

# Sturing op basis van feitelijk energiegebruik

*Lage en hoogfrequente monitoring energiegebruik (CONCEPT)*

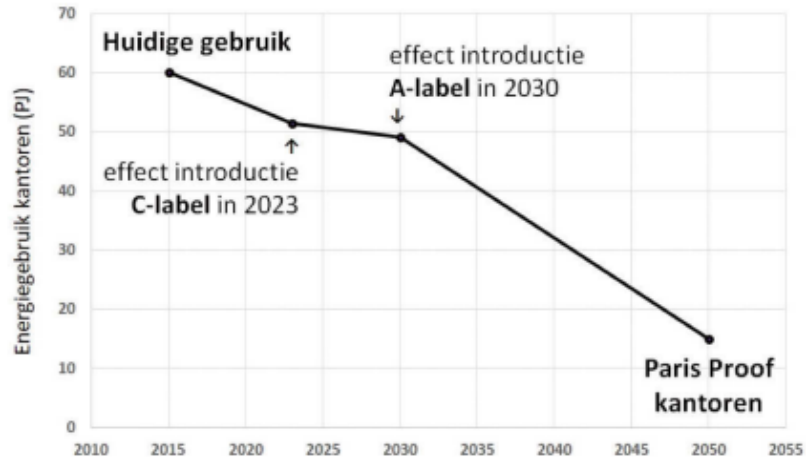
Thomas Verhoeven, Rinus Vader

Actualiteiten college Bouwstenen voor Sociaal  
Amersfoort, 22 juni 2021



# Gemodelleerd gebruik of werkelijk gebruik

Grafiek 1. De binnenkort verplichte energielabels voor kantoren, een C-label in 2023 en A-label in 2030, vormen slechts de opmaat voor het Paris Proof traject



## Onze ervaringen met energie prestatie modellen

- Energielabels
- BENG nieuwbouw
- BREEAM certificaat

## Energiemeters liegen niet...

- Aardgasvrij
- Paris Proof
- Nul-op-de-Meter

# Monitoren in dezelfde eenheid kWh/m<sup>2</sup>GO.jaar

Exploitatie gebouw

tot 2030

tot 2050

Toekomstvast

Energetisch in balans

Ambitieniveaus

Label C\*

Label A\*

Aardgas  
loos

Eindnorm  
BZK\*  
(concept)

Paris  
proof

CRREM 2,0

BENG\*

Energie  
neutraal

CRREM 1,5

Nul op de  
meter

Autarkisch

Energie  
positief

CO<sub>2</sub>-  
neutraal

Energiegebruik  
kWh/m<sup>2</sup> GO.jaar

Ingangsdatum  
overheidsbeleid

2023

2030?

