Opleiding Duurzame Gebouwen

Follow-up en monitoring van duurzame gebouwen

Lente 2019

Geavanceerde monitoring

Verwerking en interpretatie van gegevens

Tanguy DETROZ

DAPESCO
OPTIMISING ENERGY

bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE

- Kennismaken met alle mogelijke toepassingen van een Energy Management System

INHOUDSOPGAVE

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

- Lastprofielen
- Thermograaf
- Temporele vergelijkingen

ENERGIEHANDTEKENING

ENERGIEPRESTATIECONTRACT

- Comfort
- Prestaties

MILIEUMONITORING

RAPPORTERING

ANDERE

- Alarmen
- Controle van facturen en optimalisering

4 DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

Doelstelling	Type meting	Identificatie
Het verbruik beperken	Automatisch	Een vooraf bepaald profiel volgen, afwijkingen vermijden ➔ **Onregelmatigheden identificeren**
Opvolging van het comfort	Automatisch	De regels naleven ➔ **Klachten vermijden**
Opvolging van de prestaties	Manueel	kWh/m² per maand of per jaar ➔ **Certificering verkrijgen (Breeam, HQE,…)**
EPC	Automatisch	Invloedsfactoren? ➔ **IPMVP**

5 DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

Met welk doel? -> "... vaststellingen zijn zinloos als men daarna niet ingrijpt ..."

NRCLICK SCAN : 25 000 € D'ÉCONOMIE POUR ETTERBEEK !

La commune d'Etterbeek a réalisé de belles économies sur sa facture d'énergie l'année dernière

En savoir plus...

SOLARCLICK ET NRCLICK, ALLIÉS DES POU ÉNER

La Ré poter d'éne

GANSHOREN ÉCONOMISE 1 500 EUROS D'ÉNERGIE PAR AN AVEC NRCLICK SCAN

Grâce à l'outil de comptabilité énergétique NRClick Scan, un dysfonctionnement de la régulation de chauffage de la maison...

BRUXELLES : NRCLICK SCAN TRAQUE AUSSI LES FUITES D'EAU

230 litres d'eau gaspillés par heure pour un total de plus de 7000 € de consommation par an. Les coupables ? ...

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

Energieboekhouding

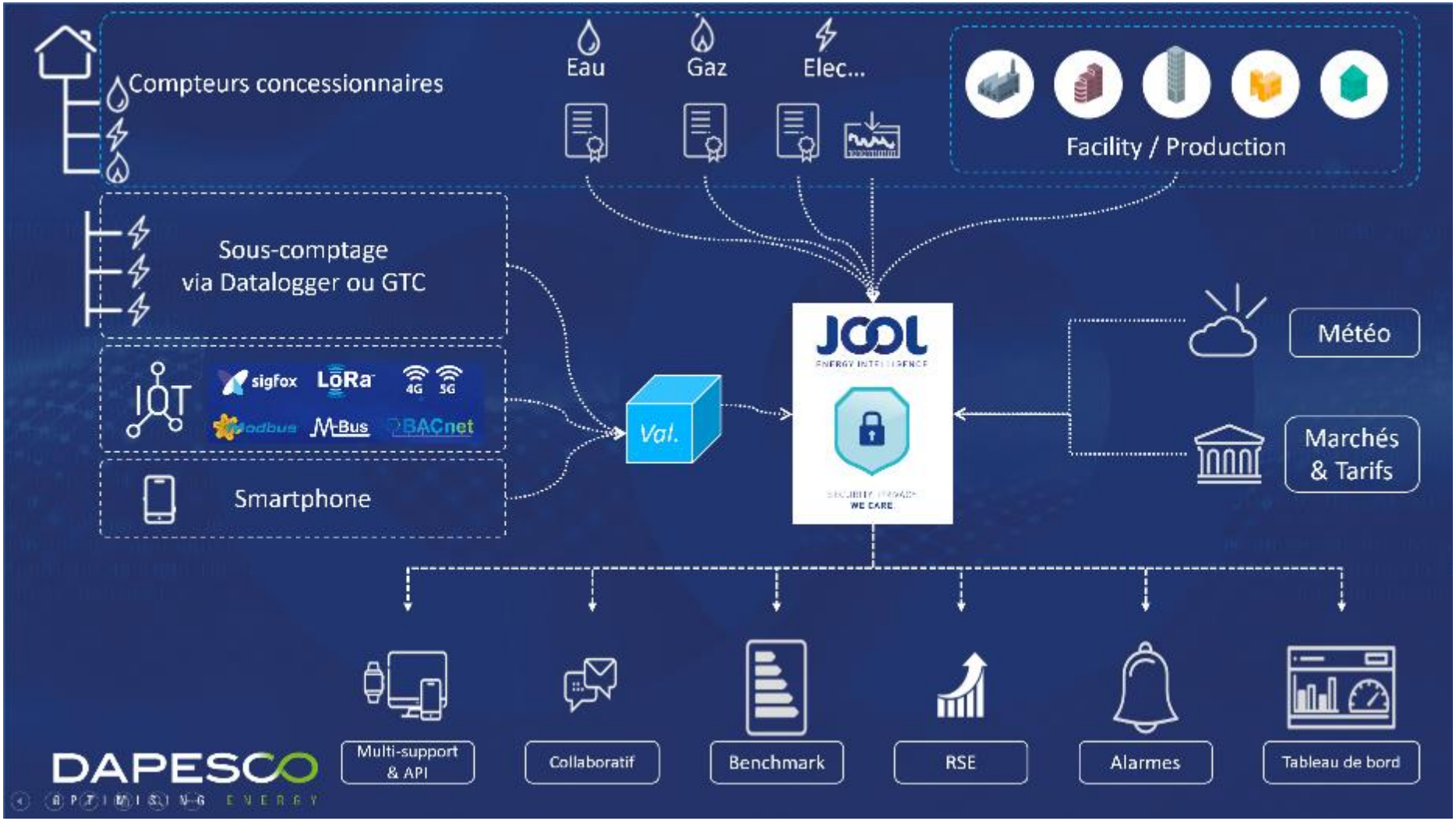
- laat zien wat er fout loopt, en waar en wanneer dat gebeurt.
- lost de problemen niet op ... maar is toch nuttig.
  - Een beetje zoals een radiografie...
- is ook een REGLEMENTAIRE EIS voor gecumuleerde vermogens > 500 kW

⇨ **Zie de website van Leefmilieu Brussel voor meer informatie**

https://leefmilieu.brussels/de-milieuvergunning/algemene-exploitatievoorwaarden/de-verplichtingen-inzake-energieverbruik

7 DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

Algemene architectuur voor metingen ter plaatse



8 DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

Meting van de concessiehouder

- Water
  - Vivaqua, die verdeelt en factureert
- Elektriciteit en gas
  - Sibelga, die verdeelt (DNB)
  - De gegevens worden doorgestuurd naar de energieleveranciers, die factureren

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

Submeting

- GTB ter plaatse? (gecentraliseerd technisch beheer)
- Moet er een tussenmeter worden geplaatst?
- IOT = Internet of Things
- Invoeren van meterstand via smartphone

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

Andere gegevens

- Onmisbare meteorologische gegevens
- Markt-/tariefgegevens vereist voor de controle van de facturen

INHOUDSOPGAVE

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

- **Lastprofielen**
- **Thermograaf**
- **Temporele vergelijkingen**

ENERGIEHANDTEKENING

ENERGIEPRESTATIECONTRACT

- Comfort
- Prestaties

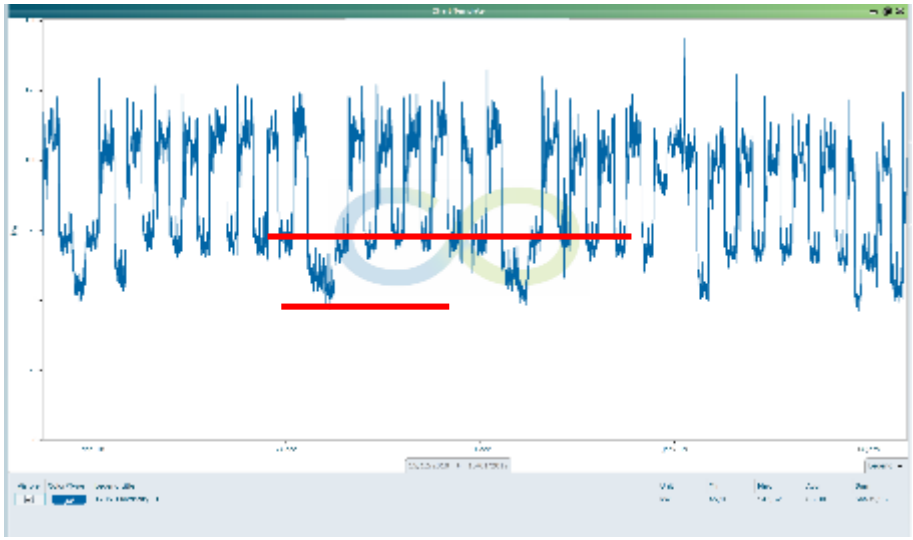
MILIEUMONITORING

RAPPORTERING

ANDERE

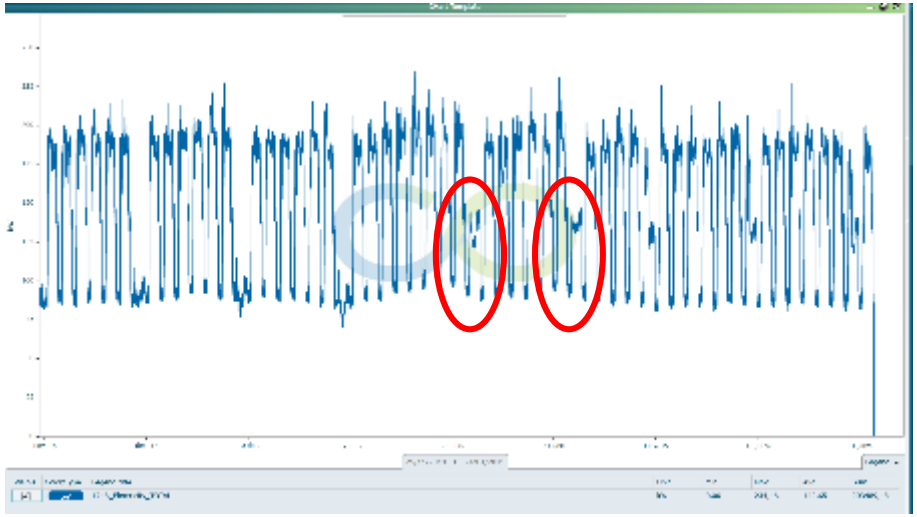
- Alarmen
- Controle van facturen en optimalisering

