

KIVI NIRIA lezing - Hoe komt de prijs van elektriciteit tot stand?

Joost Greunsven

Lead Market Analysis NL - Energy System Planning



Who am I?

■ Experience

- 2005-2012 MSc Electrical Engineering,
Incl. internship + graduate assignment @ TU/e
- 2012 – 2014 Management Trainee in Technology @ Enexis
- 2014 – 2016 Business Analyst and Regulatory Advisor @ Essent
- 2016 – 2022 Electricity Market Developer,
with focus on EU market integration @ RWE Generation
- 2022 – Now Lead Market Analysis NL @TenneT
@TenneT

■ Current topics / Responsibilities: **Lead the Dutch team** that delivers

- **Energy Scenarios** for use in national and EU studies
- **Adequacy studies** (e.g. monitoring leveringszekerheid)
- **Market simulations for grid investment plans** (Investment plan, I13050)
- Modelling for the **Bidding Zone Review**



De babbelbox vraagt zich af...

Waar denkt u aan bij de elektriciteitsmarkt?



Raise your voice via the chat!

Agenda

Introductie TenneT

Elektriciteit: een bijzonder goedje

Inleiding in de structuur van de elektriciteitsmarkt

Prijsvorming en de merit order

Koppeling van elektriciteitsmarkten en impact van import & export van stroom

Slot

Introductie TenneT

TenneT in één oogopslag 2021



Personeelsbestand

6.620

Medewerkers



EBIT

801

EUR miljoen



Activa

32

EUR miljard



Investerings in 2021

3.9

EUR miljard



Net

99,99%

Beschikbaarheid



Lengte net

24.500

Km



Nederlandse staat

100%

Aandeelhouder



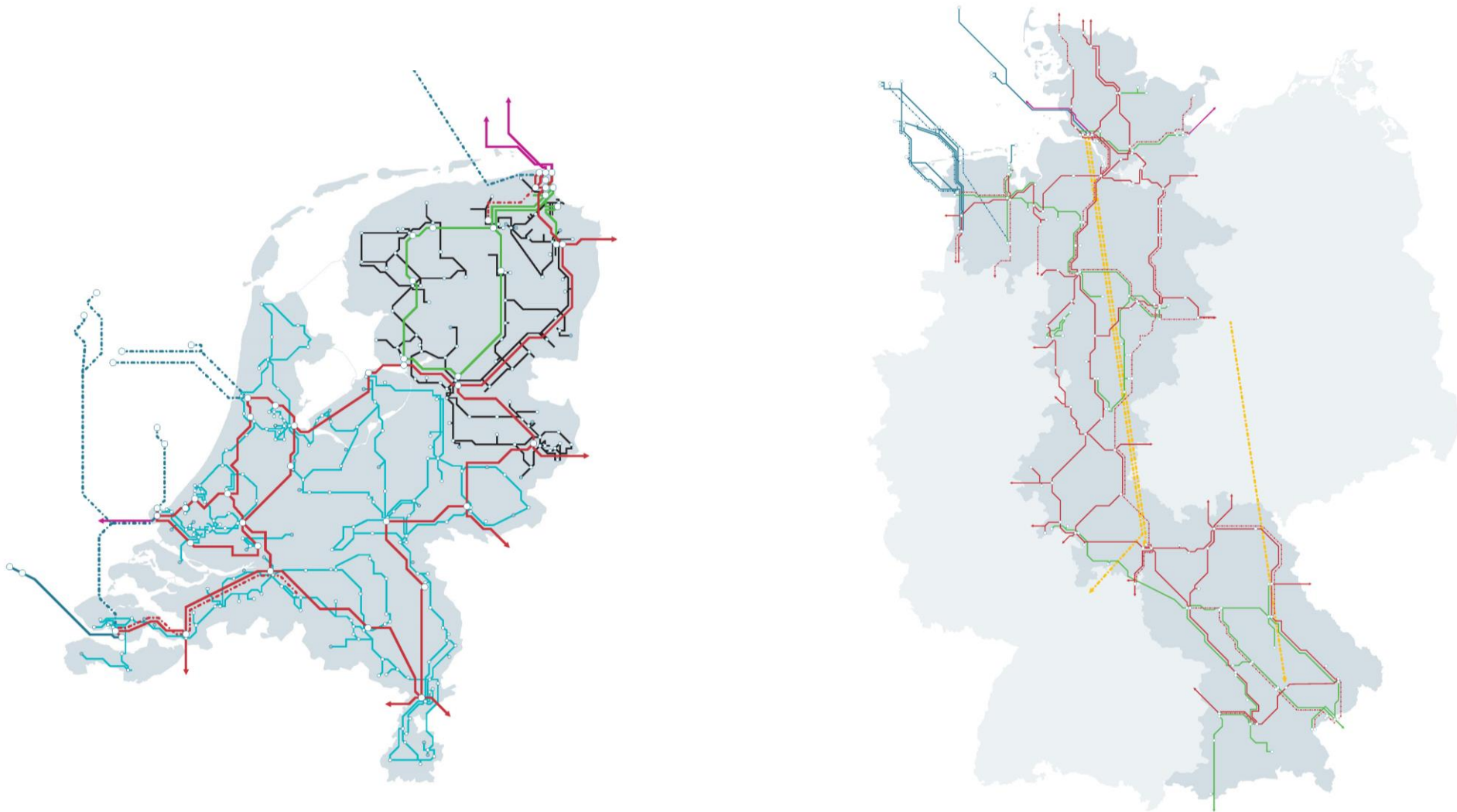
Voetafdruk

69%

Vergroend

TenneT in één oogopslag

Ons net in Nederland en Duitsland



Taken van een hoogspanningsnetbeheerder

TenneT's hoofdtaken

Transportdiensten

Waarborgen van een robuust en efficiënt hoogspanningsnet



Marktfacilitering

Facilitering van een efficiënte en stabiele elektriciteitsmarkt

Systeemdiensten

Handhaven van elektriciteitsbalans, 24/7



Elektriciteit, een bijzonder goedje

Electricity – Een bijzonder goedje...

Een homogeen meetbaar product, maar sterk variërend in prijs qua plaats en tijd.

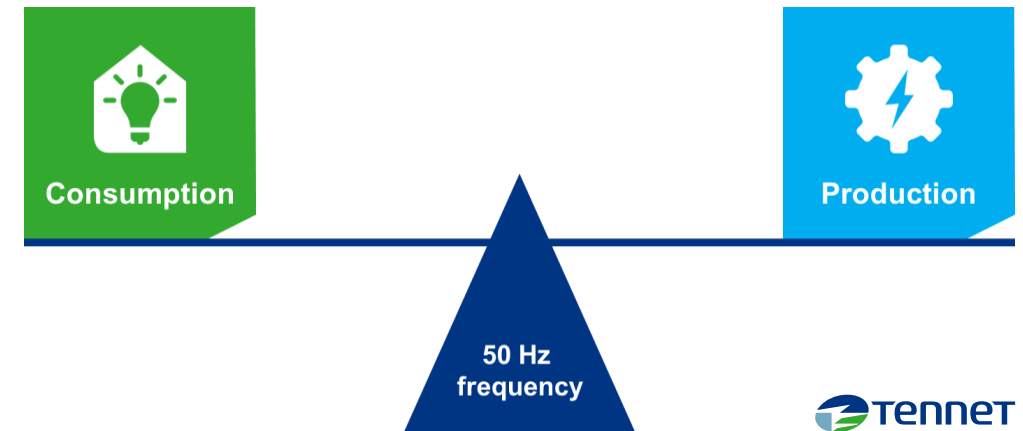


Source: TenneT Annual Market Update 2021 + update till April 2022

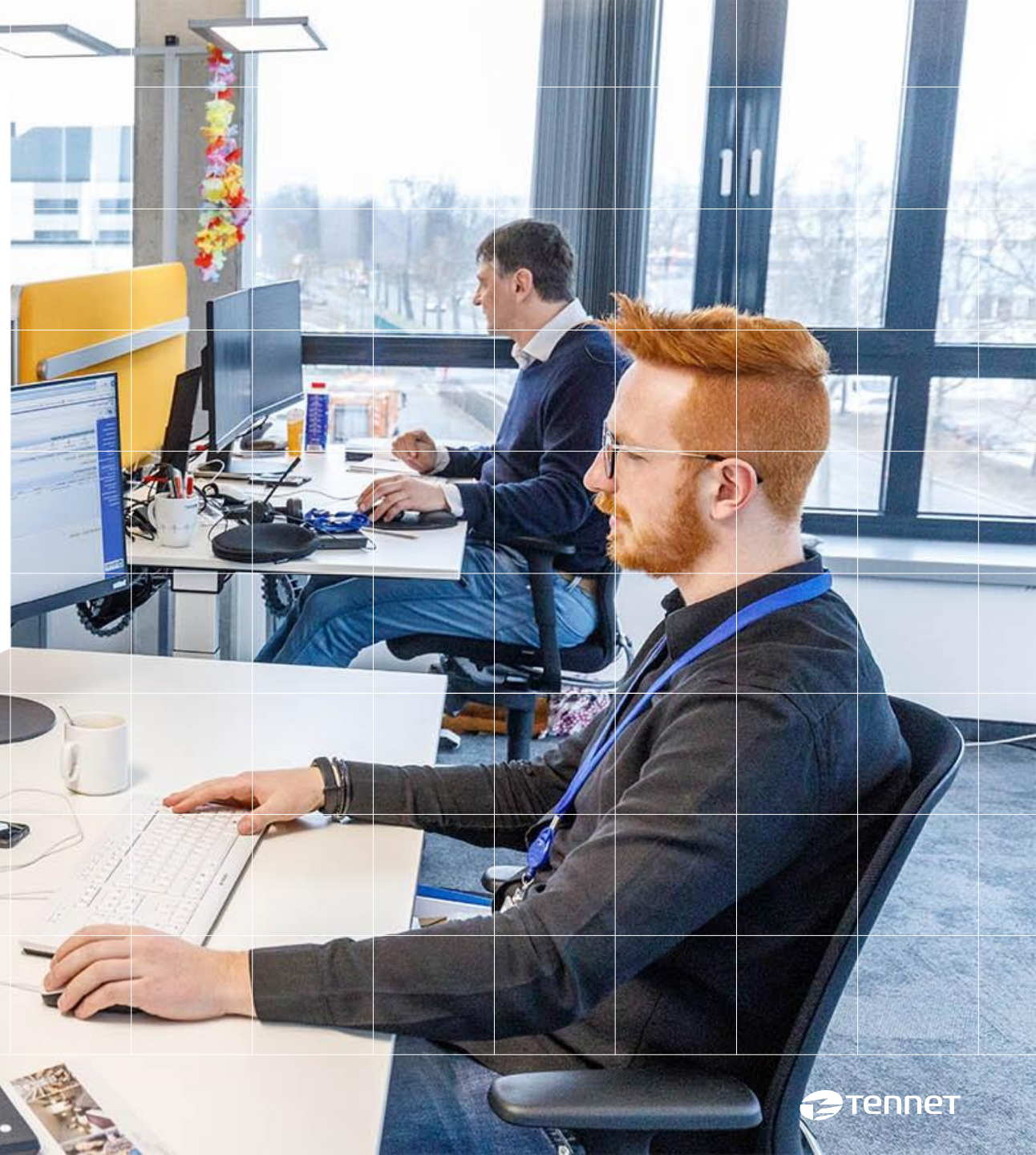
Electriciteit – Een bijzonder goedje...