2050

Wetgeving  
bestaande bouw

2021

Wetgeving  
nieuwbouw

Zelfvoorzienend  
ontkoppeld van  
nutsvoorzieningen

bij bouw en sloop  
betrokken CO<sub>2</sub>

energiegebruik

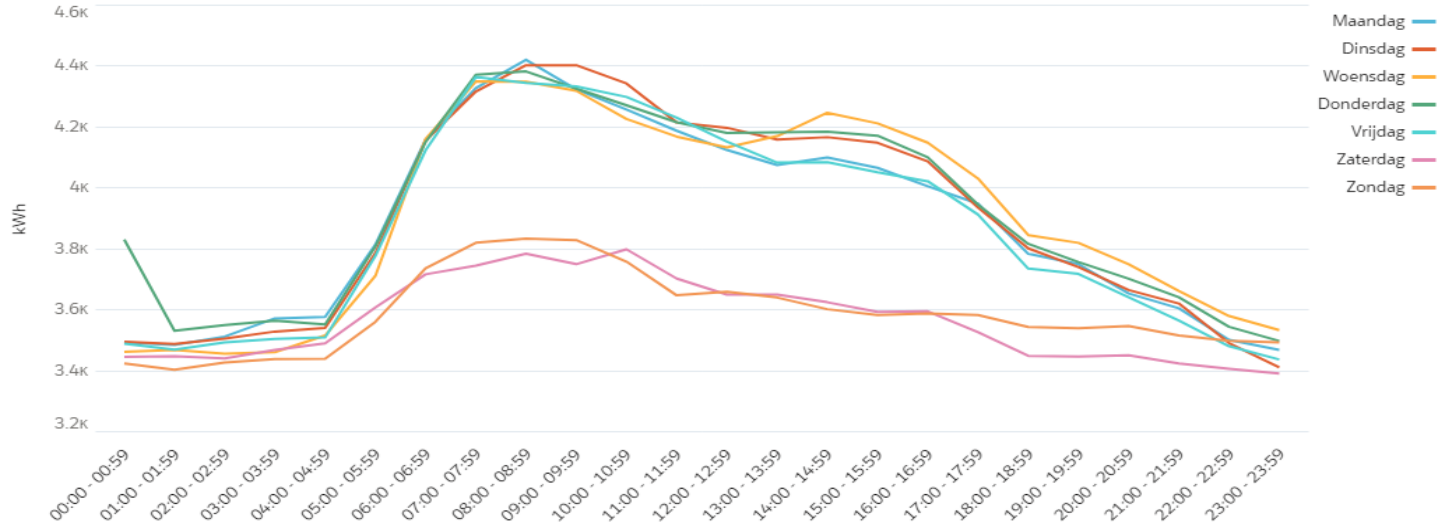
duurzame opwekking

# Belang van monitoring energiegebruik

1. Bewustwording
2. Bijsturen energietransitie
3. Kwaliteit verbeteren dienstverlening

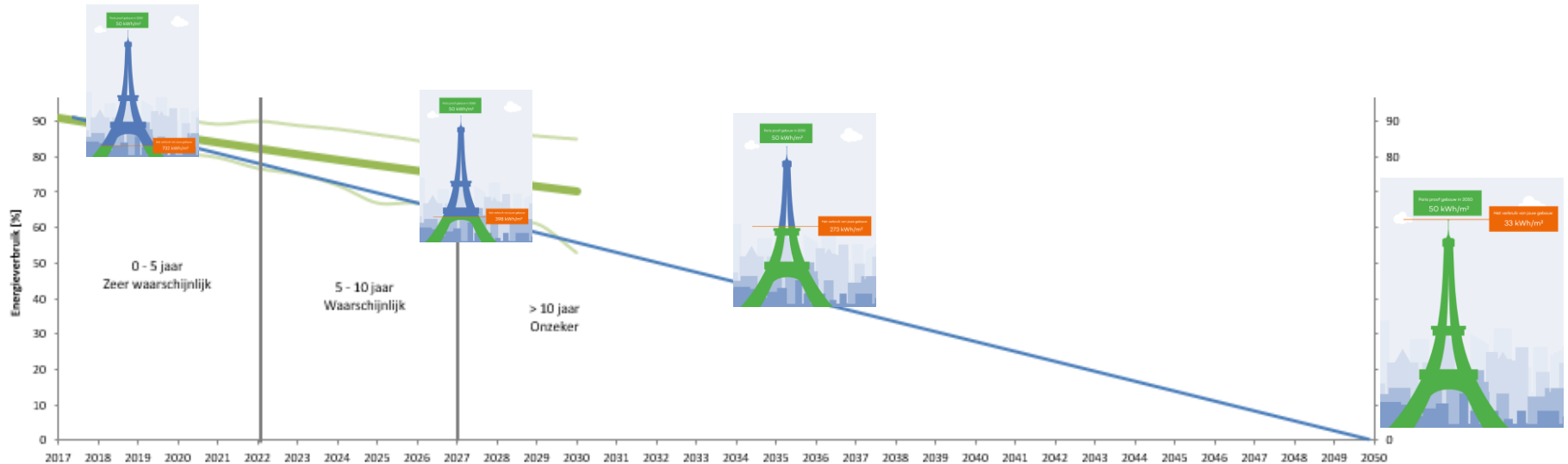
# Bewustwording: Hoogfrequente monitoring

Dagelijks gemiddelde verbruik [kWh]



