

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

Digital Energy Systems TNO – 8 oktober 2024



HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

INTRODUCTIE FAN



Adriaan van Eck

Voorzitter Flexiblepower Alliance Network

adriaan@flexible-energy.eu



Missie

Maximale benutting en ontsluiting van flexibiliteit in het energiesysteem door open standaarden.

Doel

Mogelijk maken van een open en eerlijk energiesysteem, waarin overschotten in vraag en aanbod van duurzame energie worden opgevangen door inzet van flexibiliteit.

Vergroten van de waarde van duurzame energie

FAN verbindt partijen met het gezamenlijke doel om de waarde van duurzame energie te vergroten en in het verlengde daarvan de ruimte voor duurzame energie te vergroten

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

INTRODUCTIE FAN



Adriaan van Eck
Voorzitter Flexiblepower Alliance Network
adriaan@flexible-energy.eu

Economie en Filosofie

15 jaar webtechnology & IoT

2014 Toon van Eneco

2014 Enexis Hackathon

2016 FAN



Goed om te weten over FAN:

- Geen branche-organisatie
- Open standaarden

Wat we doen:

- Onderzoek
- Netwerken en kennisdelen
- Techniek - Promoten open standaarden voor Flex
- Bewustwording & communicatie
- Visie, Position papers, beleidsadvies

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

INTRODUCTIE FAN



Samenwerking Europese partijen

Alle topics Energy System:

- Congestie
- Portfolio mgmt
- IT / IoT / crypto / AI
- Markten
- Beleid
- EV / V2X
- ----



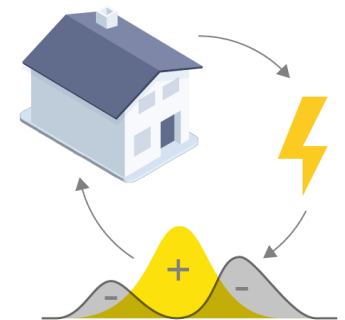
Doel van deze presentatie:

- Inzicht in wat Flex is en waar Flex is
- De noodzaak tot Flex
- Benutten van Flex is niet alleen een must maar biedt kansen voor gebruikers
- Benutten van Flex is niet alleen een must maar biedt kansen voor Netbeheer en energie (diensten) leveranciers
- Call to Action

Wat is Energie Flexibiliteit?

S2 consortium:

“... het vermogen om het gebruik van energie te veranderen, zonder significante impact op comfort ”

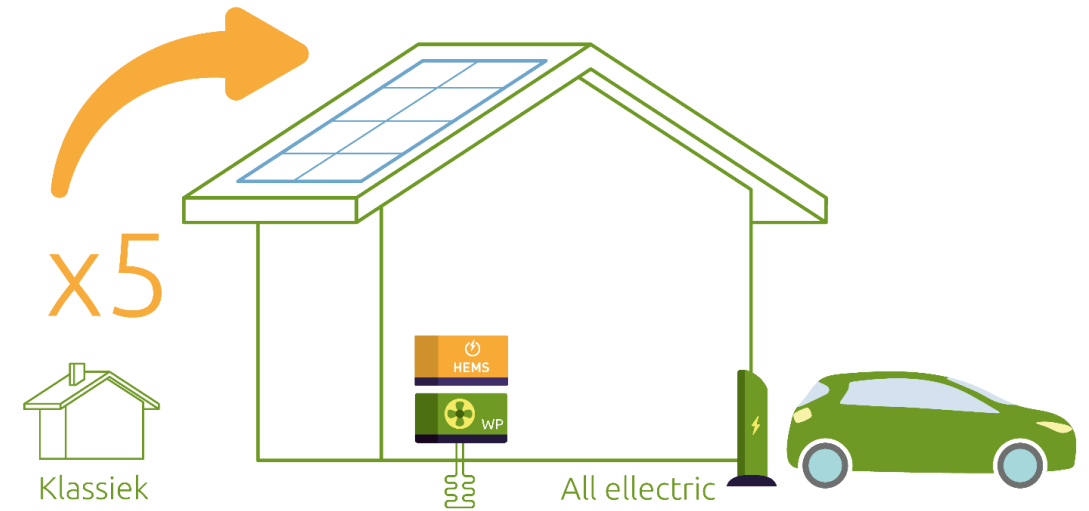




Doel van deze presentatie:

- Inzicht in wat Flex is en waar Flex is
- De noodzaak tot Flex
- Benutten van Flex is niet alleen een must maar biedt kansen voor gebruikers
- Benutten van Flex is niet alleen een must maar biedt kansen voor Netbeheer en energie (diensten) leveranciers
- Call to Action