12 IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN



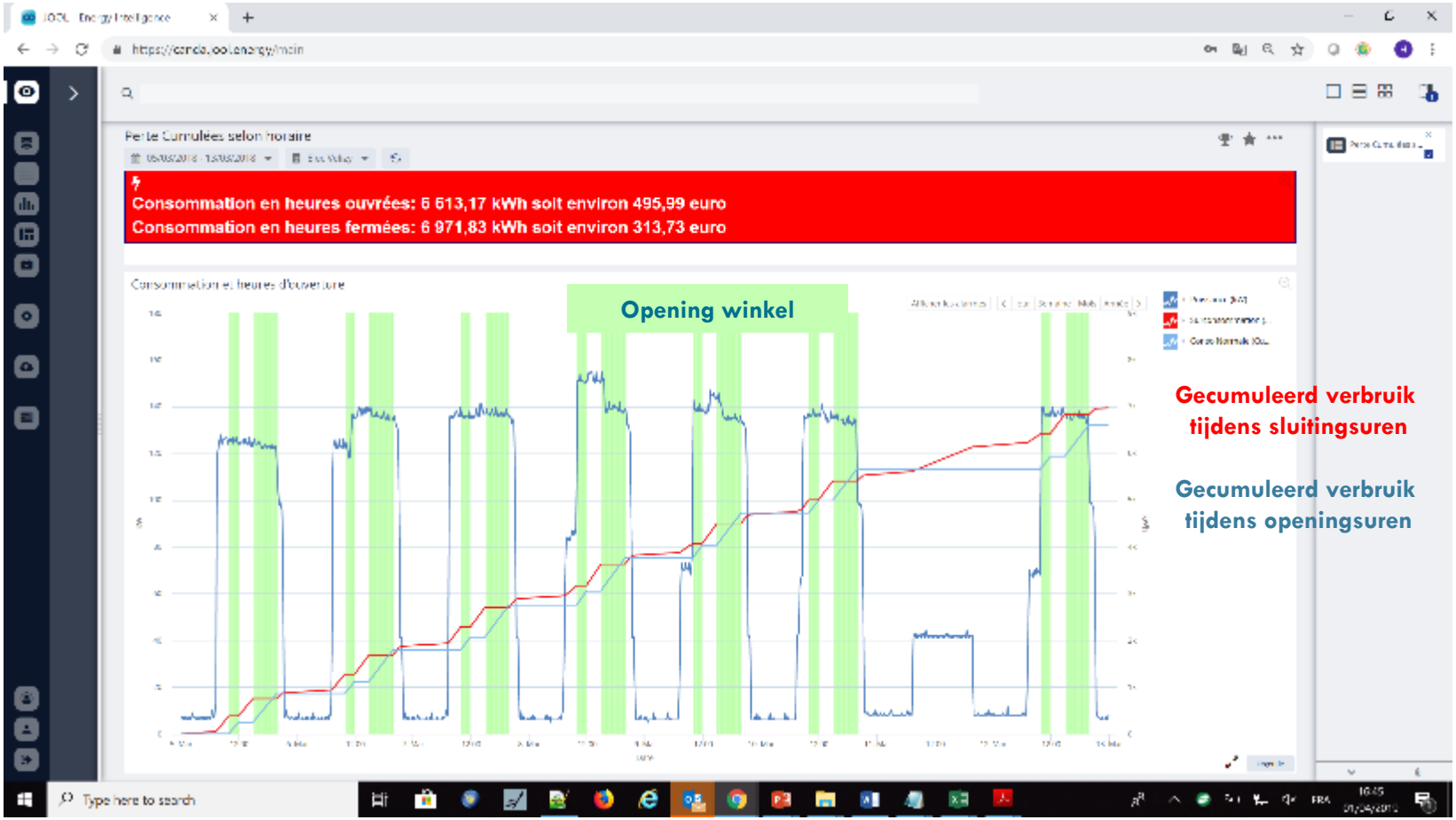
Verschil tussen resultaten 's nachts en op zondag

Abnormaal verbruik op zondag



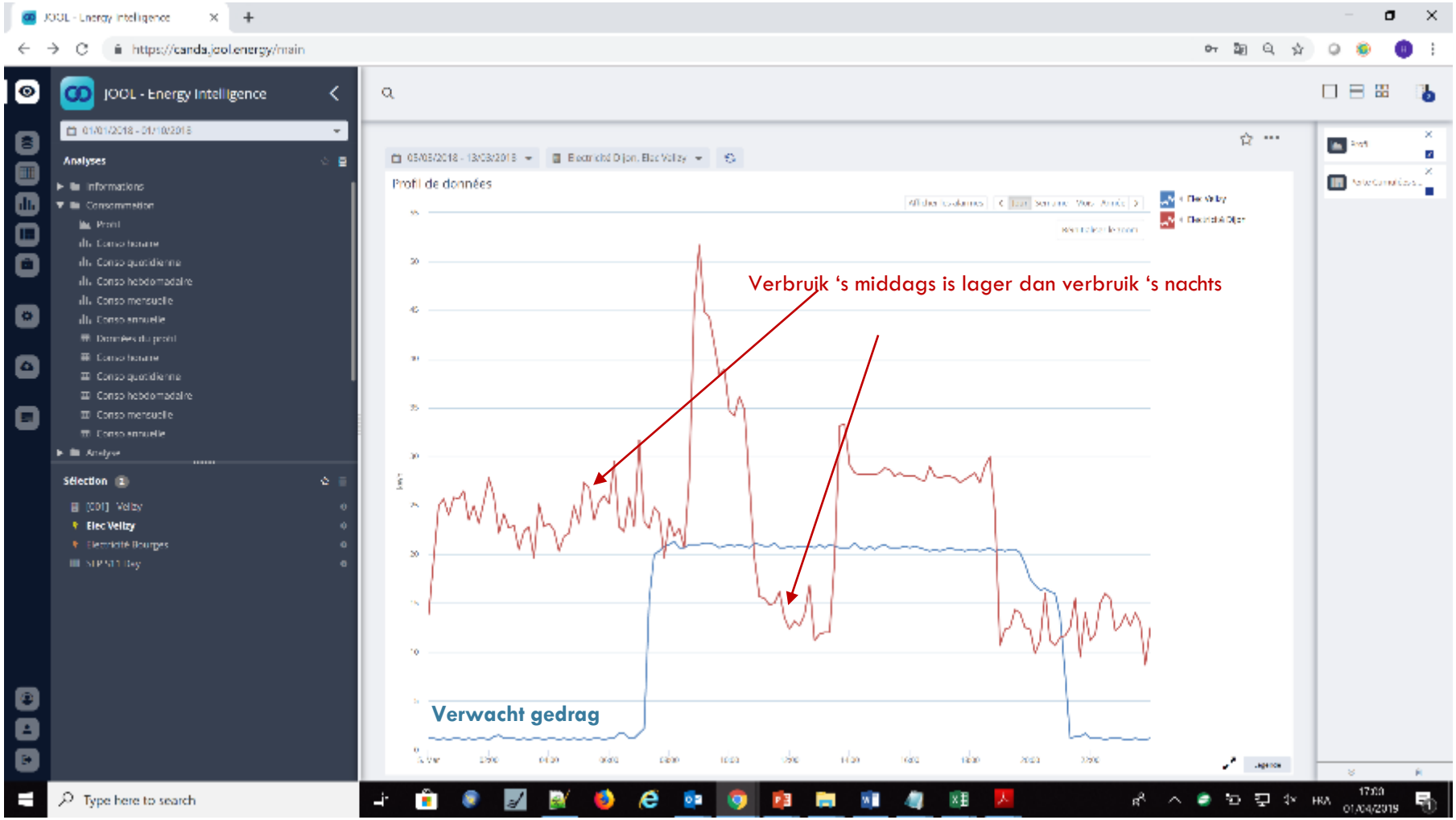
IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

Voorbeeld van oververbruik tijdens sluitingsuren



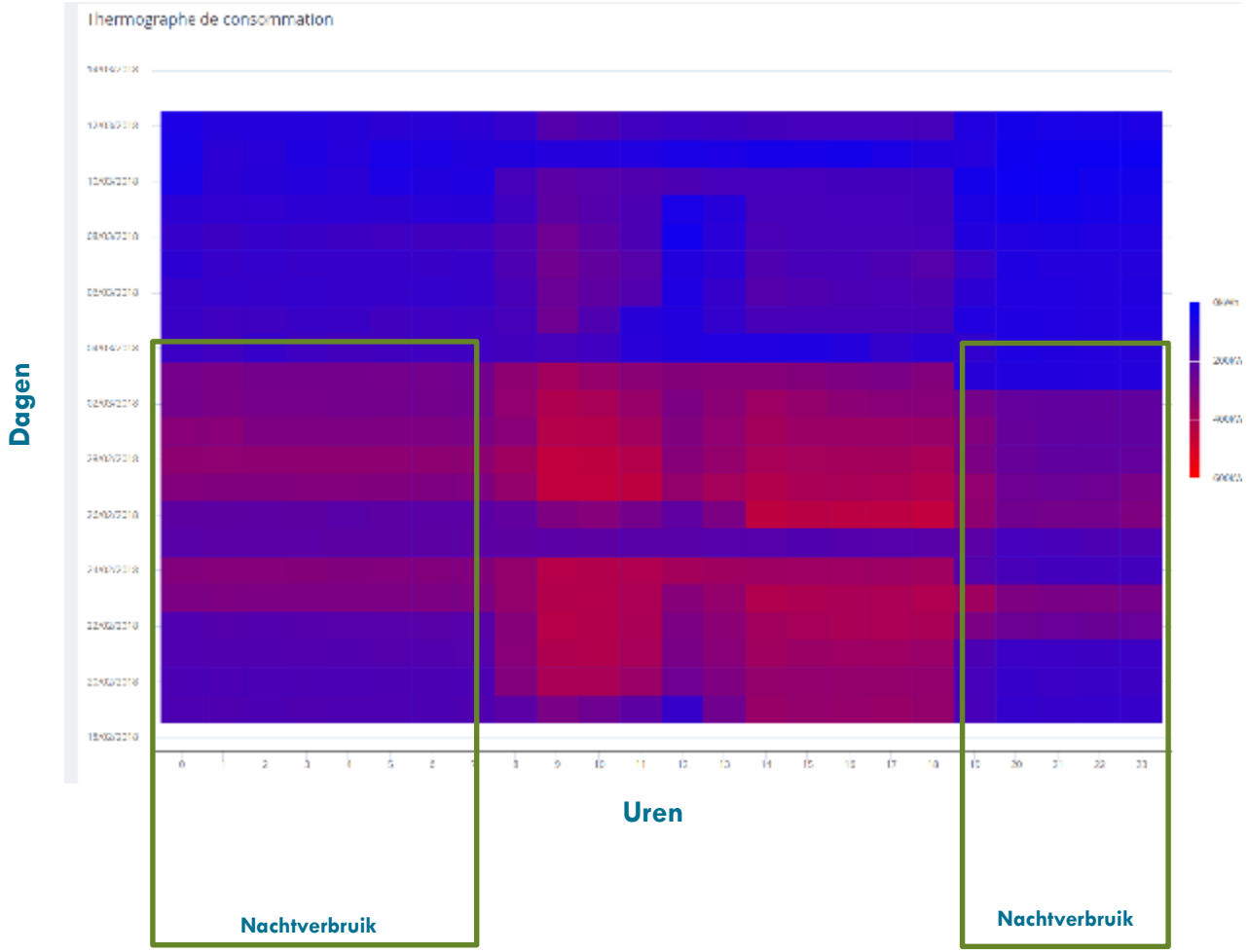
IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