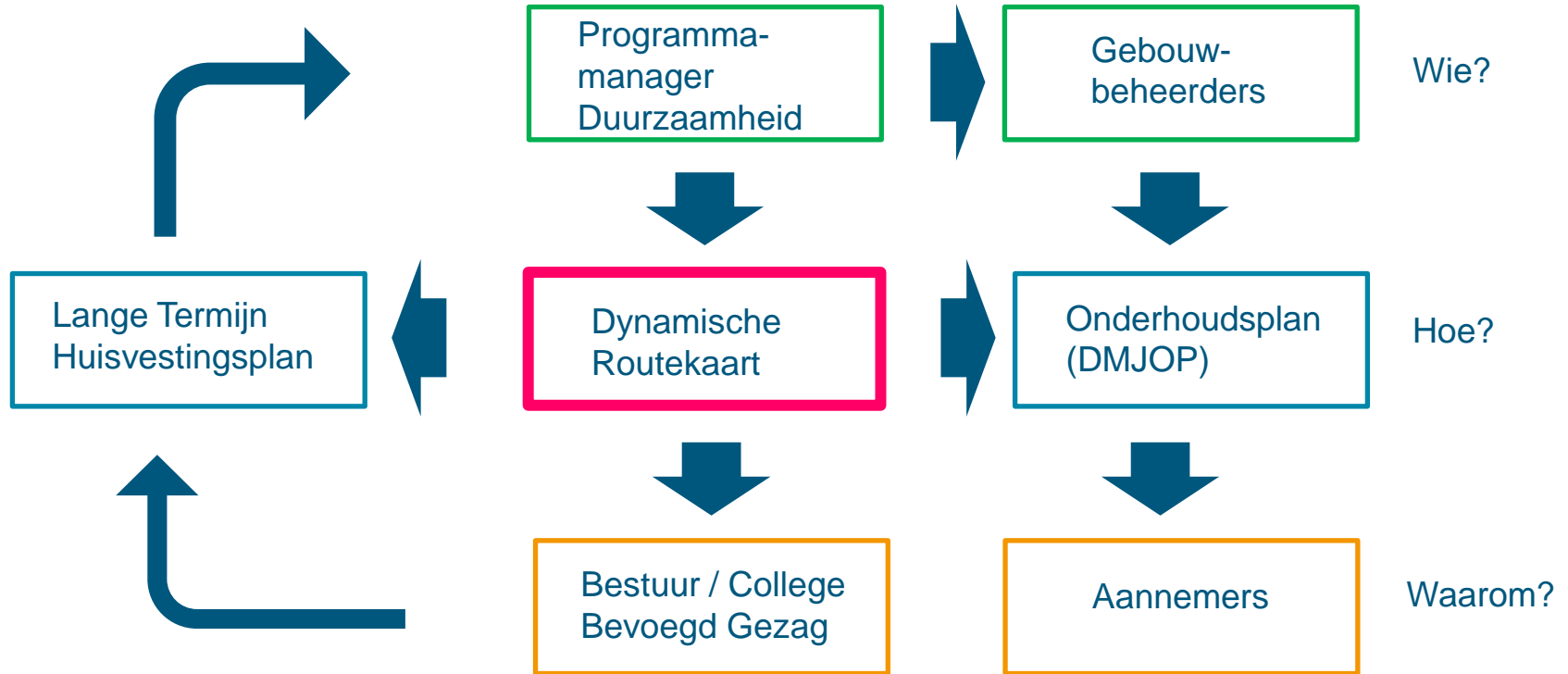
- Inzicht in prestatie van installaties
- Bijhouden van facturen
- Energiemanagementsysteem ISO 50001

