



COGEN

Voor kwaliteitsvolle Warmte-krachtkoppeling

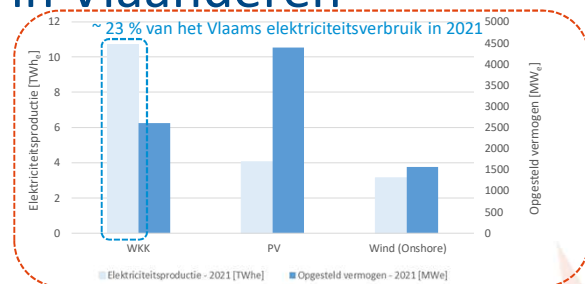
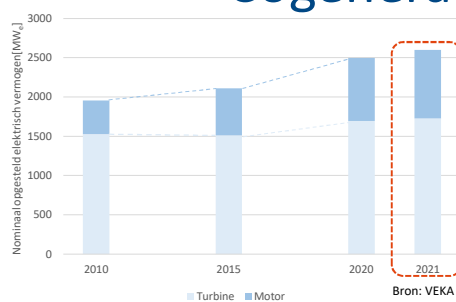
Cogeneratie: nu én in de toekomst

29 augustus 2023

Cursus Duurzame Energie 2023 - IOK

1

Cogeneratie in Vlaanderen

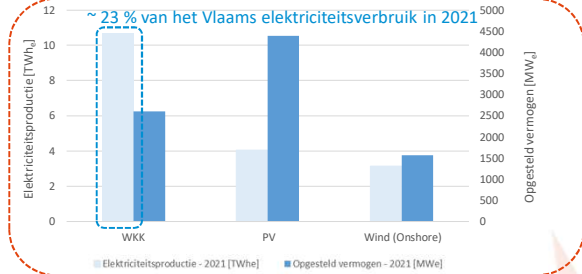
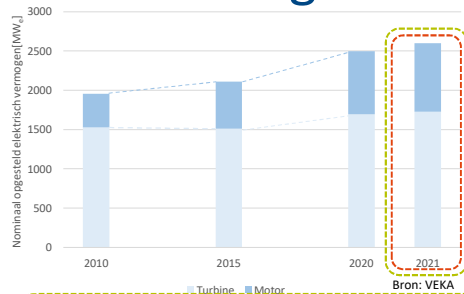


- Cogeneratie = gezamenlijke opwekking van kracht (of elektriciteit) en warmte → primaire energiebesparing t.o.v. gescheiden opwekking → reductie CO₂-uitstoot
- Niet technologie-gebonden:
 - Turbines 66,3 %
 - Verbrandingsmotoren 35,5 %
 - Andere (brandstofcel, Stirling, Organic Rankine Cycle, etc.) 0,2 % (o.b.v. elektrisch vermogen)
- Niet brandstof-gebonden:
 - Fossiele brandstoffen 2021: ~ 10% hernieuwbare brandstof
 - Hernieuwbare & low carbon brandstoffen: biomassa, biogas, biomethaan, syngas, (groen) waterstofgas en -derivaten (bv. methanol)

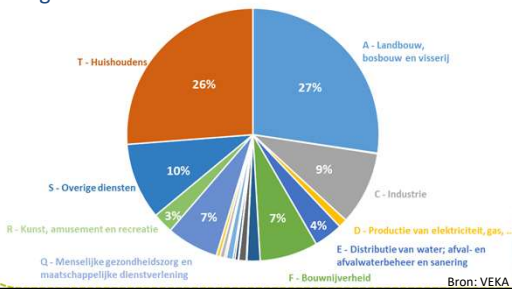


2

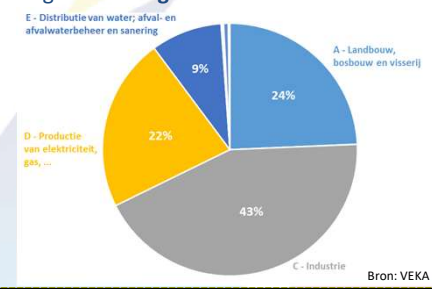
Cogeneratie in Vlaanderen



Volgens aantal:

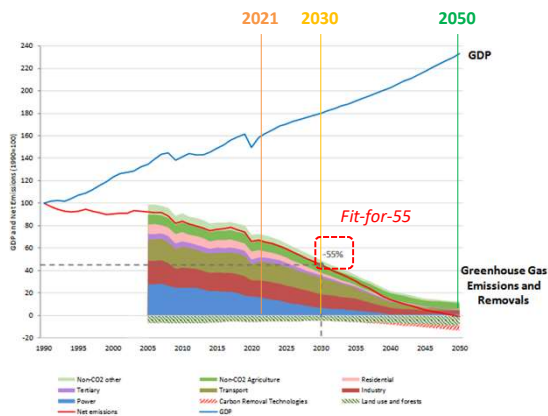


Volgens vermogen:



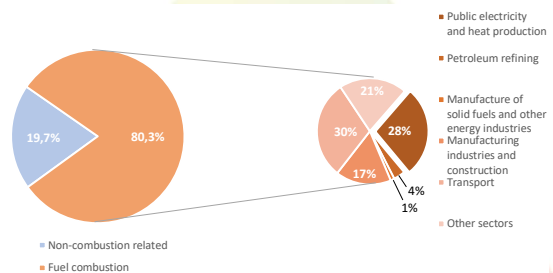
3

EU Visie 2050: Klimaatneutraliteit



EU's pathway to sustained economic prosperity and climate neutrality, 1990-2050 (COM(2020) 562 final)

Aandeel van brandstoffen in EU 2021



2021 EU Greenhouse gas emissions by source sector (Eurostat)

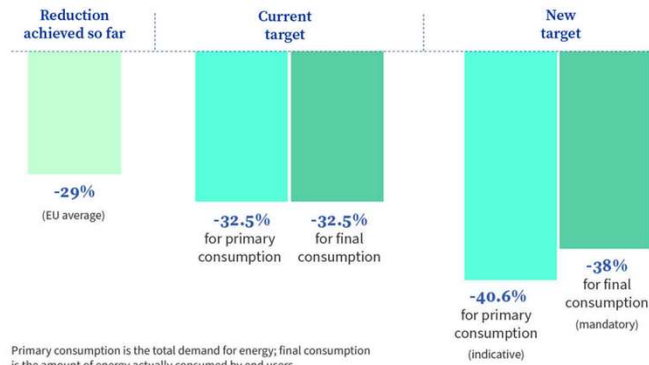


4

EU Visie 2030: Energie-efficiëntie

- Europese 2030 doelstelling wordt verder opgetrokken in het kader van het *Fit-for-55* plan:

Targets for primary and final consumption compared to 2007 consumption projections for 2030:



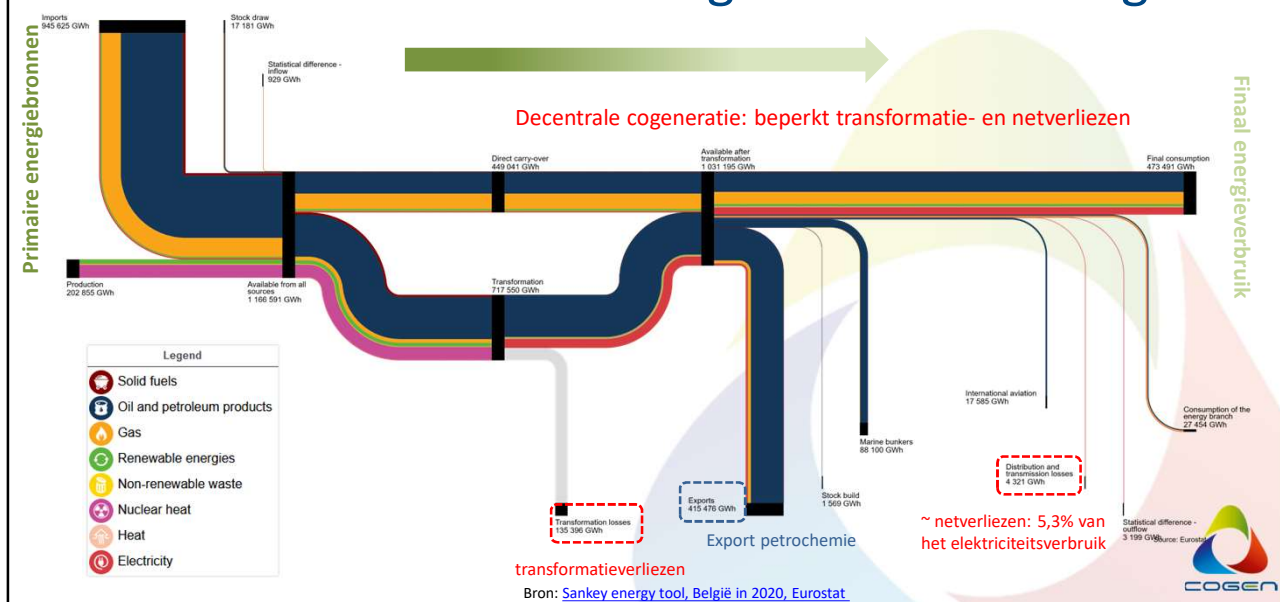
Primary consumption is the total demand for energy; final consumption is the amount of energy actually consumed by end users.