- Ongrijpbaar niet tastbaar product
- Vraag en aanbod moet altijd in balans zijn
- Niet stuurbaar – volgt de natuurkundige wegen van de minste weerstand
- Niet traceerbaar – Onduidelijk waar de stroom thuis uit je stopcontact precies vandaan komt
- Security of electricity supply heeft 'public good' karakteristieken
- De elektriciteitsvoorziening is misschien wel het grootste en meest complexe machine ooit gemaakt door de mensheid. Honderden miljoenen apparaten en componenten zijn aan elkaar gekoppeld en vormen samen 1 systeem

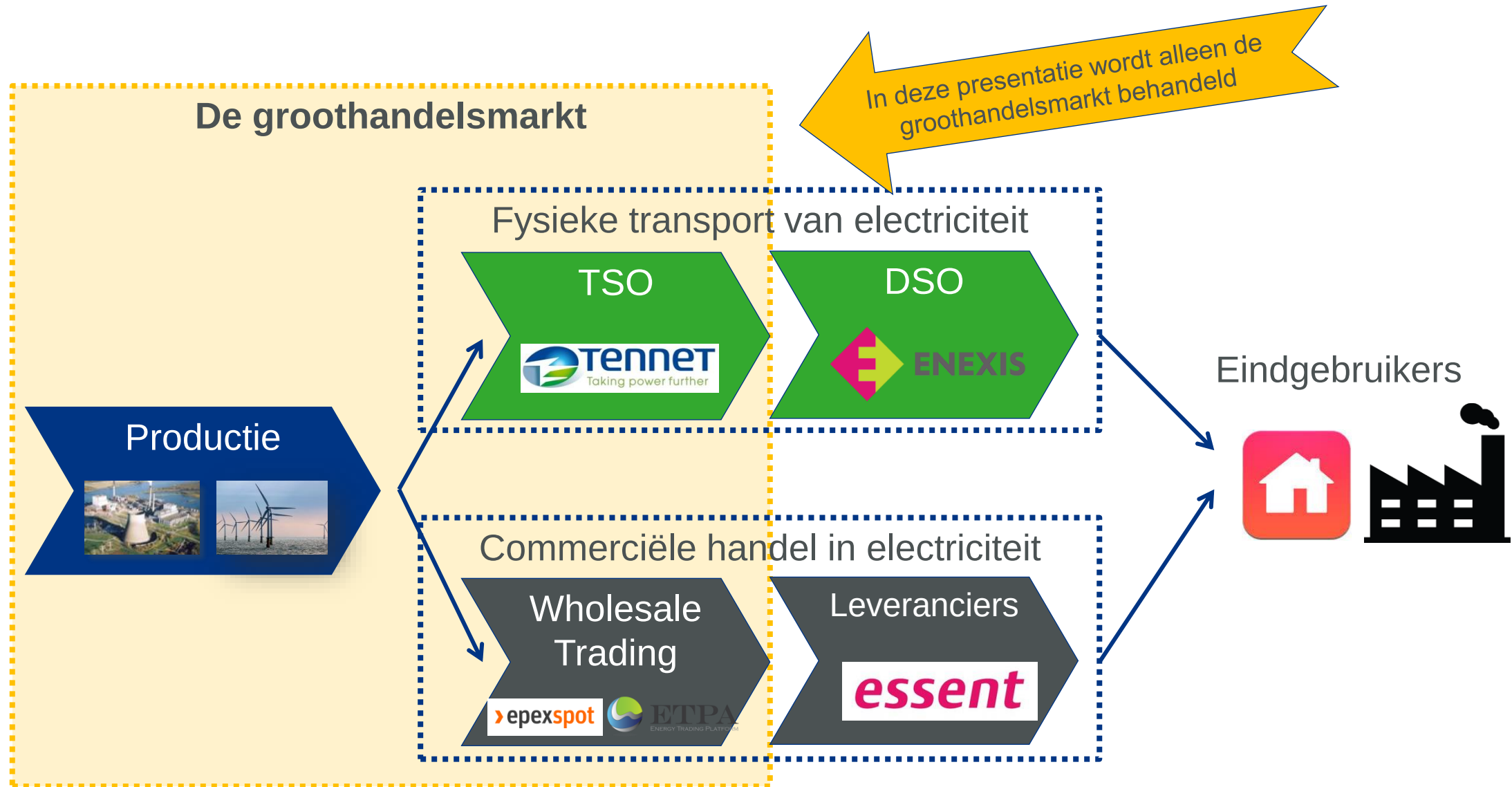
→ **Daarom zijn er veel regels nodig voor toegang tot het systeem en de markt**



Inleiding in de structuur van de elektriciteitsmarkt



Het klassieke overzicht van de elektriciteitsmarkt



Partijen in de elektriciteitsmarkt

Voorbeeld voor Nederland

Fysieke waardeketen

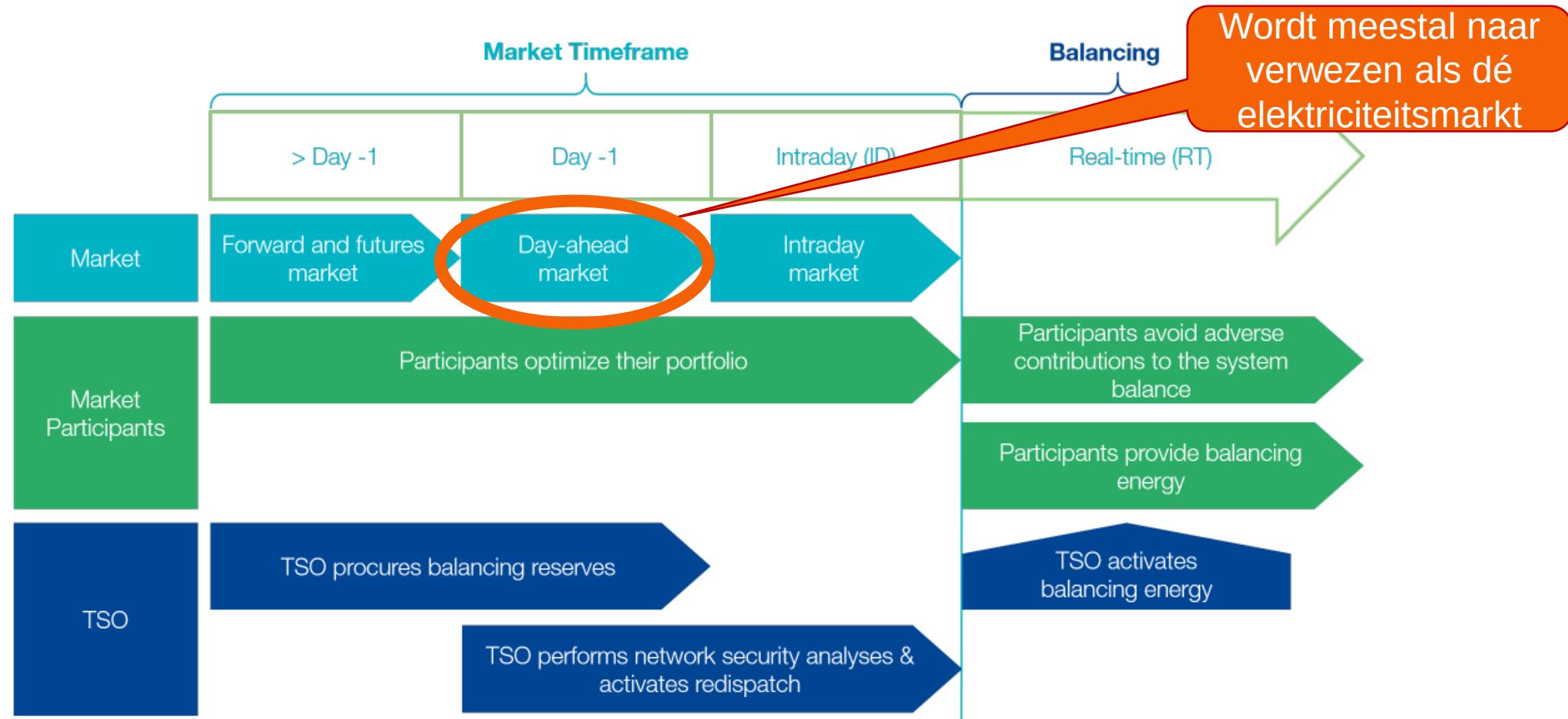
- **Producenten** van elektriciteit wekken stroom op.
- **Landelijke netbeheerder en TSO** beheert het landelijk hoogspanningsnet voor spanningen 110 kV - 380 kV.
- **Regionale netbeheerders** beheren de regionale distributienetten (220 V tot 110 kV) en het openbare lichtnet.
- **Programmaverantwoordelijke Partij** (PV-Partij / Balance Responsible Party (BRP))
Zijn verantwoordelijk voor het fysieke gebruik van het systeem
- **Meetbedrijven** (MV-meetverantwoordelijken) meten het daadwerkelijke verbruik conform de Meetcode.
- **Leveranciers** leveren stroom aan de klanten, zowel particulieren als bedrijven).

