



Duurzame energie  
door slimme energiesystemen

Lokale aanpak



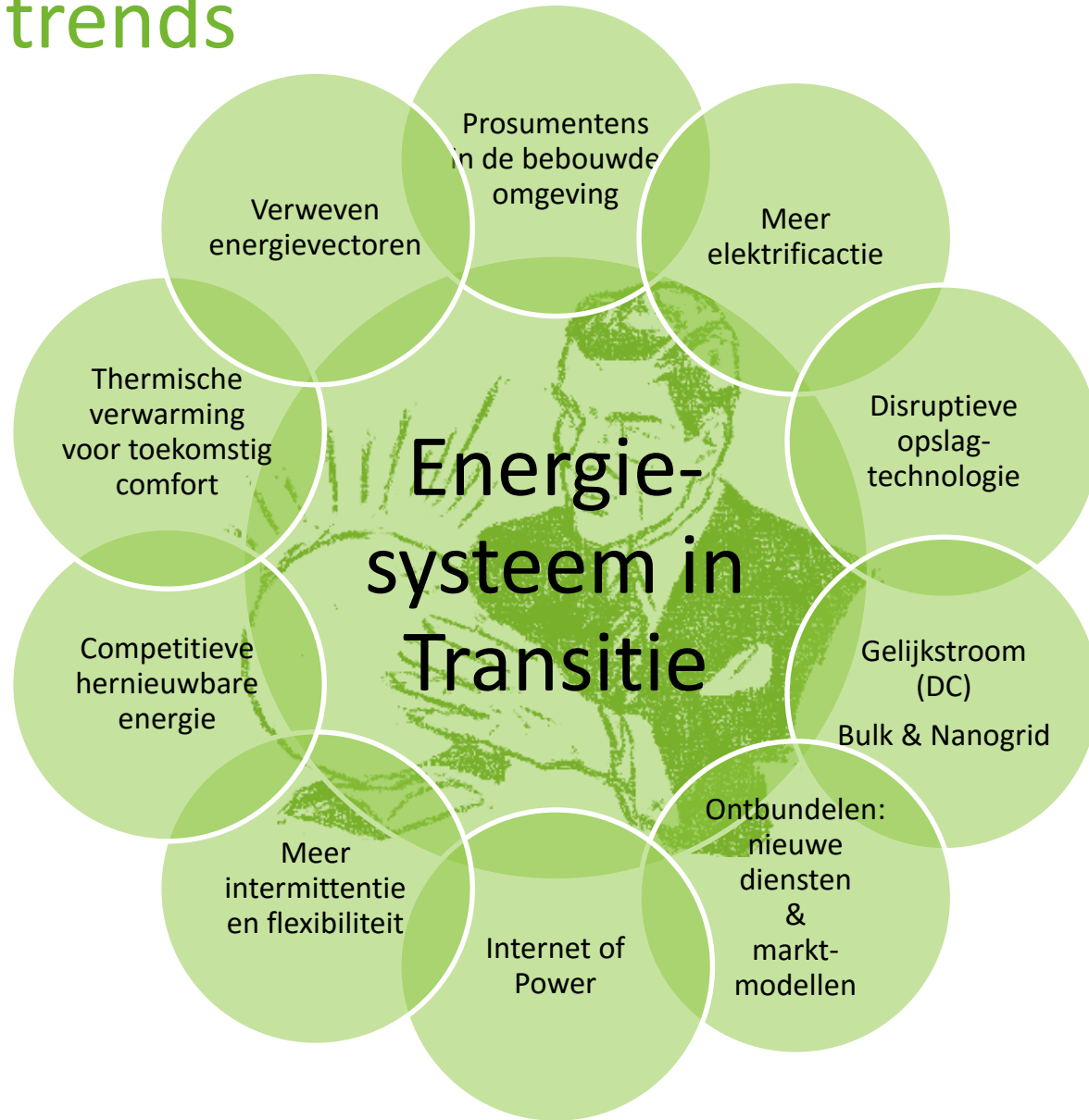
The logo features a stylized green leaf with a yellow vein. On the leaf, there are silhouettes of houses and wind turbines.

# EnergyVille

Het energiesysteem van de toekomst  
Gedecentraliseerd:  
“Power to the people” - John Lennon







# Megatrends







# EnergyVille

## Grote energieconsumenten

-  Grootschalig product
-  PRIJS, PRIJS, PRIJS en betrouwbaarheid
-  Elektriciteit en gas zijn producten
-  Basis in Europa

## Diensten voor kleine consumenten

-  Energiebron: kan hen niet schelen
-  Comfort en welzijn
-  KMO/MKB: gebruiksgemak
-  Lokale basis (Vlaanderen, ...)

# Kleine energieconsumenten

- Thuis: gas, verwarming, elektriciteit
- KMO: productie
- Kantoorgebouwen
- Specifieke gebouwen (ziekenhuizen, scholen ...)
- Eigendom is het kritische punt

# Energie-efficiëntie: is dat DE kwestie?

- ☛ Comfort of efficiëntie
- ☛ Wat als de marginale kost nul wordt?
- ☛ Capex versus Opex
- ☛ Flexibiliteit kan energieverlies veroorzaken (gekoelde magazijnen)
- ☛ Energiekwaliteit:  
lage temperatuur verwarming versus elektriciteit
- ☛ Verhoogde efficiëntie, minder flexibiliteit

# Minder energie – Meer elektriciteit – Slimme warmte

## Verbeterde isolatie:

-  elektrische verwarming

-  meer mogelijkheden voor hernieuwbare energiebronnen

## Warmtepompen combineren groene elektriciteit met groene verwarming

## Geavanceerde thermische netten (4<sup>de</sup> generatie)

## Hernieuwbare bronnen: drager is meestal elektriciteit

## Transport

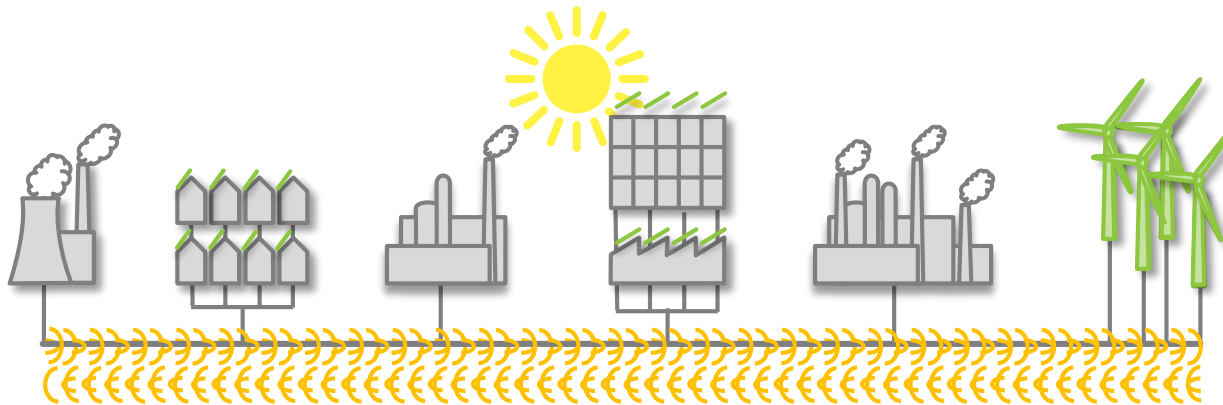
## Gasvraag daalt

# Het einde van kWh als eenheid op energiefactuur

- 🍃 30 % (energie)kost grondstof
- 🍃 40 % elektriciteitsnetwerk
- 🍃 30 % heffingen
- 🍃 Alleen wat betreft grondstof is kWh interessant
- 🍃 Netwerk: capaciteit
- 🍃 Heffingen: beleid
- 🍃 Grondstof is marginale kost, en evolueert naar nul
- 🍃 Capaciteit voor netwerkdiensten
- 🍃 Lokale opwekking/opslag: is loskoppelen haalbaar?
- 🍃 Verzekeringscontracten