# Bijsturen energietransitie: Laag frequente monitoring

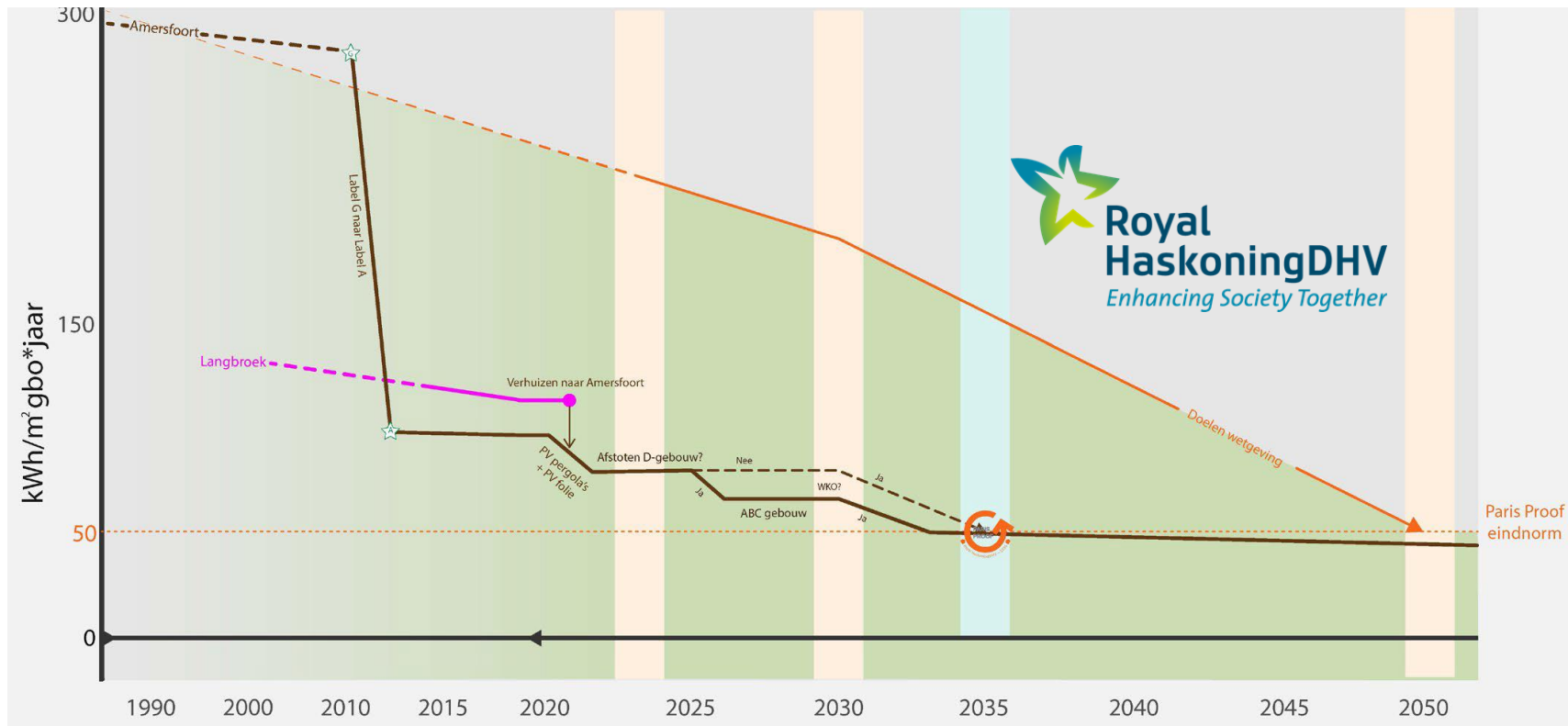


- Actuele status verduurzaming
- Planning concrete maatregelen
- Bijsturen waar nodig

