

Een deep dive in de energiesector

De energiesector uitgelegd aan
geïnteresseerde leden van Zon
op Zuid

Aroen Bechan, 10 juni 2024



Zon
op Zuid

Inhoud

19:30u – 21:00u

- Elektriciteit: de basis (5)
- Energiesector (15)
- Energiehandelsmarkten (15)
- Korte energizer (5)
- Zonnepanelen (20)
- Congestie (15)
- Q & A (15)

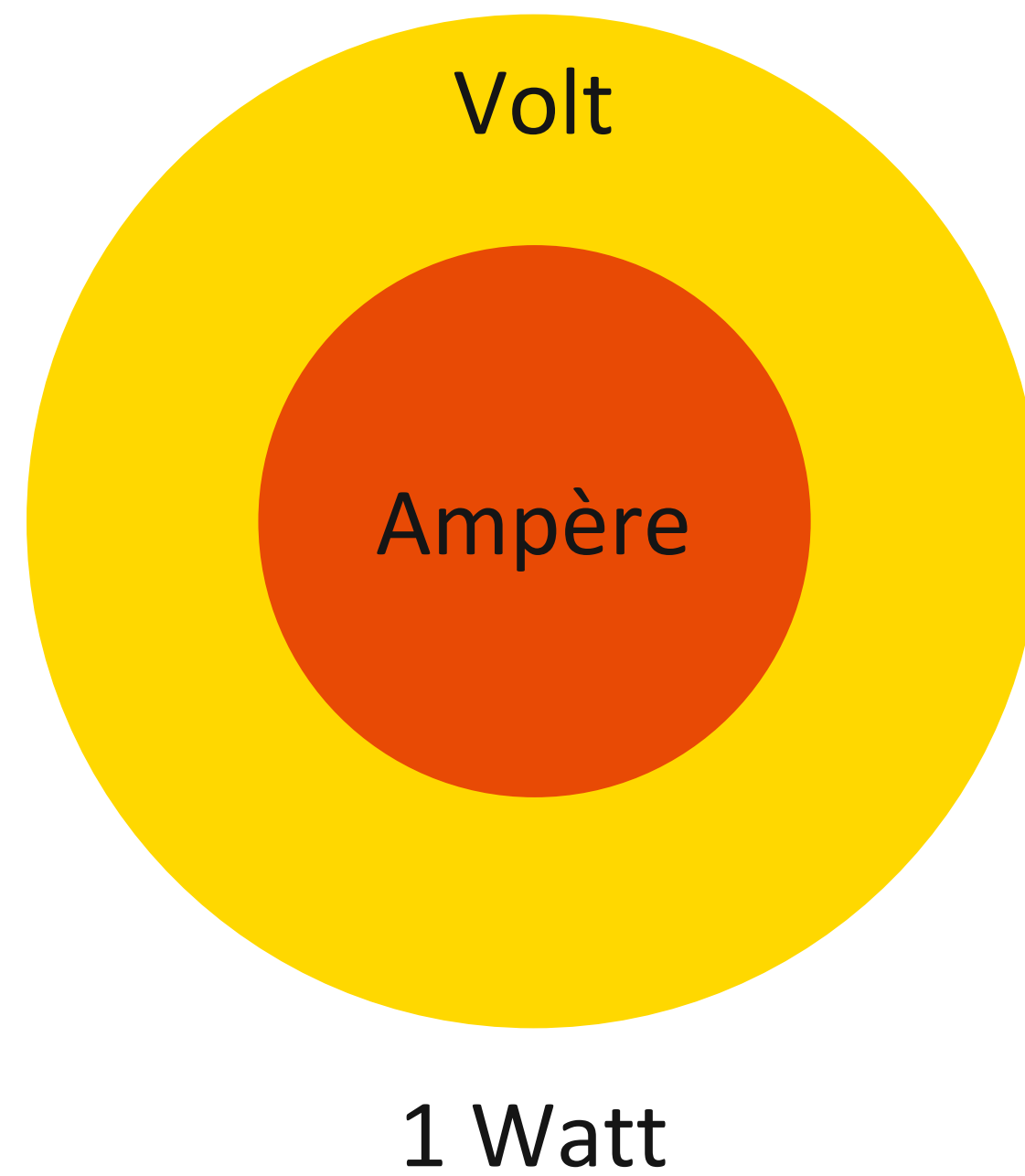
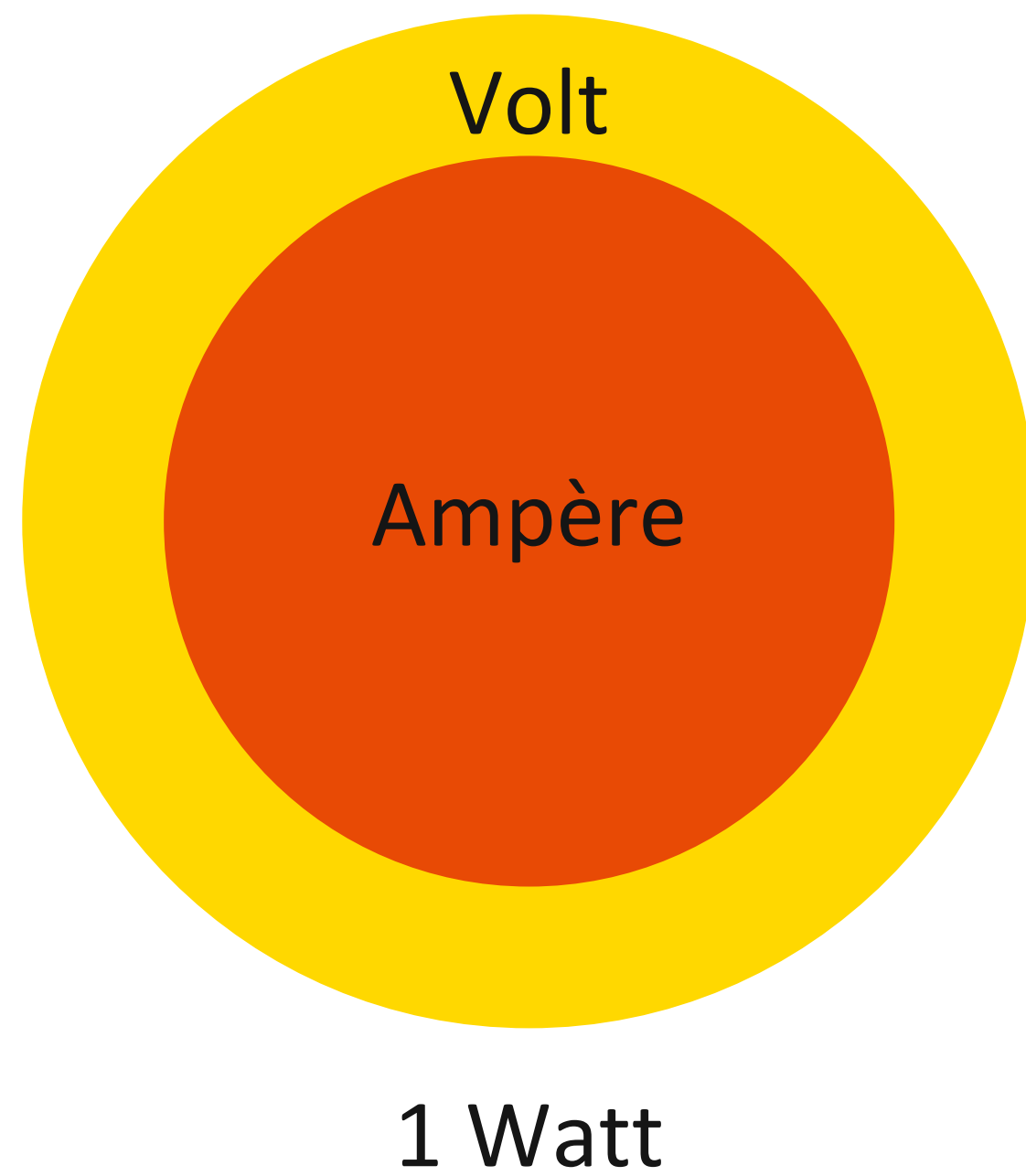




Elektriciteit: de
basis

Elektriciteit: de basis

Wat is 'Watt'



$$P = U \times I$$

$$I = P \div U$$

$$U = P \div I$$

P = vermogen in Watt (W)

U = Spanning in Volt (V)

I = Stroom in Ampère (A)

Elektriciteit: de basis

Elektriciteit is vluchtig

- Elektriciteit is een energiedrager
- Elektriciteit is nog niet goed op te slaan (batterijen)
- Opslag is nog niet massaal mogelijk ('Heilige Graal')
- Alle elektrische energie moet dus momentaan geproduceerd en gebruikt worden





Energiesector

Energiesector

De elektriciteitsaansluiting

1. Fysieke koppeling aan het elektriciteitsnet
2. Registratie energieconsumptie en – invoeding
3. Afrekenen energiestromen



Elektriciteitsaansluiting

1. Fysieke koppeling aan het net

- Dit is het domein van de netbeheerder: **RNB/LNB**
- De netbeheerder (Stedin) is verantwoordelijk voor het transport en de aansluitingen
- Dit is een gereguleerde dienst waarbij de RNB/LNB zich dienen te houden aan strikte regelgeving, zoals een non-discriminatie beginsel



Elektriciteitsaansluiting

2. Registratie energieconsumptie en -invoeding

- Dit is het domein van de meetverantwoordelijke partij: **MV**
- Voor de grootverbruikaansluitingen (GV) – de zonnedaken van Zon op Zuid – is deze bevoegdheid geliberaliseerd (Joulz)
- Voor de kleinverbruikaansluitingen (KV) is deze bevoegdheid belegd bij de RNB