Voorbeeld van oververbruik ‘s nachts



IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

Thermograaf om tijdsafwijkingen vast te stellen



IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

Vergelijking over verschillende periodes

Onderzochte periode
-7 dagen
-28 dagen
-1 jaar

INHOUDSOPGAVE

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

- Lastprofielen
- Thermograaf
- Temporele vergelijkingen

ENERGIEHANDTEKENING

ENERGIEPRESTATIECONTRACT

- Comfort
- Prestaties

MILIEUMONITORING

RAPPORTERING

ANDERE

- Alarmen
- Controle van facturen en optimalisering

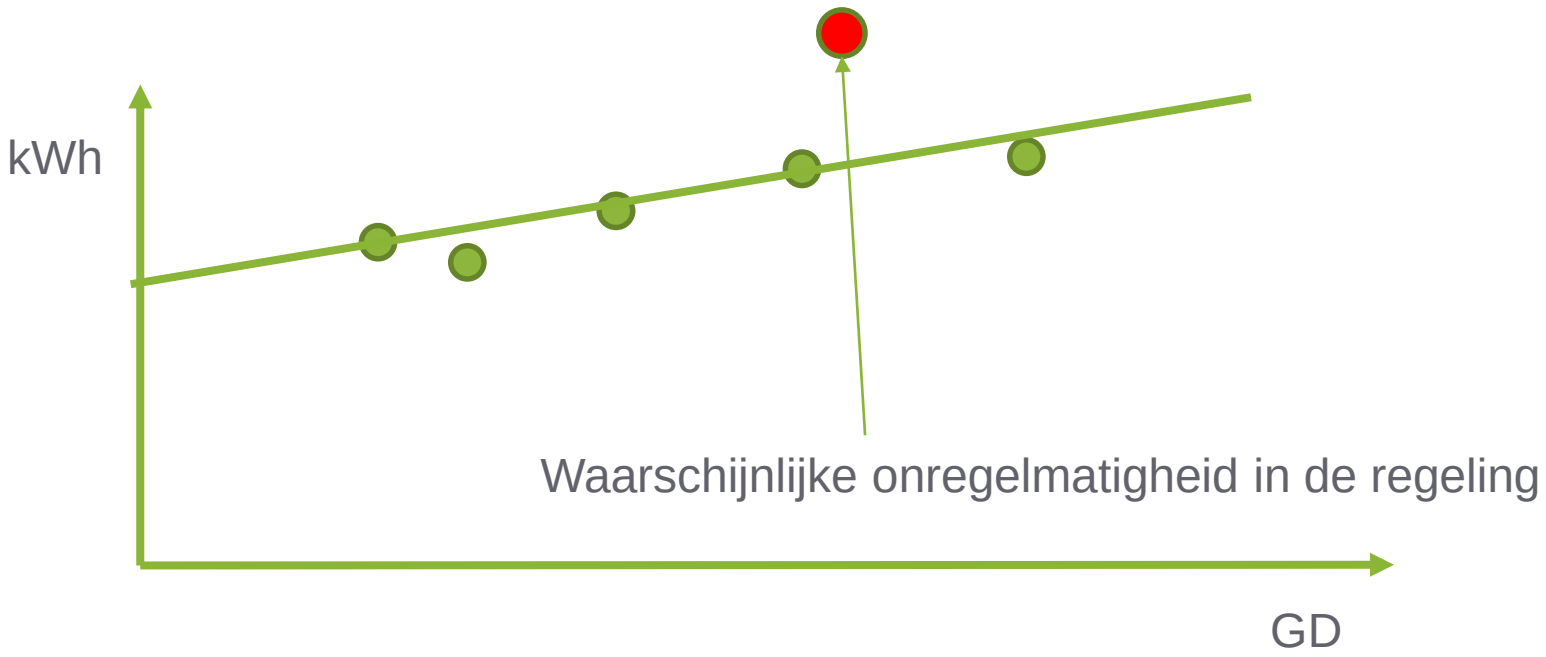
ENERGIEHANDTEKENING

Gebruik van graaddagen

- Rekening houden met strenge weersomstandigheden
- Koude en/of warmte
- Insteltemperatuur - effectief gemeten temperatuur
- Brengen aantal graden afwijking ten opzichte van de insteltemperatuur in rekening, vermenigvuldigd met de duur van deze afwijkingen (in dagen).
- Verschillende formules mogelijk
- Gem. T° = (T°MAX + T°min) /2
  - Als Gem. T°> Drempel T°, GD = 0 (er wordt niet verwarmd)
  - Als Gem. T° < Drempel T°, GD = Drempel T° – Gem. T°

  (en omgekeerd voor koude, als Gem. T° < Drempel T° wordt er niet gekoeld)