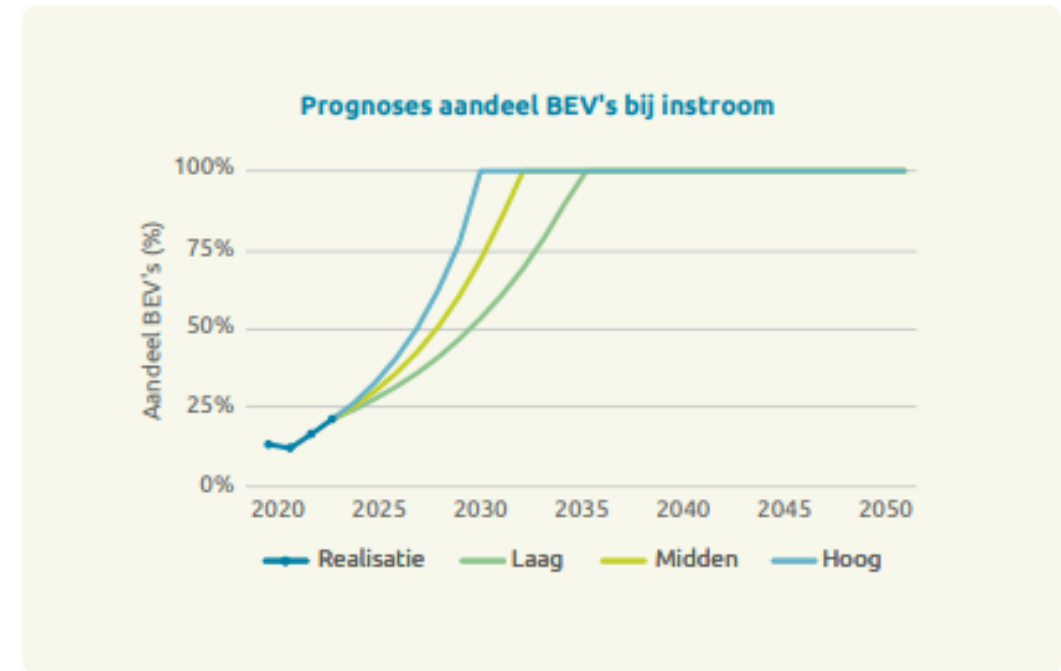
De noodzaak tot Flex





Groei van EV in Nederland

- Per 1 jan 2024 is **4,9%** van alle Nederlandse personenauto's een *BEV* (*Battery Electric Vehicle*). **Ca 463.000**.
- Per 1 jan 2024 is het marktaandeel van *BEV's* bij nieuw gekentekende auto's **30,8%**. **Ca. 115.000**.
- Vanaf 2035 verkoopverbod** op nieuwe auto's met een verbrandingsmotor.
- Voorzichtige schatting: **2,5 mio BEV's** in 2035.
- Onvoorzichtige schatting **6 mio BEV's** in 2035.



* Bron: Outlook personenauto's 2024 (Elaad)

** Bron: beleidsvoornemen EU

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Groei van EV in Nederland

- Per 1 jan 2024 is **4,9%** van alle Nederlandse personenauto's een *BEV (Battery Electric Vehicle)*. **Ca 463.000**.
- Per 1 jan 2024 is het marktaandeel van *BEV's* bij nieuw gekentekende auto's **30,8%**. **Ca. 115.000**.
- Vanaf 2035 verkoopverbod** op nieuwe auto's met een verbrandingsmotor.
- Voorzichtige schatting: **2,5 mio BEV's** in 2035.
- Onvoorzichtige schatting **6 mio BEV's** in 2035.



Groei verbruik LS net

Ca. 1,6 TWh per jaar
Ca. 4,5 GWh per dag

Ca. 8,5 TWh per jaar
Ca. 25 GWh per dag

Ca. 21 TWh per jaar
Ca. 60 GWh per dag

* Bron: Outlook personenauto's 2024 (Elaad)
** Bron: beleidsvoornemen EU

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



De meeste EV's worden nu nog opgeladen als het donker is!



* Bron: Nationaal laadonderzoek RvO



Groei aantal warmtepompen in Nederland

- 2022 ca. 100.000 nieuwe warmtepompen.
- 2023 ca. 150.000 nieuwe installaties
- 2023 ca. 570.000 totale install base
- Prognose 2030 totaal 2 mio installaties
- Prognose 2035 totaal 4 mio installaties