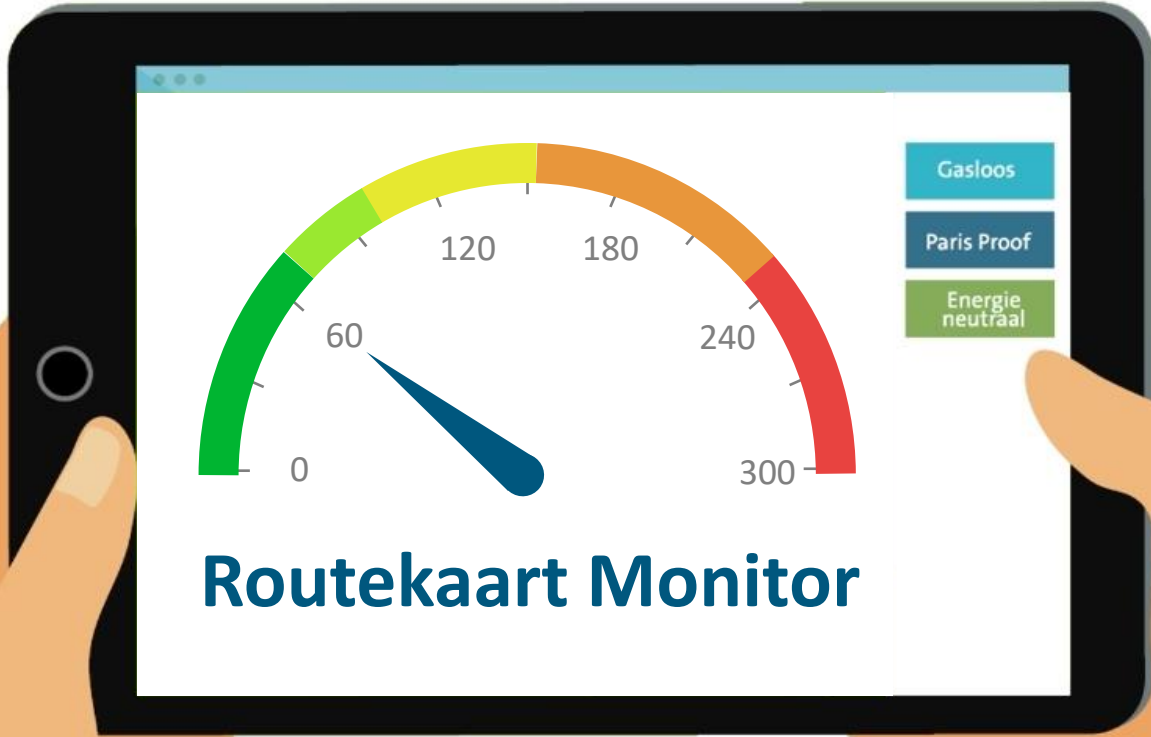
# Procesplan bijsturen energietransitie



# RHDHV Routekaart: Concrete maatregelen per pand





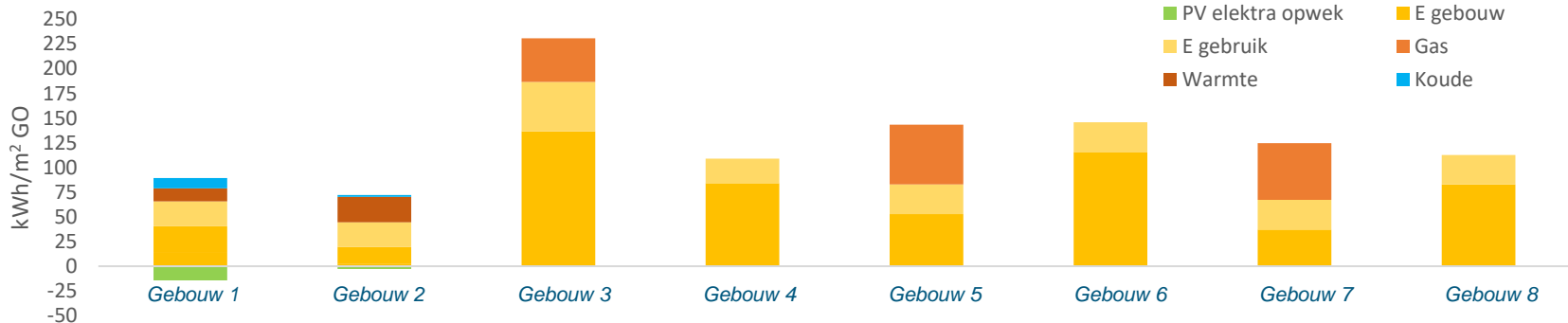


# Routekaart Monitor

# Laagfrequente monitoring + KPI's

## KPI'S

Uitgevoerde maatregelen	22	536	3%
Uitgegeven budget	1.6M	34M	4%
Score huisvestingskwaliteit	7.3	8.2	86%
Conditie MJOP	4	5	90%



\*Correctie weerdata

# Werkelijke energieverbruik vs. gepland energieverbruik

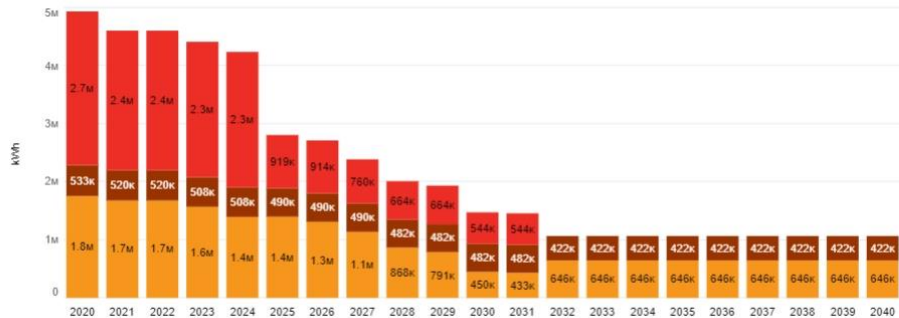
Energieverbruik [kWh/m<sup>2</sup>GO/jaar]



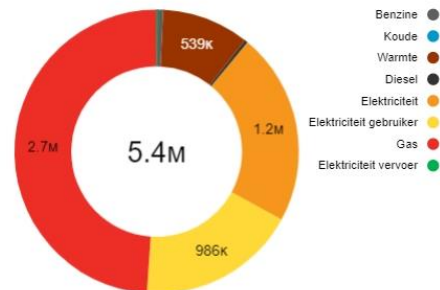
\*Correctie weerdata

# Monitoren effecten in de tijd

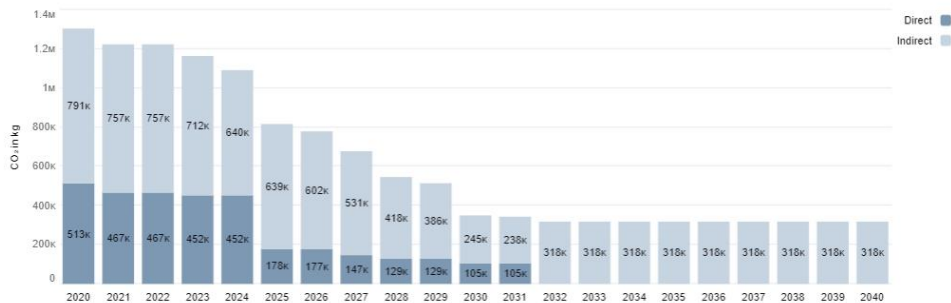
Energieverbruik [kWh/jaar]



Totale energieverbruik [kWh]