Aantal en voorbeelden

- O.a. Vattenfall, RWE, Engie, eigenaren wind- en zonneparken
- 1: TenneT
- 6: Coteq, Enexis, Liander, Rendo, Stedin, Westland Infra
- [115](#)
- [11](#)
- [~80](#) vergunninghouders: o.a. Eneco, Essent, Greenchoice, Vattenfall etc.

De groothandelsmarkt voor elektriciteit

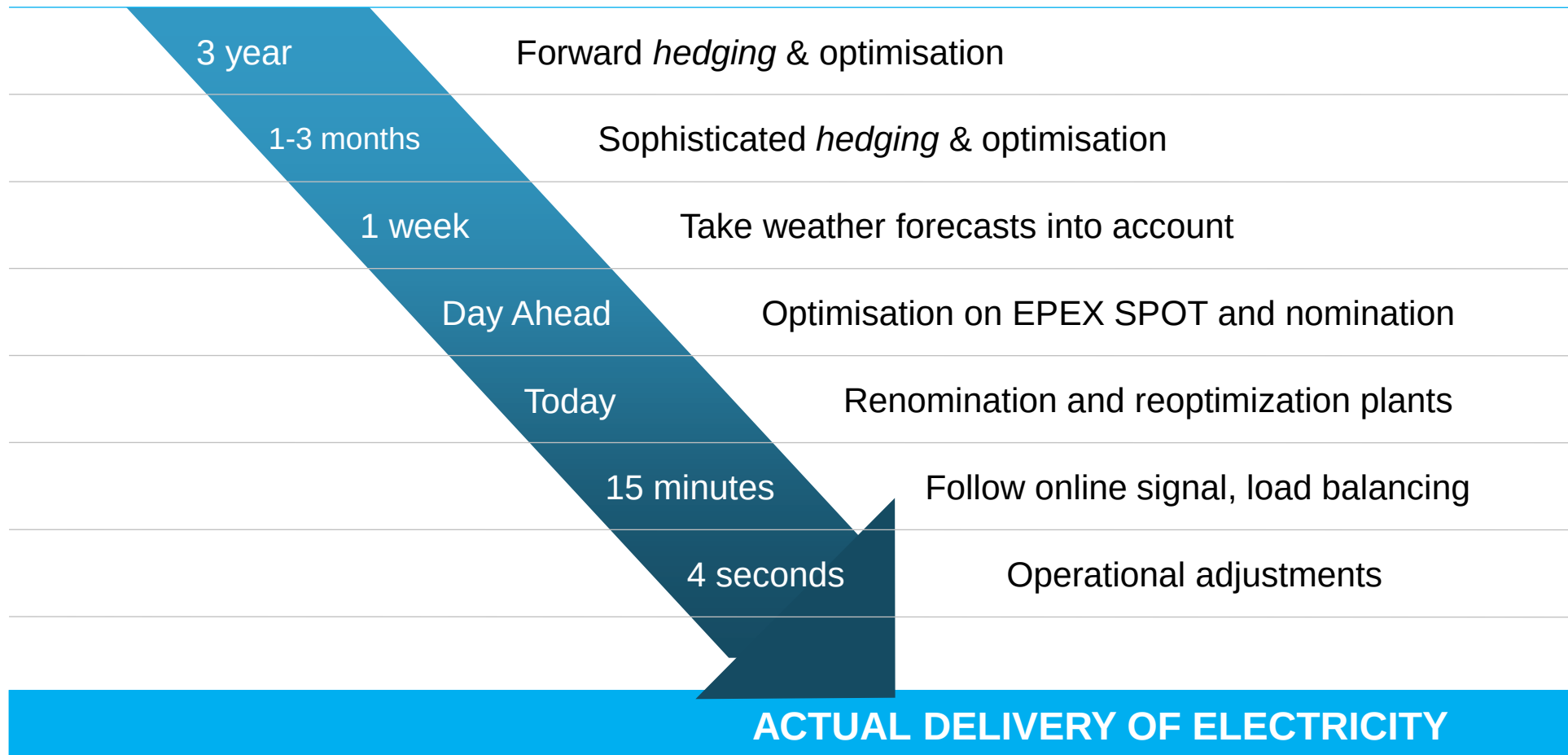
De groothandelsmarkt bestaat eigenlijk uit meerdere markten



Source: TenneT Annual Market Update

Hedging and optimisation

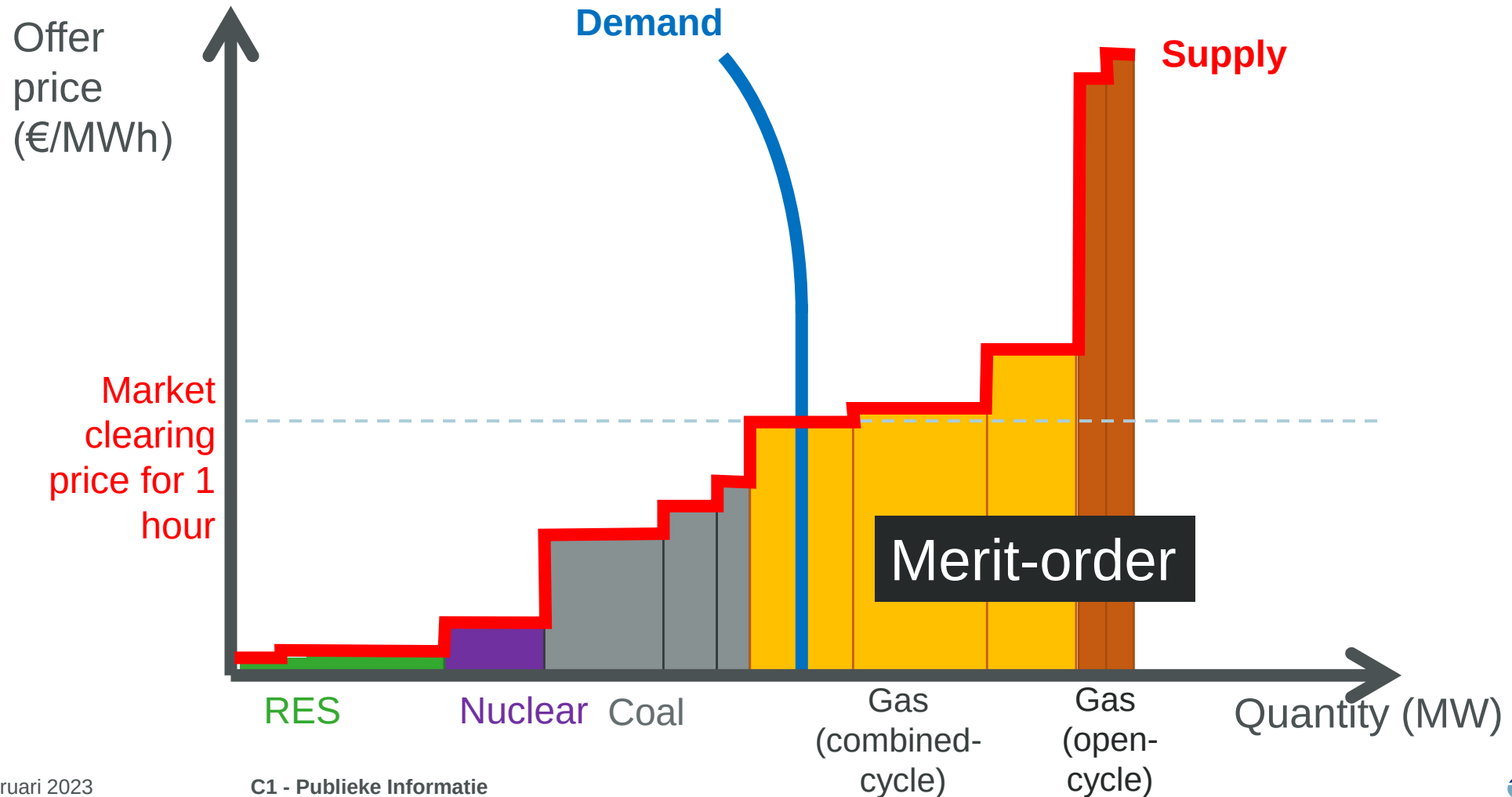
Prices are not static and trading optimises power stations from 3 years ahead to 4 seconds before delivery