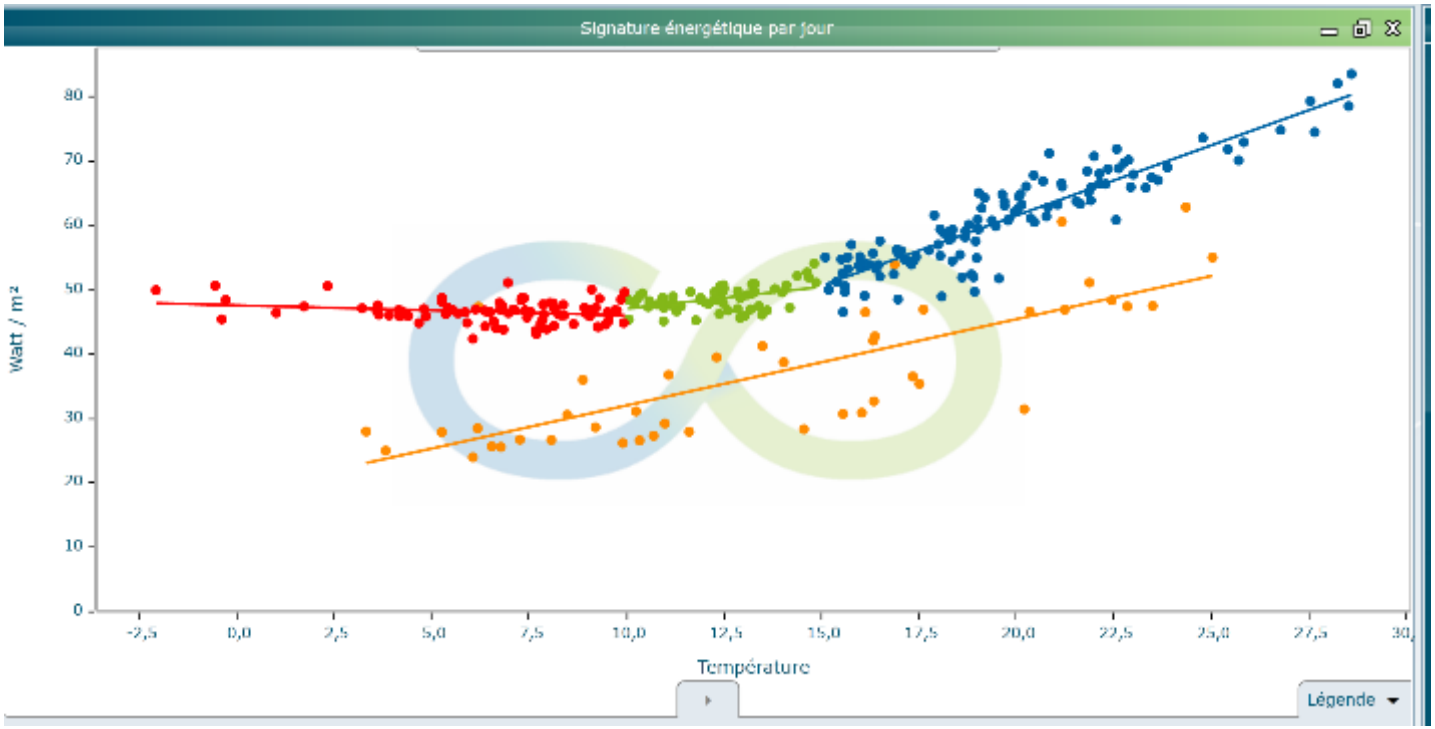
ENERGIEHANDTEKENING



Voorbeeld van een energiehandtekening

ENERGIEHANDTEKENING

Handtekening voor meerdere seizoenen

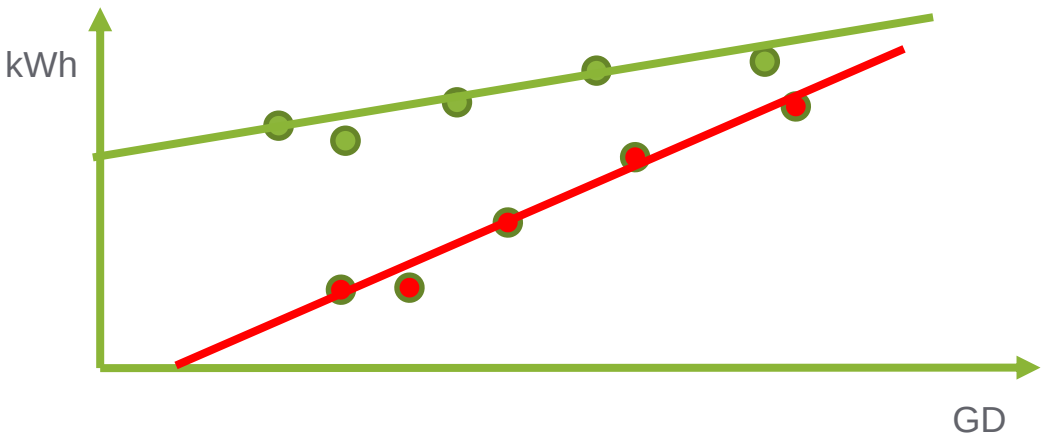


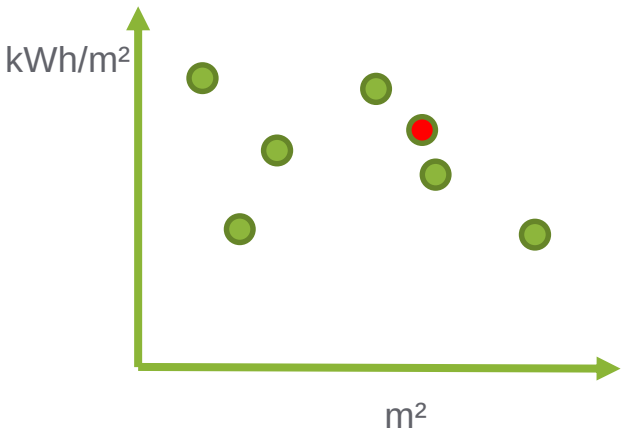
Winter
Tussenseizoen
Zomer
Zondag

ENERGIEHANDTEKENING

Vergelijking van verscheidene sites

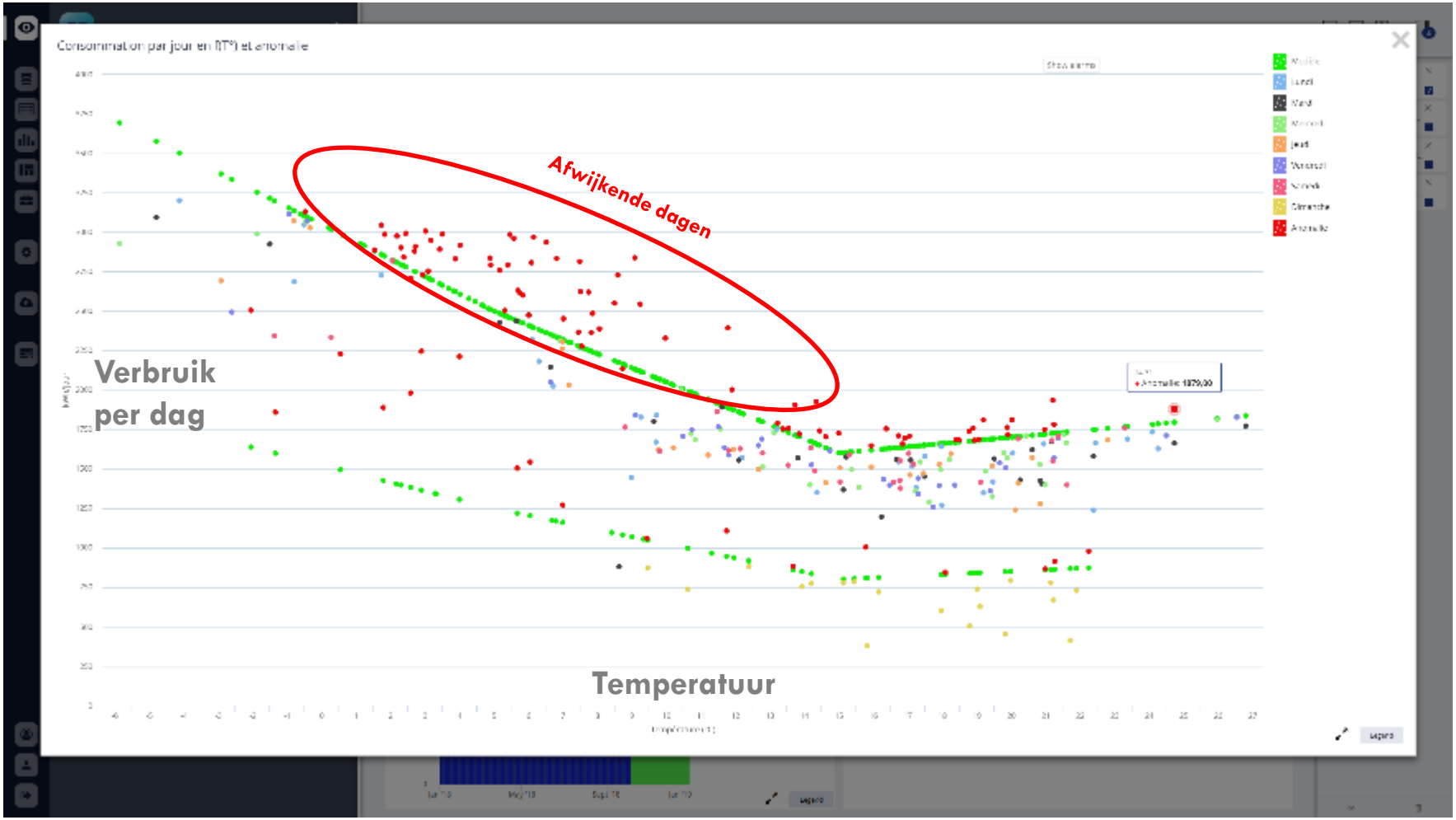
- Afhankelijk van de buitentemperatuur
- In kWh/m²





ENERGIEHANDTEKENING

- Zijn er naast de temperatuur nog andere invloedsfactoren?



INHOUDSOPGAVE

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

- Lastprofielen
- Thermograaf
- Temporele vergelijkingen

ENERGIEHANDTEKENING

ENERGIEPRESTATIECONTRACT

- **Comfort**
- **Prestaties**

MILIEUMONITORING

RAPPORTERING

ANDERE

- Alarmen
- Controle van facturen en optimalisering

EEN COMFORTNIVEAU AANTONEN

Te warm of te koud ... heel subjectief

- ➔ **Definiëren van duidelijke drempels**
- ➔ **Meten en opvolgen van doelstellingen via opnemers**
- ➔ **Opvolgen van de 'gezondheid' van de opnemers**

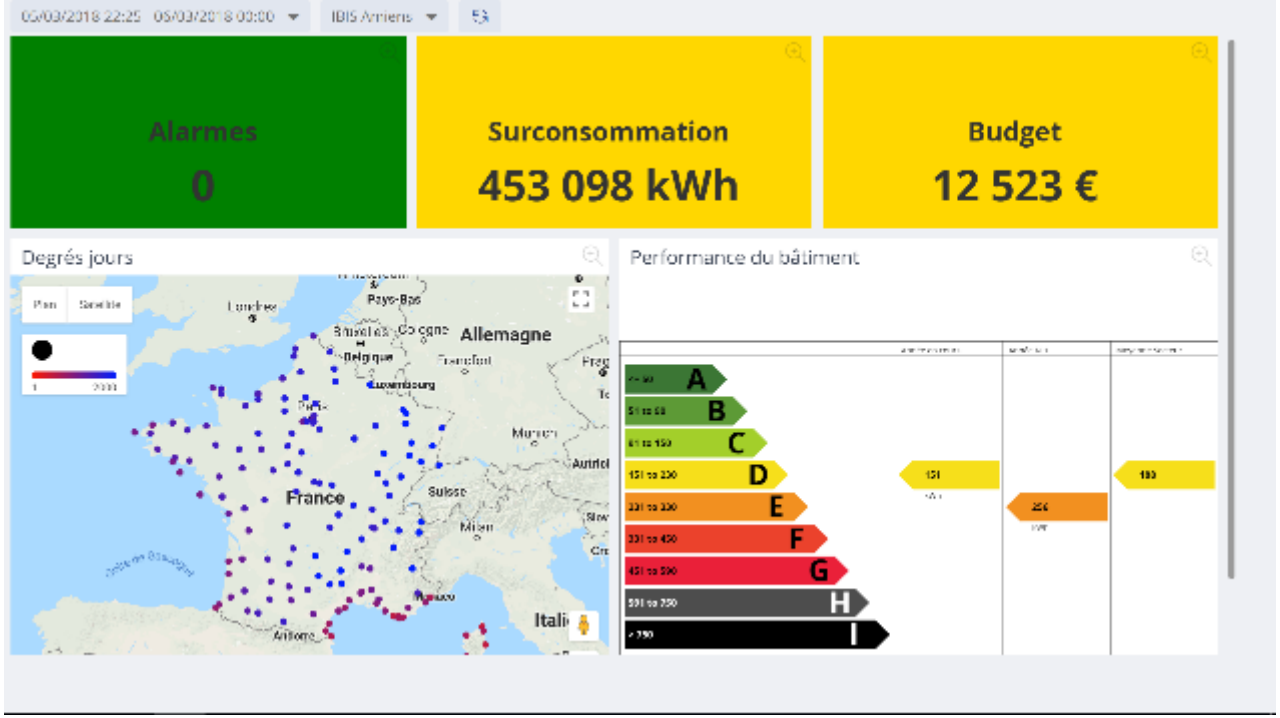
Etat du portefeuille sur période
(33 sites sélectionnés)