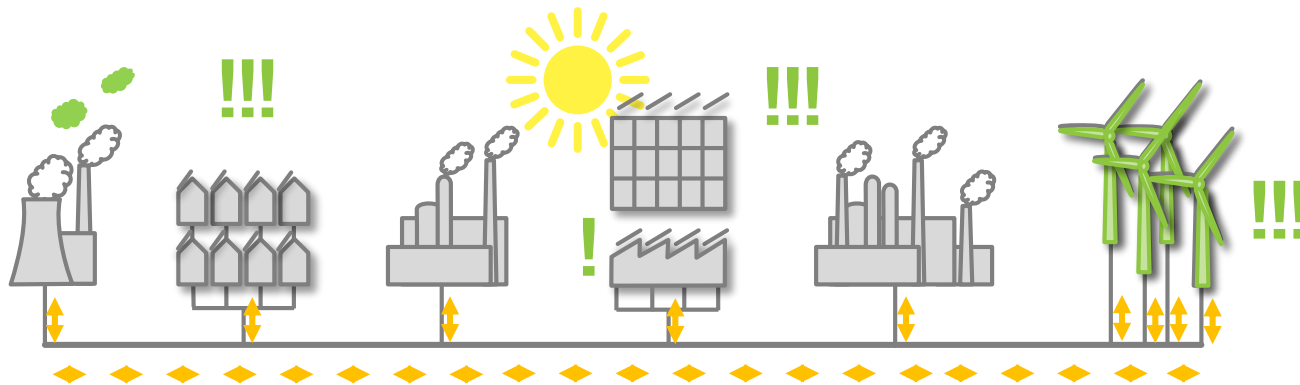


# Trends



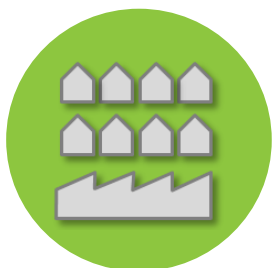
- ✦ Grootschalige integratie van hernieuwbare energiebronnen
- ✦ Grootschalige integratie van gedistribueerde energiebronnen
- ✦ Evolutie naar slimme netwerken

# Uitdagingen



- 🍃 Vraag stuurt opwekking ↔ Opwekking stuurt vraag
- 🍃 Stroom in twee richtingen
- 🍃 Techno-economische puzzel:  
gecoördineerde gridacties met alle spelers betrokken

# Flexibiliteit is de sleutel – een opportuniteit!



- Flexibiliteit in de consumptie
  - Verschuifbare vraag



- Flexibiliteit in de productie
  - Flexibele opwekking



- Opslag
  - Elektriciteit
  - Warmte

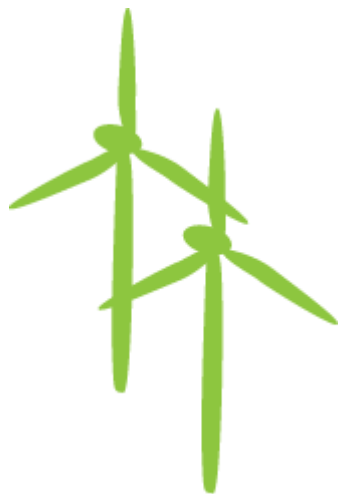
# Toekomst

- 🌿 Vergeet kWh
- 🌿 Overgang via capaciteit
- 🌿 Energie wordt een dienst, geen product met een prijs naargelang het verbruik
- 🌿 Energiedrager wordt onbelangrijk

# Lokale overheid

- 🍃 Maak dingen mogelijk
- 🍃 Leg geen regels op
- 🍃 Geef geen technologiesubsidies
- 🍃 Geef geen (indirecte) steun aan producten door massa-aankoop (bedreigt goed leveranciers en drijft kwaliteit naar beneden)
- 🍃 Voorbeeldfunctie is essentieel (PV, wind, warmte)
- 🍃 Doe niet wat anderen beter kunnen en pas op met “loc-in” (bijvoorbeeld laadpalen)

# Vlaamse onderzoekssamenwerking



Energy *Ville*

# EnergyVille partners



## VITO

- ☛ Energie Technologie
- ☛ Duurzame steden

~ 130 medewerkers

## KU Leuven

- ☛ ELECTA
- ☛ BouwFysica
- ☛ Thermodynamica

~ 95 medewerkers  
(PR&NPR)

## imec

- ☛ Photovoltaic Research
  - ☛ Power devices
  - ☛ Solid-state batteries
  - ☛ Sensors
  - ☛ Wireless communication
- 80 medewerkers