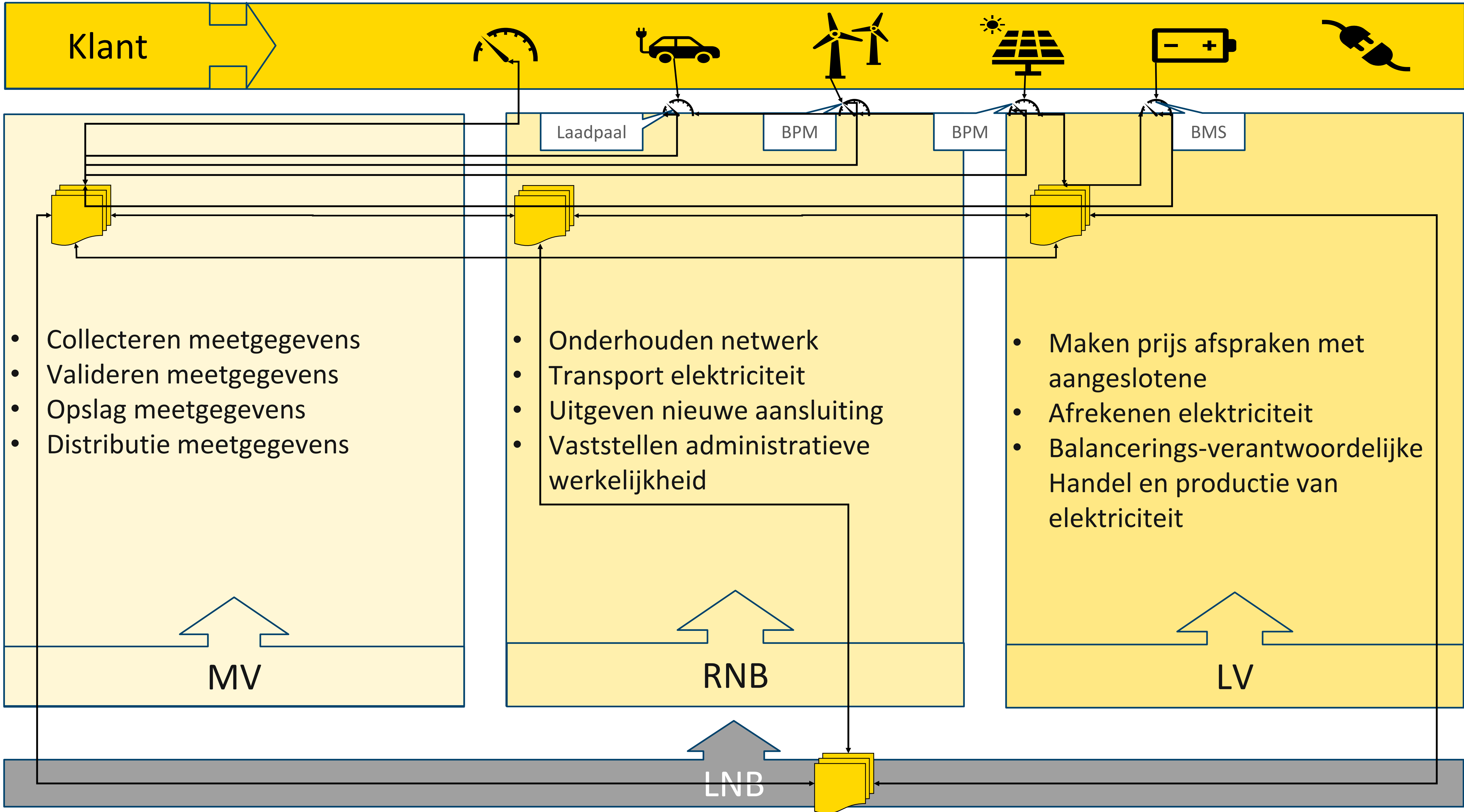
Elektriciteitsaansluiting

3. Afrekening energiestromen

- Dit is het domein van de leverancier: **LV**, en de Programmamverantwoordelijke: **PV**
- De LV rekent af met de aangeslotene
- De PV draagt zorg voor voldoende inkoop van energie
- Veelal zijn de LV en PV dezelfde organisatie



Via Energie van Rotterdam | om kun je 100% duurzame energie afnemen uit je eigen buurt.

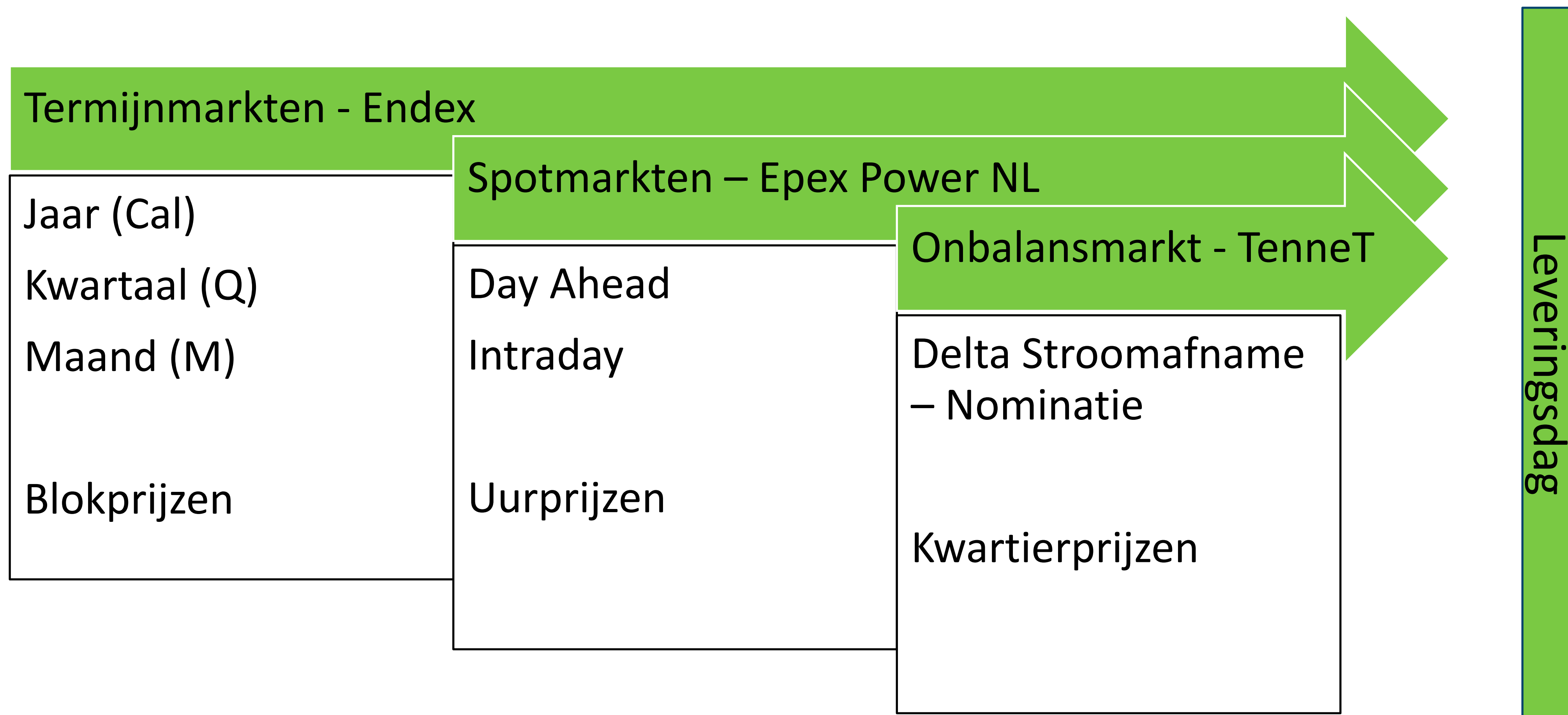




Energiehandels- markten

Energiehandelsmarkten

Hoe werkt het?



Energiehandelsmarkten

Termijnmarkt: Endex

- Endex is de beurs voor gas- en elektriciteitsderivaten. Het biedt producten zoals futures en opties om risico's af te dekken. Belangrijk voor lange termijn prijsstabiliteit en planning.
- Hier koop je je elektriciteit in blokken in. De twee beschikbare blokken zijn:
 1. Basload: alle dagen en alle uren van de dag voor hetzelfde vermogen en tegen dezelfde prijs
 2. Peakload: Maandag t/m vrijdag van 8u tot 20u voor hetzelfde vermogen en tegen dezelfde prijs



Energiehandelsmarkten

Sportmarkt: Epex Power NL

- Epex Power NL is de Nederlandse elektriciteitsbeurs. Hier wordt elektriciteit verhandeld voor de korte termijn, met name voor de volgende dag en binnen de dag. Het biedt transparantie en liquiditeit voor handelaren.
- Hier koop je je elektriciteit in afzonderlijke uren, met een afzonderlijke prijs en een afzonderlijk vermogen.