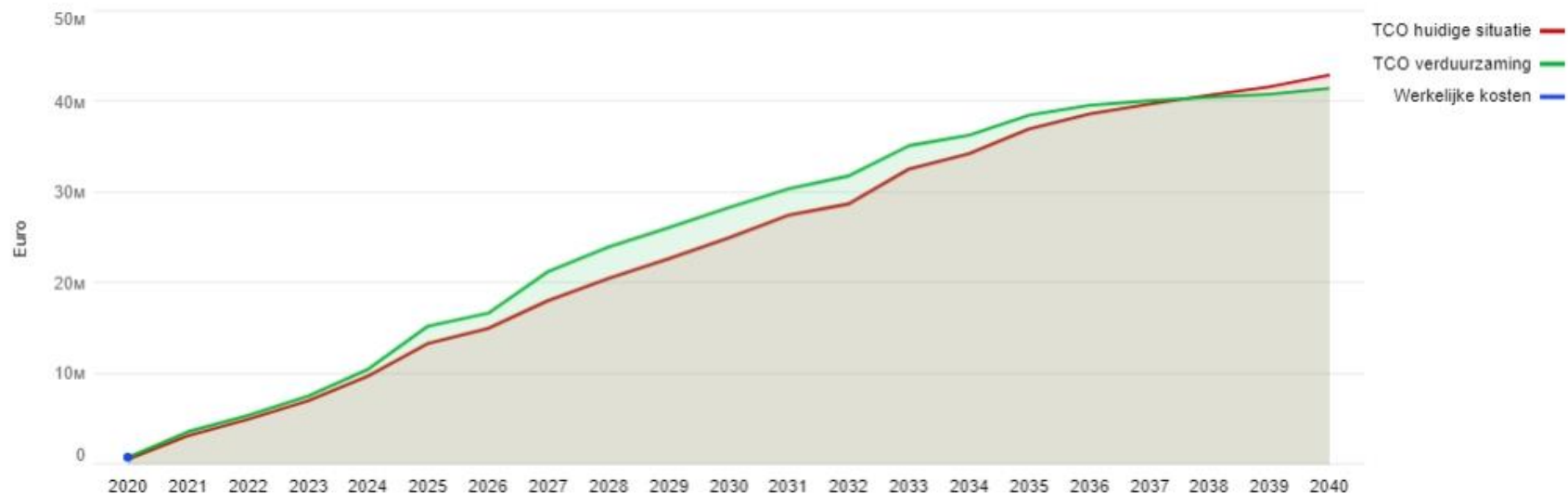


CO<sub>2</sub>-uitstoot [kg/jaar]