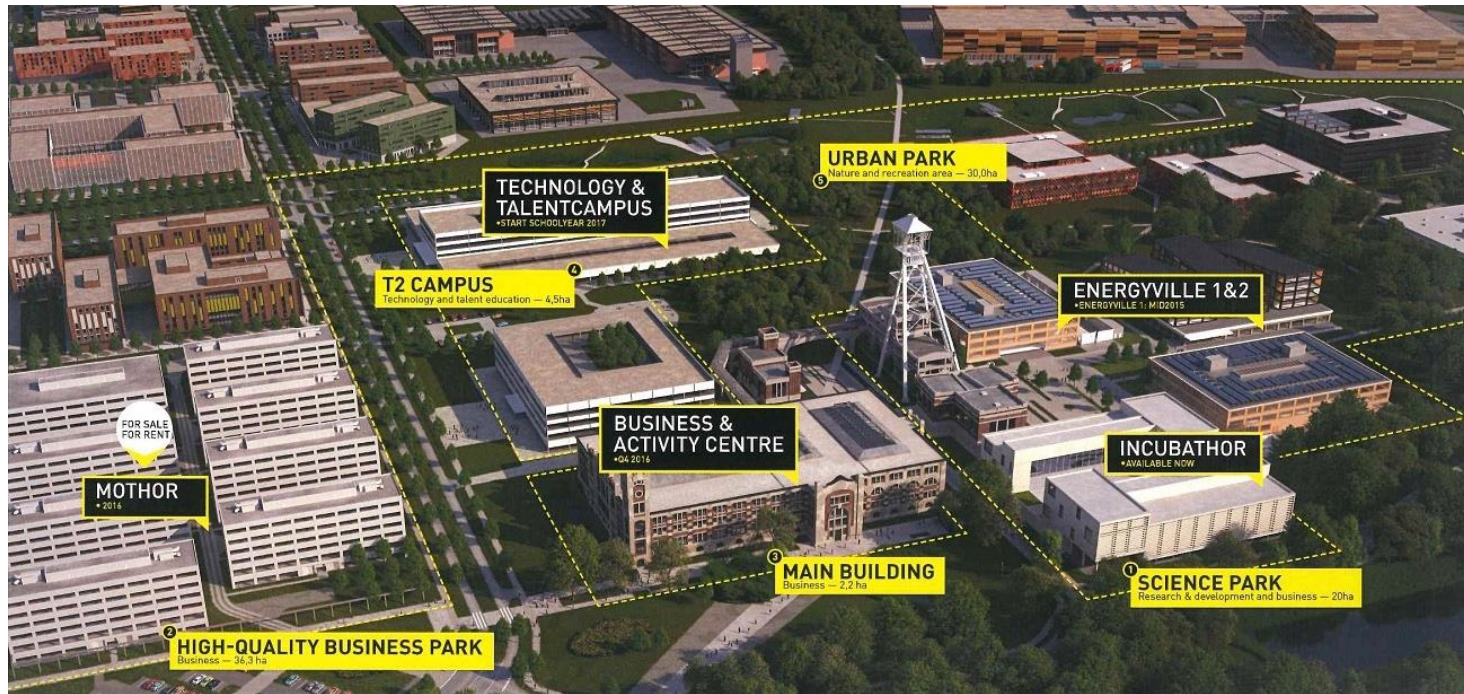
## UHasselt

- ☛ Material synthesis
  - ☛ Reliability
  - ☛ Economie
- 20 medewerkers



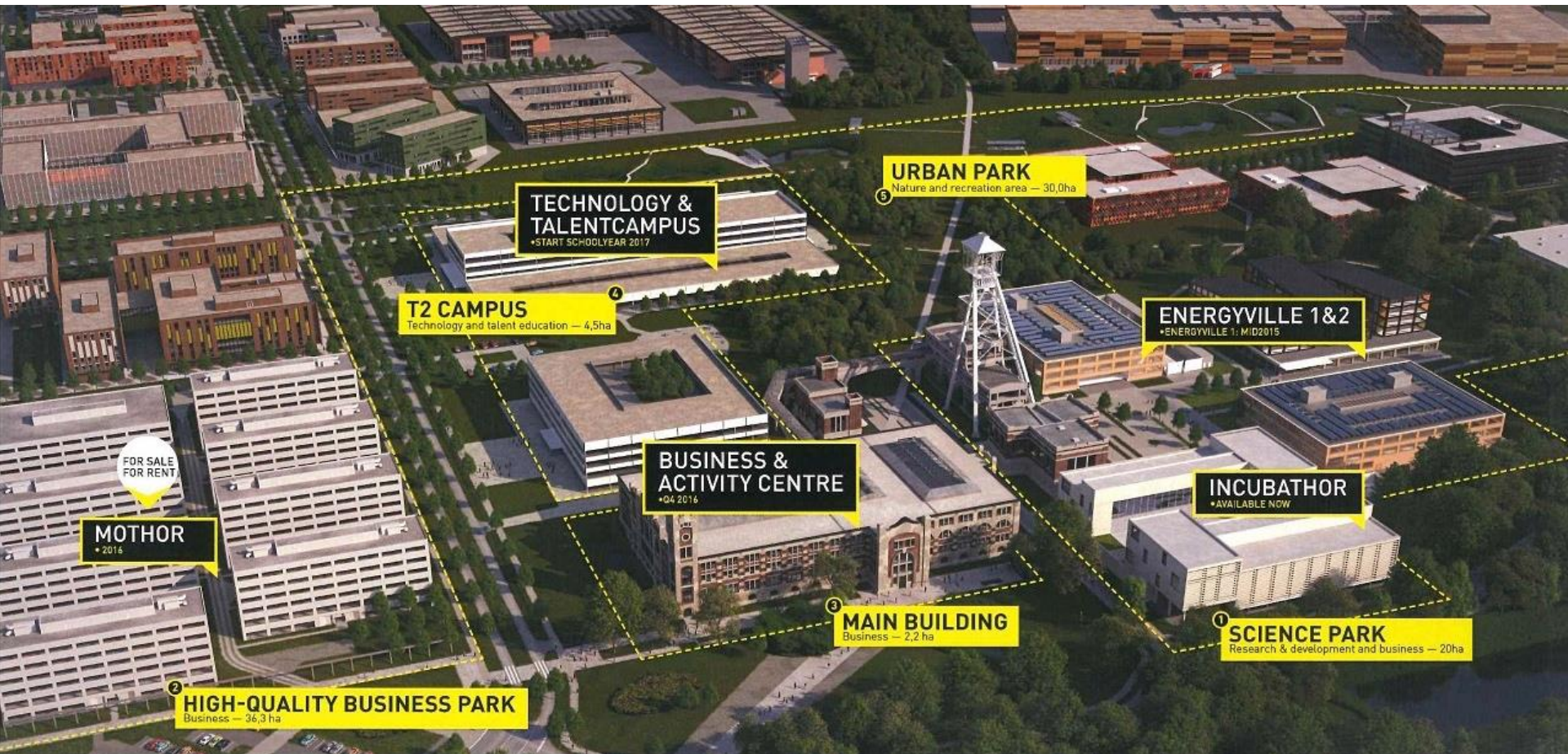


# EnergyVille @ Thor Park





# Ingebed in een eco-systeem



APR 2017





# JAN 2018

## Impressie Plein Perspectief





Meer info?



Ronnie Belmans

[ronnie.belmans@energyville.be](mailto:ronnie.belmans@energyville.be)





De energietransitie in België  
Mogelijkheden en kosten  
Een overzicht



# Opzet van de studie

🍃 Objectieve analyse van mogelijke scenario's voor de elektriciteitsvoorziening in België voor 2020-2030.

🍃 Belangrijkste onderzoeksvragen:

⚡ Hoe zal onze elektriciteitsvoorziening er in 2020 en 2030 uitzien?

🏠 Rekening houdend met de meest recente expertise en kennis over technologische opties.

🏠 Rekening houdend met het huidige politieke beleid.

⚡ Welk effect zullen de verschillende technologische opties hebben op de kost van de transitie van het energiesysteem?

# TIMES - Energiesysteem Model

## Opzet en gebruik van het TIMES model

- ✦ Bepalen van de standaard uitgangspunten en de scenario's
  - ✦ In samenwerking met het directiecomité van Febeliec definieerde EnergyVille de standaard uitgangspunten en de scenario's.
  - ✦ EnergyVille brengt de mogelijke ontwikkelingen (scenario's) voor het energiesysteem in kaart.
  - ✦ Het model zoekt naar de meest kostenefficiënte oplossing voor een centrale scenario en voor alle andere sensibeliteitsscenario's tot 2030.
  - ✦ Bestaande ondersteuningsmechanismen (subsidies, groenestroomcertificaten, ...) worden niet opgenomen in het model aangezien dit gezien wordt als externe financiering.