Energiehandelsmarkten

Onbalansmarkt: Tennet

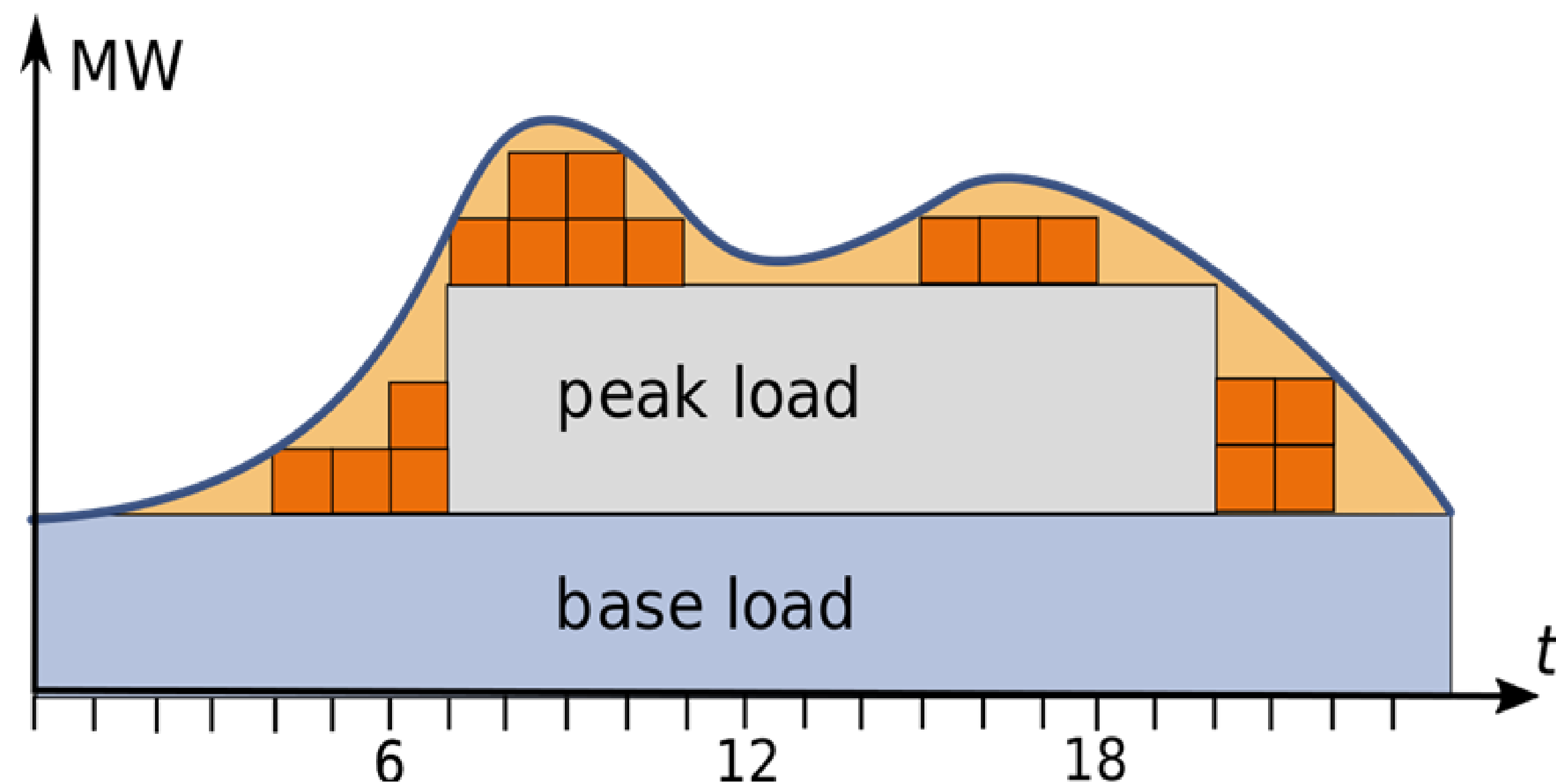
- De onbalansmarkt corrigeert verschillen tussen vraag en aanbod in real-time. TenneT, de netbeheerder, speelt een sleutelrol in het beheren van deze markt. Flexibiliteit is essentieel voor stabiliteit van het netwerk.
- Hier wordt het verschil tussen de nominatie en het werkelijke verbruik afgerekend:
 1. Invoeden: elk kwartier een eigen prijs voor het verschil
 2. Afnemen: elk kwartier een eigen prijs voor het verschil

NB. Vaak zijn invoeden en afnemen dezelfde prijs, maar steeds vaker wijkt dit af .

Energiehandelsmarkten

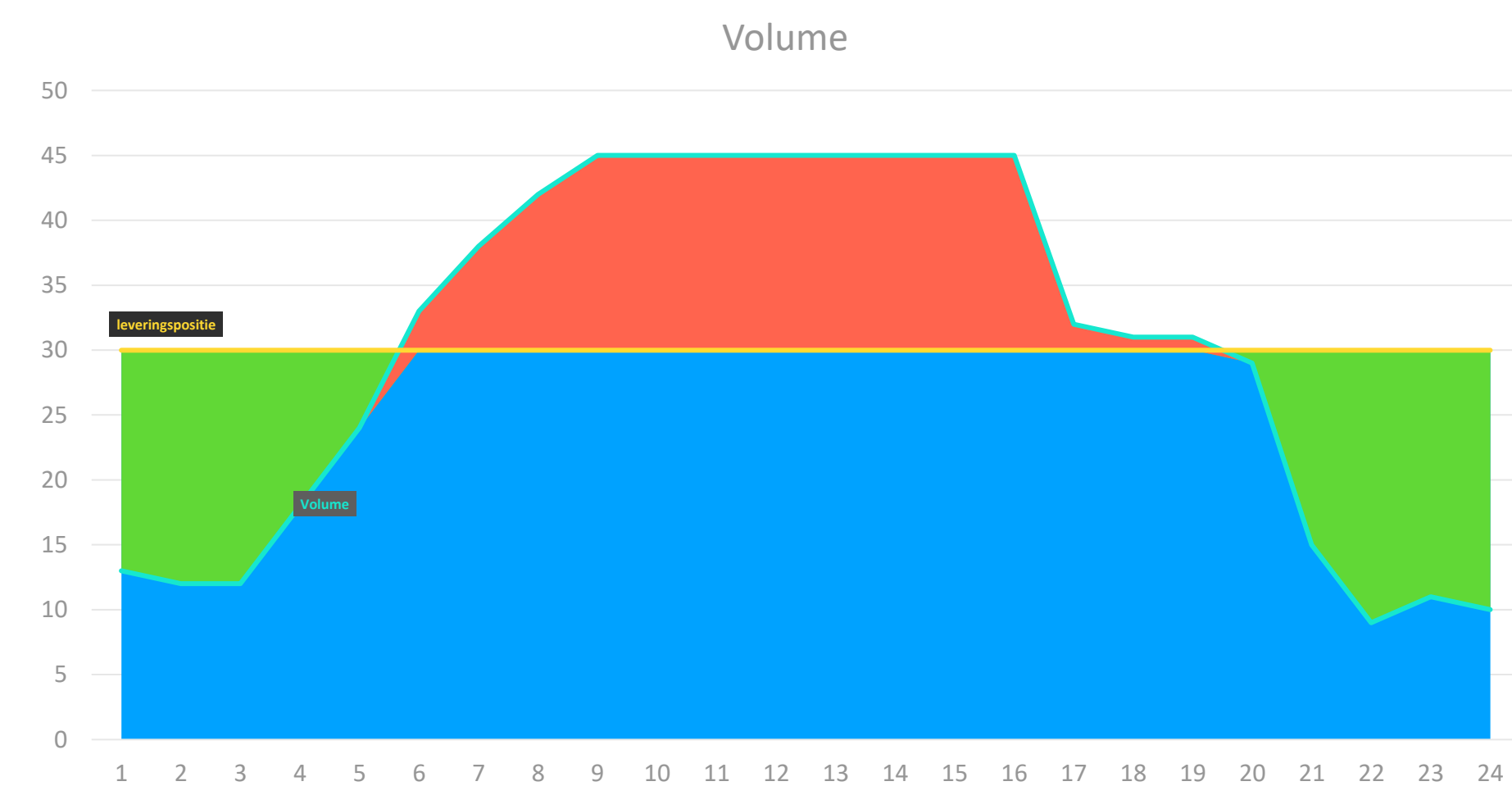
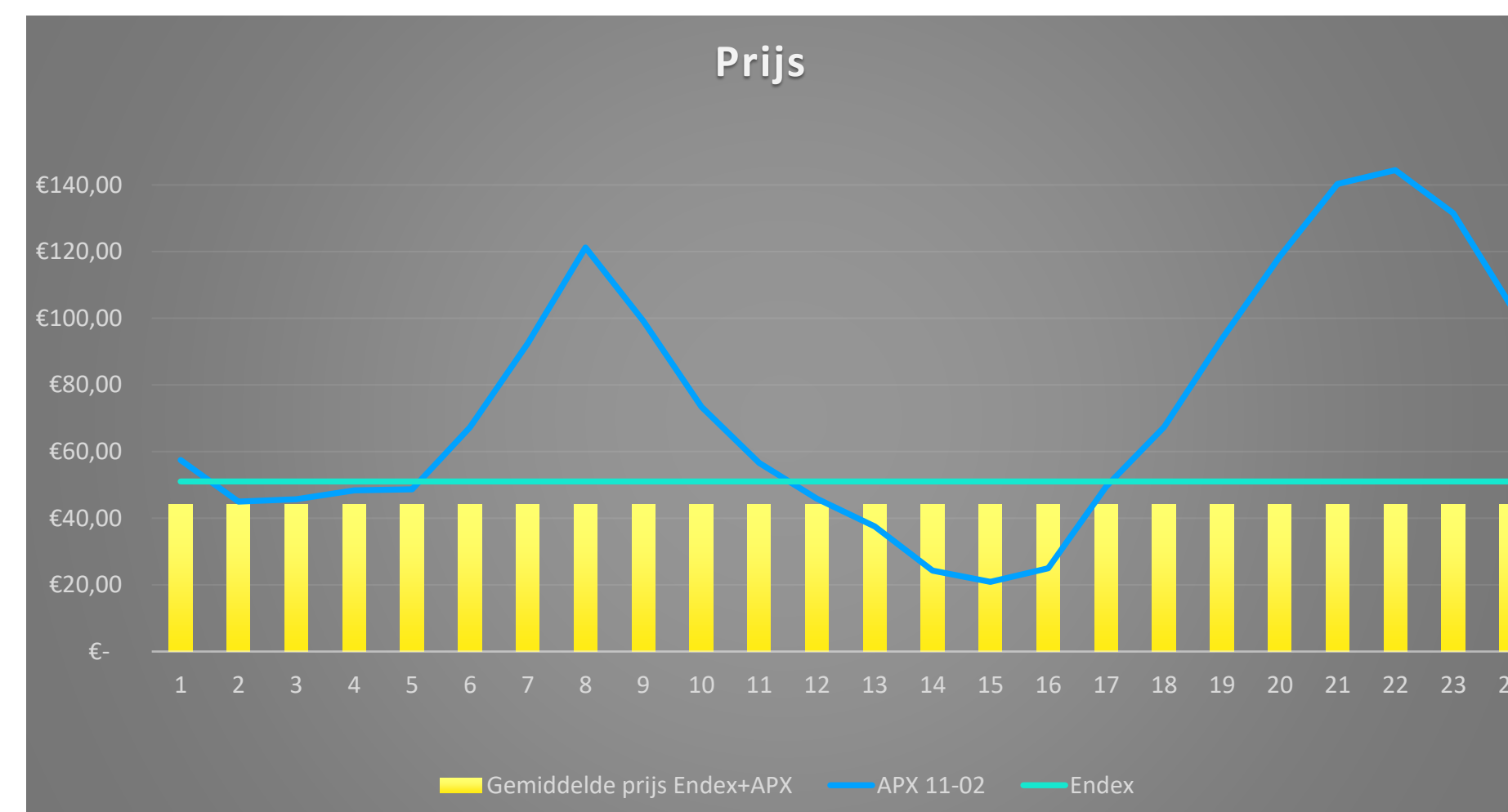
Hoe zet je de markten in?

