

# Modelleerrapport

dinsdag 24 juni 2025 11:38

Gegeven de [Use cases](#) komen we tot een model dat bestaat uit:

1. [Observaties](#)
2. [Aansturingen](#)
3. [Domeinobjecten](#) zoals Toestellen en Aansluitingen

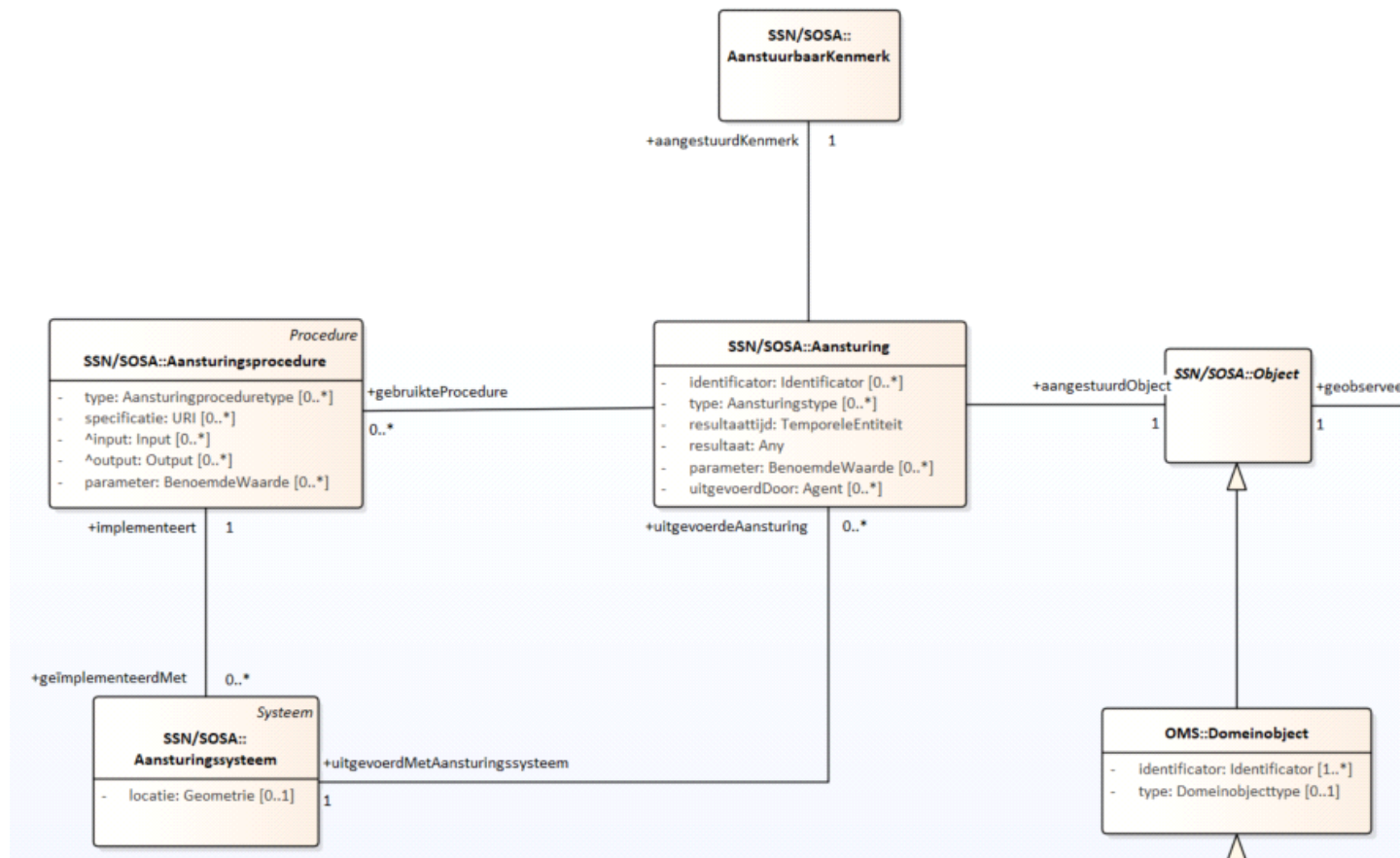
Waarover dit:

- EnergieManagement komt grofweg neer op het Aansturen van Toestellen op Aansluitingen op basis van Observaties
- Bvb Het starten of stilleggen (Aansturing) van een productielijn (Toestel) op een bepaald adres (Aansluiting) op basis van de elektriciteitsprijs (Observatie).
- Zie [Datavoorbeelden](#) voor datavoorbeelden op basis van concrete use cases.
- Het model is zo veel mogelijk gericht op hergebruik van bestaande datamodellen, nl van:
  - OMS
  - SSN/SOSA
  - SAREF
  - IMKL
- For convenience werden nog klassen als KwantitatieveWaarde (bvb voor het resultaat van Observaties vh type Meting) en MLDCAT:MachineLearningModel (als mogelijk type Sensor, zie ook [Datavoorbeeld AI-voorspelling voor pre-heating op basis van temperatuur & bezettingshistoriek](#)) toegevoegd.

# Aansturingen

dinsdag 24 juni 2025 12:20

Is als volgt gemodelleerd:



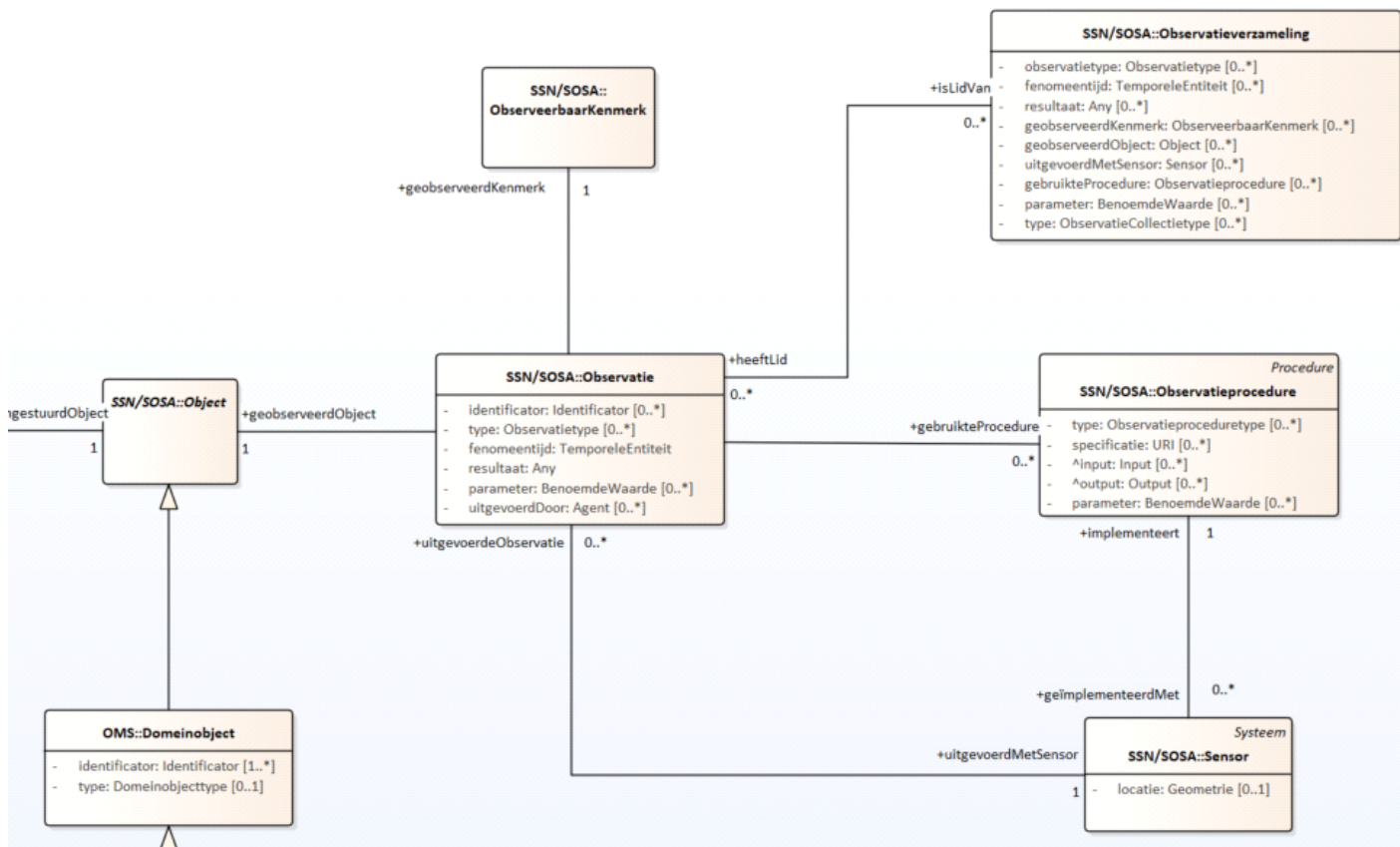
Hierover dit:

- We gebruiken de meest recente versie van SSN/SOSA nl [SSN/SOSA-2025](#).
- Concreet is een Aansturing een activiteit die een bepaald aanstuurbaarKenmerk van een Object aanstuurt met als resultaat een nieuwe waarde voor dat kenmerk.
- De procedure die werd gebruikt bij het aansturen wordt beschreven door de Aansturingsprocedure, het toestel dat daarbij wordt gebruikt wordt door de klasse Aansturingsysteem vertegenwoordigd.
- Aansturingssysteem heeft zelf enkel het attribuut locatie, andere kenmerken worden door de klasse Systeem aangeleverd (bvb het type Aansturingssysteem, het Platform waarop het werd gedeployed).
- Aansturingssysteem heeft weinig attributen, deze van superklasse [Systeem](#) zijn van toepassing.
- Via Aansturingsprocedure.input kan evt verwezen worden naar Observaties of andere Input (bvb Regels en bijhorende drempelwaarden) waarop de aansturing is gebaseerd.
- Zie bvb [Datavoorbeeld Optimalisatie van energieverbruik op basis van marktprijzen](#), een productielijn wordt daar stilgelegd (Aansturing) als de day-ahead elektriciteitsprijs (Observatie) een bepaalde waarde overschrijdt.
- Zie [Regel stillegging productielijn](#) voor een vb ve Regel.

# Observaties

dinsdag 24 juni 2025 12:19

Is als volgt gemodelleerd:



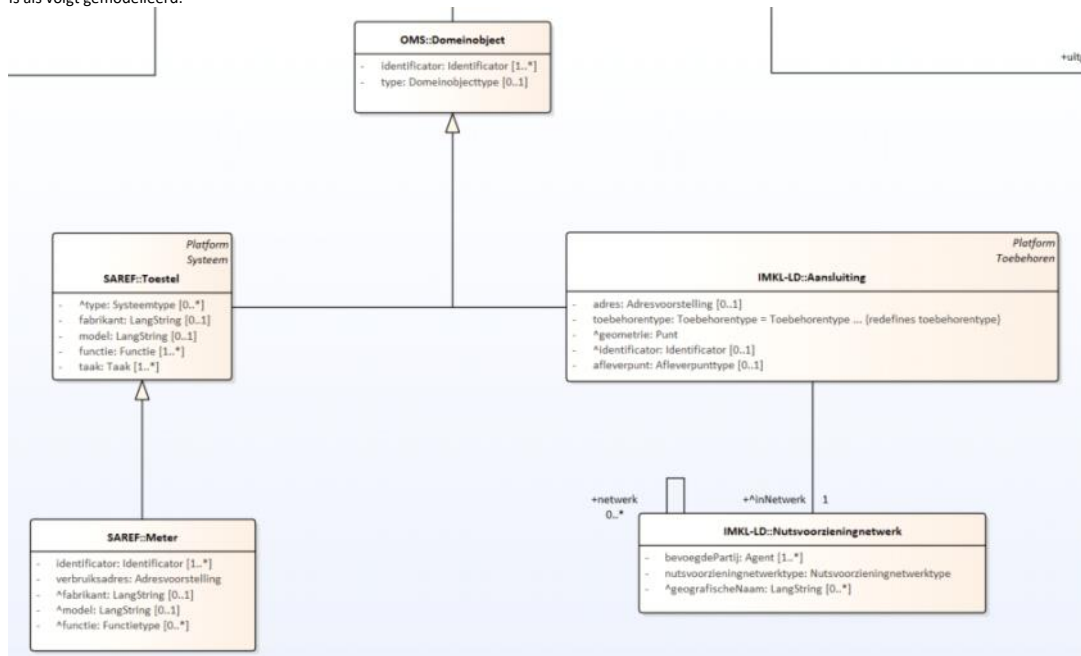
Hierover dit:

- We gebruiken de meest recente versie van SSN/SOSA nl [SSN/SOSA-2025](#), tzt de versie die op ISO OMS heeft afgestemd (vroeger ISO OM). Zie [ISO OMS & SSN/SOSA](#) voor meer info.
- Concreet is een Observatie een activiteit die een bepaald ObserverbaarKenmerk van een Object observeert met als resultaat een waarde voor dat kenmerk.
- Voor wat de geobserveerdeObjecten betreft beperken we ons hier tot Domeinobjecten, geen samples dus van Domeinobjecten.
- De procedure die werd gebruikt bij het observeren wordt beschreven door de Observatieprocedure, het toestel of ruimer de observator die daarbij wordt gebruikt wordt door de klasse Sensor vertegenwoordigd.
- Sensor heeft zelf enkel het attribuut locatie, andere kenmerken worden door de klasse Systeem aangeleverd (bvb het type Sensor, het Platform waarop het werd gedeployed).
- Verder is er de klasse Observatieverzameling, die toelaat om meerdere Observaties te bundelen.
- Dat kan op basis van gemeenschappelijke kenmerken, bvb het geobserveerdObject of het tijdstip waarop het geobserveerd fenomeen zich voordoet (bvb alle Observaties op een bepaald Object op dezelfde dag).
- Zie ook [Observatieverzameling](#) voor meer info (weliswaar met Verkeerstellingen als voorbeeld) en [Datavoorbeeld Advies aan de stad over isolatie-investeringen in overheidsgebouwen](#) voor een vb van een verzameling adviezen.
- OPMERKING: Voor Observaties met specifieke resultaattypes kunnen evt de subklassen uit [OSLO Observaties & Metingen](#) worden gebruikt. Bvb voor de subklasse Meting wordt het resultaattype van Any geherdefinieerd naar KwantitatieveWaarde, voor Classificatie naar skos:Concept etc. Zie [ISO OMS & SSN/SOSA](#) voor meer info. Zie [Datavoorbeeld Advies aan de stad over isolatie-investeringen in overheidsgebouwen](#) voor een vb met een Classificatie.
- Sensor heeft weinig attributen, deze van superklasse [Systeem](#) zijn van toepassing.