Prijsvorming en de merit order

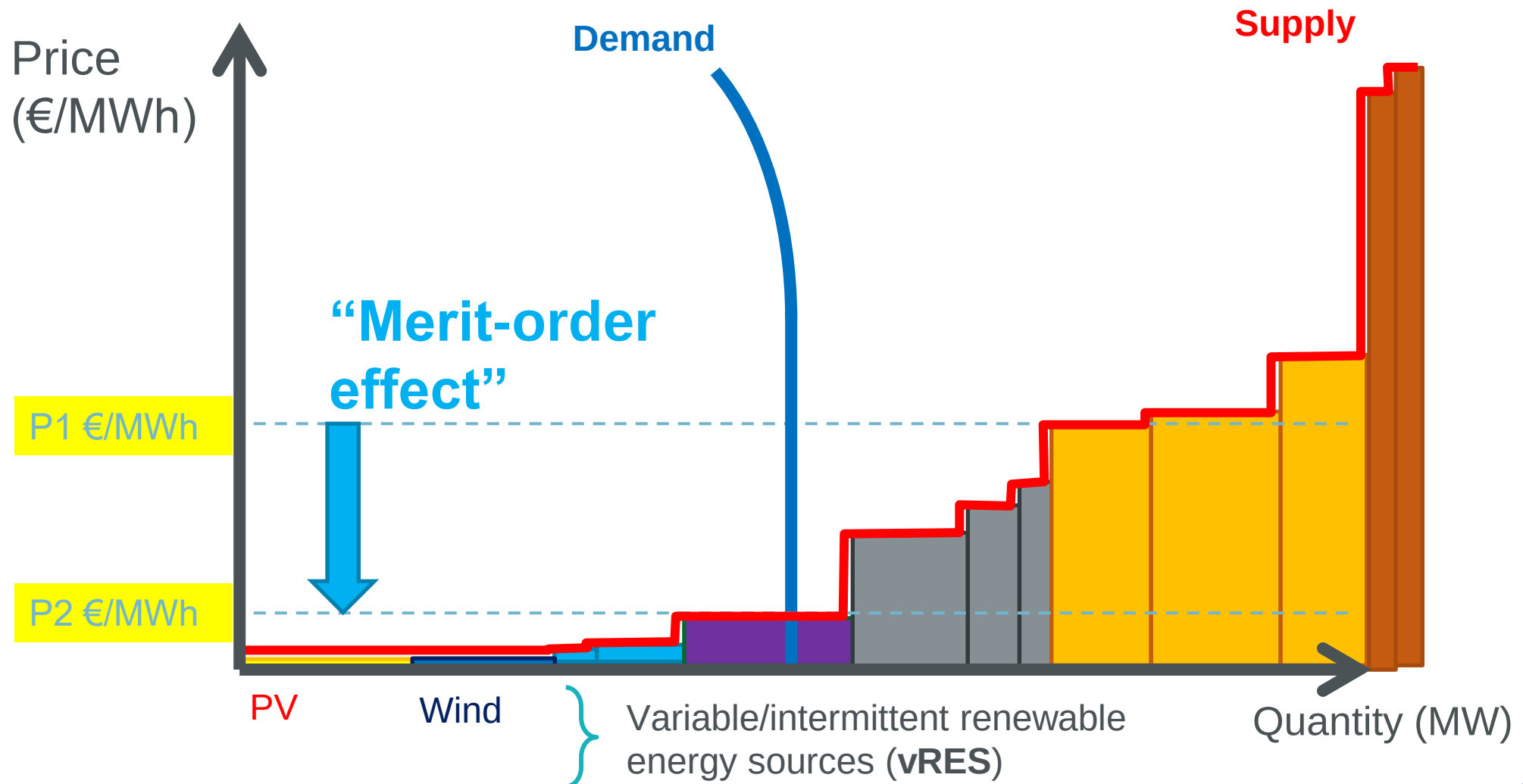
Electricity Economics 101 – The merit order

The merit order determines the dispatch of power stations, and the price in the electricity market



The merit order effect of RES

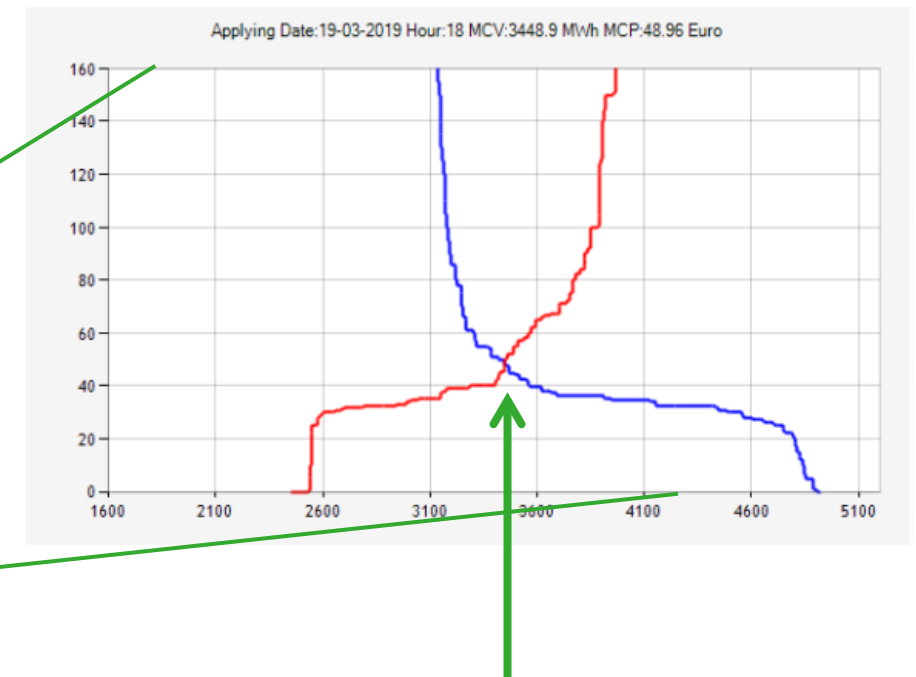
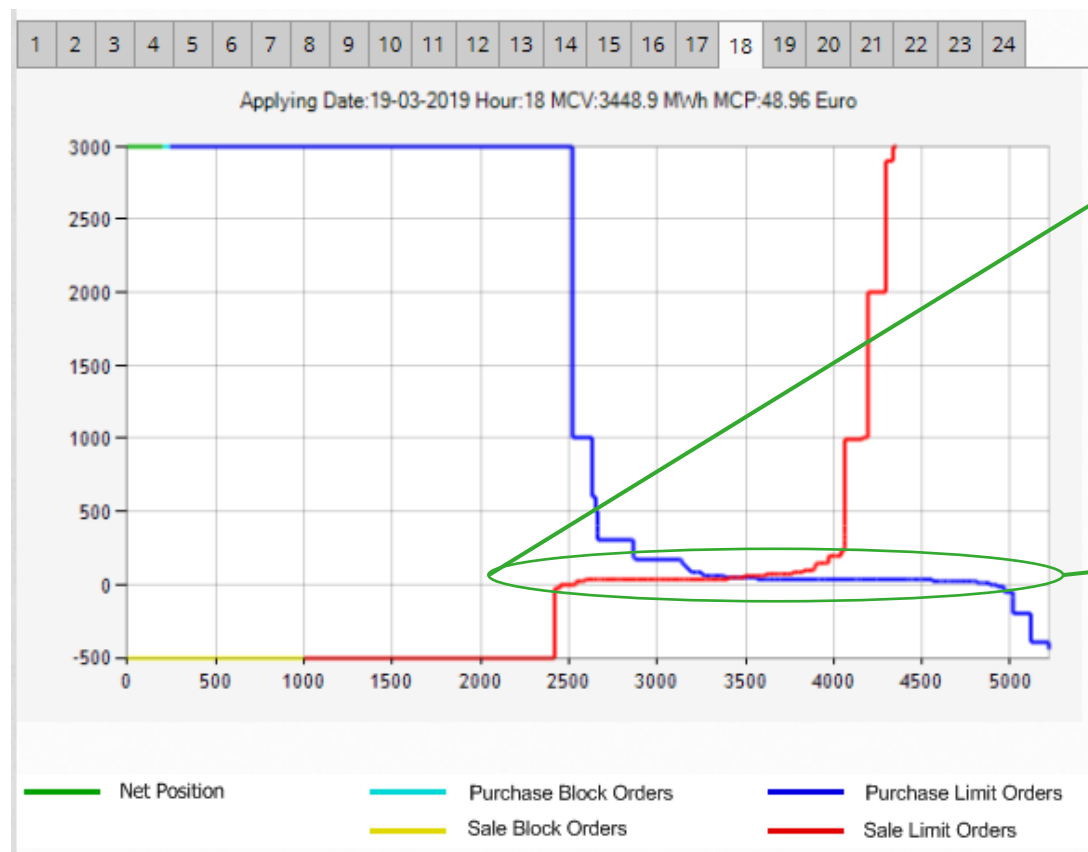
RES generation decreases the electricity price



The day-ahead market

In the 'real' market, supply and demand are visible as aggregated bid curves

Aggregated bid curves as available on EPEX SPOT coupled Day-ahead market + zoom-in



The price is set at the point where the demand and supply curves match!

The day-ahead market

Each day has 24 prices, 1 per hour. Which can vary significantly!