- De baseload en de peakload koop je in principe in op de termijnmarkt (ENDEX). Dit gebruik is behoorlijk is voorspelbaar. Je kunt dit lang van te voren inkopen, tegen vaste prijzen. Levering vindt pas plaats op het moment dat je het nodig hebt.
- Het restant koop je in op de spotmarkt (EPEX). Dit gebruik is onvoorspelbaar. Je koopt dit in op het moment dat je het nodig hebt. Tegen de dan actuele prijzen op de spotmarkt. Je moet het dan ook meteen afnemen.



Een voorbeeld...

Uur	Volume	handelspositie	leveringspositie	APX 11-02	Endex	Gemiddelde prijs Endex+APX	Profiel opslag (Endex+)
1	13	-17	30	€ 57,48	€ 51,05	€ 44,23	€ -8,41
2	12	-18	30	€ 45,01	€ 51,05	€ 44,23	€ 9,06
3	12	-18	30	€ 45,67	€ 51,05	€ 44,23	€ 8,07
4	18	-12	30	€ 48,36	€ 51,05	€ 44,23	€ 1,79
5	24	-6	30	€ 48,66	€ 51,05	€ 44,23	€ 0,60
6	33	3	30	€ 67,26	€ 51,05	€ 44,23	€ 1,47
7	38	8	30	€ 92,44	€ 51,05	€ 44,23	€ 8,71
8	42	12	30	€ 121,22	€ 51,05	€ 44,23	€ 20,05
9	45	15	30	€ 99,22	€ 51,05	€ 44,23	€ 16,06
10	45	15	30	€ 73,44	€ 51,05	€ 44,23	€ 7,46
11	45	15	30	€ 56,64	€ 51,05	€ 44,23	€ 1,86
12	45	15	30	€ 45,83	€ 51,05	€ 44,23	€ -1,74
13	45	15	30	€ 37,54	€ 51,05	€ 44,23	€ -4,50
14	45	15	30	€ 24,26	€ 51,05	€ 44,23	€ -8,93
15	45	15	30	€ 20,93	€ 51,05	€ 44,23	€ -10,04
16	45	15	30	€ 25,00	€ 51,05	€ 44,23	€ -8,68
17	32	2	30	€ 49,56	€ 51,05	€ 44,23	€ -0,09
18	31	1	30	€ 67,36	€ 51,05	€ 44,23	€ 0,53
19	31	1	30	€ 93,76	€ 51,05	€ 44,23	€ 1,38
20	29	-1	30	€ 118,48	€ 51,05	€ 44,23	€ -2,33
21	15	-15	30	€ 140,28	€ 51,05	€ 44,23	€ -89,23
22	9	-21	30	€ 144,45	€ 51,05	€ 44,23	€ -217,93
23	11	-19	30	€ 131,54	€ 51,05	€ 44,23	€ -139,02
24	10	-20	30	€ 103,65	€ 51,05	€ 44,23	€ -105,20
Totaal	720	0	720				
Gemid delde				€ 73,25	€ 51,05		





Zonnepanelen

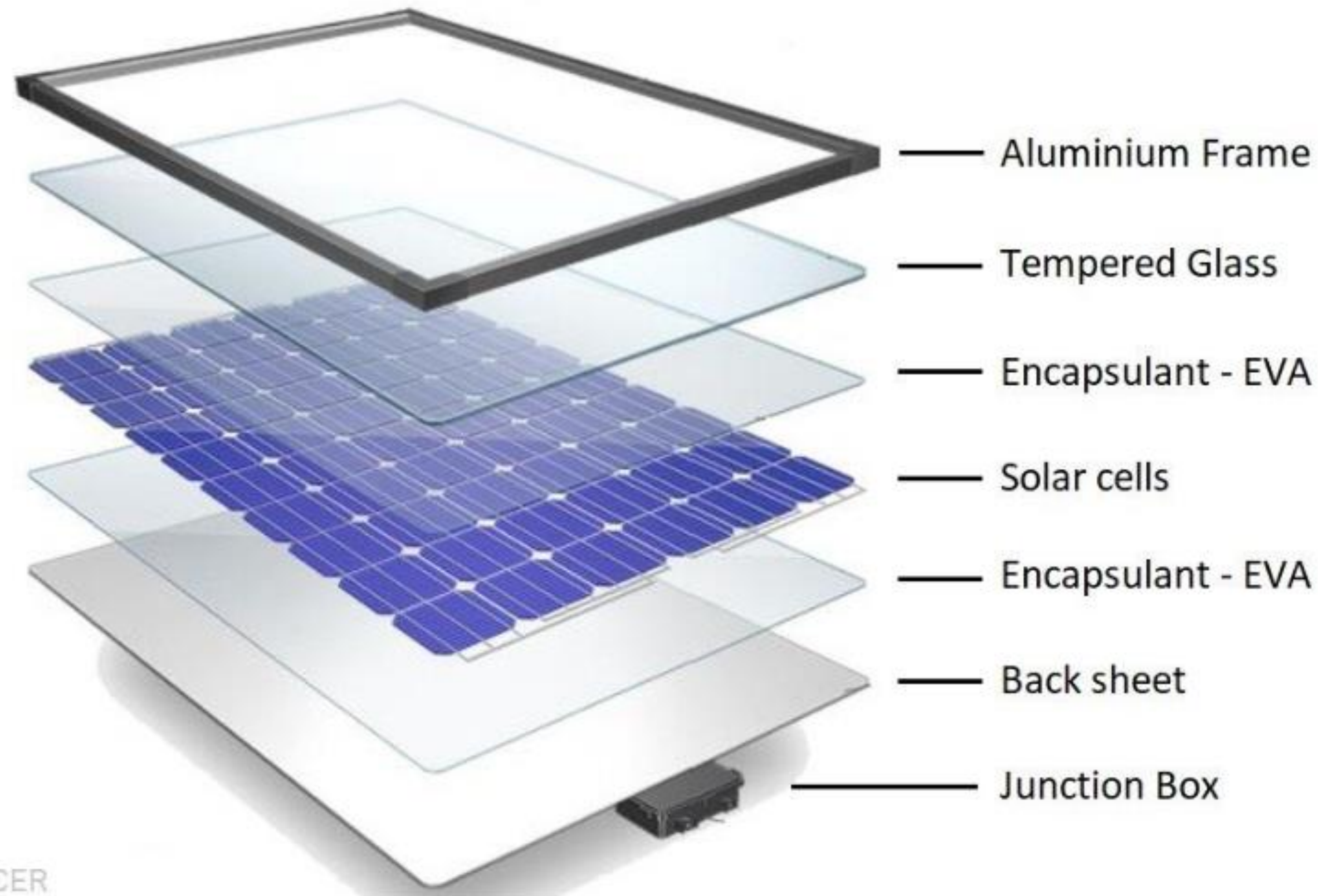
Zonnepanelen

Photovoltaïsche (PV) energie

- Zonnepanelen bestaan uit meerdere PV-cellen, meestal gemaakt van silicium. Wanneer zonlicht op de PV-cellen valt, worden elektronen vrijgemaakt en ontstaat er een elektrische stroom. De opgewekte gelijkstroom (DC) wordt omgezet in wisselstroom (AC) met behulp van een omvormer.
- Grootschalige installatie van zonnepanelen kan leiden tot **netcongestie**, vooral tijdens piekproductie op zonnige dagen. Decentrale opwekking kan de stabiliteit van het elektriciteitsnet beïnvloeden. Slimme netwerken en energieopslagoplossingen zijn essentieel om de integratie van zonne-energie te optimaliseren.

Zonnepanelen

Waar bestaan ze uit?