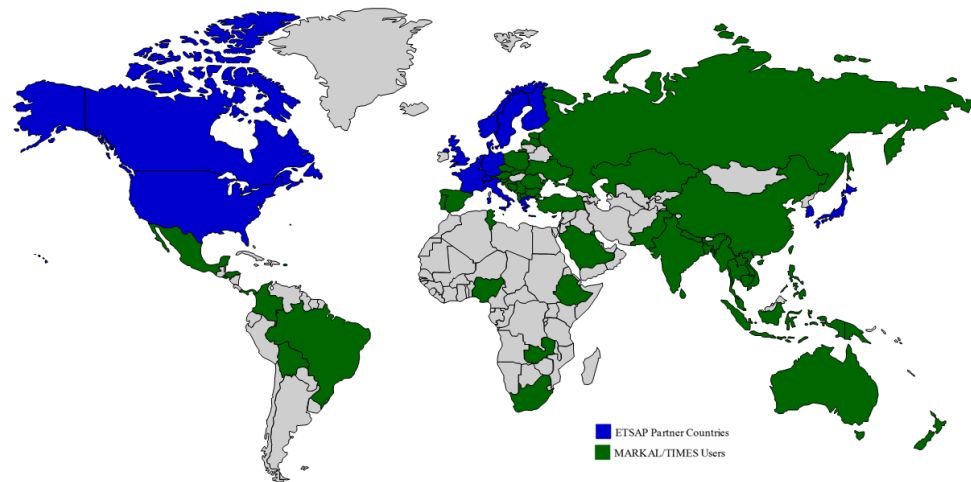
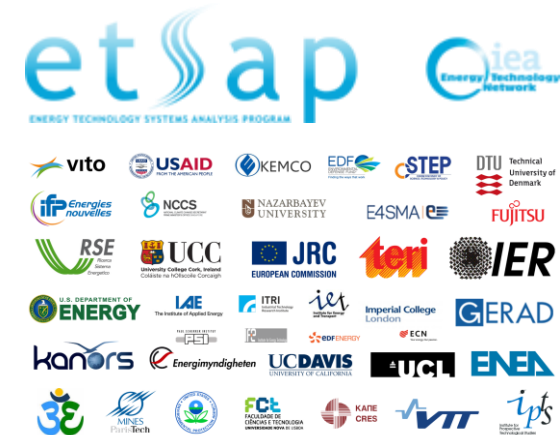
# TIMES – Energiesysteem Model

## Achtergrond

Het **TIMES** model is een Model Generator voor techno-economische modellen voor het energiesysteem

Ontwikkeld door














- Energy Technology Systems Analysis Programme (**ETSAP**)
- Gecoördineerd door de **IEA** (International Energy Agency, Paris)
- Leden van ETSAP en gebruikers **TIMES** (of **MARKAL**) overal ter wereld
- VITO/EnergyVille is al meer dan 20 jaar een partner van ETSAP
- Meer informatie:  
<http://www.iea-etsap.org>



# TIMES – Energiesysteem Model

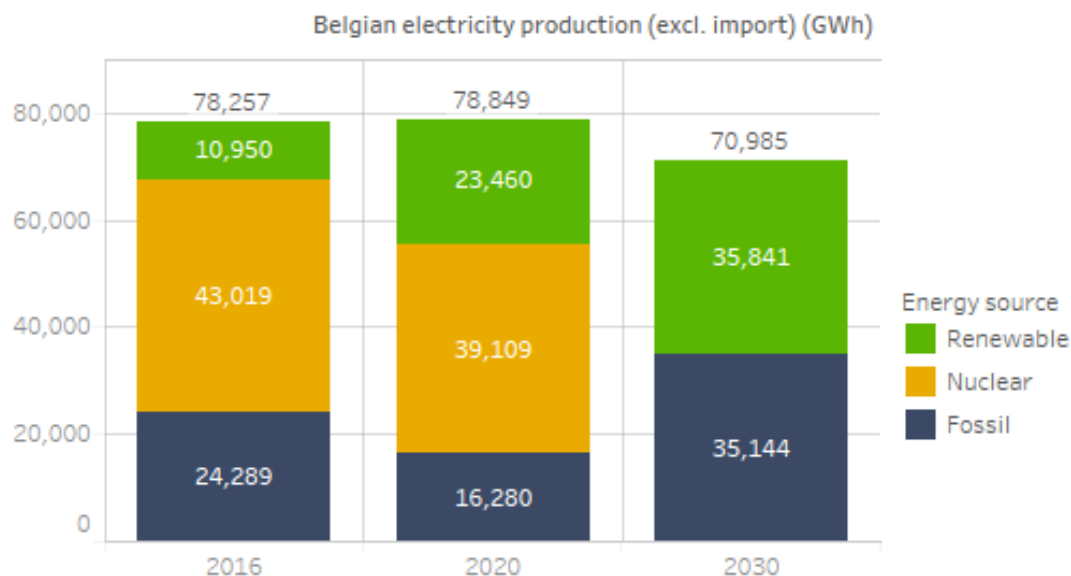
## Opzet en gebruik van het TIMES model

### Het EnergyVille TIMES model voor België

-  België als een geografische regio die onderling verbonden is met aangrenzende buurlanden.
-  Energiedata van 2014 (aangepast voor de data van 2016 waar beschikbaar) als de basis voor het model.
-  Rapporteringsjaren in de studie zijn 2016, 2020 en 2030, maar het model geeft ook de resultaten over de jaren heen.
-  Het model houdt vraag en aanbod doorheen de hele periode in balans en is van toepassing op het gehele energiesysteem:
  -  Elektriciteit
  -  Thermisch
-  en op alle sectoren:
  -  Industrie
  -  Commercieel
  -  Residentieel
  -  Landbouw
  -  Transport
-  Om onbalansen in vraag en aanbod op te vangen wordt een tijdsresolutie van twee uur gehanteerd.