	%	Nbre	Conso. totale MWh (PCI)	Ecart total MWh (PCI)
15% <= Gains	15,09	16	144,414	99,682
5% <= Gains < 15%	9,43	10	115,633	17,085
0% <= Gains < 5%	47,17	50	29,904	0,265
5% >= Pertes > 0%	7,55	8	96,67	-3,151
15% >= Pertes > 5%	11,32	12	231,086	
Pertes > 15%	9,43	10	49,004	
Sans Modèle IPMVP				
Total	**99,99**	**106**	**666,711**	

Sondes de Température
(453 sondes testées)

Absence de remontées	0
Absence d'évolution	36
Anomalies sur sonde	28
Surchauffes (occ)	241
Surchauffes (inocc)	437
Sous-chauffe (occ)	84

26 PRESTATIES OPVOLGEN



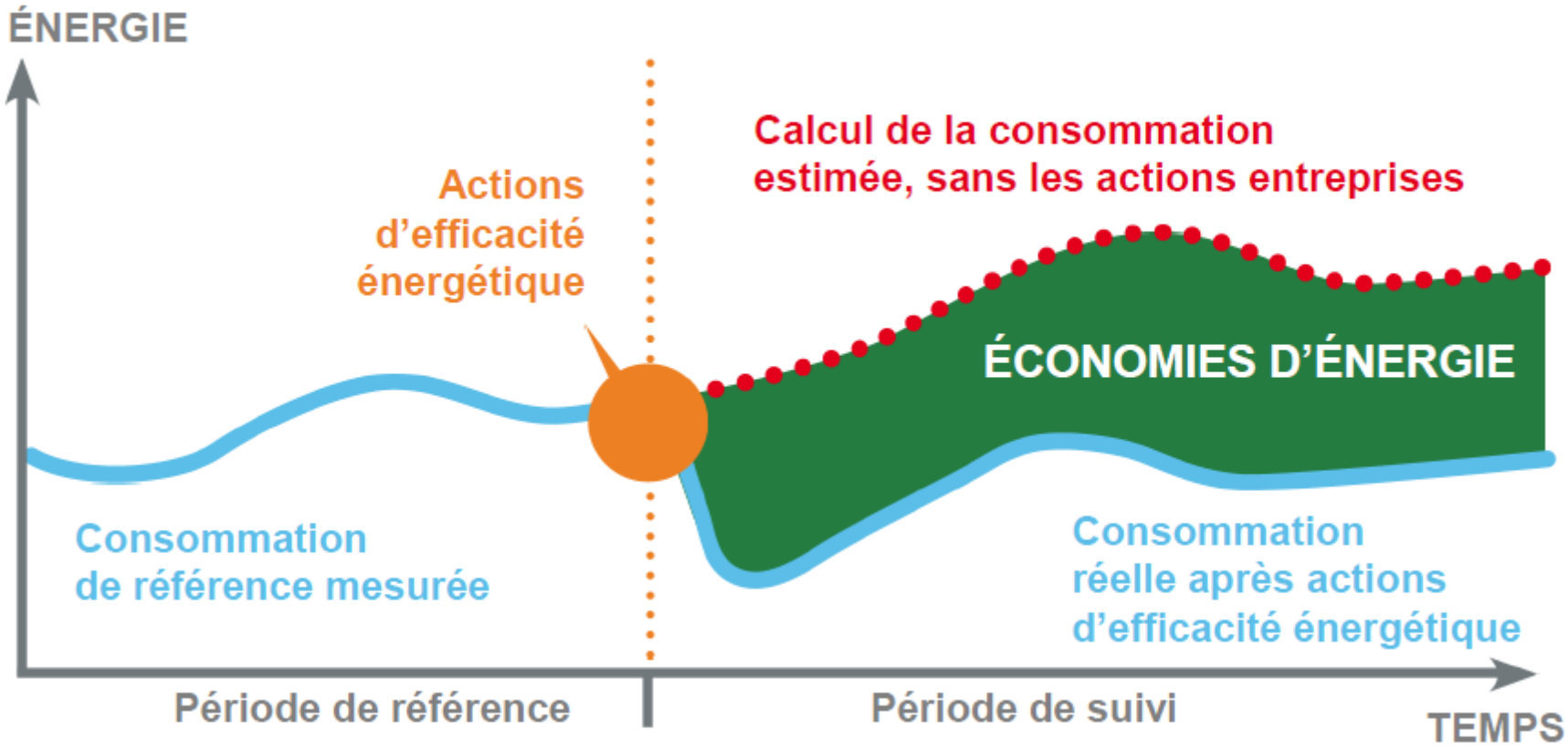
Lopend jaar
Referentiejaar
Andere vergelijkbare gebouwen

FOLLOW-UP VOOR CERTIFICERING

- **HQE; energie is slechts een van de indicatoren**
  - vervoer, afval, luchtkwaliteit, ...
- **BREEAM in Use**
- **LEED**
- **Energy Star**

⇨ **Men moet de te meten parameters en de meetfrequentie bepalen en vooral overeenkomen over de <u>rapportering</u> (inhoud en frequentie) afhankelijk van de te behalen certificering.**

ENERGIEPRESTATIECONTRACT



IPMVP

International Performance Measurement & Verification Protocol

➔ is erop gericht vooraf alle invloedsparameters te bepalen (temperatuur, bezetting, uren, ...) om een idee te hebben van de impact op het energieverbruik

➔ anticipeert op 'gecombineerde effecten'

- Ik vervang halogeenlampen door LED-lampen
  - Ik moet minder koelen (stroomverbruik daalt 2 x)
  - Ik moet meer verwarmen (stookolie-/gasverbruik neemt toe)

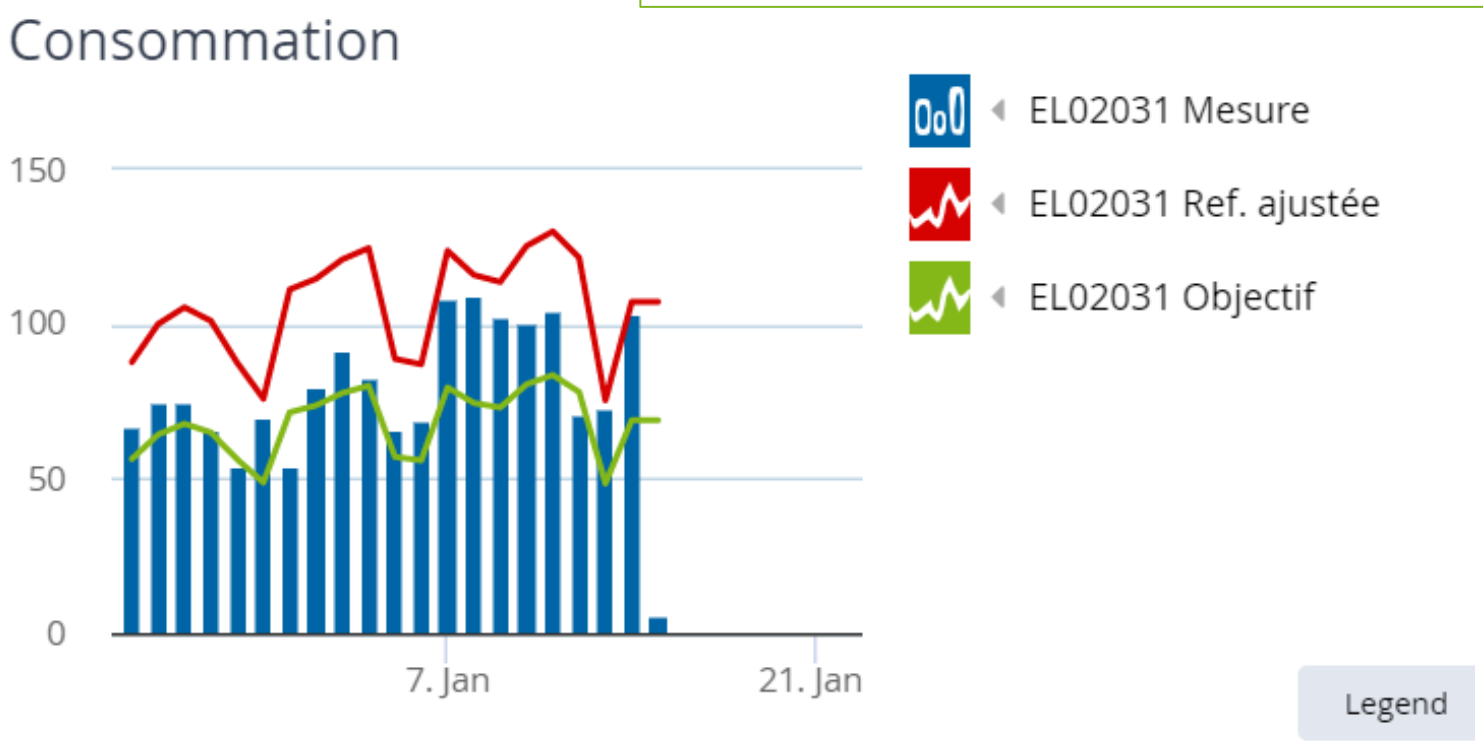
EPC EN IPMVP

IPMVP

- **Statische factoren**
- **Dynamische factoren**
- **Externe invloedsfactoren**

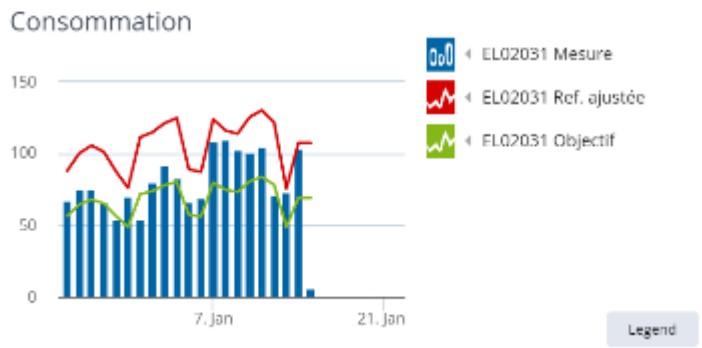
Vóór de aanvang van het contract met de gebruiker te bepalen