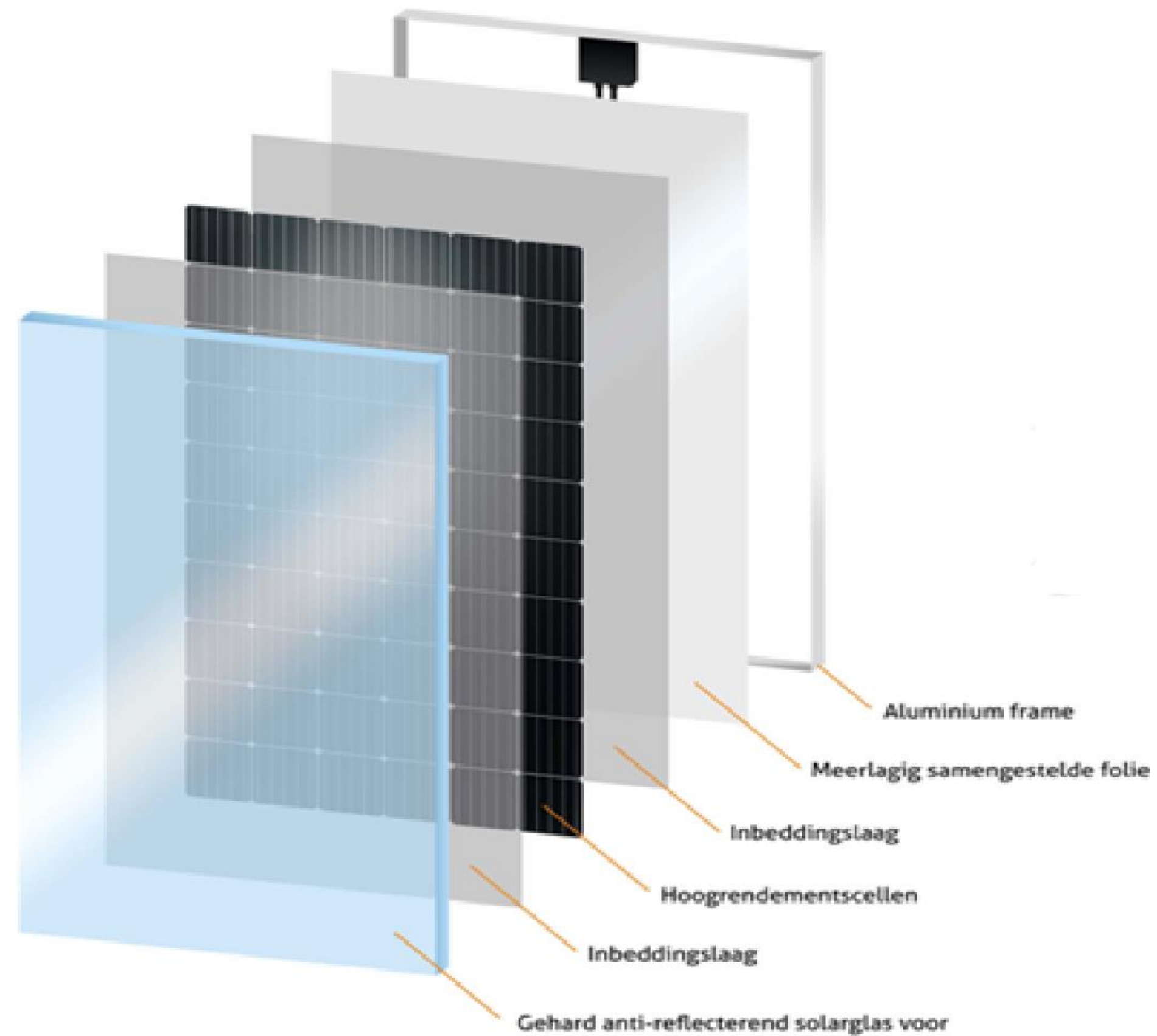
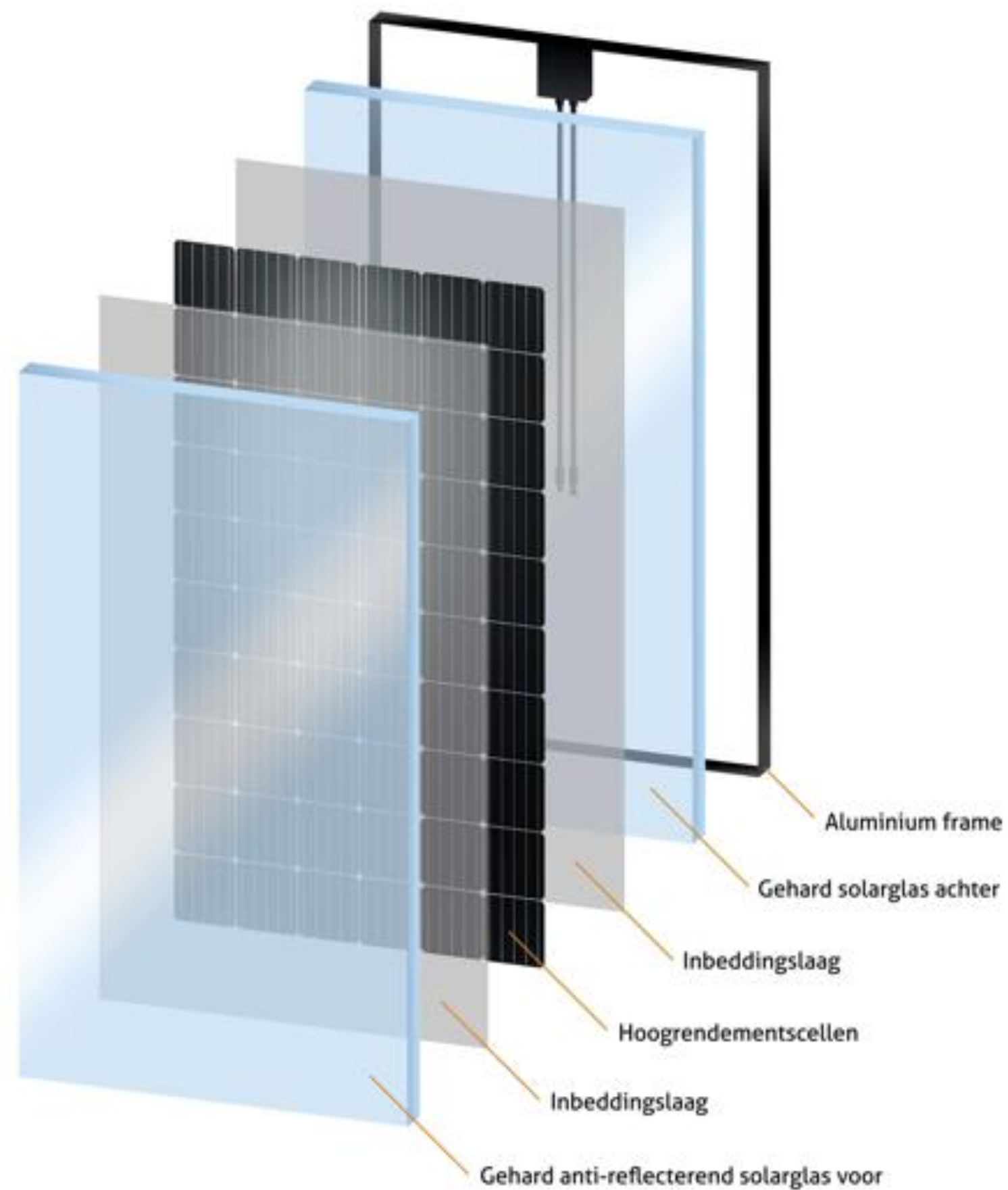


Zonnepanelen

Type panelen

De backsheet beschermt tegen:

- Vocht
- Zout (belangrijk aan de kust)
- Ammoniak
- Druk
- Hagel
- Minder last van degradatie PID en LeTID