Infographic - Fit for 55: how the EU will become more energy-efficient (bron)



5

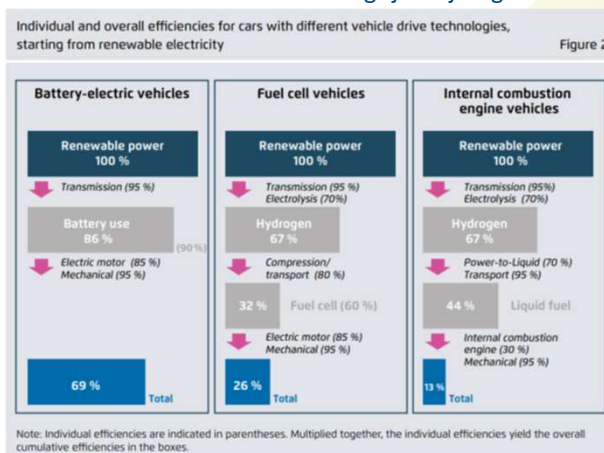
Primair versus finaal energieverbruik in België



6

EU Visie 2050: Elektrificatie in transport sector

- Transport → Directe of indirecte elektrificatie zal belangrijke bijdrage leveren !

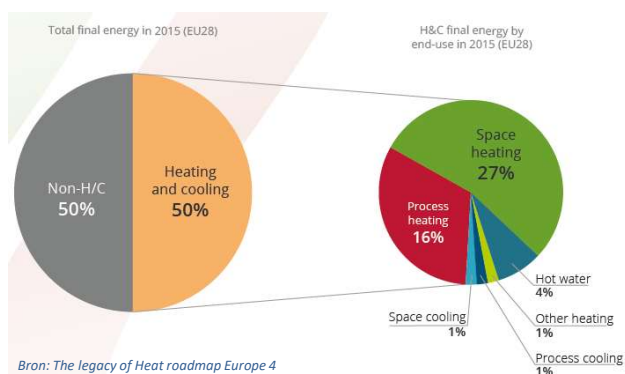


Source: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/626091/IPOL_STU\(2018\)626091_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/626091/IPOL_STU(2018)626091_EN.pdf)



7

EU Visie 2050 : Heating and Cooling sector



Warmte is één van de sleutel behoeftes van energie in onze moderne wereld. Tot op heden meer dan dubbel de behoefte aan elektrische energie: $H > 2 \times E$

Process Heating : nood aan **continuïteit** en vaak hoge temperatuurwarmte (>150°C)

- “Groene brandstoffen”
- Elektrificatie via electrodeboilers en HT warmtepompen ? → eerder verhoging van baseload vraag

Space Heating : zeer sterke **seizoensmatigheid**

- Restwarmte (meestal uit verbrandingsprocessen, geothermie,...)
- Elektrificatie : Warmtepompen zullen seizoensmatigheid van elektriciteitsvraag versterken
- verhoging **thermosensitiviteit** van E-vraag: zie volgende slide

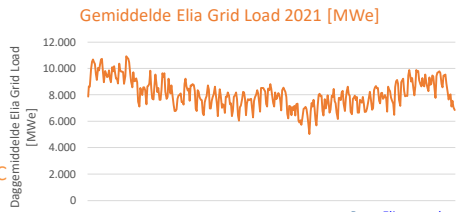


8

Elektrificatie verwarmingsbehoefte

- Elektrificatie verwarmingsbehoefte: inbreng van bijkomende T-afhankelijke elektriciteitsvraag

Elektriciteit

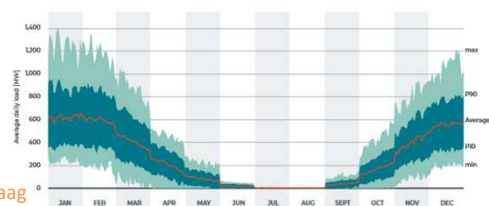


Heden:

ca. 120 MWe/°C

Bron: [Elia open data](#)

FIGURE 3-38 — DISTRIBUTION OF THE AVERAGE DAILY LOAD FROM HEAT PUMPS IN THE CENTRAL SCENARIO, YEAR 2030 [MW]



2030:

Bijkomende
T-afhankelijke
electriciteitsvraag

Simulatie voor 2030 volgens CENTRAL scenario (ca. 148.000 WP'n)
Bron: [Elia Adequacy- en Flexibiliteitsstudie 2024-2034](#)

Brandstoffen

Verwarmingsbehoefte – dagbasis 2021 [°C/dag]

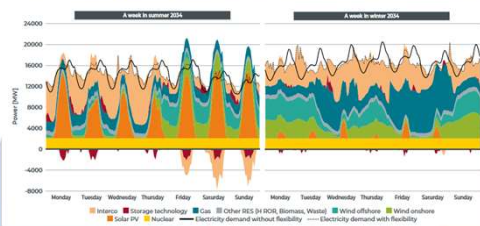


+ sanitair
warm water

Nood aan
brandstoffen
→ cogeneratie !