* Bron: Vereniging warmtepompen

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Groei verbruik LS net

2023

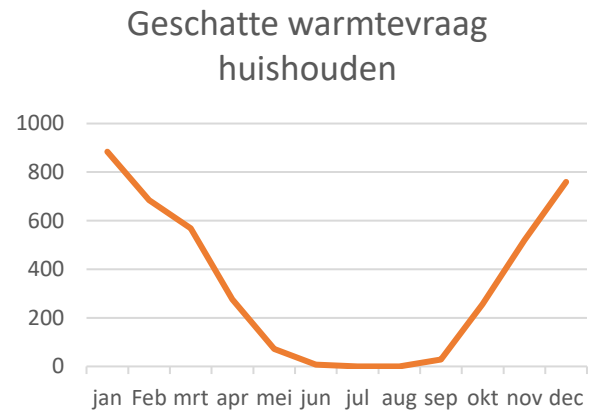
Ca. 2,5 TWh **per jaar**

2030

Ca. 10 TWh **per jaar**

2035

Ca. 20 TWh **per jaar**



Niet evenredig verdeeld over de maanden

Ca. 2,5 TWh per jaar
Ca. 18,5 GWh per **winterdag**

Ca. 10 TWh per jaar
Ca. 75 GWh per **winterdag**

Ca. 20 TWh per jaar
Ca. 150 GWh per **winterdag**

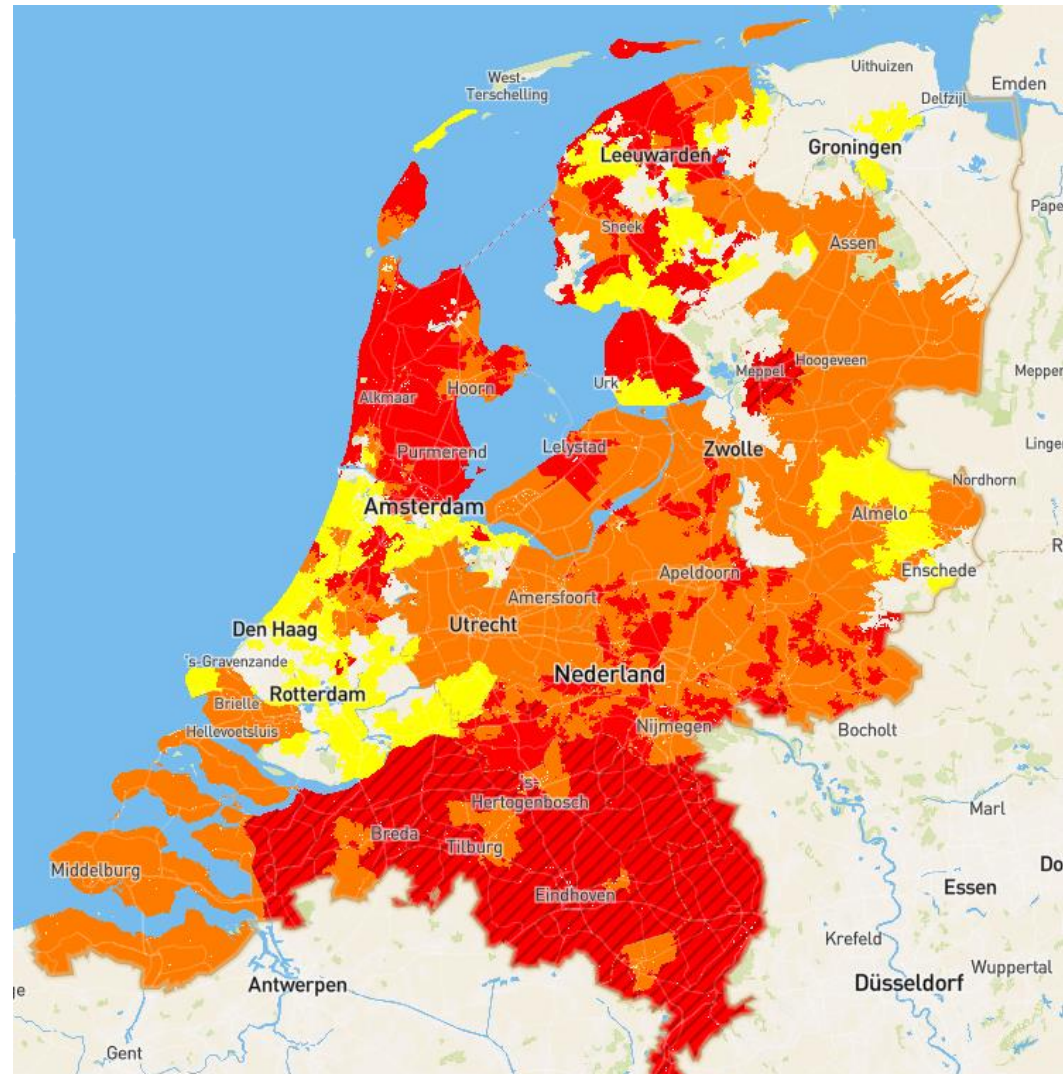
HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Dagverbruik huishoudens (Winter 2022)

Huishoudelijk	22 GWh
EV	4,5 GWh
Warmtepomp	18,5 GWh
Totaal	55 GWh



* Bron: Netbeheer Nederland



HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

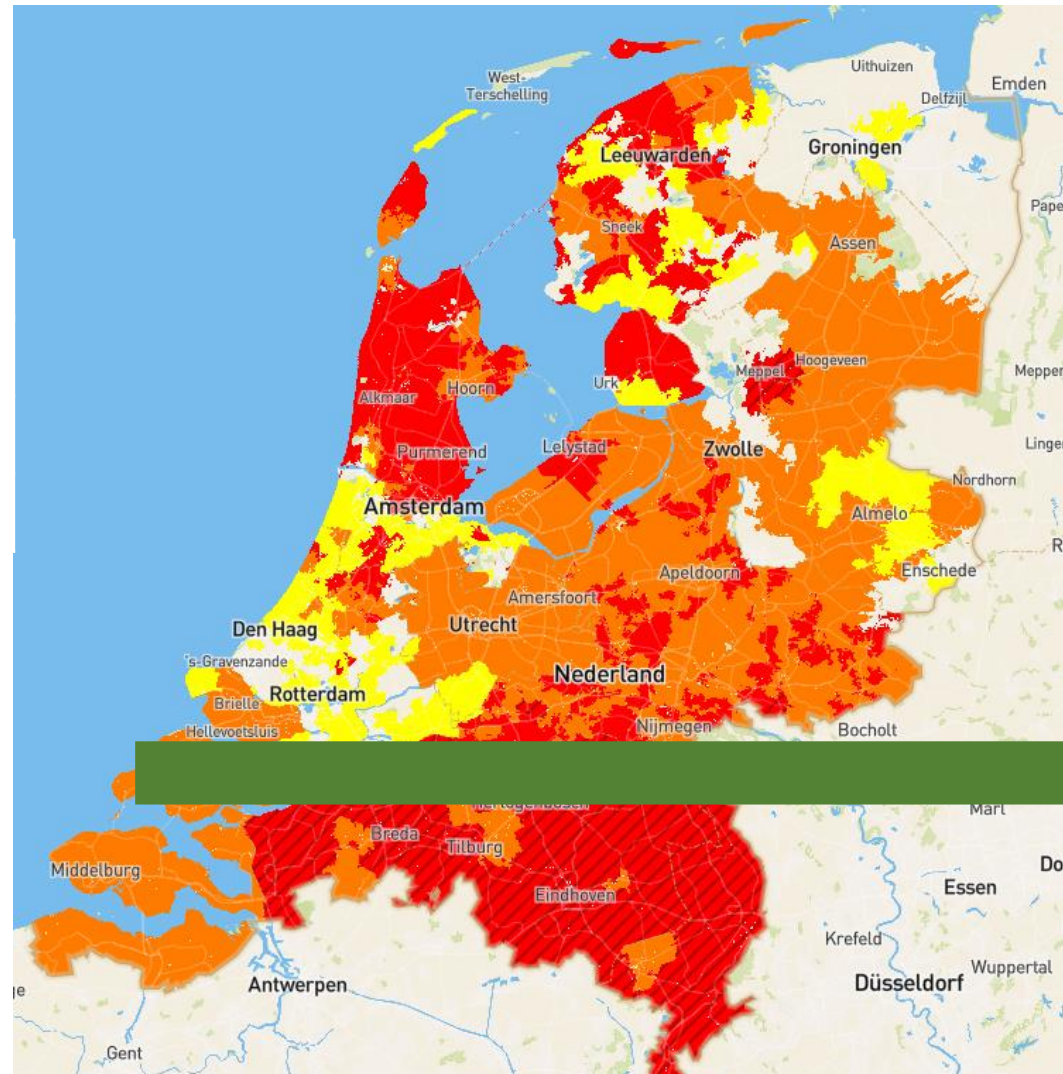
FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Dagverbruik huishoudens (Winter 2022)