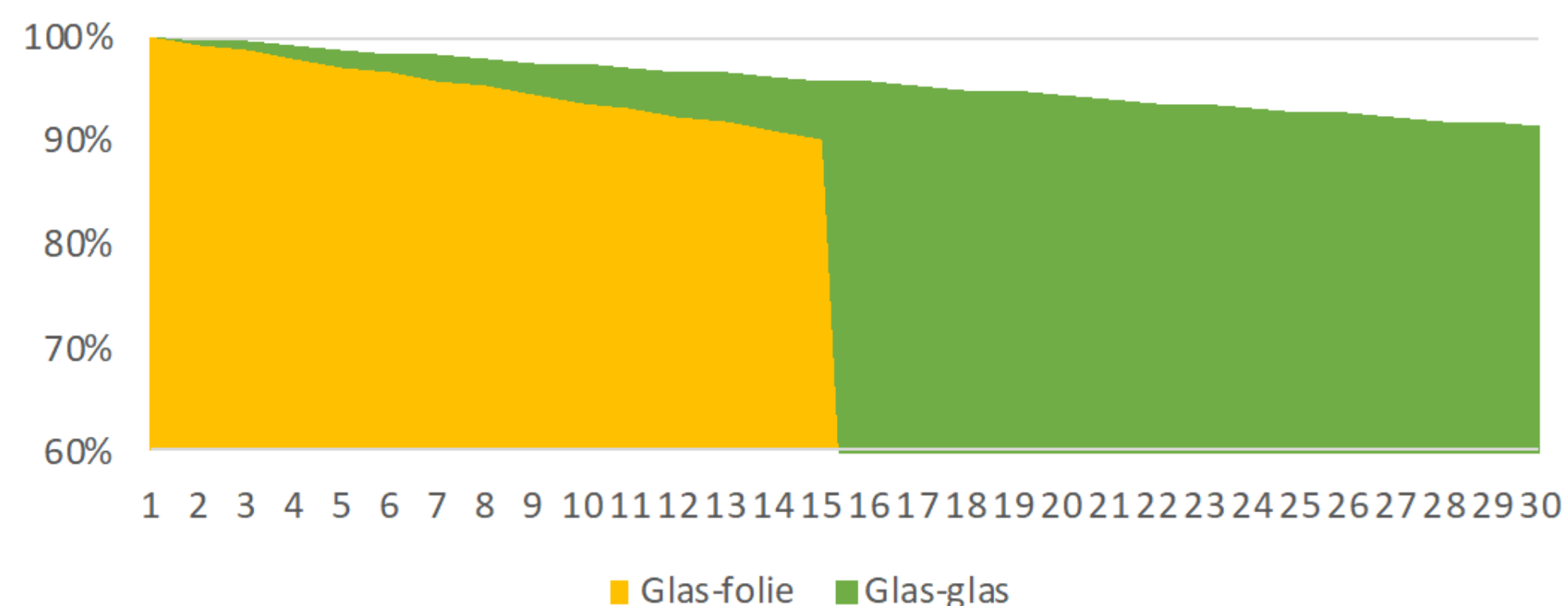


Zonnepanelen

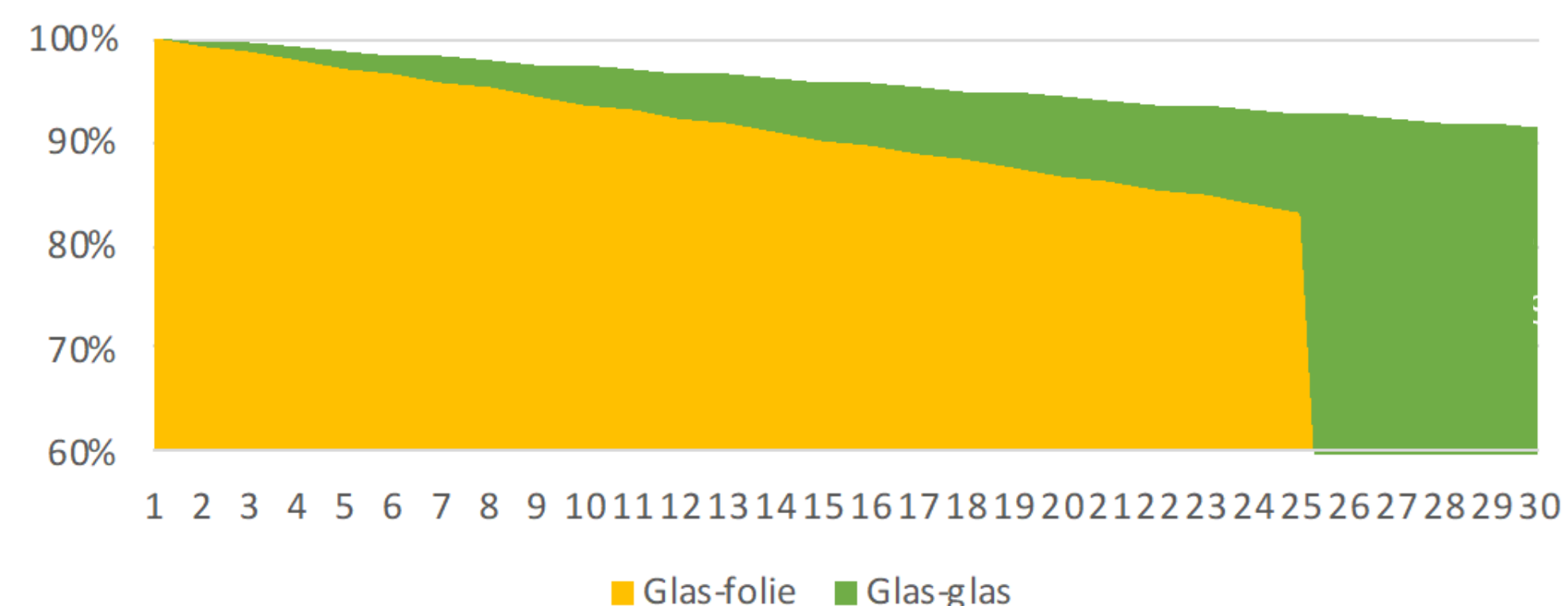
Degradatie

Belangrijk gesprek bij een nieuw zonnedak:
Kijk je als duurzame burgercoöperatie naar de looptijd van het project (SCE-termijn) of naar technische levensduur?

Prestatie binnen productgarantie



Vermogensgarantie



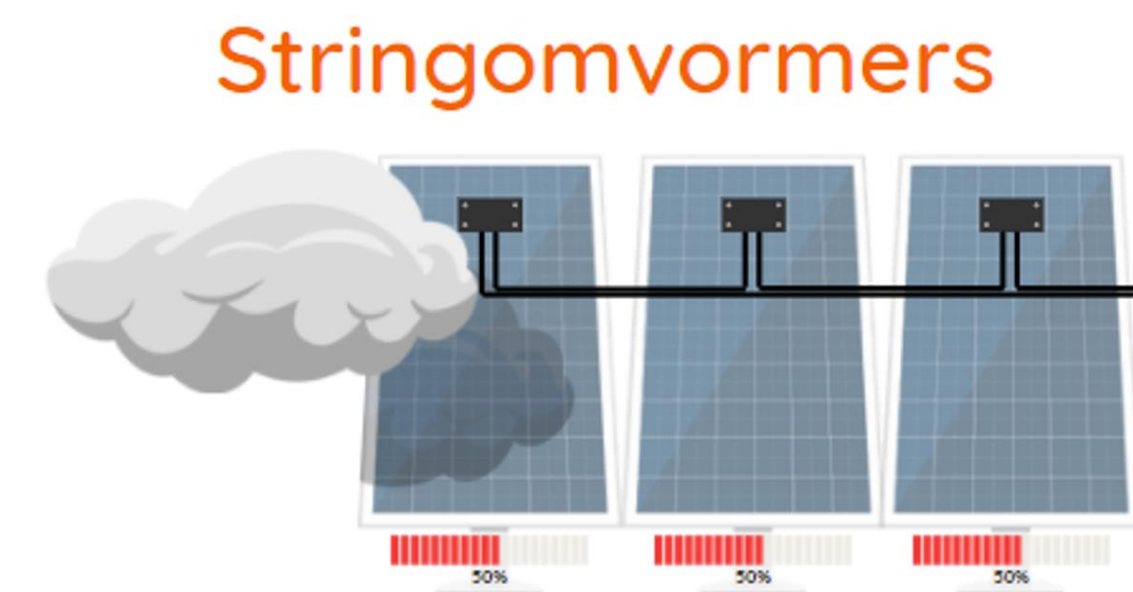
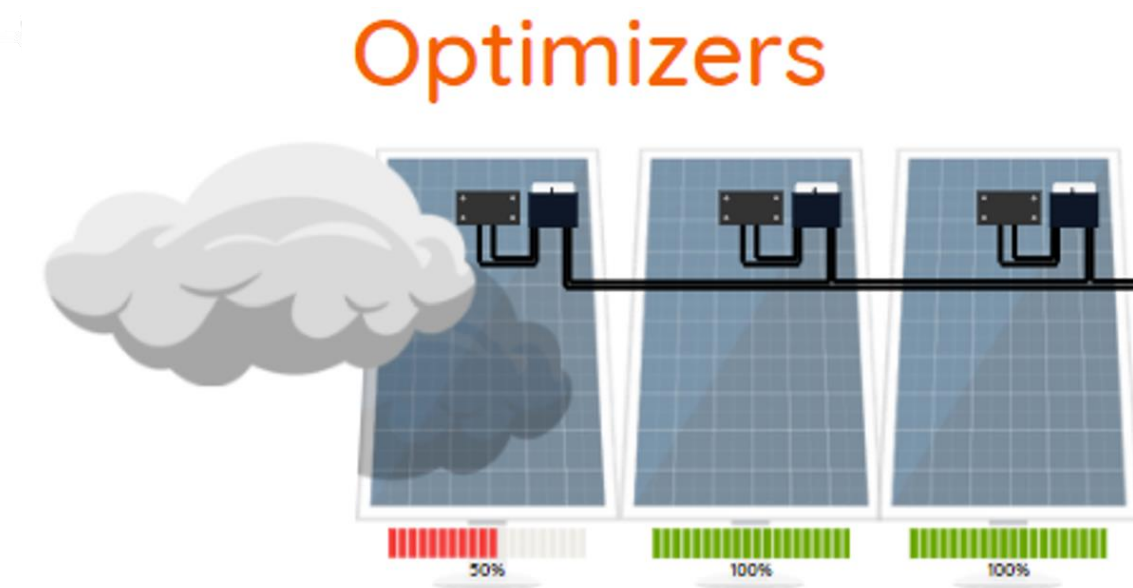
Keuze-aspect	Glas - glas		Glas - Folie	
Duurzaamheid	●	Bijna volledig recyclebaar	●	Bevat PFAS
Garantie / levensduur	●	25-30 jaar	●	15 jaar
Kwaliteit	●	Constructie paneel is zeer sterk	●	Kwetsbaar paneel
Brandveiligheid	●	Zeer hoog	●	Gemiddeld
Investering	●	4 – 6 ct	●	4 – 6 ct

Zonnepanelen

Te maken keuzes: technisch/financieel

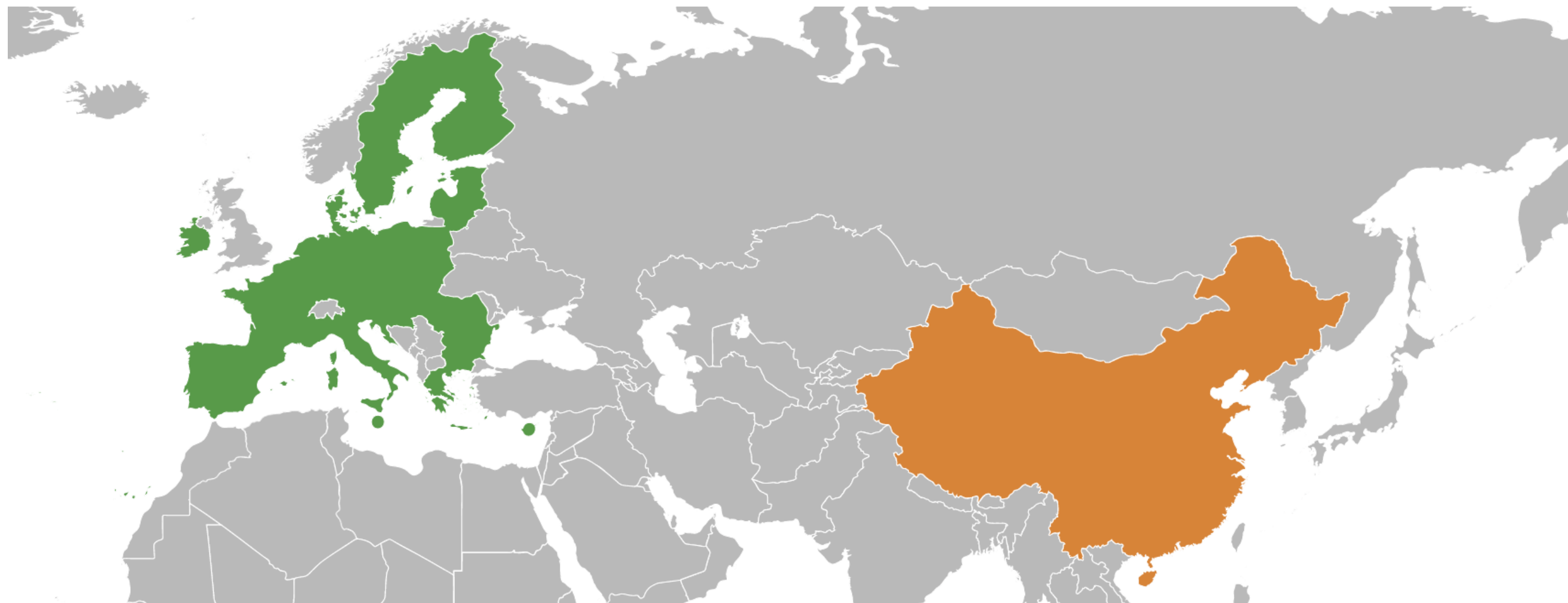
#	Ontwerpcriteria
1	Technische levensduur
2	Fabrieks- & opbrengstgaranties
3	Duurzaamheid panelen <ul style="list-style-type: none">- Herkomst- Productie- Kwaliteit- Ethiek- Transport- Recycling
4	Besparing & kostprijs per kWh <ul style="list-style-type: none">- Verwacht- Gegarandeerd
5	Veiligheid
6	Onderhoud & inspecties