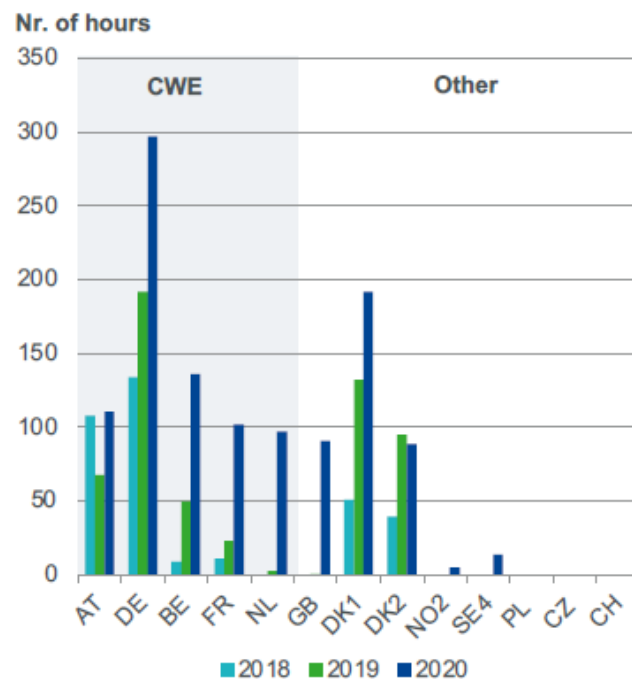


Source: EPEX SPOT

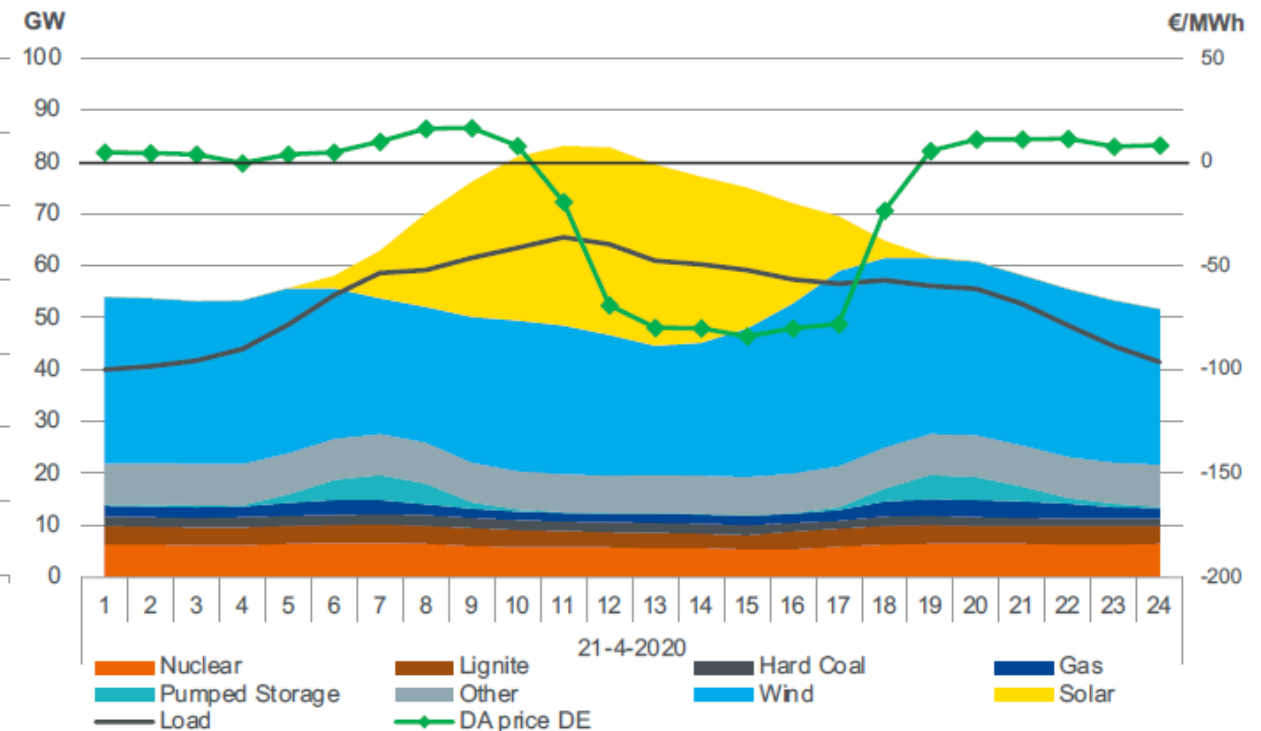
With a surplus of RES, prices can even become negative

Which starts to happen more often in more countries

Negative Day-ahead Wholesale Prices



Example: 21-4-2020 German Day-ahead wholesale prices and electricity mix



Source: TenneT Annual Market Update 2020

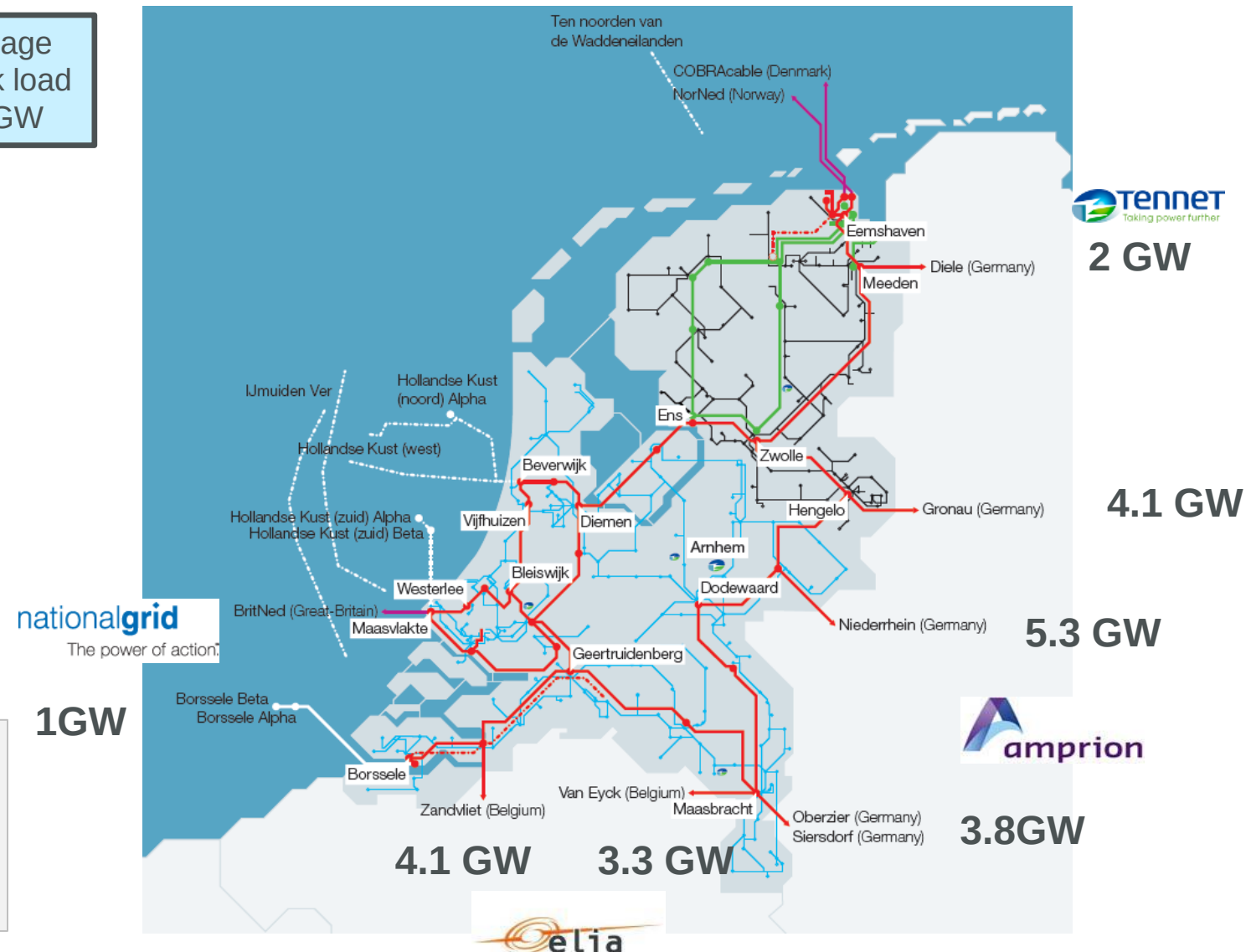
Koppeling van elektriciteitsmarkten en impact import en export van stroom

NL is highly interconnected

Average
peak load
~18GW

Statnett
0.7 GW

ENERGINET
0.7 GW



Note:

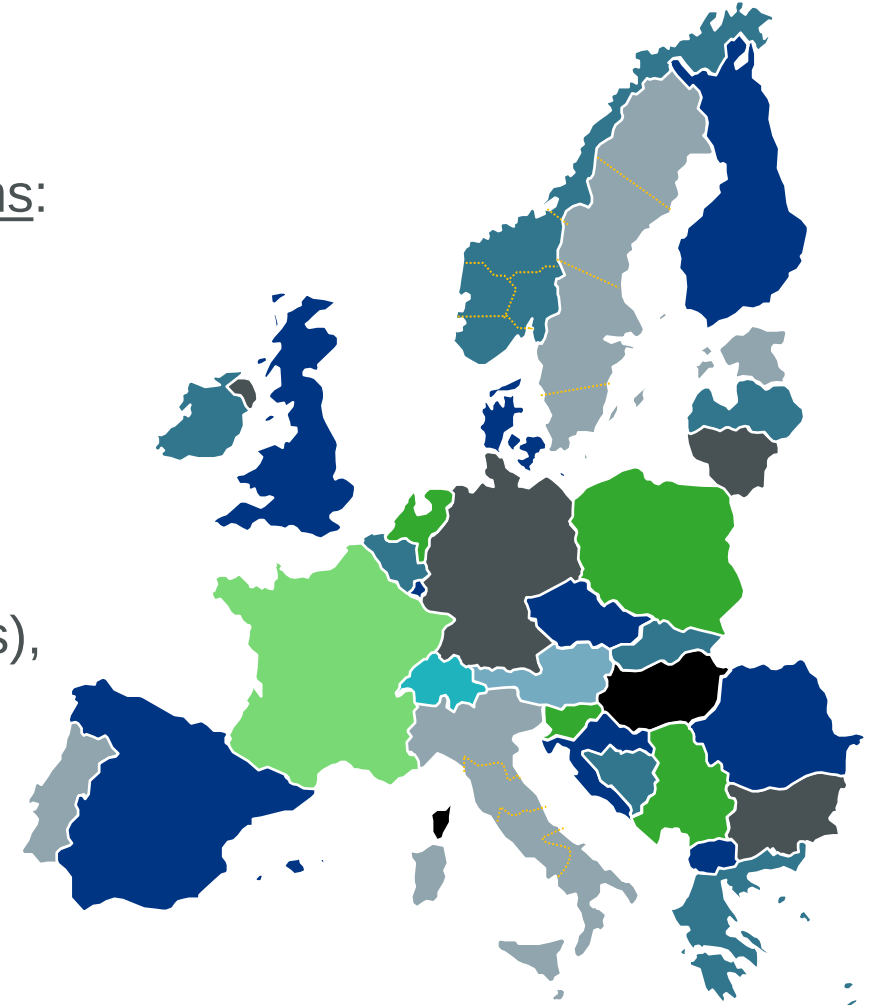
The numbers represent the maximum physical capacity per interconnector in winter.