Huishoudelijk	22 GWh
EV	4,5 GWh
Warmtepomp	18,5 GWh
Totaal	55 GWh

x4



Dagverbruik huishoudens (Winter 2035)

Huishoudelijk	22 GWh
EV	60 GWh
Warmtepomp	150 GWh
Totaal	232 GWh



* Bron: Netbeheer Nederland



HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



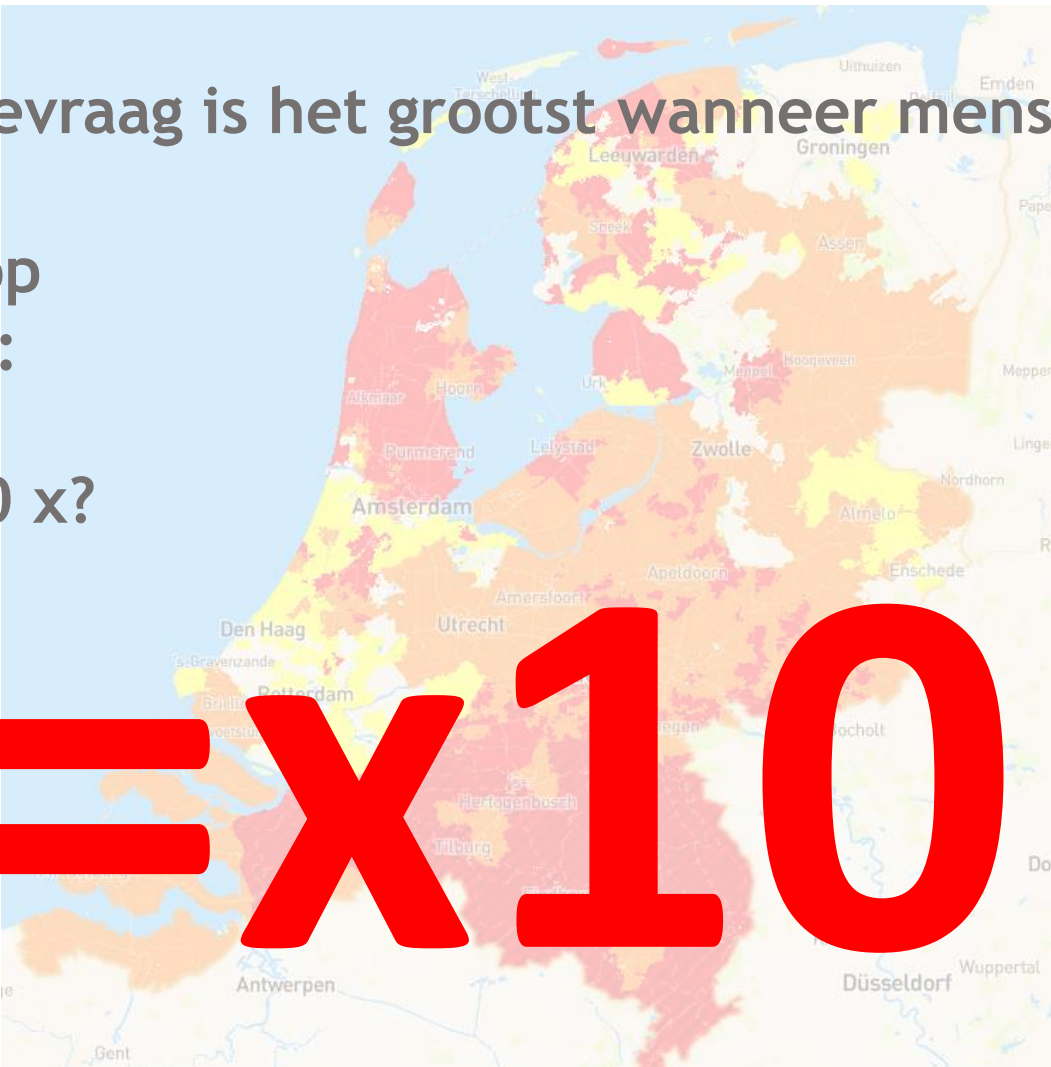
De warmtevraag is het grootst wanneer mensen opstaan

Energieverbruik op koude winterdag:

Piekbelasting tot 10 x?

x4 = x10

Piekbelasting als mensen opstaan





Groei aantal thuisbatterijen in Nederland

- De groei van thuisbatterijen is zeer moeilijk te voorspellen
- Deze groei zal waarschijnlijk non-lineair zijn
- Sterk afhankelijk van beleid en subsidies
- Standaardisatie is noodzakelijk om te borgen dat markten goed op elkaar aansluiten [om te voorkomen dat batterijen voor extra congestie zorgen]



HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Flex: Waarde voor het energiesysteem

- Portfolio optimalisatie
- Balancing / frequency control
- Voorkomen van congestie

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Flex: Waarde voor het energiesysteem

- Portfolio optimalisatie
- Balancing / frequency control
- Voorkomen van congestie

Flex: Waarde voor energieconsumenten

- Flexibel en efficiënt consumeren / terugleveren
- Optimalisering eigen opwek en verbruik
- Optimaal gebruik netaansluiting
- Fiscale mogelijkheden
- Niet-financiële motieven

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Flex: Waarde voor het energiesysteem

- Portfolio optimalisatie
- Balancing / frequency control
- Voorkomen van congestie

Flex: Waarde voor energieconsumenten

- Flexibel en efficiënt consumeren / terugleveren
- Optimalisering eigen opwek en verbruik
- Optimaal gebruik netaansluiting
- Fiscale mogelijkheden
- Niet-financiële motieven

Flex: Sociaal maatschappelijke waarde

- Betaalbaar en robuust houden van het energie systeem
- Energie rekening zo laag mogelijk houden
- Waarde van duurzame opwek vergroten
- Meer duurzame opwek kunnen aansluiten

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Dagverbruik huishoudens (Winter 2035)

Huishoudelijk	22 GWh
EV	60 GWh
Warmtepomp	150 GWh
Thuisbatterij	? GWh
Eigen opwek	-/- ? GWh
Totaal	232 GWh

Minstens de helft van het gevraagde gebruik biedt mogelijkheden, in verbruik en/of in vermogen

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN

FLEXIBLE ENERGY & ENERGY MANAGEMENT



Dagverbruik huishoudens (Winter 2035)

Huishoudelijk	22 GWh
EV	60 GWh
Warmtepomp	150 GWh
Thuisbatterij	? GWh
Eigen opwek	-/- ? GWh
Totaal	232 GWh

Minstens de helft van het gevraagde gebruik biedt mogelijkheden, in verbruik en/of in vermogen
.... **MAAR HOE DAN?**

Speltheorie risico's?

GOPACS

Dynamische Grid Fees?



PAS 1878/1879



§ 14.a, Steuerbox?

Meten en factureren?

Bandbreedte model?



Energie Delen (lokaal)?



S2 Standard

“Energy Management Done Right”



S2 Standard

“Energy Management Done Right”

Ontwikkeling en
certificering S2
2012 – 2022:

TNO





S2 Standard

“Energy Management Done Right”

Ontwikkeling en
certificering S2
2012 – 2022:



Adoptie S2:



S2 Consortium

The S2 consortium is working hard on the adoption of S2 by manufacturers, utilities, grid operators and other parties in the energy system.





S2 Standard

“Energy Management Done Right”

→ Mei 2022: formele Europese standaard voor Energie Management: EN 50491-12-2

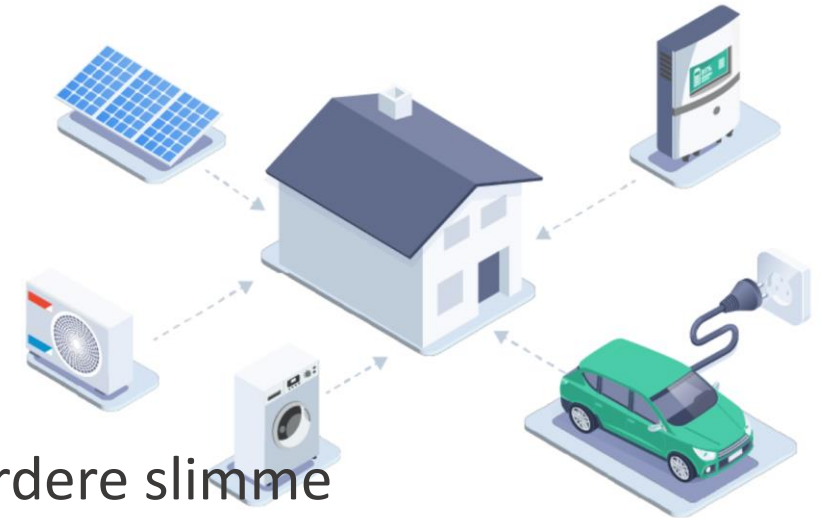
→ Keuze voor **optimaliseren van alle energiestromen ‘achter de meter’**

- Minste impact op comfort
- maximale benutting Flex



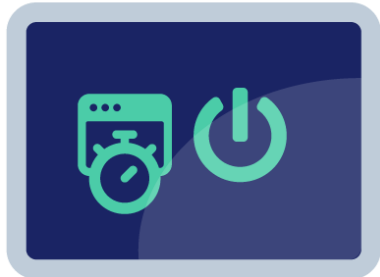
Introductie S2 standaard - EN 50491-12-2

- Focus op “achter de meter”: *in* de woning of het pand
- Geen beperkingen in technologie
 - Bedraad ✓ Draadloos ✓
 - Lokaal ✓ Cloud ✓
- Orkestratie: Combineren en laten samenwerken van meerdere slimme apparaten: **comfort!**
- **Geen complexe en kostbare integratie met apparaat-firmware nodig.**
- S2 is device-agnostisch: geen focus op het apparaat zelf, maar op de ruimte die het apparaat biedt voor energie management.