#	Materiaalkeuzen
1	Type paneel
2	Type omvormer
3	Land van herkomst



Zonnepanelen

Te maken keuzes: duurzaam



Keuze-aspect	Europa	China
Arbeidsomstandigheden	● Uitstekend	● Discutabel
Transportkosten	● Laag	● Zeer hoog
Overall footprint	● Gemiddeld	● Hoog
Productkwaliteit	● Hoog en goed te controleren	● Verschilt en lastig te controleren
Productgarantie	● In Europa af te handelen	● In China af te handelen

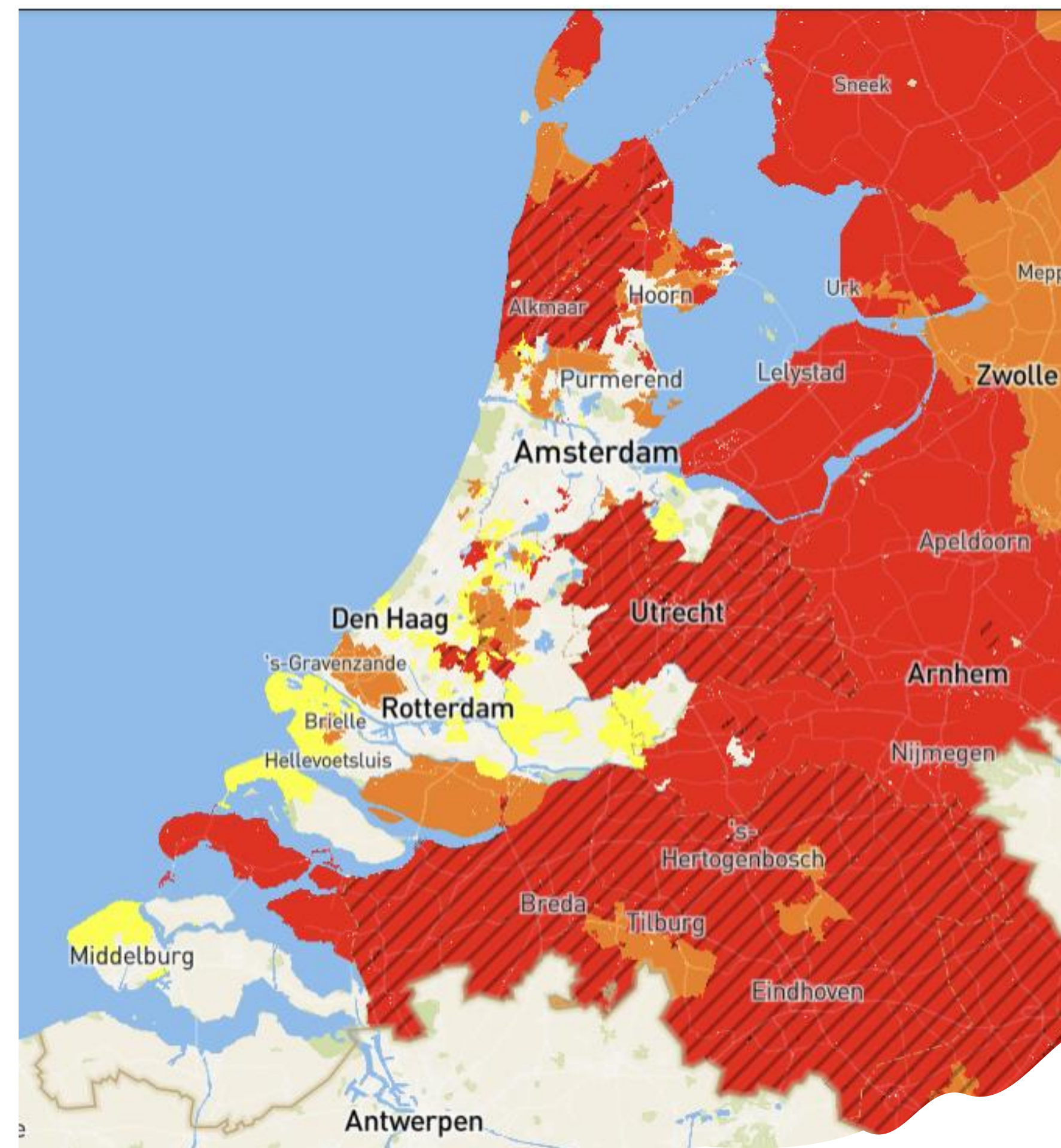
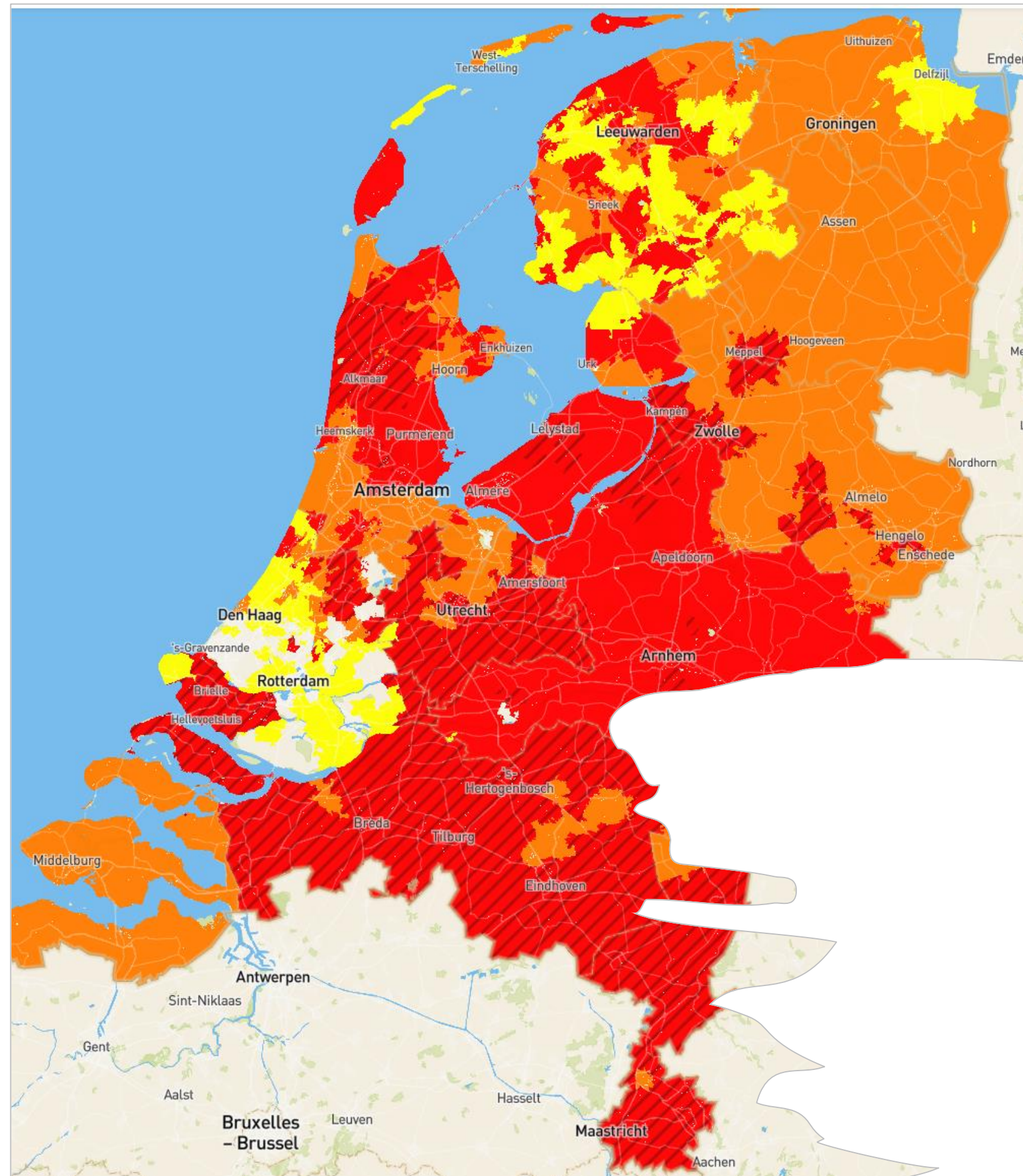


Netcongestie

Netcongestie

Actuele congestiekaart van Nederland (mei 2024)

Links: afname van elektriciteit
Rechts: invoeden van elektriciteit





Netcongestie

Wat is het?