Source: TenneT static Grid data

Bidding Zones - the cornerstone of the electricity market

Each bidding zone is a separate 'electricity market' with 'a copper plate'

- The EU is a zonal market. Individual market areas (**Bidding Zones**) are defined by structural congestions:
 - Unlimited exchange allowed *inside* a bidding zone
 - Congestion management *between* bidding zones
- In each bidding zone, a separate forward, day-ahead market, intraday market etc. exist
- The bidding zones are mostly coextensive with the EU Member States (due to formerly national networks), but there are some exceptions (NO, SW, IT)
- Bidding zones are physically coupled by interconnectors, and the electricity markets are coupled via market coupling



Since 2006, we have been coupling national electricity markets to increase social welfare

Trilateral Market Coupling



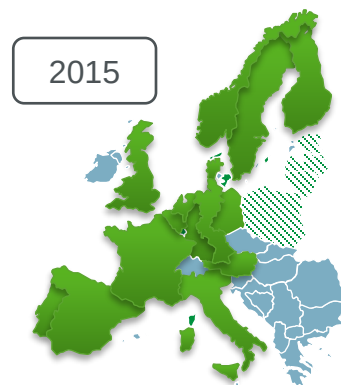
Central Western Europe



Interim Tight Volume Coupling



North-West European Coupling

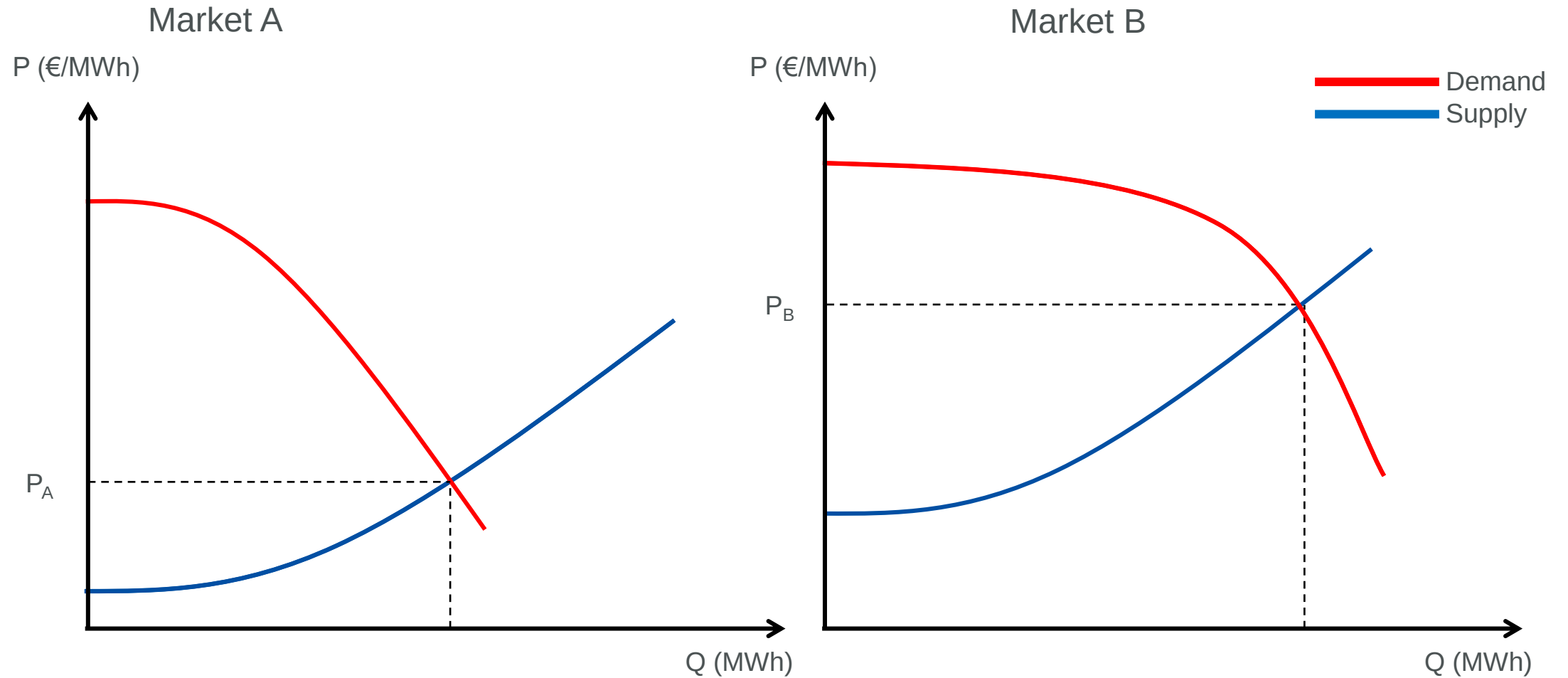


Multi-Regional Coupling



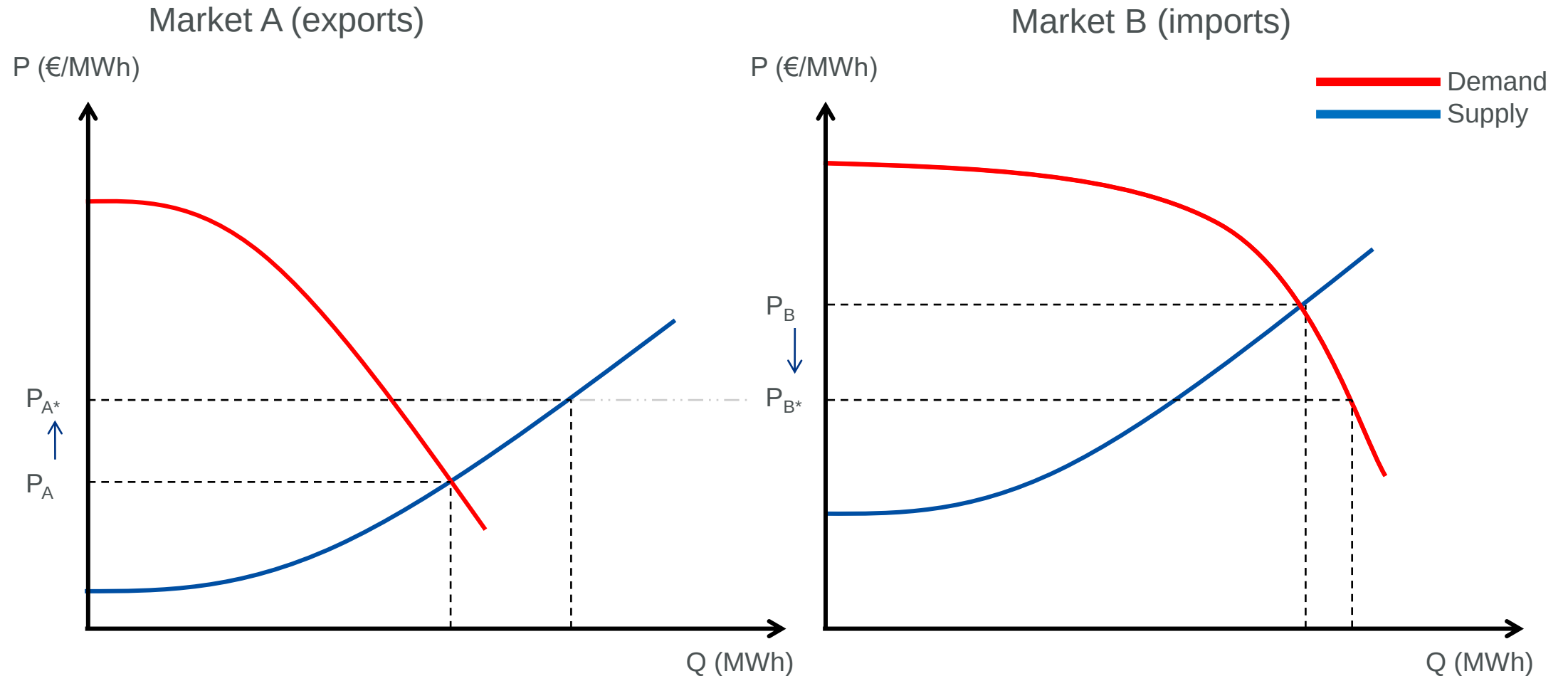
Single day-ahead coupling

Price coupling mechanism (no scarcity in CZ capacity)



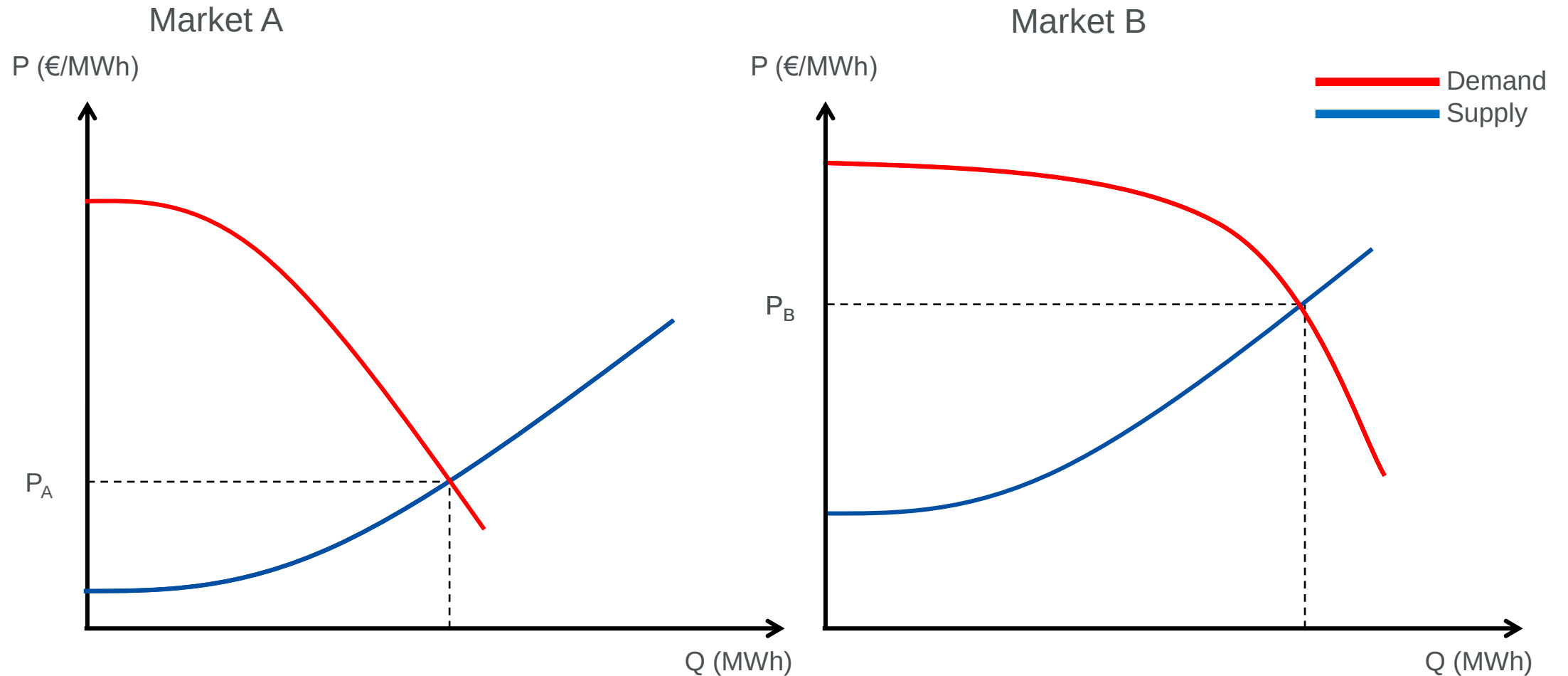
- Isolated price market A < isolated price market B