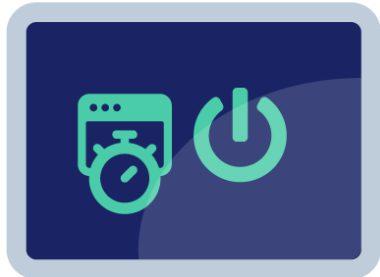


In S2 ontvangt een *Customer Energy Manager* (CEM) input / informatie vanuit de markt, vanuit de netbeheerder of het net, vanuit voorkeuren van de gebruiker, enz...





In S2 ontvangt een *Customer Energy Manager (CEM)* input / informatie vanuit de markt, vanuit de netbeheerder of het net, vanuit voorkeuren van de gebruiker, enz...



Daarnaast ontvangt de CEM ook input vanuit de verschillende *apparaten* in een gebouw. Dit gebeurt via de *resource manager (RM)* van deze *apparaten*.





In S2 ontvangt een *Customer Energy Manager (CEM)* input / informatie vanuit de markt, vanuit de netbeheerder of het net, vanuit voorkeuren van de gebruiker, enz...

Daarnaast ontvangt de CEM ook input vanuit de verschillende *apparaten* in een gebouw. Dit gebeurt via de *resource manager (RM)* van deze apparaten.



De CEM en RM communiceren via S2

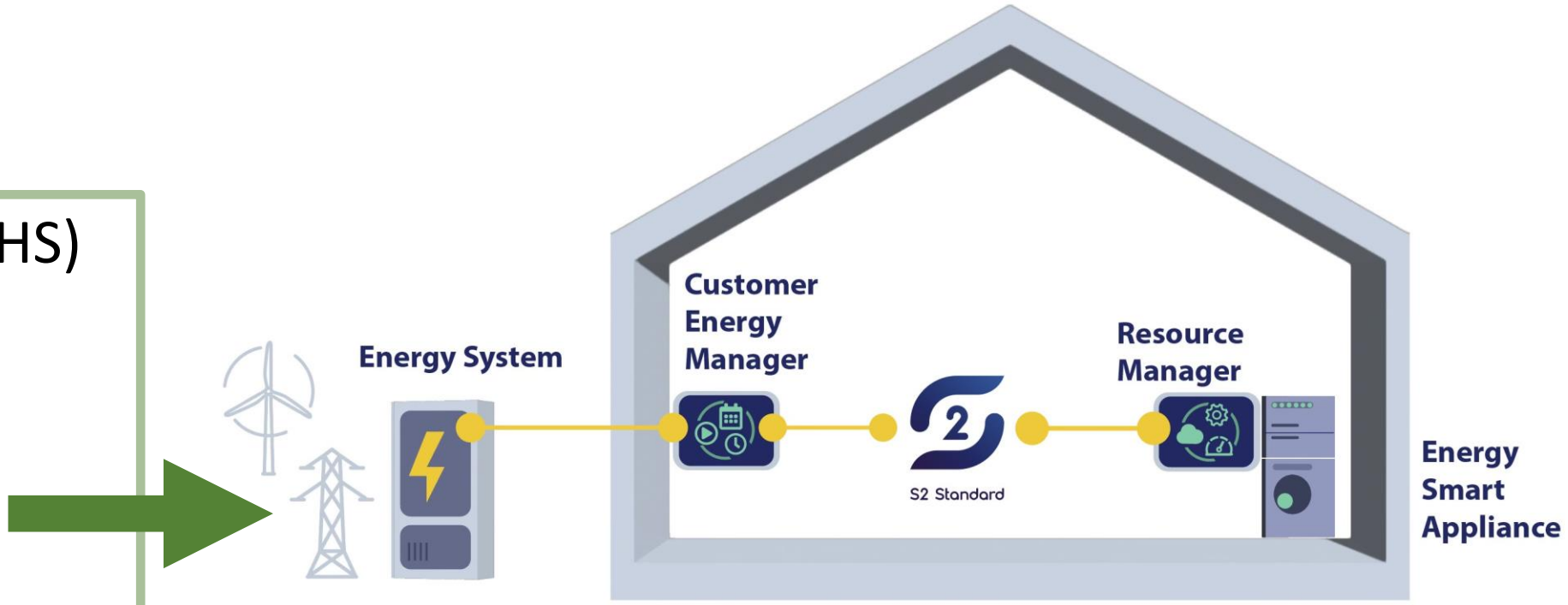
HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN



S2 standaard

Enkelvoudige weergave S2 in de keten tussen het energiesysteem en woningen / gebouwen

- Netbeheer (LS/MS/HS)
- Leveranciers
- Aggregator BRP
- Markten
- Weersvoorspelling
-