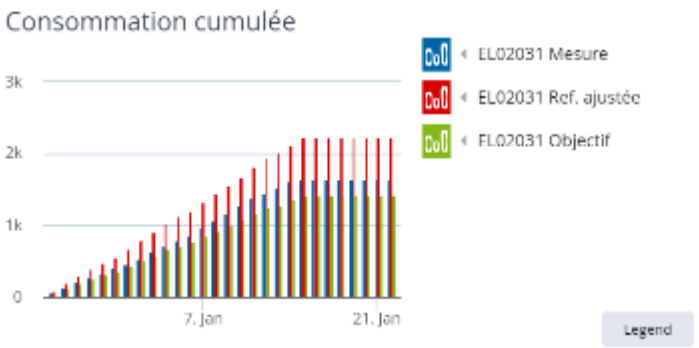
➔ Doelstelling: een theoretisch model uitwerken dat door alle partijen gevalideerd is

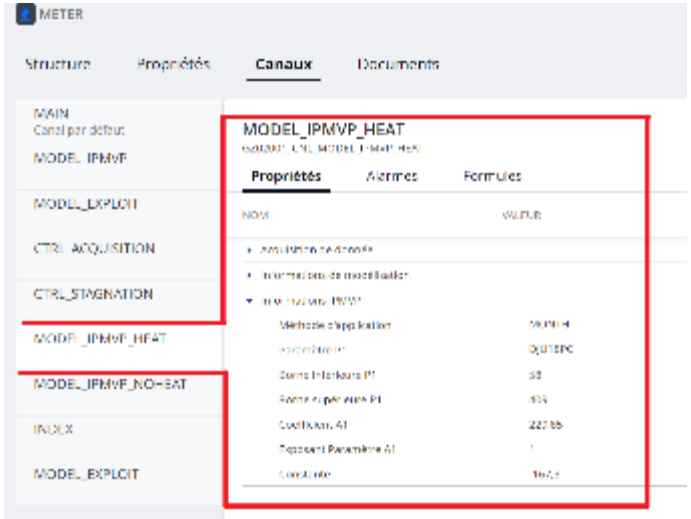


31 VOORBEELD VAN IPMVP FOLLOW-UP

	Comptage				Relevé	Suivi énergétique						Suivi confort			Suivi présence	
	Compteur	Nom compteur	CT	CU	Date dernier relevé	Conso cible	Conso réelle	Ecart	Ecart (%)	Ecart J-7 (%)	Ecart J-30 (%)	Ecart Surch. Occ.	Ecart Surch. Hors Occ.	Ecart Sousch. Occ.	Ecart présence Occ.	Ecart présence Hors Occ.
	EL02031	EL02031	2010	CU0654	15/01/2019	1429,379	1633,866	-204,487	-14,306	-19,749	NaN	0,182	80,541	76,182	NaN	NaN

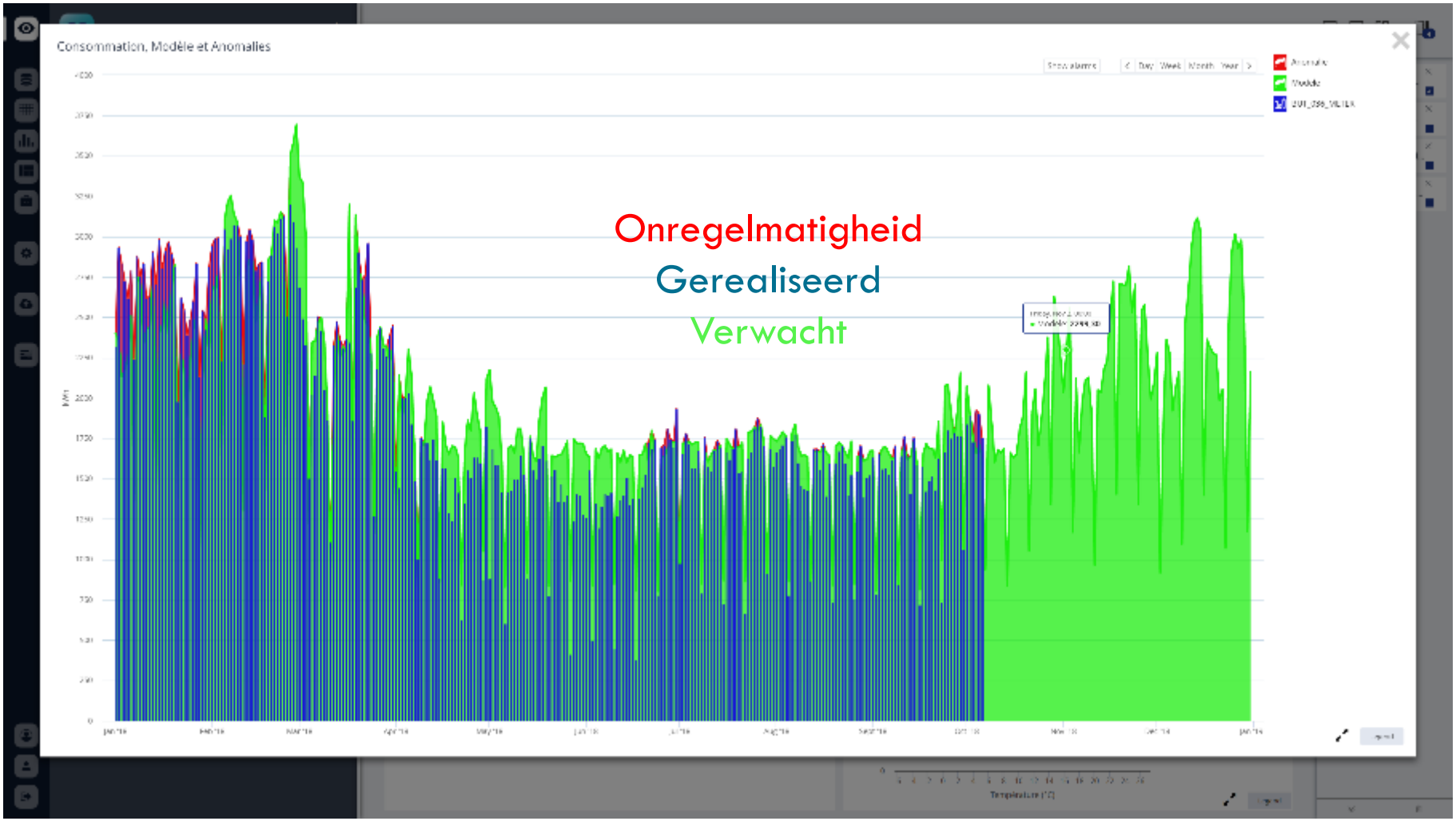




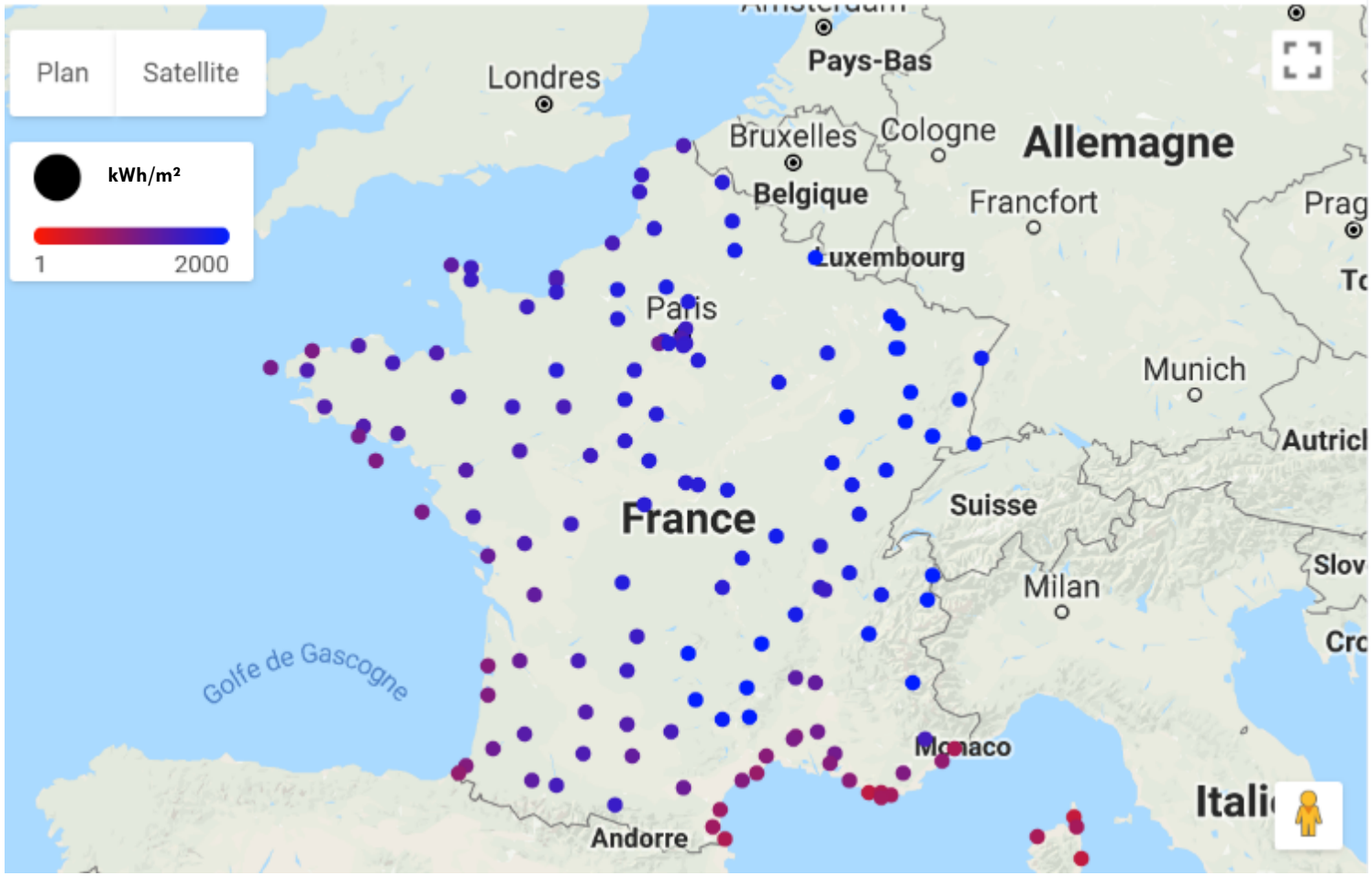


Definiëren van de modelliseringsparameters eigen aan elke (geautomatiseerde) meter

