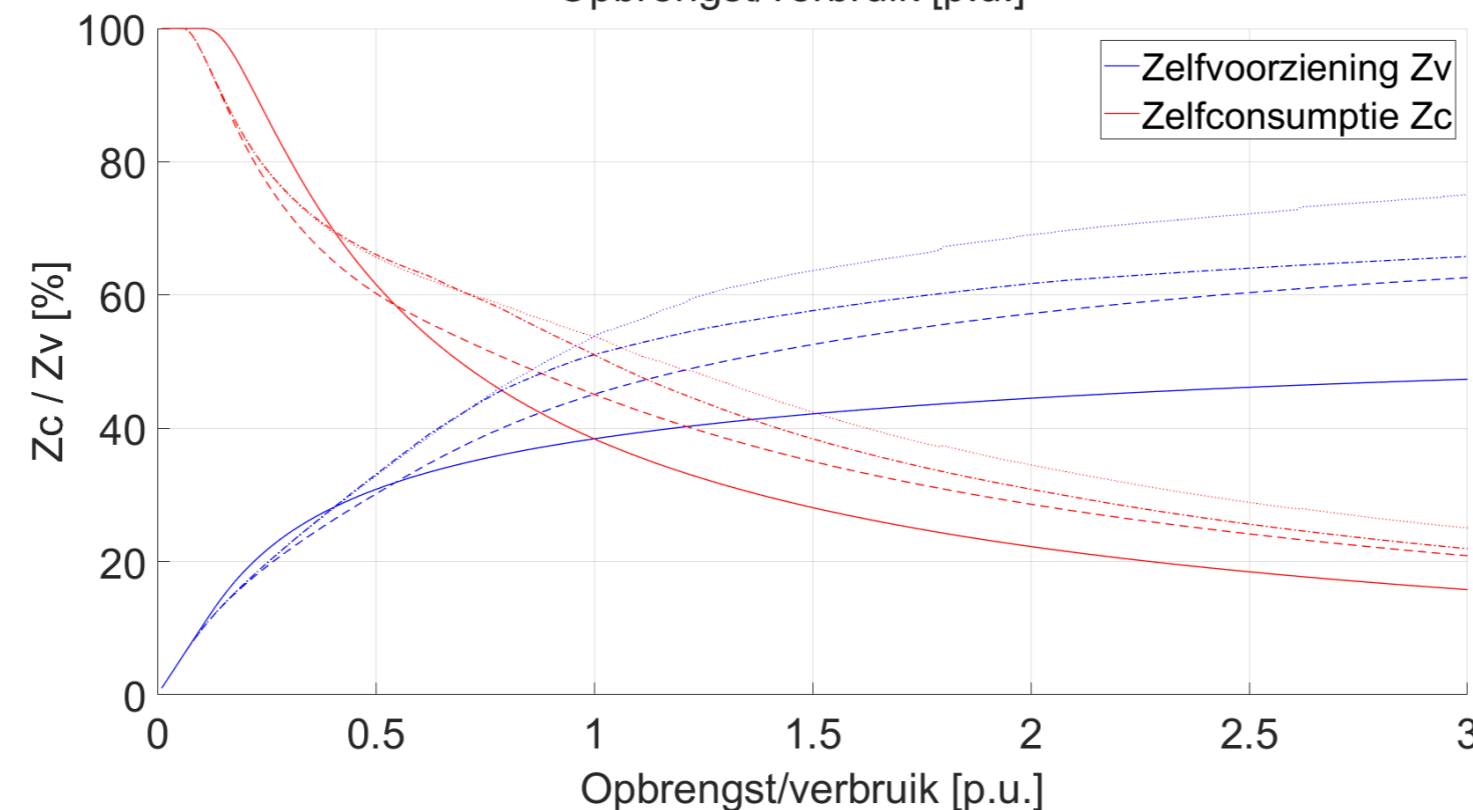
Dimensionering van de PV-installatie

Gebruik EV 7h-18h



- PV + Load
- - PV + Load + dumb charging
- - - PV + Load + smart charging
- PV + Load + V2G

Gebruik EV 7h-13h



Besluit: de zelfconsumptie zal initieel stijgen door de integratie van een EV. Wanneer de PV- installatie in alle situaties 1/1 gedimensioneerd is, kan de ZV & ZC stijgen of dalen in functie van het gebruik van de EV.

Gianni De Greve

Researchgroup EELAB – LEMCKO

Faculty of Electrical Energy, Systems and Automation
(EEMMeCS)

Ghent University – Campus Kortrijk

Graaf Karel de Goedelaan 34, 8500 Kortrijk

Tel. +32 (0)56 24 12 35

<http://lemcko.ugent.be> | <http://ugent.be> | disclaimer

Gianni.DeGreve@UGent.be