Price coupling mechanism (no scarcity in CZ capacity)



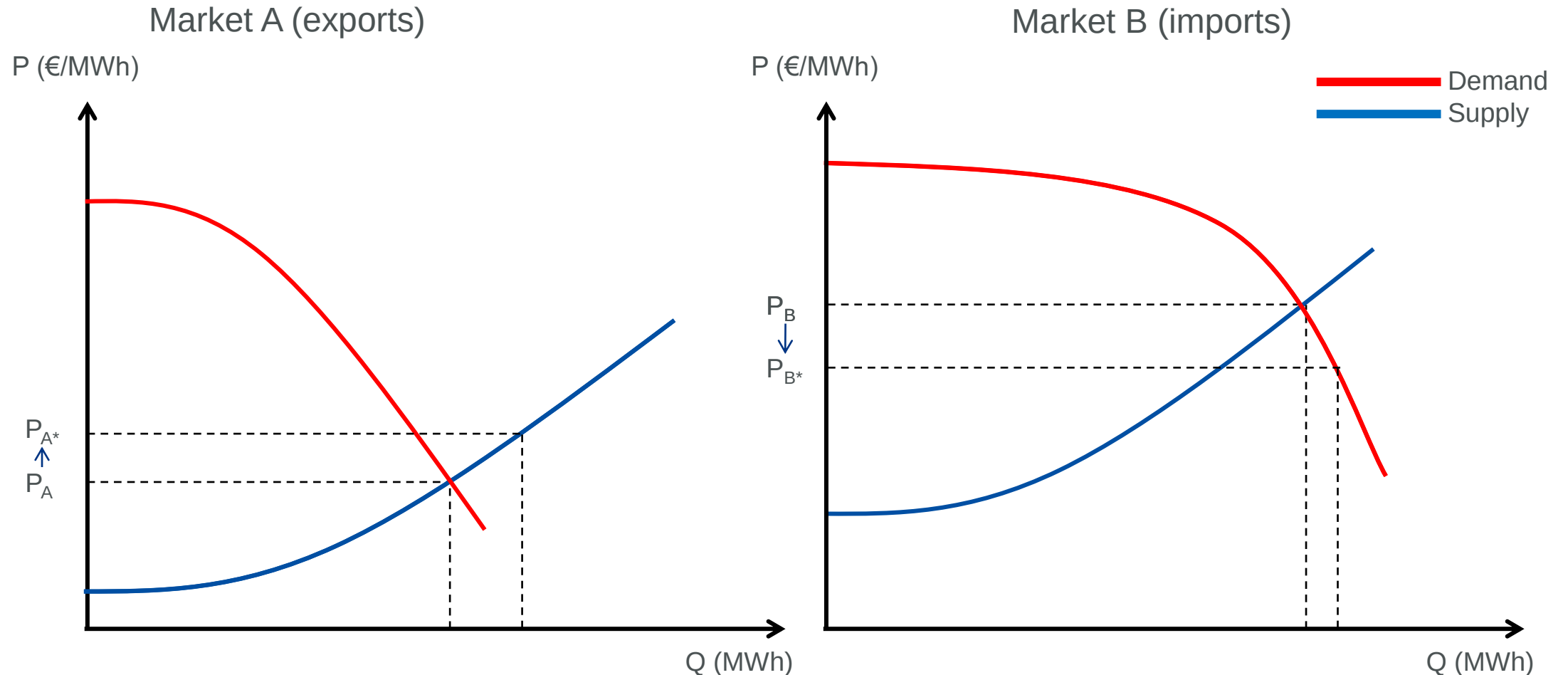
- Isolated price market A < isolated price market B
- Market A can export to market B (purchase- and sale curve shift)
- Prices market A and B converge till price market A = price market B

Price coupling mechanism (scarcity in CZ capacity)



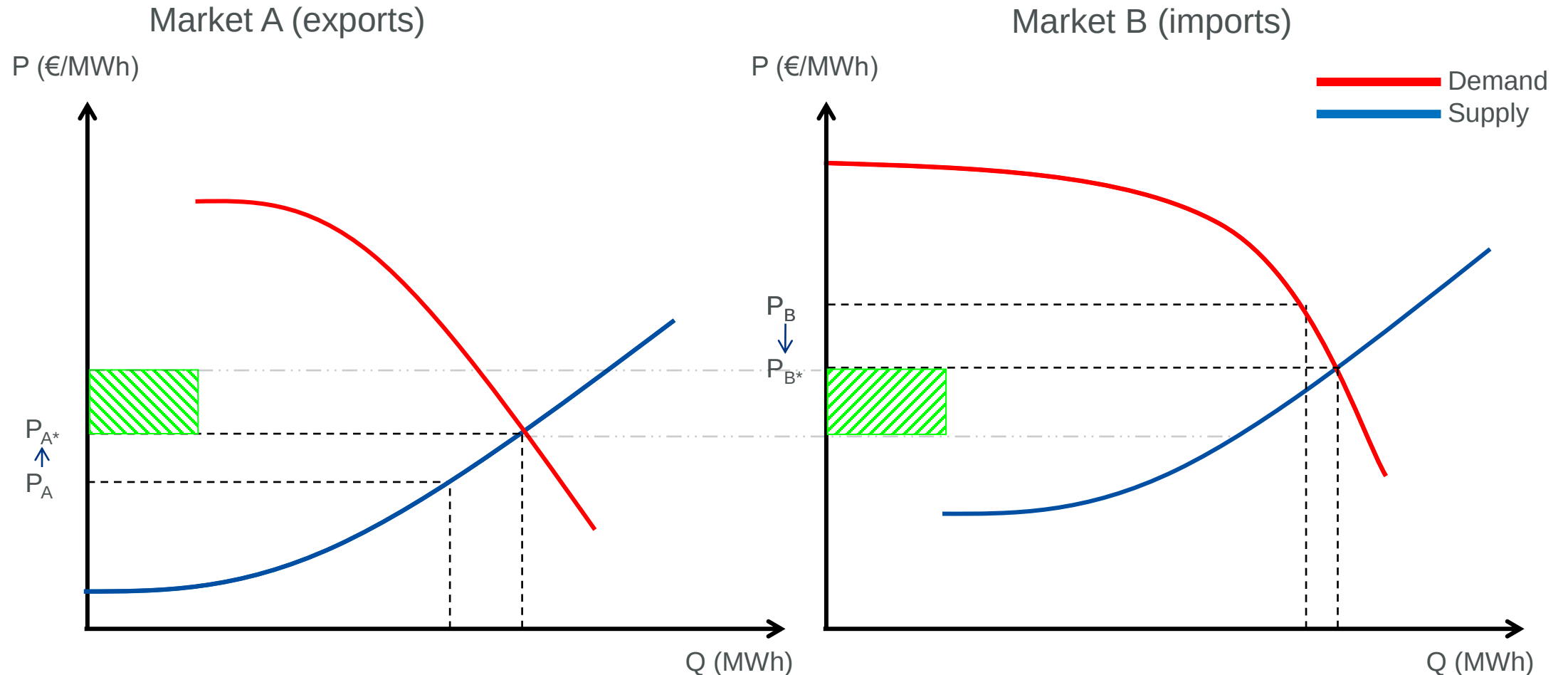
- Isolated price market A < isolated price market B

Price coupling mechanism (scarcity in CZ capacity)



- Isolated price market A < isolated price market B
- Market A can export to market B (purchase- and sale curve shift) because there is not sufficient cross-zonal capacity
- Prices market A and B cannot converge due to scarcity in capacity between A and B

Price coupling mechanism (scarcity in CZ capacity)



- Prices market A and B cannot converge due to scarcity in capacity between A and B
- A price difference remains and the TSOs receive congestion income (green area), which values the scarce capacity