PRESTATIES OPVOLGEN



PRESTATIEVERGELIJKING IN KAART GEBRACHT



INHOUDSOPGAVE

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

- Lastprofielen
- Thermograaf
- Temporele vergelijkingen

ENERGIEHANDTEKENING

ENERGIEPRESTATIECONTRACT

- Comfort
- Prestaties

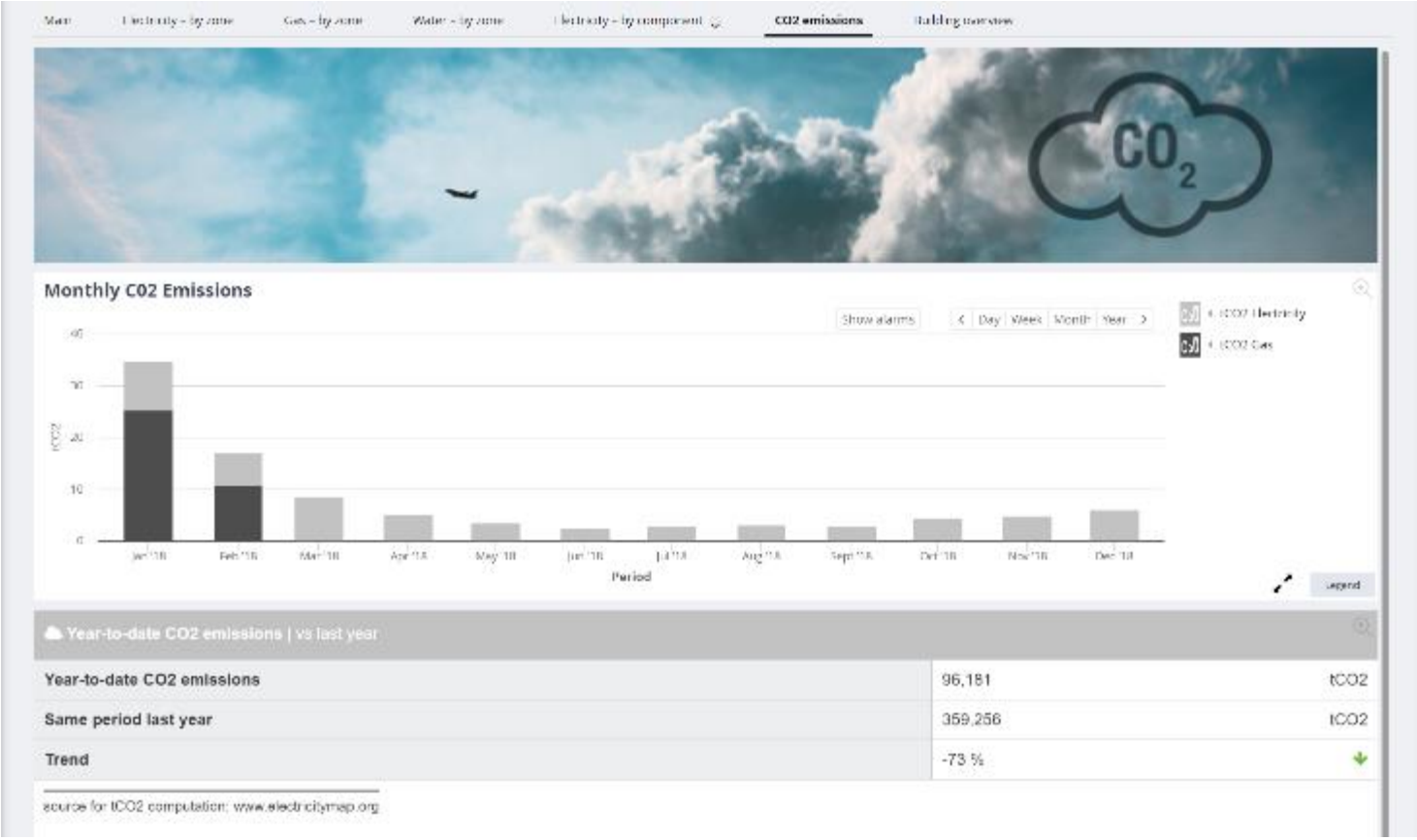
MILIEUMONITORING

RAPPORTERING

ANDERE

- Alarmen
- Controle van facturen en optimalisering

BEREKENING VAN DE CO2-UITSTOOT



INHOUDSOPGAVE

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

- Lastprofielen
- Thermograaf
- Temporele vergelijkingen

ENERGIEHANDTEKENING

ENERGIEPRESTATIECONTRACT

- Comfort
- Prestaties

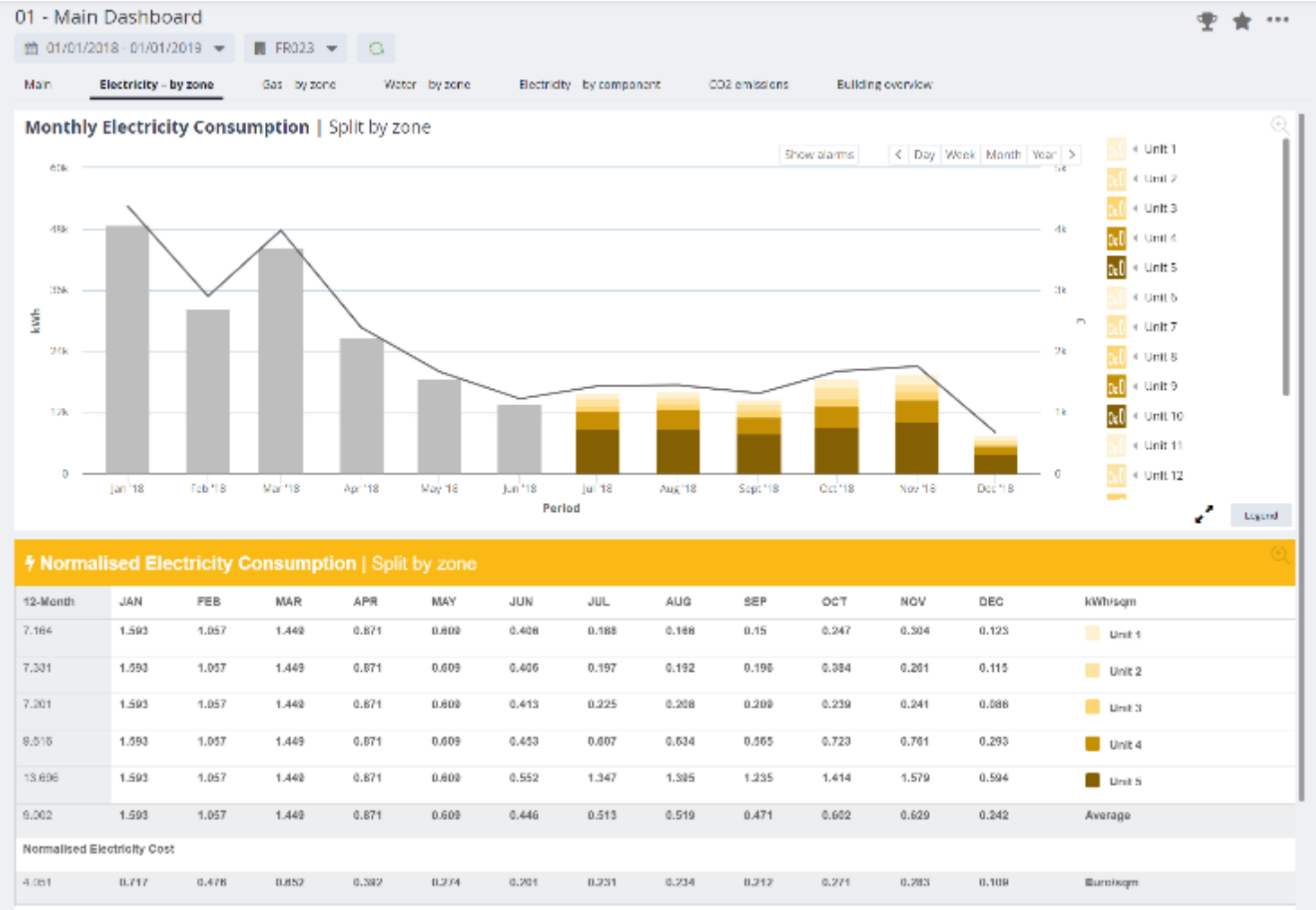
MILIEUMONITORING

RAPPORTERING

ANDERE

- Alarmen
- Controle van facturen en optimalisering

VERDELING IN ZONES



38 RAPPORTERING

Sibelga

Suivi des consommations télérelevées
Monitoring van remote metering consumptie

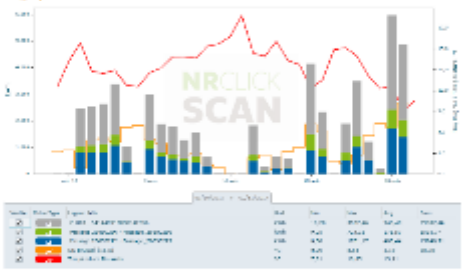
Maison Communale 10/2017

Molenbeek Saint-Jean - Sint-Jans Molenbeek

Référence/Referentie	1000 Bruxelles
Responsable/Verantwoordelijk	Nicolaas Lenfle - nicolas@molenbeek.brussels
Type de bâtiment/Type van de site	Bureaux - Kantoren
Surface/Oppervlakte	9 777 m²

Consommation gaz totale du site
Totale gas verbruik site

Consommation journalière
Dagelijks verbruik



Comparaison consommation mensuelle réelle/projetée
Vergelijking van de werkelijk/geprojecteerd maandelijks verbruik

Consommation enregistrée / Opgenomen verbruik	Consommation modélisée / Gemodeleerd verbruik

Consommation électricité totale du site
Totale electriciteit verbruik site

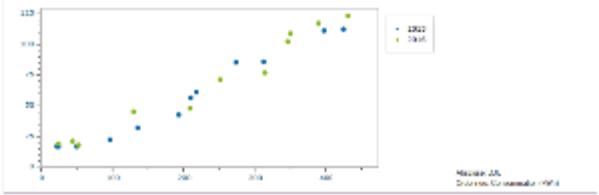
Consommation journalière
Dagelijks verbruik