# Resultaten Centraal Scenario – een overzicht

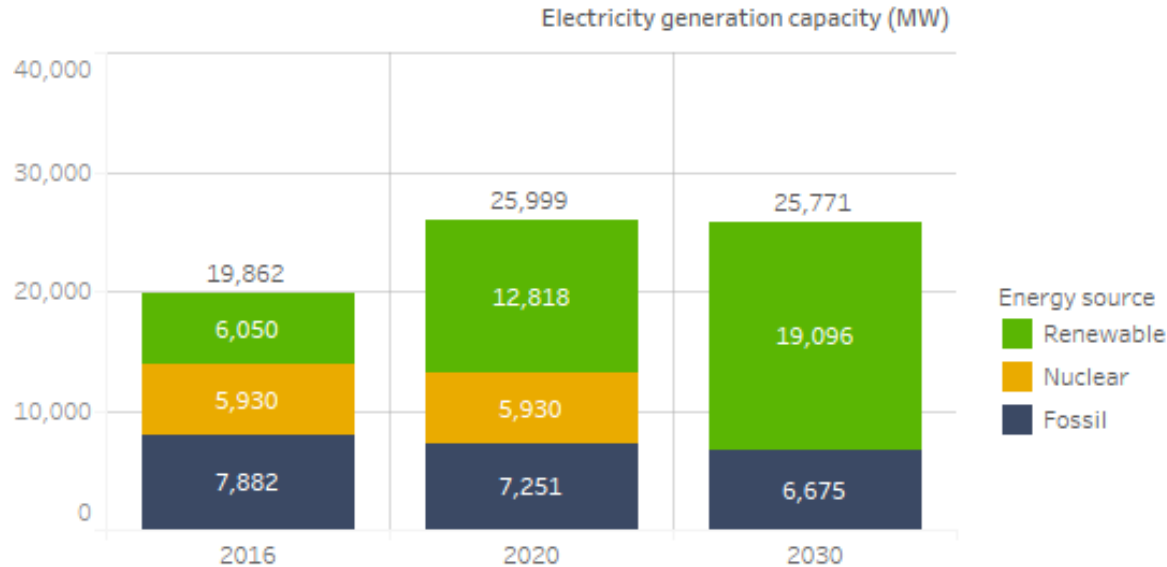
## 🌿 Transitie elektriciteitsproductie, 2016 tot 2030:



- ✂ Productie van fossiele brandstoffen groeit van 24 naar 35 TWh.
- ✂ Nucleair bouwt af van 43 (55% van het totaal) naar 0 TWh.
- ✂ Productie hernieuwbare energie groeit van 11 naar 36 TWh.
- ✂ 50% van de Belgische energieproductie is afkomstig van hernieuwbare bronnen tegen 2030.

# Resultaten Centraal Scenario – een overzicht

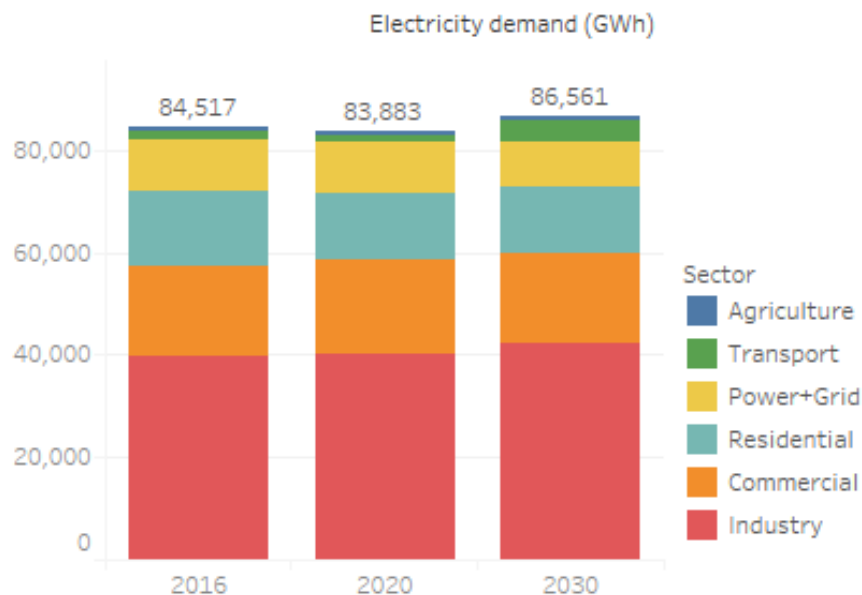
## Capaciteit elektriciteitsproductie, 2016 tot 2030:



- † De capaciteit van de productie van fossiele brandstoffen blijft stabiel (voornamelijk aardgas).
- † Nucleair bouwt af.
- † Capaciteit hernieuwbaar groeit van 6 naar 19 GW (x3).

# Resultaten Centraal Scenario – een overzicht

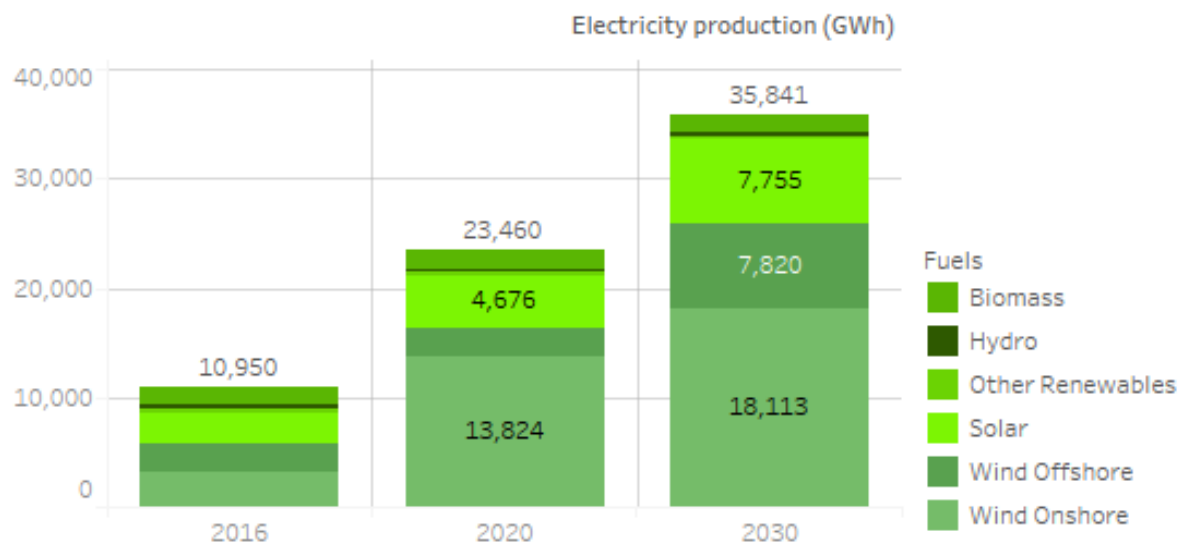
## 🌿 Elektriciteitsvraag, 2016 tot 2030:



- ✂ Elektriciteitsvraag blijft stabiel.
- ✂ Voorspellingen zien een kleine reductie in de commerciële en residentiële sector.
  - 🏠 Voornamelijk door energiebesparingsmaatregelen, dit in tegenstelling tot de voorspelde groei
- ✂ Tegen 2030 een vraag van 2,5 TWh voor elektrisch transport.