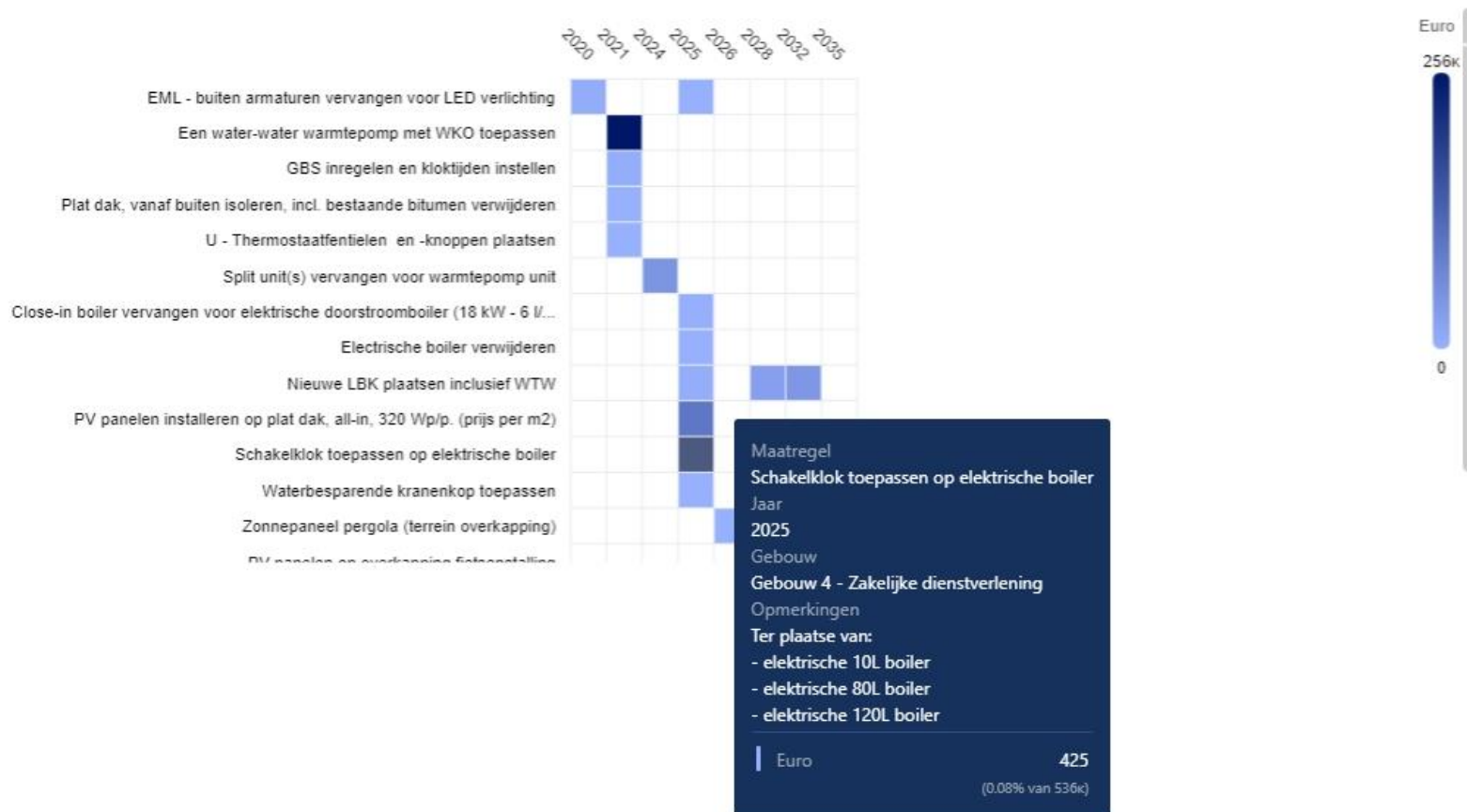


# Werkelijke kosten vs. geplande kosten

Total cost of ownership [Euro]



# Planning verduurzamings activiteiten



# Bijhouden status maatregelen

Jaar	Gebouw	Dienstverlening	Maatregel	1. On Hold	2. To Do	3. Engineering	4. Aanbesteding	5. Uitvoering	6. Gereed
2020	Gebouw 4 - Zakelijke dienst...	EML - buiten armaturen ver...							
2021	Gebouw 4 - Zakelijke dienst...	Een water-water warmtepo...							
		GBS inregelen en kloktijden...							
		Plat dak, vanaf buiten isoler...							
		U - Thermostaatfentielen e...							
2024	Gebouw 4 - Zakelijke dienst...	Split unit(s) vervangen voor...							
2025	Gebouw 4 - Zakelijke dienst...	Close-in boiler vervangen v...							
		EML - buiten armaturen ver...							
		Electrische boiler verwijderen							
		Nieuwe LBK plaatsen inclu...							
		PV panelen installeren op p...							
		Schakelklok toepassen op ...							
		Waterbesparende kranenko...							
2026	Gebouw 4 - Zakelijke dienst...	Zonnepaneel pergola (terrei...							

- Status
- 1. On Hold
  - 2. To Do
  - 3. Engineering
  - 4. Aanbesteding
  - 5. Uitvoering
  - 6. Gereed

jaar

2025

Related\_measure\_\_c.Measure\_\_c.Name

Close-in boiler vervangen voor elektrische doorstroomboter (18 kW - 6 l/m)

Status

6. Gereed

Gebouw

Gebouw 4 - Zakelijke dienstverlening

Opmerkingen

ter vervanging van elektrische 10L close-in boiler Daalderop 2,2kW

Telling van Rijen

4

(6,56% van 61)

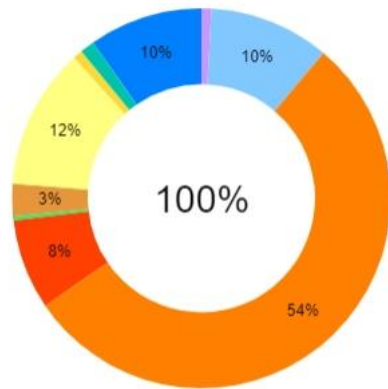
Uniek van Related\_measure\_\_c.Measure\_\_c.Name