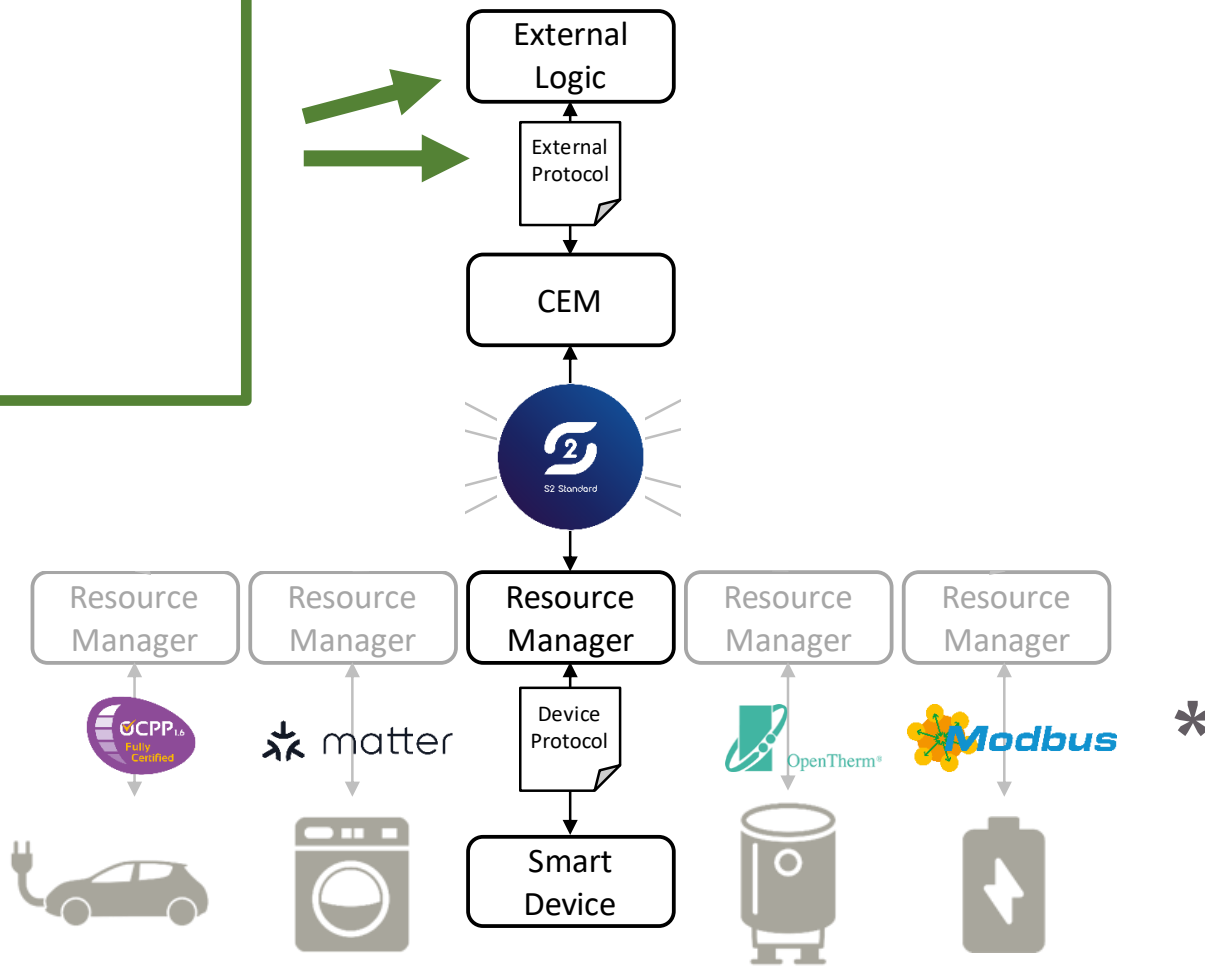
HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN



S2 standaard

Meervoudige weergave S2 in de keten tussen het energiesysteem en woningen / gebouwen

- Netbeheer (LS/MS/HS)
- Leveranciers
- Aggregator BRP
- Markten
- Weersvoorspelling
-