# Resultaten Centraal Scenario – een overzicht

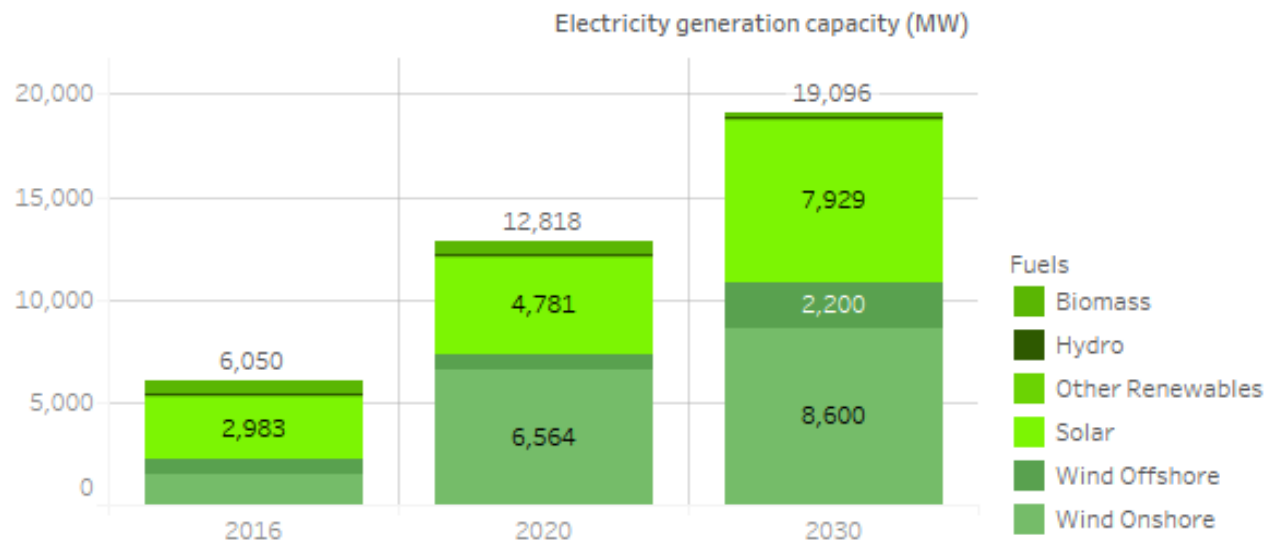
## Productie hernieuwbare energie, 2016 tot 2030



- ✦ Wind Onshore: van 3,2 naar 18,2 TWh (x5,7)
- ✦ Wind Offshore: van 2,5 naar 7,8 TWh (x3)
- ✦ PV Zonne-energie: van 2,9 naar 7,8 TWh (x2,7)

# Resultaten Centraal Scenario – een overzicht

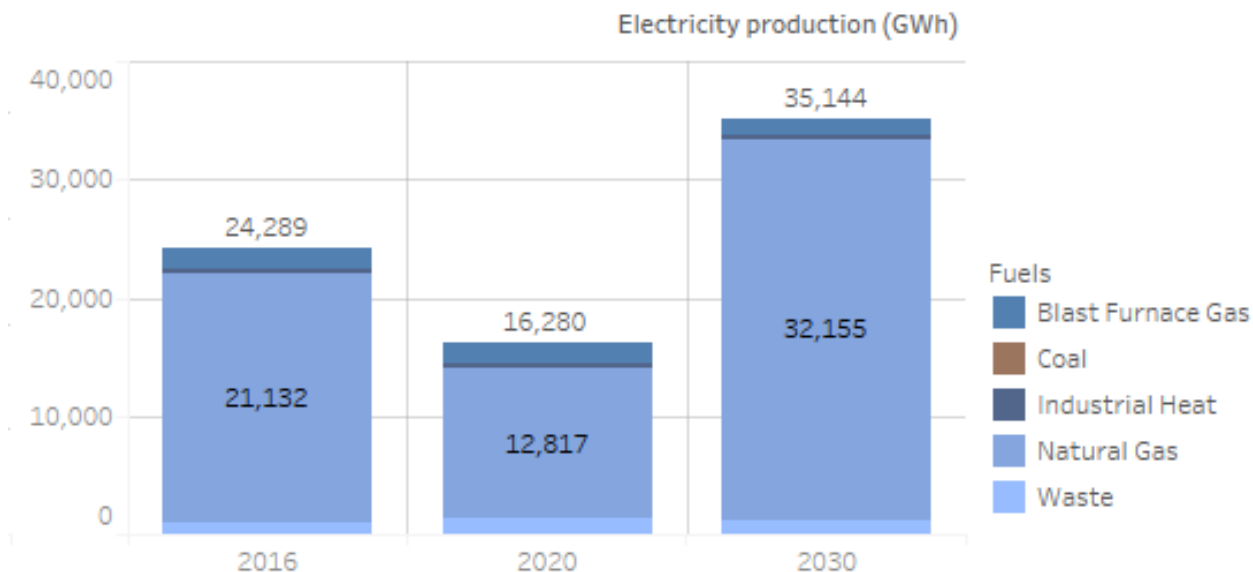
## Capaciteit hernieuwbare energie, 2016 tot 2030



- ✦ Wind Onshore: van 1,5 naar 8,6 GW (x5,7)
  - 🏠 8,6 GW als maximale capaciteitslimiet (geselecteerd 100%)
- ✦ Wind Offshore: van 0,7 naar 2,2 GW (x3)
  - 🏠 2,200 MW = huidige concessies
- ✦ PV Zonne-energie: van 3,0 naar 7,9 GW (x2,7)
- ✦ 74% van de productiecapaciteit is hernieuwbaar tegen 2030

# Resultaten Centraal Scenario – details

## Productie fossiele energiebronnen, 2016 tot 2030

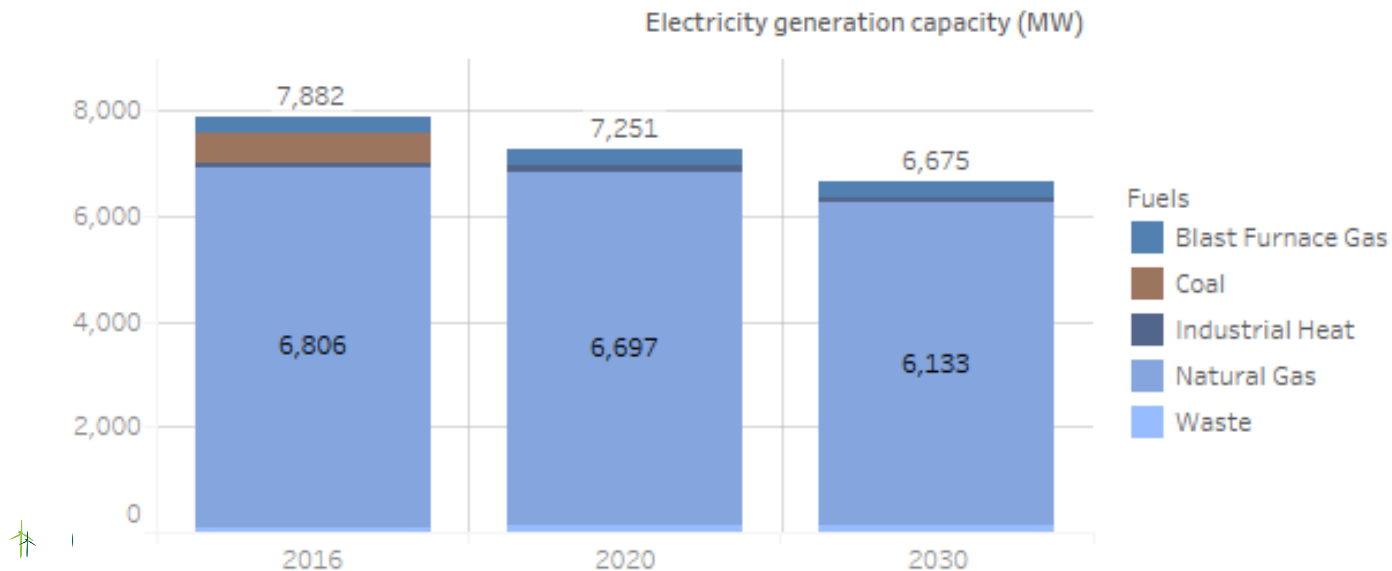


✦ Aardgasproductie stijgt van 21 naar 32 TWh.