Bron: [Gas.be](#)

FIGURE 7-8 — ILLUSTRATION OF ELECTRICITY DISPATCH FOR BELGIUM IN A WEEK IN SUMMER AND IN WINTER 2034



Illustratie van elektriciteitsproductie: zomer versus winter
Bron: [Elia Adequacy- en Flexibiliteitsstudie 2024-2034](#)

9

EU Visie 2050: Klimaatneutraliteit

- Doel : klimaatneutraliteit → massaal ingezet op elektrificatie
- Electriciteitsproductie CO₂-neutraal : dit betekent...
 - ... verhogen van opwekking door Wind en Zon = intermitterend
 - ... investeren in back-up op korte termijn (uren) : opslag via batterijen
 - ... investeren in back-up op lange termijn (dagen en weken) : electriciteitsproductie op basis van hernieuwbare brandstoffen en in CCS oplossingen voor fossiele electriciteitsproductie
- Stijgende kosten die gelinkt zijn aan toenemende intermittentie in electriciteitsopwekking : nood om dit op te vangen via systeemaanpak
- Systeemaanpak leidt tot het rationeel verbinden van de noden van verschillende energievectoren en tussen verschillende sectoren

➔ **Sector Coupling** : “a strategy to provide greater flexibility to the energy system so that decarbonisation can be achieved in a more cost-effective way”

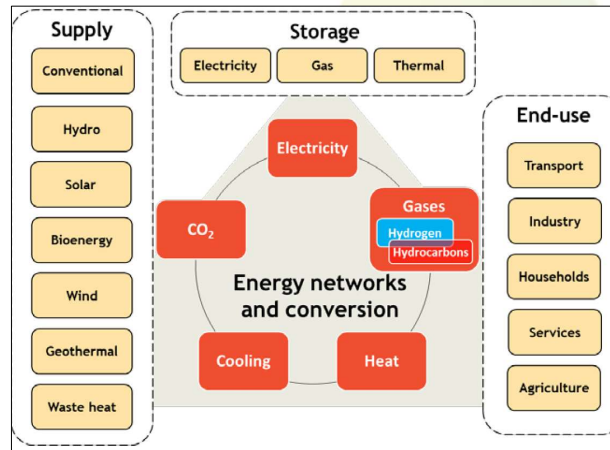
➔ **Energy system integration** : “the coordinated planning and operation of the energy system ‘as a whole’, across multiple energy carriers, infrastructures, and consumption sectors” (Powering a climate-neutral economy” (Bron: “[An EU Strategy for energy System Integration](#)”, COM(2020) 299 final)



10

Sector Coupling / Energy system integration

→ Sector Coupling : “a strategy to provide greater flexibility to the energy system so that decarbonisation can be achieved in a more cost-effective way”



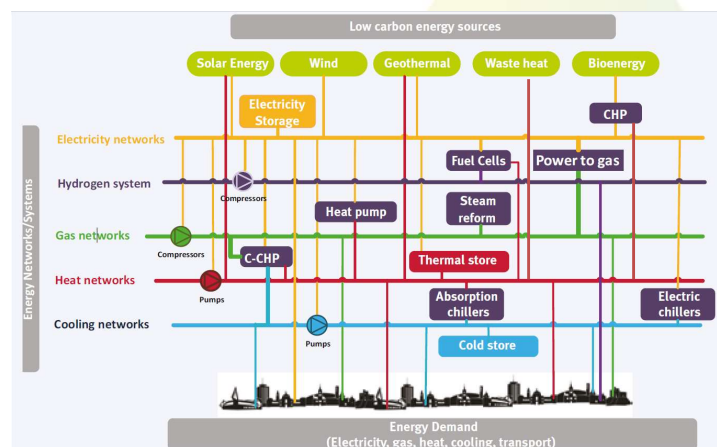
Naar : Imperial College London (2018). Unlocking the Potential of Energy Systems Integration

11

Sector Coupling / Energy system integration

- Sector Coupling : “a strategy to provide greater flexibility to the energy system so that decarbonisation can be achieved in a more cost-effective way”

En CO₂ backbones
(CCS en CCU)



Source : Imperial College London (2018). Unlocking the Potential of Energy Systems Integration