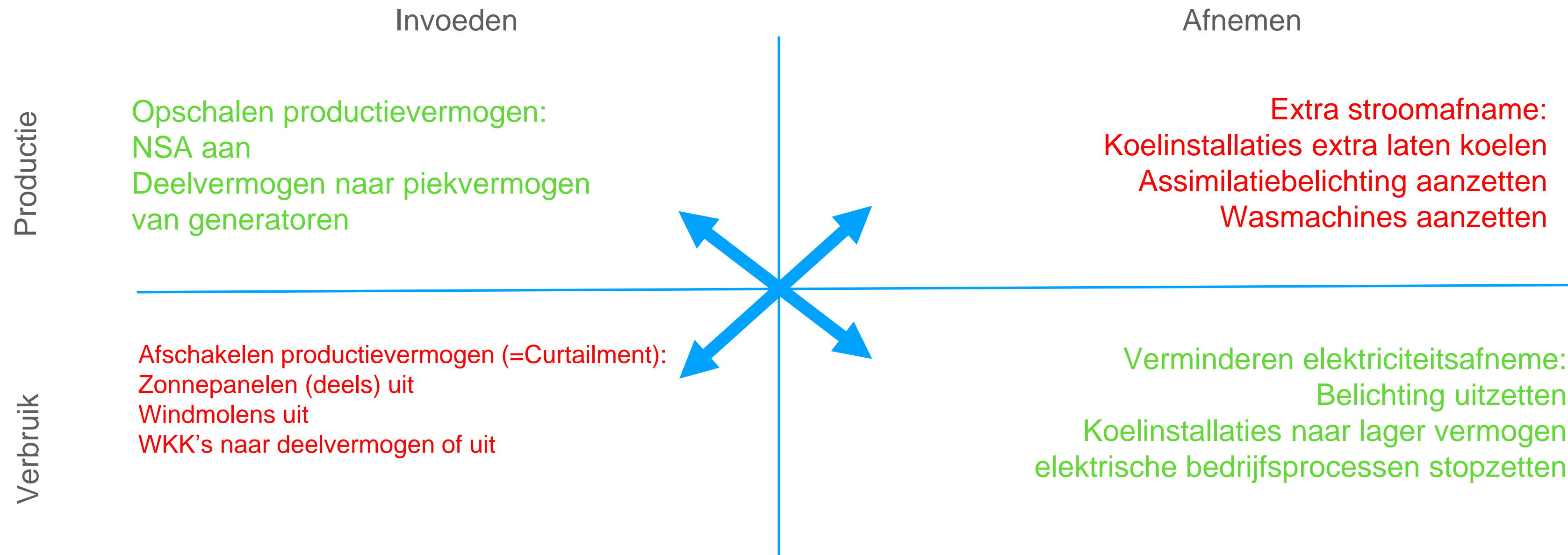
- Net als op de autosnelweg zijn er **korte momenten** van **piekaanbod**. In het verkeer noemen we dat file. Er ontstaat een opstopping. Meestal op de toegangswegen. Zodra deze vollopen, lopen ook de hoofdwegen vast.
- Netcongestie is eenzelfde principe alleen dan voor elektriciteit. De piekvraag/het piekaanbod (verkeer) is groter dan de capaciteit van de kabel (snelweg).
- Vraag en aanbod moeten op elkaar zijn afgestemd, anders krijg je een spanningspiek/-dip.



Netcongestie

Regionale verschillen in invoeding en afname van het net

- Randstedelijk gebied meer en meer omgezet naar 20 kV i.p.v. 10 kV
- Landelijk gebied heeft meer ruimte, en dus meer zonnepanelenvelden en windmolenparken (terwijl het net daar niet op ingericht is)
- Problemen in ringleiding (RNB)
- Maar ook met transformatorstations van 10/50 kV (koppelpunt RNB en LNB)
- Te hoge belasting op kortstondige pieken



De diagonale vlakken
sorteren hetzelfde
effect

meer
productievermogen
toevoegen (+ * + = +)

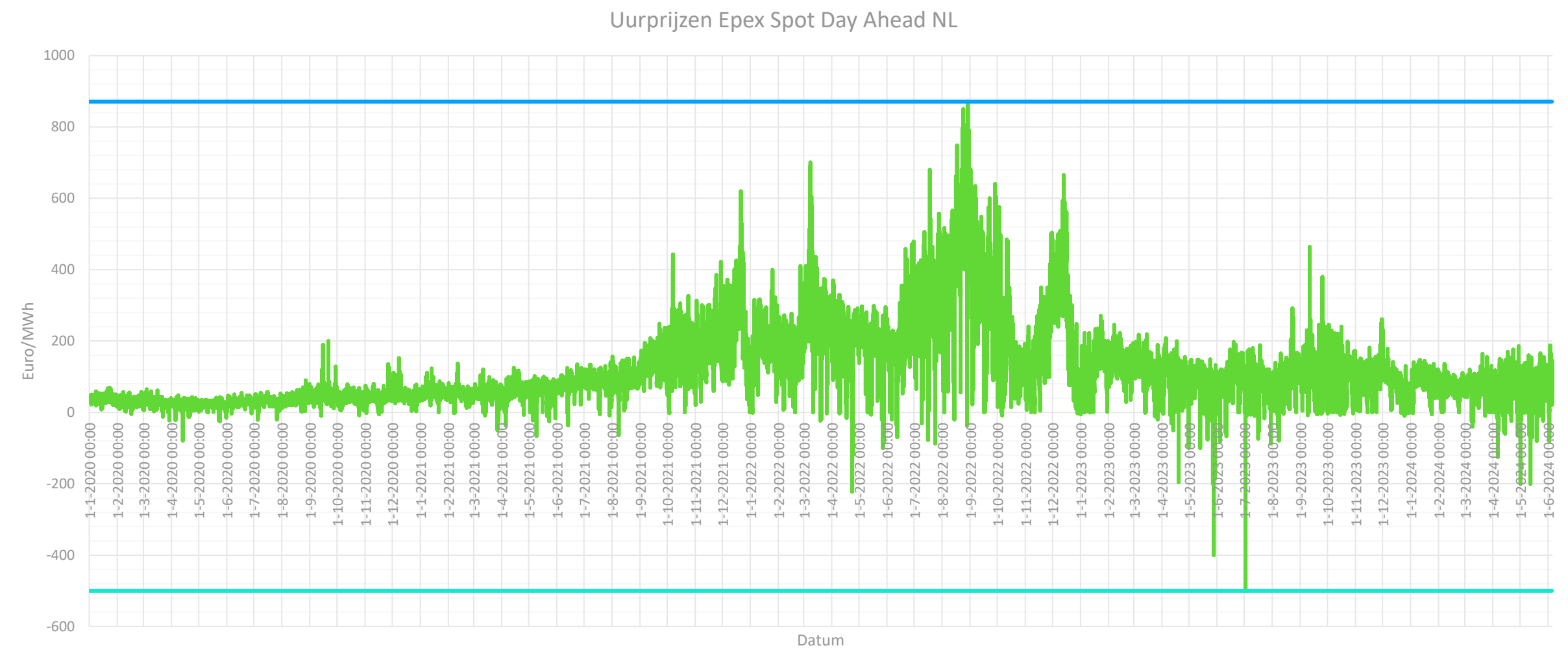
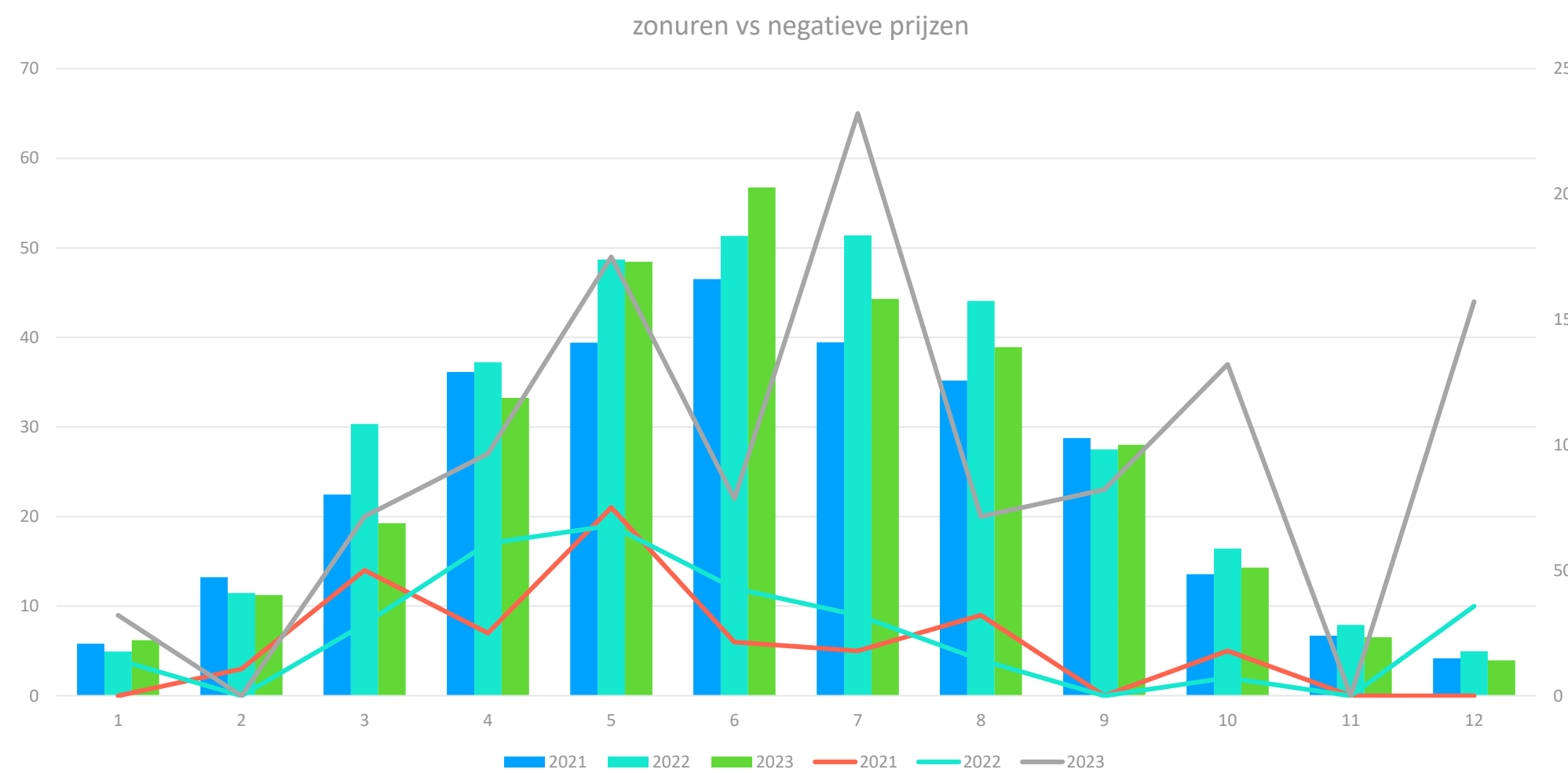
afnamevermogen
verlagen (- * - = +)

minder
productievermogen
toevoegen (+ * - = -)

meer afnamevermogen
toevoegen (- * + = -)

Netcongestie

Uren met negatieve prijzen Day Ahead Markt



Let op: Hoge zonproductie valt samen met maanden met veel negatieve Day Ahead prijsperiodes

Q&A

www.zonopzuid.nl