Historique de consommation mensuelle
Maandelijks verbruik

Consommation de chauffage
Corrélée avec le climat

	Consommation liée au chauffage (MWh)				DJU		Ratio MWh/DJU	
	Mois	Sous-Station	Total	Variation	Total	Variation	Ratio	Variation
janv. 16	117	0	117	4%	360	8%	330	14%
fév. 16	100	0	100	-5%	351	-12%	311	11%
mars 16	102	0	102	1%	347	11%	293	-9%
avr. 16	73	0	73	27%	253	30%	291	26%
mai 16	45	0	45	11%	133	4%	337	47%
juin 16	18	0	18	1%	55	5%	340	2%
juil. 16	14	0	14	17%	41	1%	347	11%
août 16	19	0	19	13%	39	6%	479	5%
sept. 16	21	0	21	-5%	45	-34%	477	12%
oct. 16	44	0	44	-1%	113	-1%	389	-11%
nov. 16	77	0	77	27%	265	41%	291	13%
déc. 16	103	0	103	11%	403	37%	256	1%
Total 2016	771	0	771		2 574		0,3	

DJU : Degré-jour unifié, mesure la température extérieure moyenne ; plus il faut froid et plus les DJU sont élevés. Intégrant des DJU chauffagistes base 15 de la station de Floir-Zolly



INHOUDSOPGAVE

DOELSTELLINGEN EN MIDDELEN

IDENTIFICEREN VAN ONREGELMATIGHEDEN

- Lastprofielen
- Thermograaf
- Temporele vergelijkingen

ENERGIEHANDTEKENING

ENERGIEPRESTATIECONTRACT

- Comfort
- Prestaties

MILIEUMONITORING

RAPPORTERING

ANDERE

- **Alarmen**
- **Controle van facturen en optimalisering**

ALARMEN

Beheer van de alarmen

Er moet een duidelijk onderscheid worden gemaakt:

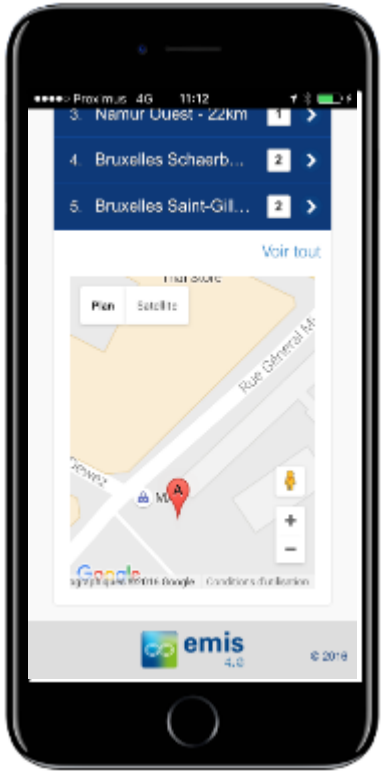
- De activering van een alarm (zodra de gegevens aankomen)
- De kennisgeving van een alarm
  - Volgens bestemmeling,
    - individueel of gegroepeerd
    - per dag of per week
    - in detail of samengevat

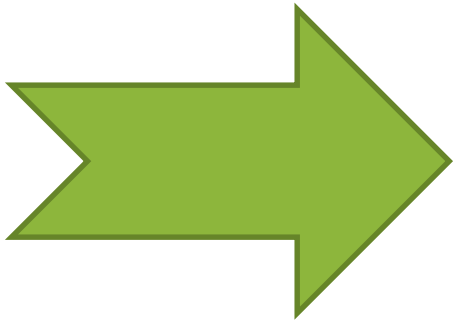
Voorbeelden van individueel alarm

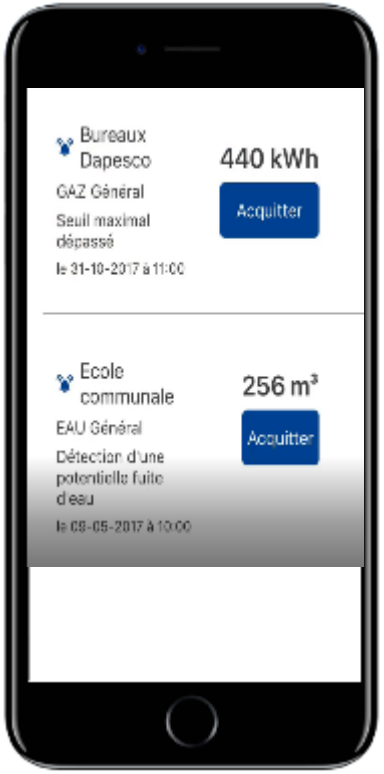
Waterlekken

ALARMEN

Alarm op smartphone







CONTROLE VAN DE FACTUREN

DAPESCO

Rapport de contrôle des factures - Electricité
Du 01/01/2017 au 01/01/2018
Généré le 22/11/2017

emis 4.0

Compteur : Consommation (A+) bouclage HT RESA (COMP9902)
Réf.Contrat : LUMINUS_ELEC_2017_2020

Fournisseur :
EAN : 5414567[redacted]

Résumé

Total HTVA Calculé (€)	Total HTVA Facturé (€)	Ecart global (%)	Facturation
696 602,75	696 776,67	0,02	Conforme

Remarques :

Légende :

Conforme : ecart global est inférieur à 2% Non Conforme : ecart global est supérieur à 2%

Détail

Num.Facture	Début	Fin	Conso. Totale (kWh)	Energie calculée (€)	Energie facturée (€)	Distri. Calculé (€)	Distri. Facturé (€)	Transp. Calculé (€)	Transp. Facturé (€)	Taxes Calculées (€)	Taxes Facturées (€)	Total HTVA Calculé (€)	Total HTVA Facturé (€)
8885114128	01/01/2017	01/02/2017	630 580	45 302,77	45 302,75	13 003,69	12 989,6	16 844,77	16 926,53	1 649,78	1 725,48	76 801	76 959,18
8605105211	01/02/2017	01/03/2017	572 794	41 050,74	41 050,72	12 498,36	11 758,62	15 683,02	15 353,36	1 498,57	1 567,31	70 720,69	69 743,47
8605132345	01/03/2017	01/04/2017	612 366	43 470,3	43 470,26	12 843,19	12 825,5	16 356,35	16 441,57	1 602,15	1 816,48	74 271,98	74 569,75
7205147179	01/04/2017	01/05/2017	572 222	34 912,31	34 912,17	12 497,54	12 22[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7765151171	01/05/2017	01/06/2017	667 262	47 901,98	47 901,79	14 369,06	14 31[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9031498344	01/06/2017	01/07/2017	782 850	49 193,88	49 193,47	15 133,99	14 82[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5805314899	01/07/2017	01/08/2017	762 150	48 083,32	48 083,71	14 952,92	14 90[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9311500281	01/08/2017	01/09/2017	795 780	48 469,27	48 468,87	15 249,09	15 20[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9031585539	01/09/2017	01/10/2017	630 358	38 423,05	38 427,85	13 790,12	13 51[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Total	01/01/17	01/10/17	6 126 472	394 787,4	394 790,79	124 317,96	122 5[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

DAPESCO

Compteur : Consommation (A+) bouclage HT RESA (COMP9902)
Réf.Contrat : LUMINUS_ELEC_2017_2020

Résumé

Total HTVA Calculé (€)	Total HTVA Facturé (€)	Ecart global (%)	Facturation
696 602,75	696 776,67	0,02	Conforme

ONDERSCHREVEN VERMOGENSOPTIMALISERING

NR CLICK

Optimisation de la taxe OSP
Points d'accès Haute Tension

Sibelga

Ixelles - Elsene (1050)

Résumé des résultats de l'optimisation

Les valeurs présentées dans ce tableau sont basées sur les puissances de la période du 01/03/2015 au 01/03/2016

Site	EAN	Mode de relevé	P.Annoncée actuelle (kVA)	Coût actuel (€)	P.Annoncée minimale (kVA)	Coût prévu (€)	Economie (€)	P.Annoncée suggérée (kVa)
	541448965000725602	AMR	150	603,01	20	229,4	373,61	25
Contrôle facture Commune	541448960001943680	AMR	90	939,6	90	939,6	0	95
Contrôle facture Commune	541448965000012153	AMR	50	522	45	479,4	42,6	50
Contrôle facture Commune	541448965000424475	AMR	223	2328,12	20	208,8	2119,32	25
Contrôle facture Commune	541448965000591085	AMR	500	5220	100	1044	4176	105
Musée communal	541448965000676874	AMR	500	5220	140	1566,49	3653,51	150
Imprimerie et Atelier	541448960003842714	AMR	165	1722,6	130	1478,62	243,98	140
Total							10609	

La puissance suggérée est calculée sur base de la Puissance calculée minimale, en y intégrant une marge de sécurité pour limiter les dépassements (+5%, arrondi à la tranche de 5 kVA supérieure).

TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- Een Energy Management System vervult tal van functies:
  - Technische functies
  - Financiële functies
  - Milieufuncties
- Het moet voor elke gebruiker op passende wijze worden geconfigureerd
- Hetzelfde gegeven wordt anders verwerkt/voorgesteld naargelang de toepassing
- De benchmarkmogelijkheden (tussen sites) moeten worden benut
- De definitie van KPI's (Key Performance Indicators) moet flexibel zijn
- Hetzelfde materiaal kan voor verschillende doeleinden worden gebruikt
- Geen enkele oplossing is 100 % betrouwbaar; voorzien in validatie van de resultaten
- De gebruiker bepaalt het formaat van de resultaten
- De invloedsparameters moeten vooraf worden bepaald
- Ideaal gezien moet ook de inhoud van de rapporten worden bepaald (niet noodzakelijk de vorm)

TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

Jaarlijkse monitoringkosten
mogen niet meer bedragen dan 2 %
van de jaarlijkse factuur
voor alle gemonitorde energieën.

Répertoire

Logiciels
de gestion énergétique

http://atee.fr/management-de-lenergie-logiciels-de-gestion-energetique

CONTACT

Tanguy DETROZ

Gedelegeerd bestuurder DAPESCO

010/22.52.86

info@dapesco.com

?

BEDANKT VOOR UW AANDACHT