12

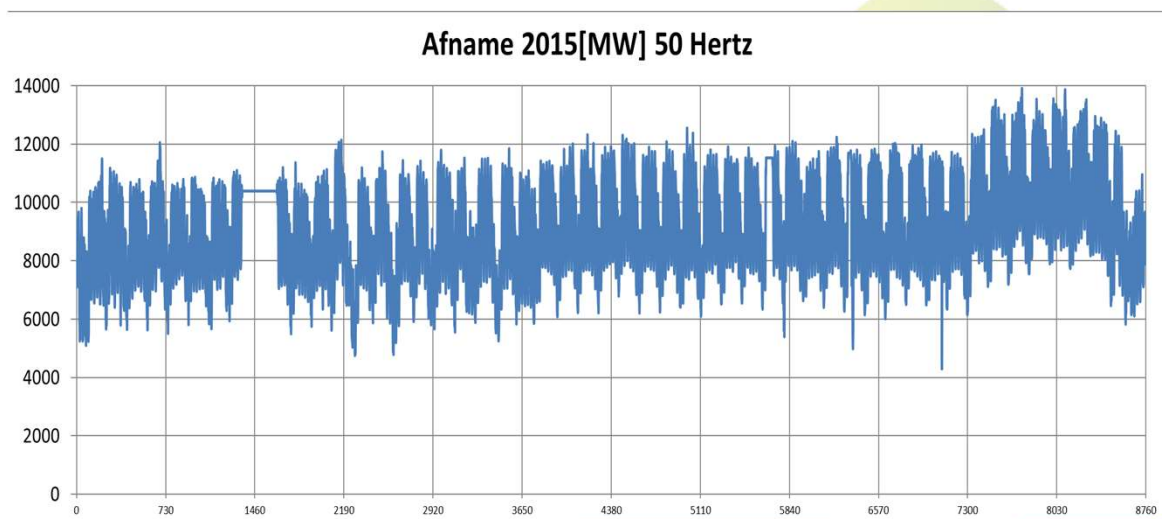
Wat betekent >50% wind en zon ?

- Case : Transmissie net van 50hertz GmbH
- Sterke aanwezigheid van on- en off-shore wind (Oostzee)
- Sterke groei in zonnepanelen
- Studie door COGEN Vlaanderen op basis van data 2015



13

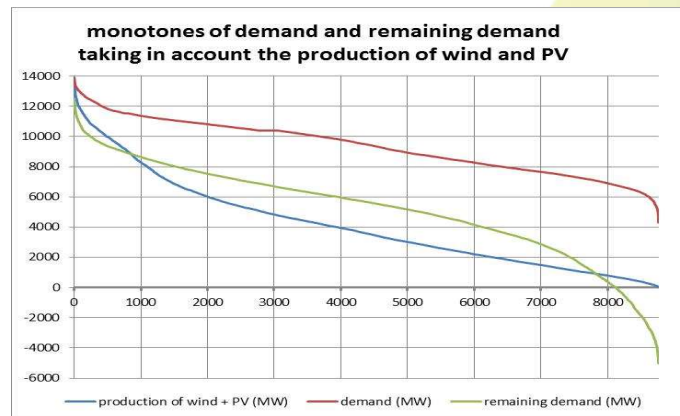
Elektriciteitsvraag 2015



14

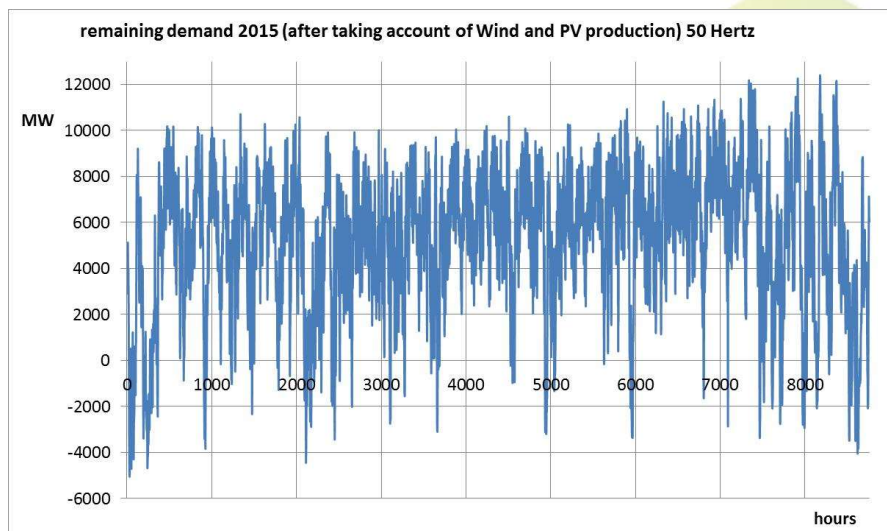
Wat betekent >50% zon en wind ?

50Hertz	bruinkool	steenkol	aardgas	hydro	bio	wind	solar	andere	Totaal
vermogen 2015 GW	10	1,5	4,3	0,2	1,7	14,3	8,1	4,4	44,5



15

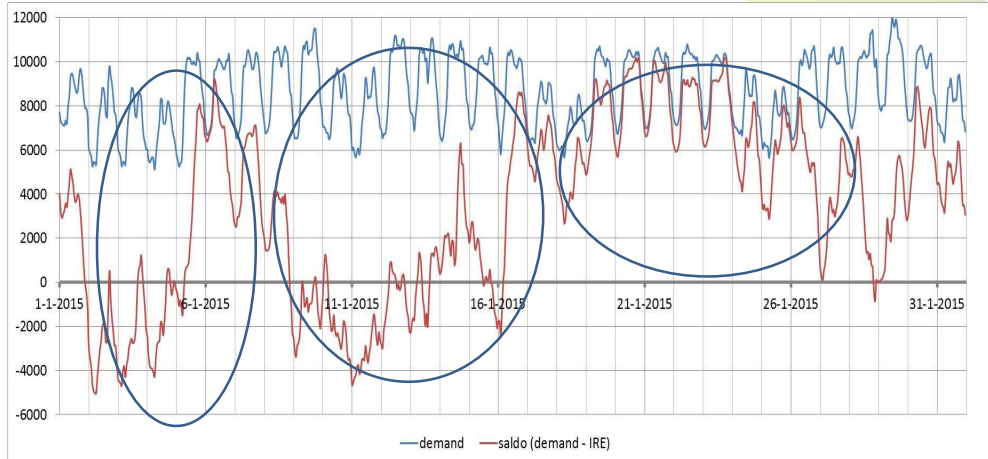
Quid “remaining demand” in real time in 50Hz 2015