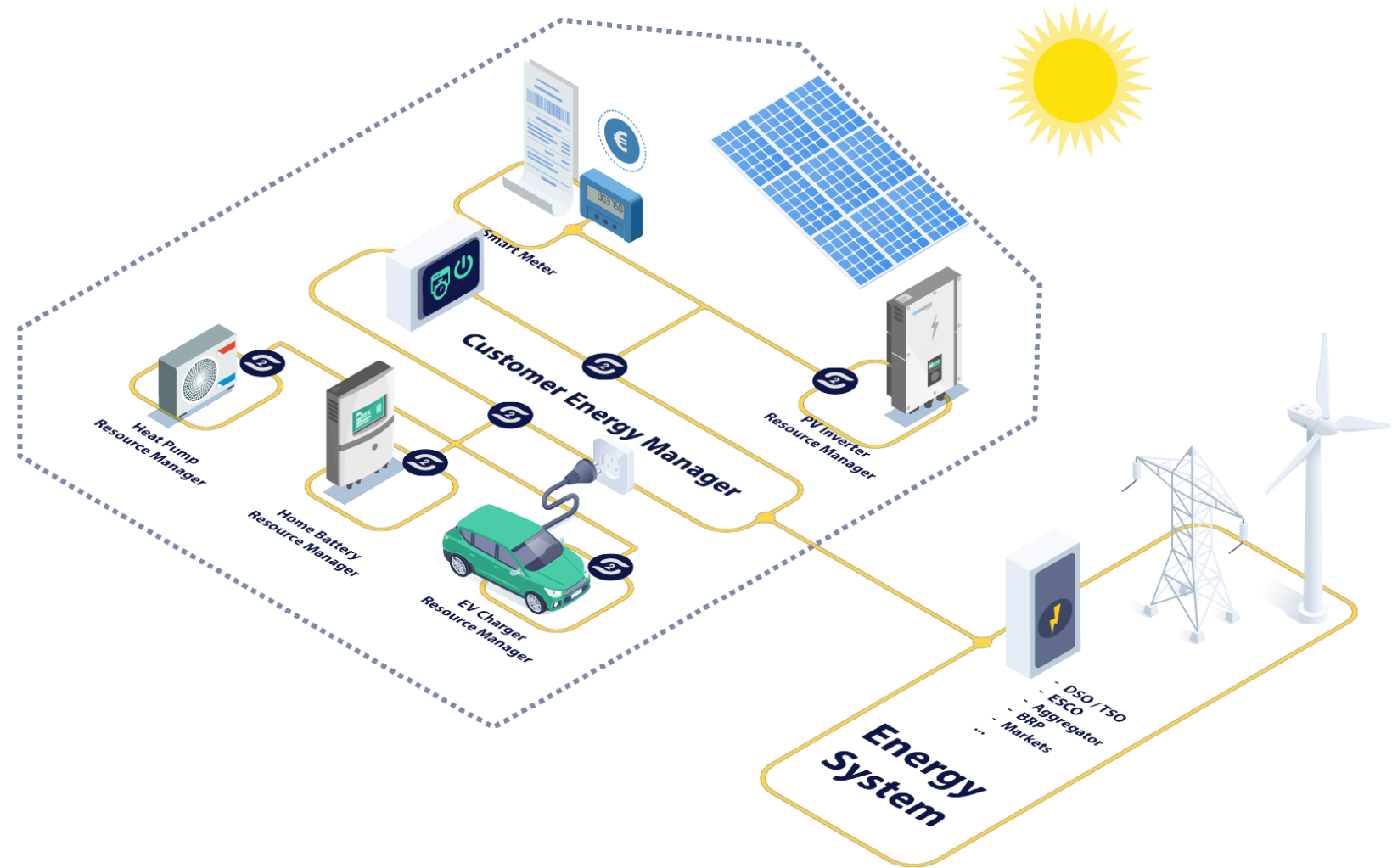
* protocollen willekeurig gekozen

HOE DIGITAL ENERGY SYSTEMS DE WAARDE VAN DUURZAME ENERGIE VERHOGEN



S2 standaard

Meervoudige weergave S2 in de keten tussen het energiesysteem en woningen / gebouwen





S2 : Future proof, dankzij de focus op karakteristieken van energieverbruik.

1. Beperk opwek / verbruik
2. Verschuif in tijd
3. Pauzeer een proces
4. Alternatief profiel met zelfde resultaat
5. Moduleer verbruik of teruglevering
6. Buffer energie (bv. warmte in gebouw)
7. Energie opslag
8. Verander van energiebron (bv. Hybride WP)

! Geen focus op use cases als PV opwek, EV laden of Warmtepomp !



Power modulation



Buffer energy (e.g. power to heat)



Limit production / consumption



Store energy



Pause a task



Alternative profile same end result



Switch energy source



Shift in time



RECAP

1. We hebben Flex nodig voor het toekomstig energie systeem
2. Die Flex is er, maar is nu nog niet makkelijk genoeg te benutten
 1. Techniek, tarieven, regelgeving
 2. Sociaal maatschappelijke bekendheid, acceptatie en bekendheid
3. Benutten van Flex gaan we niet handmatig doen: het vereist een **Digital Energy System**
 1. Voorspellen
 2. Informatie uitwisseling
 3. Optimalisaties, algorithmen
 4. Aansturen van apparaten
 5. Meten, berekenen, afrekenen , vergoeden
4. Meer Flex benutten & Digital Energy System **maken duurzame energie beter inzetbaar** en verhogen daarmee de waarde van duurzame energie.



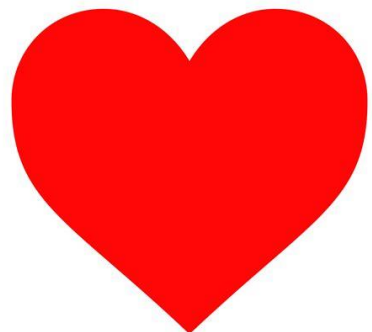
Enkele uitdagingen

1. Het systeem voor “voor de meter”: van het energiesysteem naar de aangeslotene nog niet helder
2. Beeldvorming en communicatie
 1. De minister in de meterkast
 2. “Ik heb toch gewoon 25A”?
 3. Thuisbatterij die je door de winter helpt met de opwek uit de zomer
 4. Geen scherp inzicht in rollen en taken netbeheer, leverancier, overheid etc
 5. → Overschat de kennis en wil tot verandering van consumenten niet: het moet makkelijk.
3. Rol fabrikanten en leveranciers
 1. Angst voor slijtage en verminderde werking
 2. Angst voor verwatering verantwoordelijkheden: wie ga je bellen als de auto niet opgeladen is?
 3. Niet altijd open voor Open Standaarden – voorkeur voor eigen ecosysteem

Enkele
uitdagingen



“Wir schaffen das”



Home / Newsroom /

TNO brengt energiearmoede gedetailleerd in kaart

Transitie naar een duurzaam energiesysteem 23 september 2021

Ruim een half miljoen huishoudens in ons land leeft in energiearmoede: ze hebben hoge energiekosten, wonen meestal in een huis dat niet goed is geïsoleerd en hebben een laag inkomen. Gebaseerd op cijfers van het CBS heeft TNO onderzoek gedaan naar aard, omvang en





Meer weten?

Download het HEMS onderzoek of ga naar
<https://nl.flexible-energy.eu/documentatie/>

FAN website (Nederlands en Engels)

<https://nl.flexible-energy.eu/>

Adriaan van Eck

adriaan@flexible-energy.eu

- Newsletter: <https://nl.flexible-energy.eu/contact-fan/>
- LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/flexiblepower-alliance-network/>