Benefits of European Market Integration



More economic welfare



More security of supply

Wind and Solar Generation in Europe

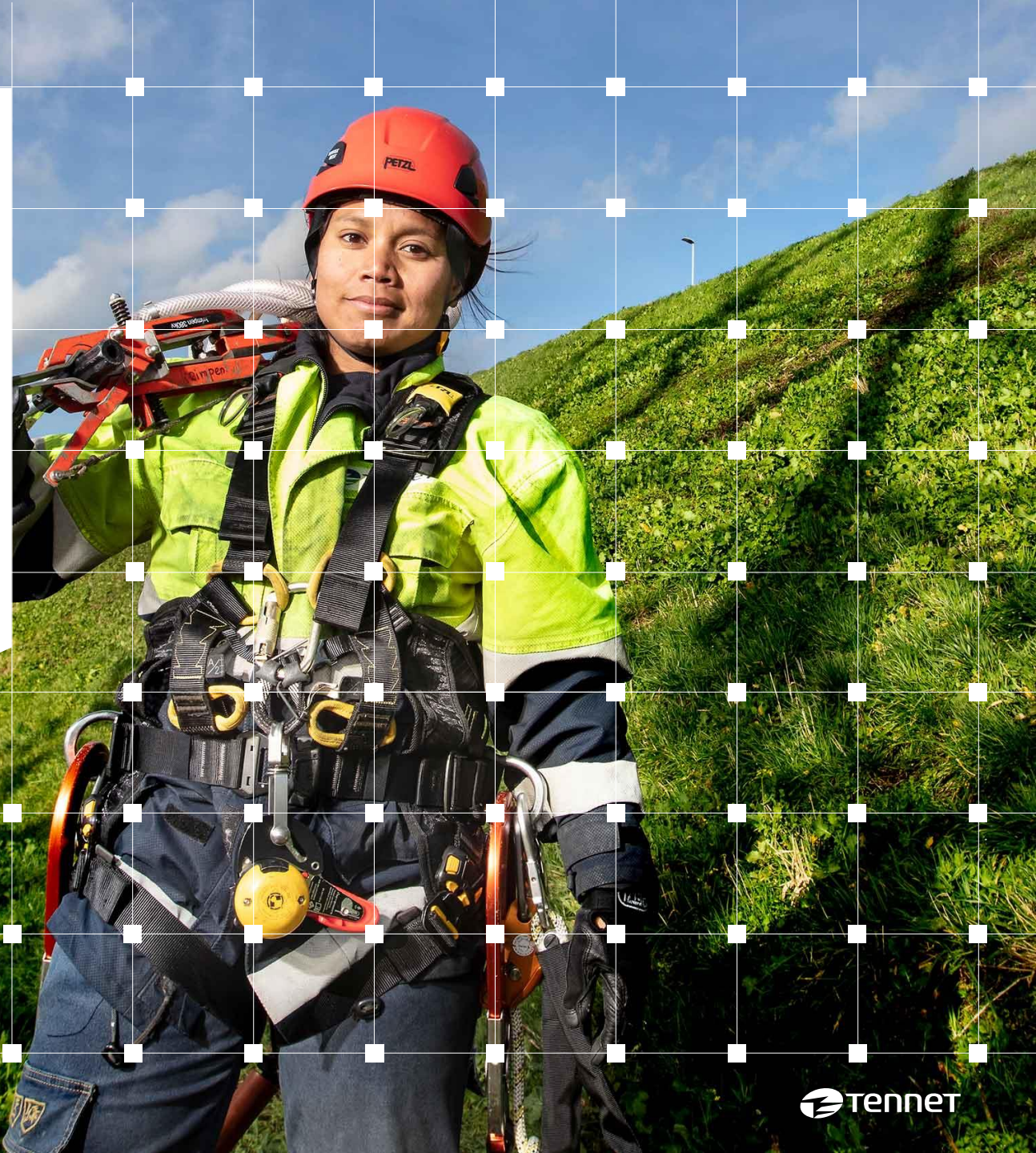
terawatt hours (monthly)



Source: International Energy Agency, Monthly Electricity Statistics, December 2021. Data for OECD Europe, updated to September 2021.

Facilitate the energy transition and enhance integration of more renewables in the system

Slot



Samenvatting

- Elektriciteit is een bijzonder goedje, daarom zijn er veel regels nodig voor toegang tot het elektriciteitssysteem en de markt
- Dé elektriciteitsmarkt bestaat niet; er zijn meerdere markten waarop gehandeld wordt in elektriciteit. Er zijn veel partijen in de fysieke waardeketen, met elk hun eigen rol.
- De prijsvorming van elektriciteit wordt bepaald door vraag en aanbod. Hoe meer productie uit (duurzame) bronnen met een lage variabele kostprijs, hoe lager de (gemiddelde) elektriciteitsprijs wordt.
- De prijs kan flink variëren over de dag, de verwachting is dat dit verder toeneemt naar mate er meer fluctuerende productie van zon en wind in het systeem komt.
- Marktkoppeling en import/export zorgt ervoor dat prijzen van landen naar elkaar toe bewegen. Dit creëert welvaart, meer leveringszekerheid en faciliteert de energietransitie

Looking further ahead...



What will the future electricity market design look like? Revolution or Evolution?



Revolution

The European Commission announced electricity market reform in response to the current high prices

Press release | 23 January 2023 | Brussels

Electricity Market Design: Commission launches consultation on reform to support a clean and affordable energy transition

13 measures for the consideration of policymakers, future-proofing the EU wholesale electricity market design

ACER
European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators



1. Speed up electricity market integration, implementing what is already agreed



2. Improve access to renewable Power Purchase Agreements (PPAs)



3. Improve the efficiency of renewable investment support schemes



4. Stimulate 'market making' to increase liquidity in long-term markets



5. Better integrate forward markets



6. Review (and potentially reduce, if warranted) collateral requirements



7. Preserve the wholesale price signal and remove barriers to demand resources providing flexibility



8. Shield those consumers that need protection the most from price volatility



9. Tackle avoidable supplier bankruptcies, getting the balance right



10. Tackle non-market barriers, ensuring generation and infrastructure is built at pace



11. Consider prudently the need for market interventions in situations of extreme duress; if pursued, consider tackling 'the root causes'



12. Consider public intervention to establish hedging instruments against future price shocks



13. Consider a 'temporary relief valve' for the future when wholesale prices rise unusually rapidly to high levels



Want to learn more?

Check out the full report on ACER's Final Assessment of the EU Wholesale Electricity Market Design.

www.acer.europa.eu [in linkedin.com/company/eu-acer/](https://www.linkedin.com/company/eu-acer/) twitter.com/eu_acer

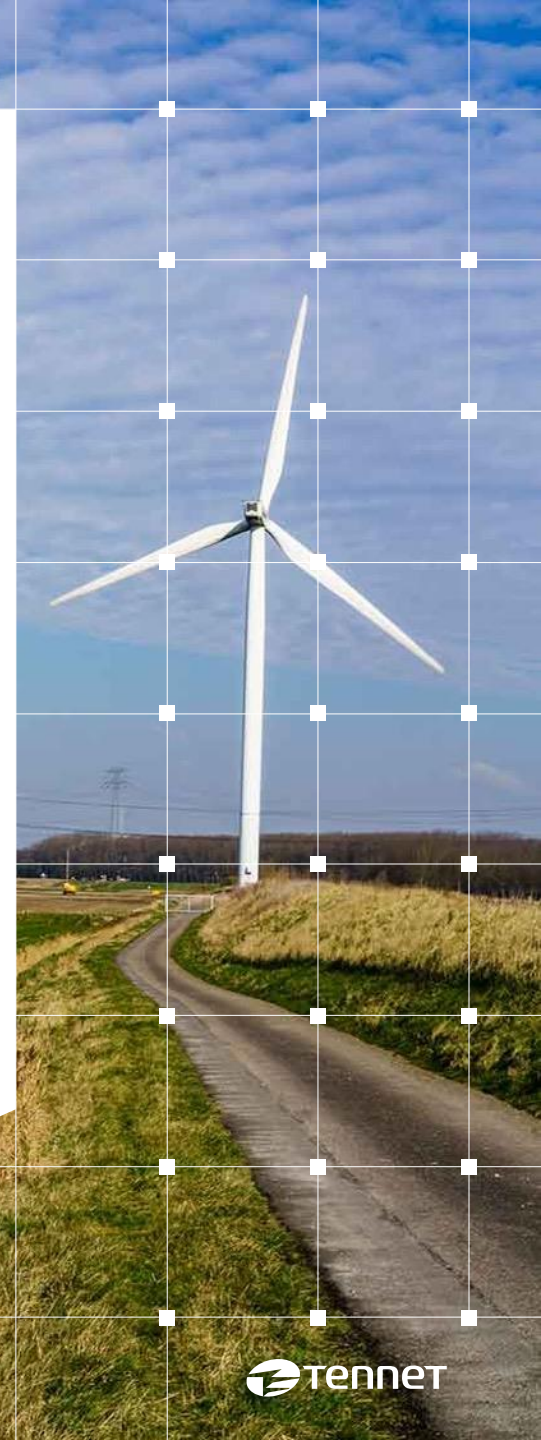
Evolution

European regulator ACER presented a final assessment to future proof the EU wholesale market design

- **Einde van het Webinar.**
- **Bedankt voor uw belangstelling!**
- **Lid worden van KIVI?**
<https://kivi.nl/aanmelden>

TenneT is een toonaangevende Europese netbeheerder (Transmission System Operator, TSO). Wij zetten ons in voor een veilige en betrouwbare elektriciteitsvoorziening, 24 uur per dag en 365 dagen per jaar. Daarbij stimuleren we de energietransitie met als doel een duurzame, betrouwbare en betaalbare energietoekomst. Als eerste grensoverschrijdende TSO ontwerpen, bouwen, onderhouden en exploiteren we 24.500 kilometer aan hoogspanningsverbindingen in Nederland en grote delen van Duitsland, en faciliteren we de Europese energiemarkt via de 16 interconnectoren met onze buurlanden. Met een omzet van 6,4 miljard euro en een totale activawaarde van 32 miljard euro zijn we een van de grootste investeerders in nationale en internationale elektriciteitsnetten, zowel onshore als offshore. Elke dag stellen onze 6.600 medewerkers alles in het werk om tegemoet te komen aan de behoeften van de samenleving door het tonen van eigenaarschap, moed en verbinding. Samen zorgen we ervoor dat meer dan 42 miljoen eindgebruikers op een stabiele elektriciteitsvoorziening kunnen rekenen.

Lighting the way ahead together



Disclaimer

Deze powerpoint wordt u aangeboden door TenneT TSO B.V. ("TenneT"). De inhoud ervan - alle teksten, beelden en geluiden - is beschermd op grond van de auteurswet. Van de inhoud van deze powerpoint mag niets worden gekopieerd, tenzij daartoe expliciet door TenneT mogelijkheden worden geboden en aan de inhoud mag niets worden veranderd. TenneT zet zich in voor een juiste en actuele informatieverstrekking, maar geeft ter zake geen garanties voor juistheid, nauwkeurigheid en volledigheid.

TenneT aanvaardt geen aansprakelijkheid voor (vermeende) schade, voortvloeiend uit deze powerpoint, noch voor de gevolgen van activiteiten die worden ondernomen op basis van gegevens en informatie op deze powerpoint.