16

Characteristics of the remaining delivery 50Hz 2015 (1)

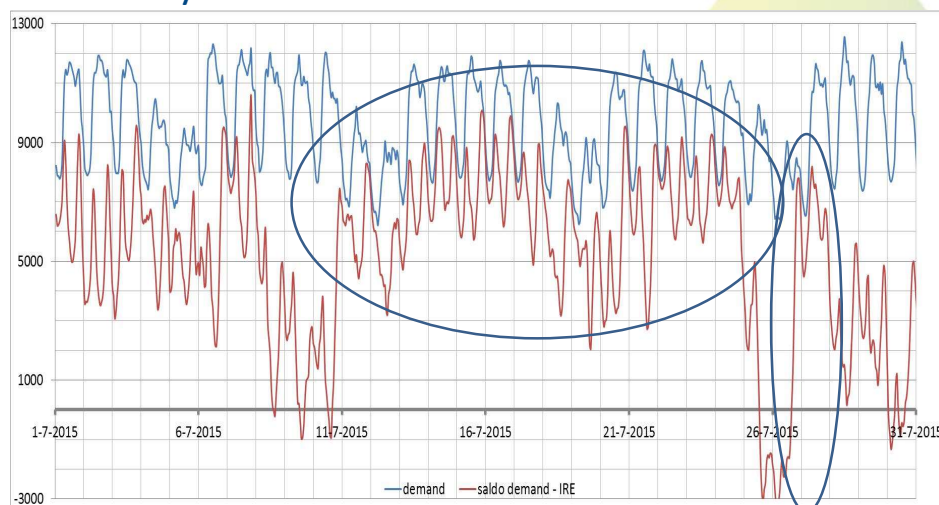
- January 2015 50Hertz area



17

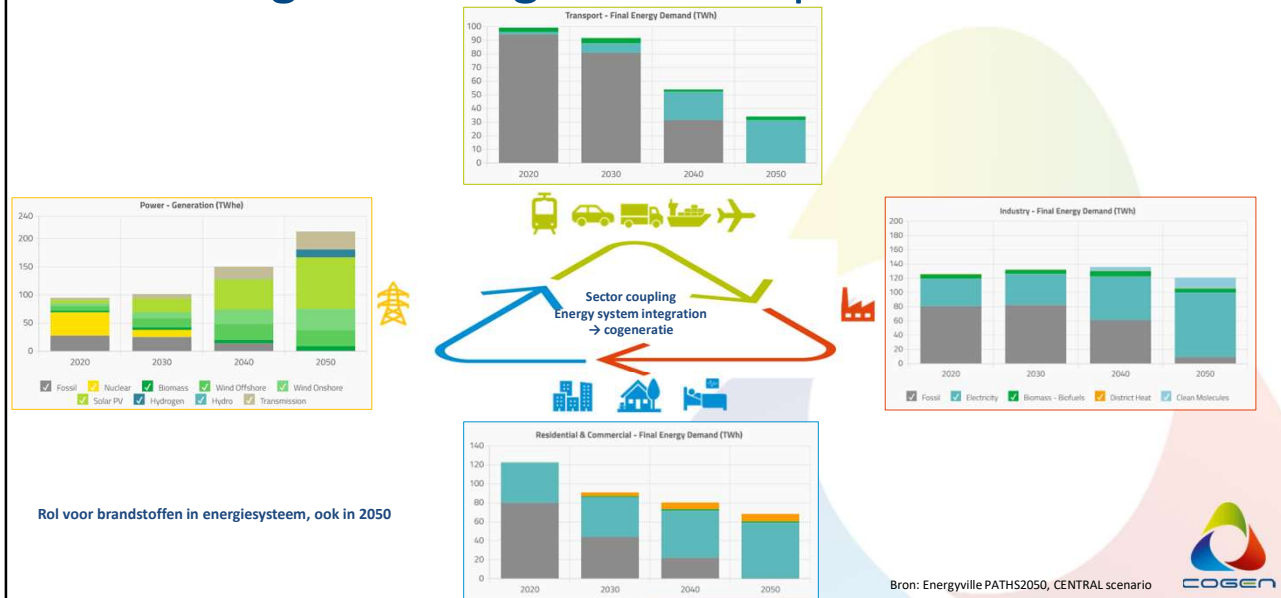
Characteristics of the remaining delivery 50Hz 2015 (2)

- July 2015 50Hertz area



18

Belgisch energielandschap 2020-2050



19

Plaats van cogeneratie in de energietransitie



Opportunities gebruiken binnen **duurzaam energiesysteem** (wind, zon, lokale warmtebehoefte, beschikbare bio"brandstof",...) → projecten vandaag vooral **decentraal**.