1

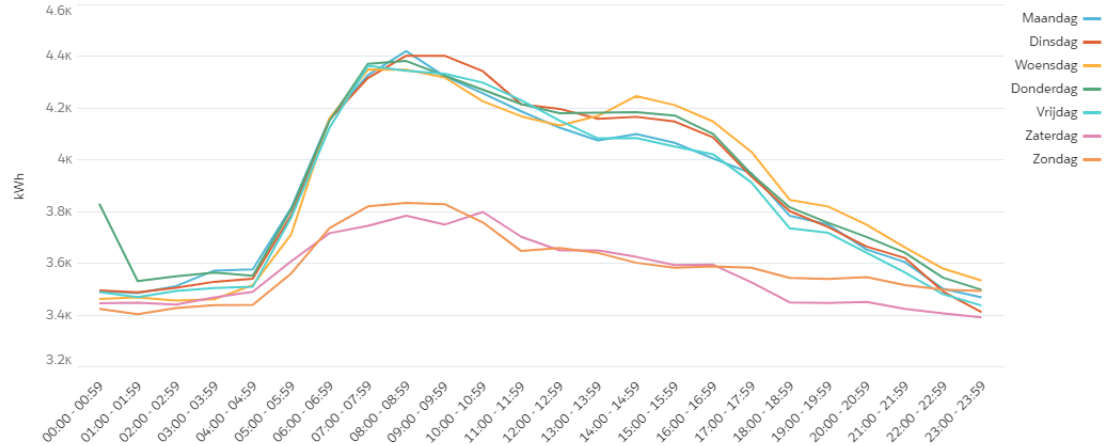
(4,76% van 21)

# Hoogfrequente monitoring

Energieposten huidig [%]



Dagelijks gemiddelde verbruik [kWh]



- Grafieken energiedata o.b.v. slimme meters
- Onderverdeling energieposten en energiedragers
- Correctie weerdata



# Aandachtspunten

## Inrichten energie management

- *Laagfrequente monitoring*
  - Alle panden
  - Energiegebruik corrigeren
  
- *Hoogfrequente monitoring*
  - Eigendomspannen
  - Slimme meters aansluiten (API)

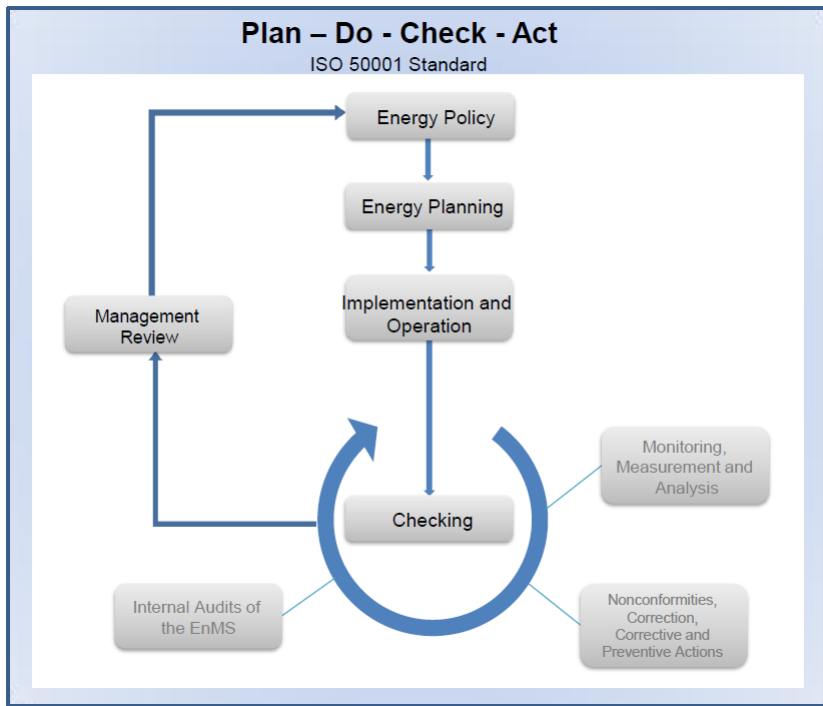
## Kansen in verantwoording

- **Intern** | Alle betrokkenen organisatie
- **Extern** | Bevoegd gezag
- **Wetgever** | Vereenvoudiging wetgeving

# Samenvattend

- Sturen op werkelijk energiegebruik
- Bewustwording & Bijsturen energietransitie
- Afwegen: Laagfrequent of hoogfrequent

# Later | monitoring past in energiemangement ISO 50001



## Systematisch Energiemangement en ISO 50001

Aspekten	Activiteiten	Systematische Benadering	ISO 50001
<b>Commitment</b>	Management Responsibility	✓	✓
	Energy Policy	✓	✓
<b>Energy Planning</b>	Legal Requirements	✓	✓
	Significant Energy Users	✓	✓
	Energy Baseline & EnPI's	✓	✓
	Energy Action Plans	✓	✓
<b>Implementation</b>	Training and awareness	✓	✓
	Communication	✓	✓
	Documentation & Control	✓	✓
	Design & Procurement	✓	✓
<b>Checking</b>	Monitoring	✓	✓
	Internal Audits & CAPA	✓	✓
<b>Management Review</b>	Management Review	✓	✓
<b>External Certification</b>	External Audits		✓
	Annual Audits		✓



Enoor - Enerit – www.enoor.nl 30 januari 2014 – Groene ICT & Duurzaamheid – Antropia - Driebergen