# Resultaten Centraal Scenario – details

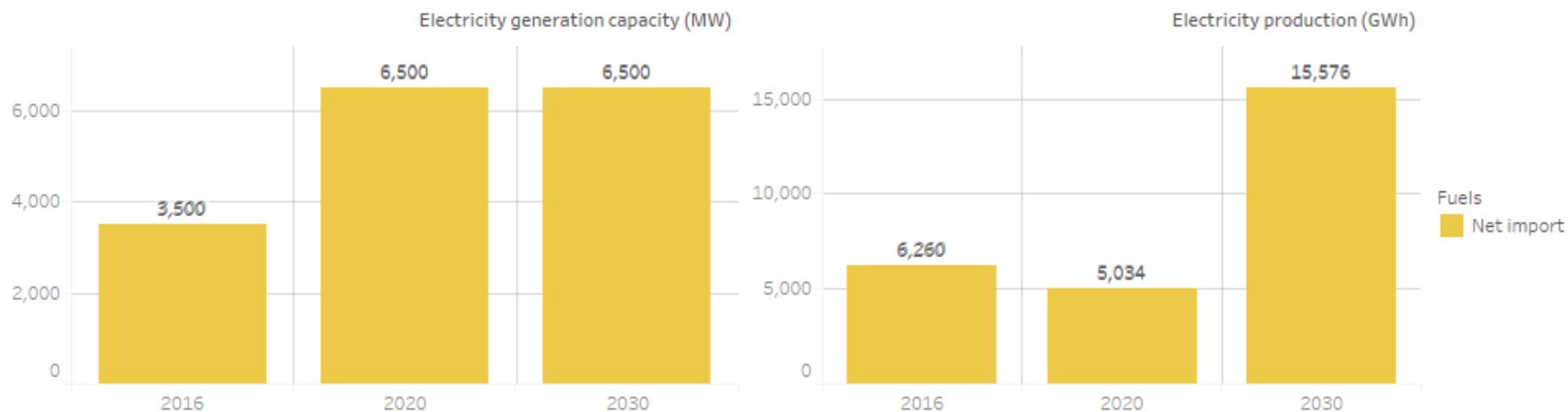
## Capaciteit productie fossiele energie, 2016 tot 2030



Dezelfde capaciteit zorgt voor meer productie-output (= meer actieve uren)

# Resultaten Centraal Scenario – details

## Netto importcapaciteit elektriciteit, 2016 to 2030



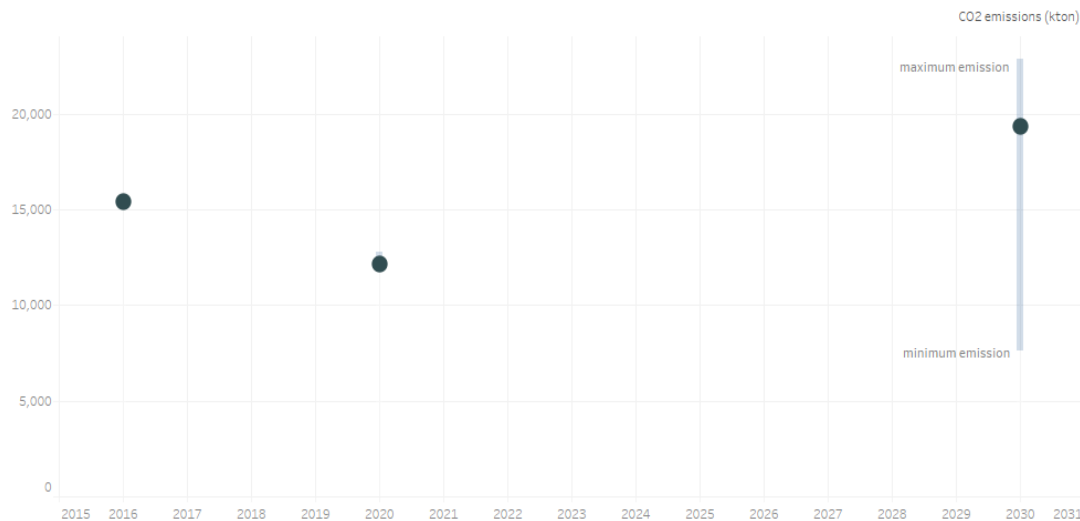
- ✂ Interconnectiecapaciteit groeit van 3,5 naar 6,5 GW tot 2020.
- ✂ Groei van netto elektriciteitsimport van 6,3 naar 15,6 TWh (x2,5).
- 🏠 Zie 10% importscenario voor sensitiviteitsanalyse

# Resultaten Centraal Scenario – details

## CO<sub>2</sub> emissies, 2016 tot 2030

✦ CO<sub>2</sub> emissies voor publieke elektriciteits- en warmteproductie (IPCC, CRF sector 1.A.1.a).

Publieke elektriciteits- en warmteproductie



✦ Daling van 15 naar 12 Mton/y CO<sub>2</sub> emissies tot 2020.

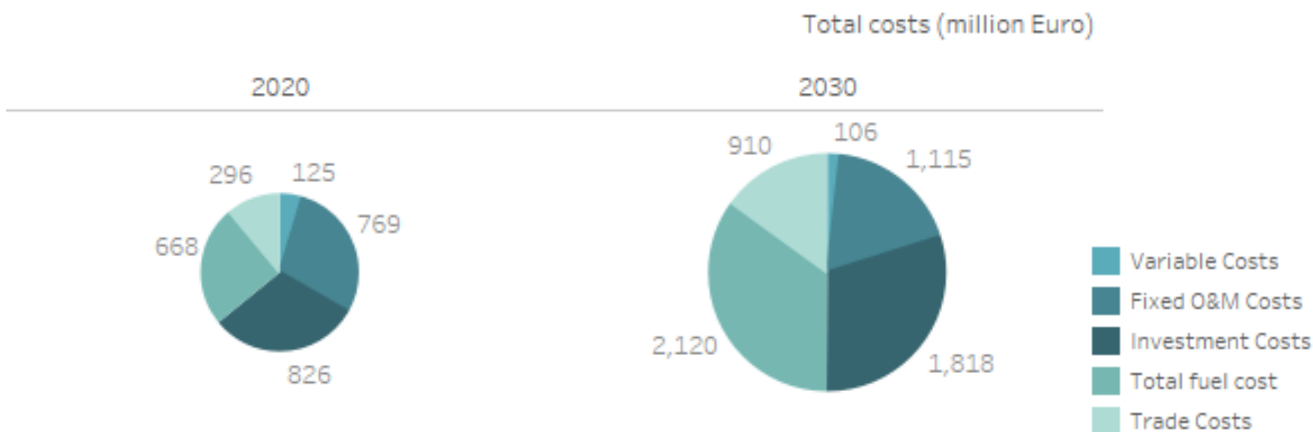
✦ Stijging tot 19 Mton/y in 2030 door stijging in gebruik van aardgas