WKK = **energie-efficiëntie** bij **transformatie** van **primaire energiebronnen** in **direct bruikbare energie**.

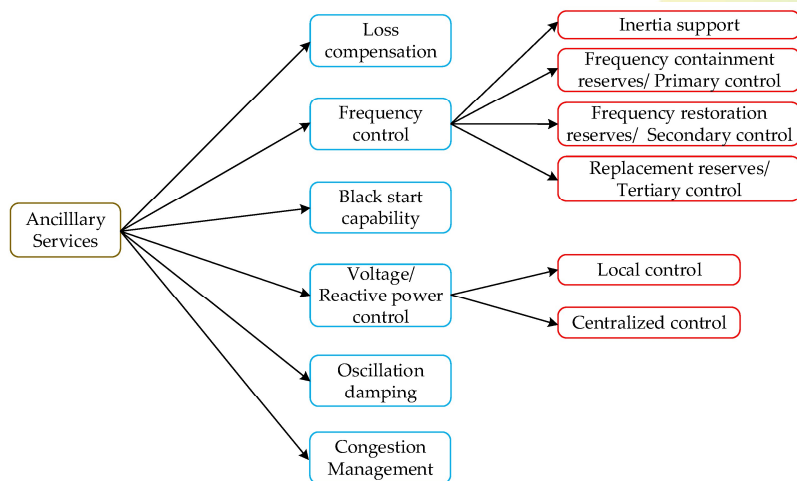
Focus op het energiesysteem:

- **elektriciteit** van WKK voor
 - Mobiliteitsdoelinden
 - Standaard toepassingen
 - Warmte (samen met warmtepomp)
- **warmte** rechtstreeks of via een **warmtenet** naar warmteverbruikers

20

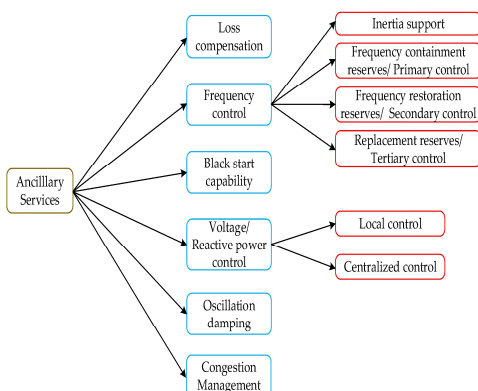
Uitdaging voor stabiele uitbating van het net

- Nood aan ondersteunende diensten



21

Cogeneratie: met oog voor Flexibele Netondersteuning

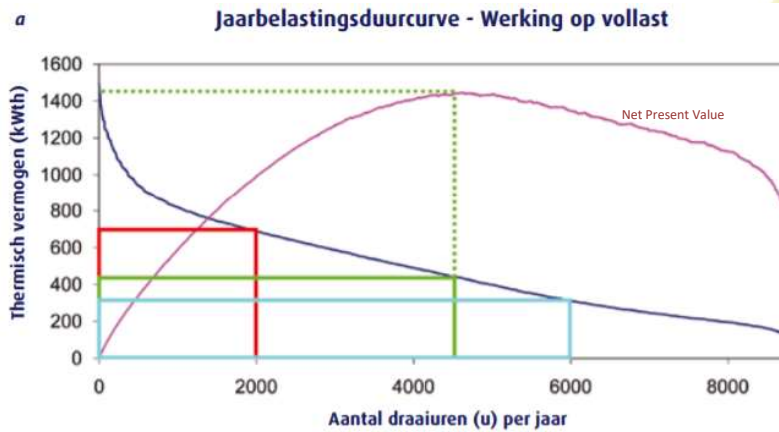


- WKK en intermitterende bronnen**
WKK is stuurbare productiebron - synergie met zon/wind
- Reservediensten**
Opening van de reservemarkten FCR, aFRR en mFRR
Zowel in opregelen als afregelen zit waarde
- Bijdrage aan **bevoorradingszekerheid** in CRM

22

Dimensionering volgens nieuwe opportuniteiten

- Extra waardering van opgesteld vermogen speelt ook mee in de rendabiliteit



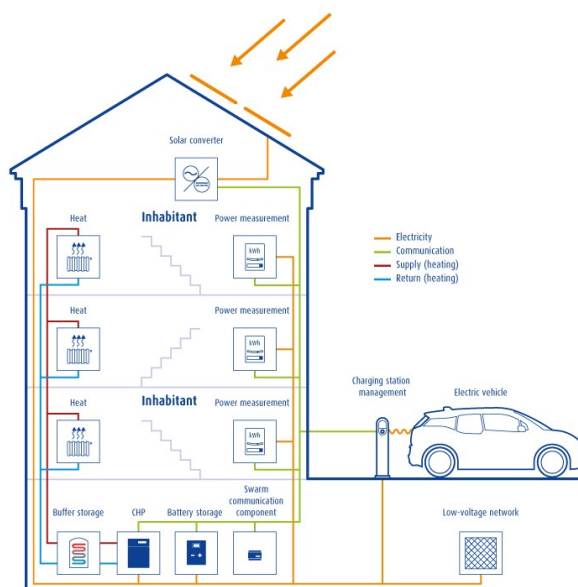
Klassiek:
Dimensioneren WKK op
maximalisatie NPV van eigen
behoefte

Nieuw:
Bijkomende waarde van
opgesteld flexibel vermogen
(bevoorradingszekerheid,
flexibiliteit,
netondersteunende diensten)



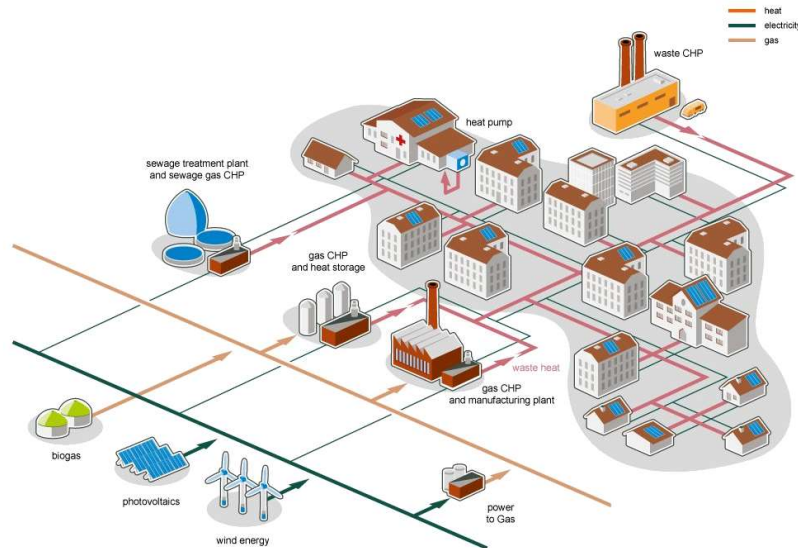
23

WKK wordt deel van systeem...



24

... waarvan de scope zal wijzigen



25

Energie-efficiëntie in bijna 100% HE-systeem

- Waarom efficiëntie bij energie-omzetting?
 - Niet-intermitterende bronnen (biomassa, biogas, aardgas, ...) zijn schaars en zijn/worden duur
 - Energieopslag zal een belangrijke rol spelen:
 - Kostprijs is afhankelijk van de opslagcapaciteit (MWh/GWh) en verhouding (MWh/MW)
 - Opwaarts (waterstof, E-fuels) of afwaarts (thermische buffers)
 - Inefficiëntie vraagt groter geïnstalleerd vermogen (GW) aan:
 - Intermitterende hernieuwbare energiebronnen
 - Conversie naar energiedrager geschikt voor seizoenopslag

→ Efficiëntie ook in 2050 belangrijk: cogeneratie!



26

Visie 2050

- **Energiebevoorrading zomer:**
 - Elektriciteit:
 - Zonnepanelen en windturbines
 - Opslag in batterijen en Power-to-Molecules (waterstof, methaan, methanol,...)
 - Thermisch:
 - Zonneboiler
 - Warmtepomp
 - Recuperatie van airco warmte
 - Restwarmte
 - Cogeneratie?
 - Stabiele basislast - Levering proceswarmte op hoge temperatuur (stoom)
 - Netondersteunende diensten
 - Opgesteld back-up vermogen (dagen, weken) met warmtebuffering indien mogelijk



27

Visie 2050

- **Energiebevoorrading winter:**
 - Elektriciteit:
 - Lokale windturbines (en een beetje zonnepanelen)
 - Batterijen: dag/nacht schommelingen
 - Thermisch:
 - Warmtepompen
 - Restwarmte
 - Warmtebuffering
 - **Cogeneratie als belangrijke aanvulling in kritische koude periodes...**
 - Gebruik van **gebufferde brandstof**: biogas, waterstof, methaan, methanol, ethanol, biodiesel
 - **Plaatselijk gebruik en/of bevoorrading warmtenetten** Stabiele basislast - Levering proceswarmte op hoge temperatuur (stoom)
 - Productie **warmte én elektriciteit** (deels voor warmtepompen)
 - Levering **flexibiliteit, bevoorradingszekerheid** en **netondersteunende diensten**



28



29