🏠 Vermindering CO<sub>2</sub> door elektrificatie in andere sectoren (niet getoond)

✦ Totale emissies in 2030: 88 Mton/y CO<sub>2</sub>. (~4% stijging in vergelijking met 2016)

# Resultaten Centraal Scenario – details

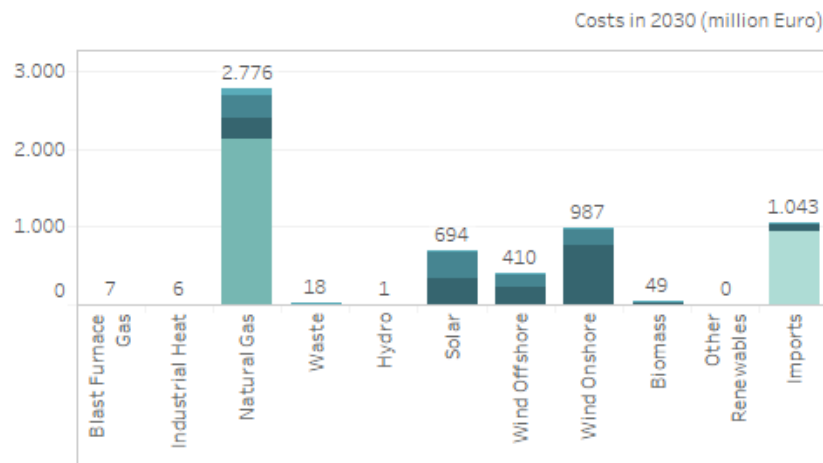
## Jaarlijkse kosten elektriciteitsproductie + import, 2020 - 2030



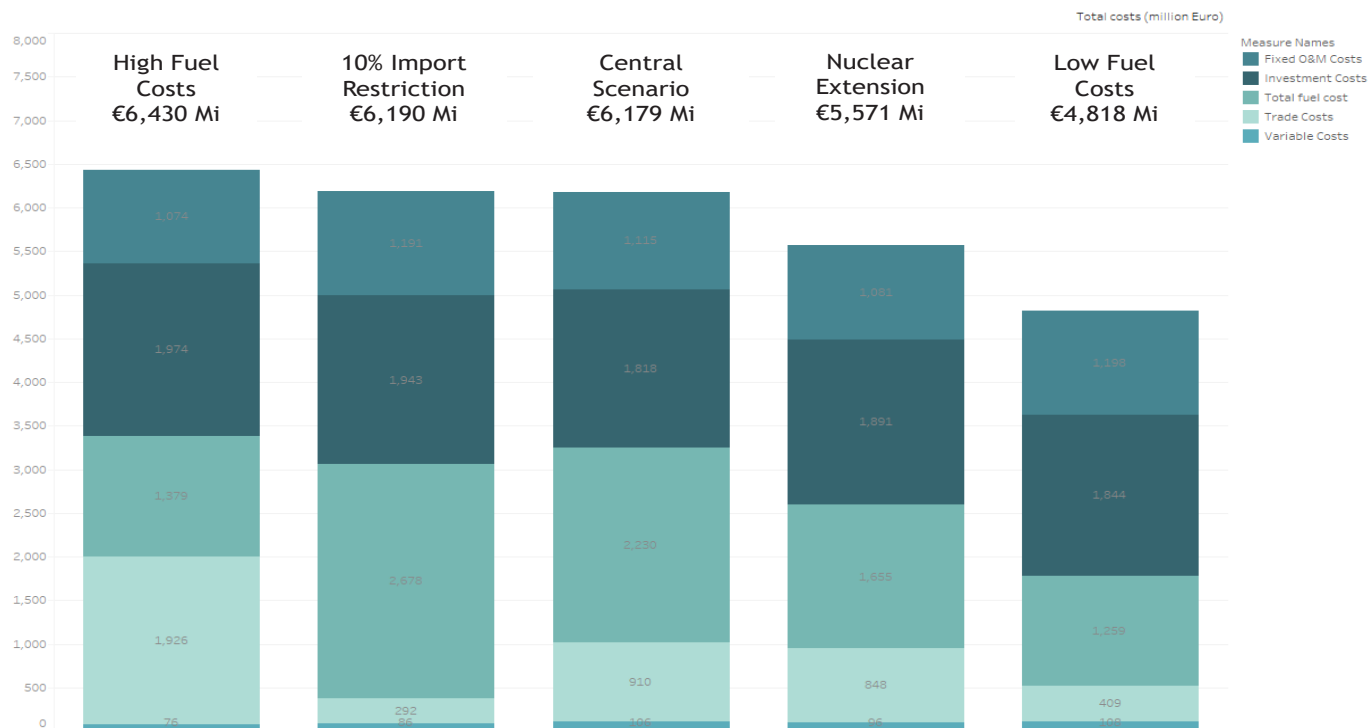
✂ Stijging totale kost van 2,7 (2020) naar 6,1 (2030) miljard Euro (x2,3).

✂ Hoogste prijsstijging in:

- 🏠 Brandstofkosten (x3)
- 🏠 Kosten Elektriciteitsimport (x3)
- 🏠 Investeringskosten (x2)



# Jaarlijkse kost elektriciteitstoevoer (2030)



- ✂ Scenario's met hoge en lage brandstofprijzen resulteren in de laagste en hoogste totale energieproductiekosten.
- ✂ Nucleaire voortzetting (= gedeeltelijke vertraging in de systeemtransitie) resulteert in 10% lagere systeemkost in vergelijking met het centraal scenario in 2030.
- ✂ De overige scenario's variëren binnen een marge van 5% van de totale kost.

# Conclusies

🍃 Optimalisatie van de systeemkost → stijgend aandeel hernieuwbare energie in alle scenario's (6 GW in 2016).

In 2030:

✂ Van 17.4 naar 23.5 GW capaciteit

✂ Van 34.2 naar 40.9 GWh productie

🍃 Productie moet aan de vraag voldoen in elke tijdspanne.

✂ Aardgascentrales en import spelen een cruciale rol in de transitie

✂ Investerings in herstellingen en nieuwe WKK's en aardgascentrales

✂ Importafhankelijkheid groeit na nucleaire sluiting, behalve in beperkte importscenario's

🍃 Kosten van de transitie

✂ Investerings in de elektriciteitssector zullen nodig zijn

🏠 Om nucleaire productie te vervangen

🏠 Om tegemoet te komen aan de klimaatdoelstellingen

🏠 Om aan de stijgende vraag te blijven voldoen