# Domeinobjecten

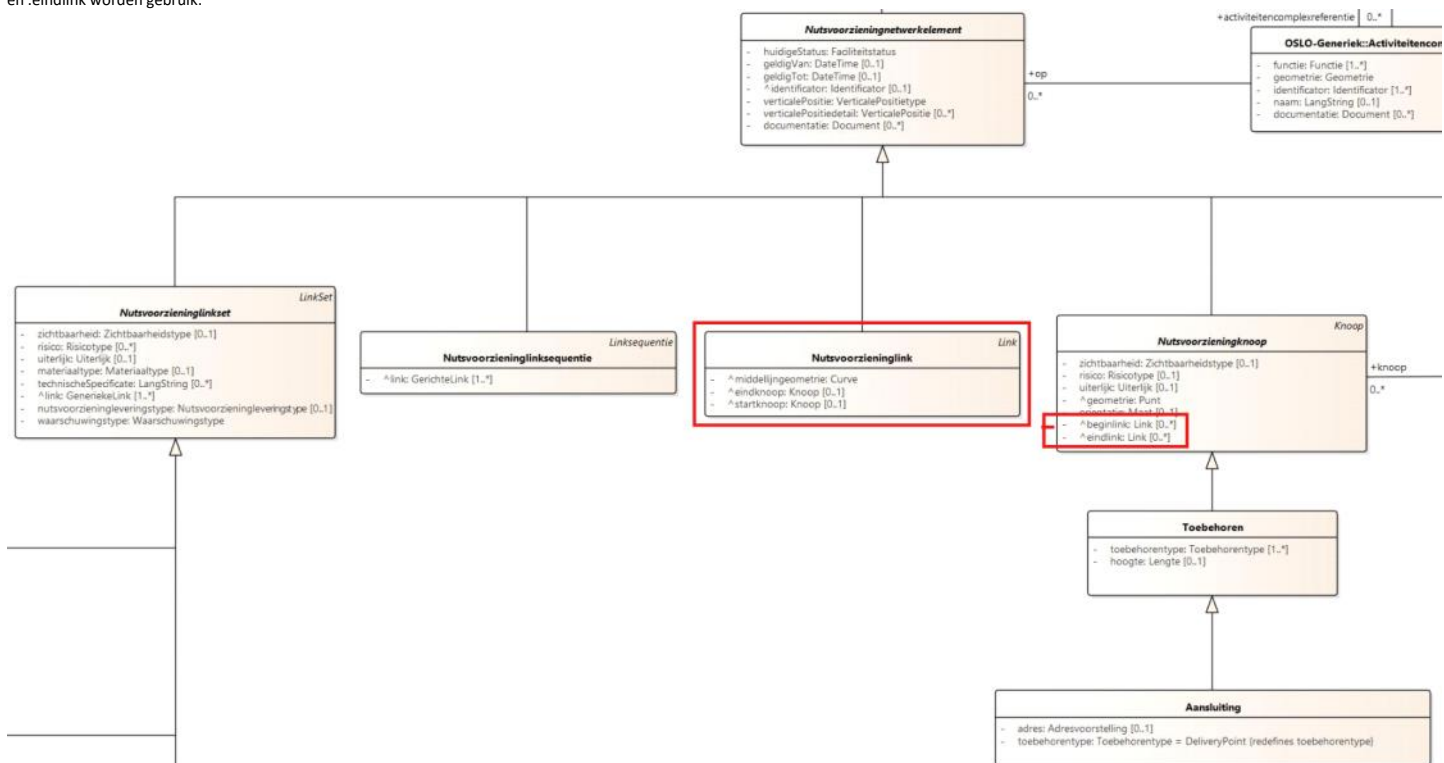
dinsdag 24 juni 2025 12:20

Is als volgt gemodelleerd:



Hierover dit:

- Het gaat hier over Objecten verschillend van Samples die geobserveerd of aangestuurd worden.
- Er zijn twee mogelijkheden:
  - Een link naar een bestaand extern domeinobject.
  - Een van de opgegeven subklassen.
- Wat de subklassen betreft voorzien we:
  - Saref:Toestel
  - Saref:Meter (subklasse van Saref:Toestel)
  - IMKL-LD:Aansluiting
- Redenering achter deze selectie is dat op basis van Observaties bvb van de elektriciteitsprijs die men kan krijgen voor zijn Aansluiting op een Nutsvoorzieningnetwerk een Toestel gaat Aansturen. Er wordt daarbij ook gekeken naar het elektriviteitsverbruik, een Observatie (evt ve Meter) op een Aansluiting.
- In [OSLO Sensoren en Bemonstering](#) hebben we Saref:Toestel neergezet als Systeem en Platform tegelijk, we doen dat dus ook hier. Dat laat bvb toe om aan te geven dat het Aansturingssysteem waarmee men een bepaald Toestel aanstuurt gemonteerd is op datzelfde Toestel.
- Aansluiting is afkomstig uit [IMKL](#) (later ICEG [Kabels en Leidingen](#)) waarvan we de uri's overnamen) waar het een specialisatie is van Toebehoeren, op zijn beurt een specialisatie van Nutsvoorzieningknoop. IMKL baseert zich op INPIRE:Netwerk voor nutsvoorzieningnetwerken en oa aansluitingen zijn daarin de knopen.
- Om de use-case van sub-aansluitingen op te lossen kan Nutsvoorzieningknoop.beginlink en .eindlink worden gebruikt:



Zie [Datavoorbeeld Slim aansturen van een koelinstallatie op subaansluiting](#) voor een

voorbeeld.

# ISO OMS & SSN/SOSA

dinsdag 24 juni 2025

16:22

Hierover dit:

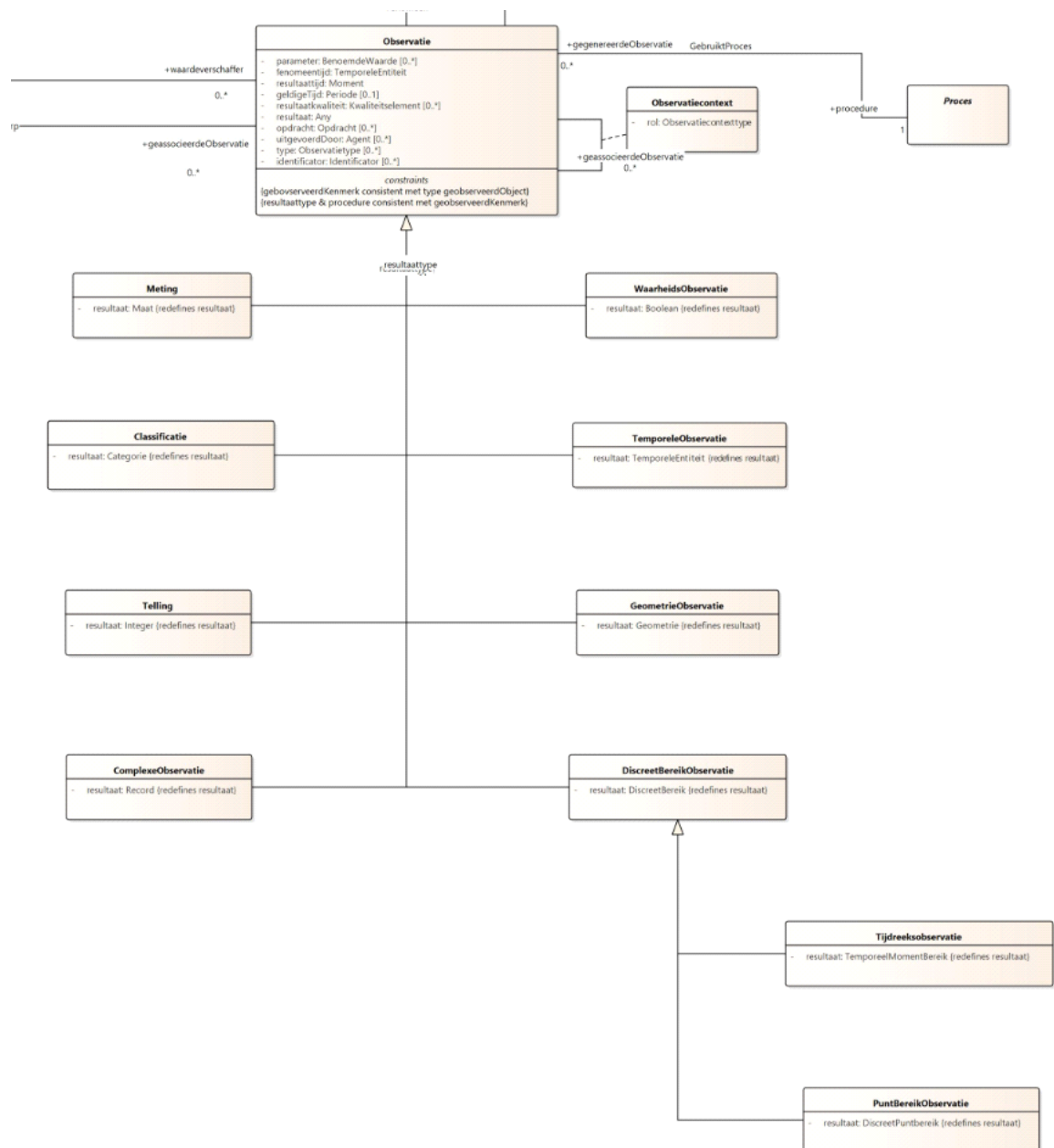
- Ipv ons nog te baseren op [OSLO Observaties en metingen](#) en [OSLO Sensoren en Bemonstering](#) (resp gebaseerd op [ISO Observations & Measurements](#) en op [SSN/SOSA-2017](#)) baseren we ons hier om [ISO Observations, Measurements & Samples](#) en de laatste versie van SSN/SOSA, nl [SSN/SOSA-2025](#).
- Gecombineerd vormen de OSLO standaarden een goede benadering van ISO OMS en SSN/SOSA-2025, alleen maken we beter gebruik van de meest recente en onderhouden uri's, aangevuld met nieuwe uri's voor de elementen die in OMS voorkomen maar niet in SSN/SOSA-2025.
- Echter: SSN/SOSA-2025 is nog niet finaal, en een opvolger voor OSLO Observaties en Metingen en OSLO Sensoren en Bemonstering is er nu nog niet (zie [OMS](#) voor meer info). We kunnen wel al de uri's overnemen van SSN/SOSA-2025 maar voor de elementen die daarin ontbreken moesten we een tijdelijke oplossing zoeken.
- Bij de overgang van SSN/SOSA-2017 naar SSN/SOSA-2025 zijn een aantal bestaande uri's aangepast, hieronder deze die hier van toepassing zijn:

element	uri	olduri
<b>k=OSLO-OMS::Observatieprocedure</b>	<a href="http://www.w3.org/ns/so/sa/oms/ObservingProcedure">http://www.w3.org/ns/so/sa/oms/ObservingProcedure</a>	<a href="http://www.w3.org/ns/so/sa/om#ObservationProcedure">http://www.w3.org/ns/so/sa/om#ObservationProcedure</a>
<b>k=OSLO-OMS::Observatieprocedure a=^input</b>	<a href="http://www.w3.org/ns/so/sa/hasInput">http://www.w3.org/ns/so/sa/hasInput</a>	<a href="http://www.w3.org/ns/ssn/hasInput">http://www.w3.org/ns/ssn/hasInput</a>
<b>k=OSLO-OMS::Observatieprocedure a=^output</b>	<a href="http://www.w3.org/ns/so/sa/hasOutput">http://www.w3.org/ns/so/sa/hasOutput</a>	<a href="http://www.w3.org/ns/ssn/hasOutput">http://www.w3.org/ns/ssn/hasOutput</a>
<b>k=OSLO-OMS::Observatieprocedure r=geïmplementeerdMet k=OSLO-OMS::Sensor</b>	<a href="http://www.w3.org/ns/so/sa/implementedBy">http://www.w3.org/ns/so/sa/implementedBy</a>	<a href="http://www.w3.org/ns/ssn/implementedBy">http://www.w3.org/ns/ssn/implementedBy</a>
<b>k=OSLO-OMS::Sensor r=implementeert k=OSLO-OMS::Observatieprocedure</b>	<a href="http://www.w3.org/ns/so/sa/implements">http://www.w3.org/ns/so/sa/implements</a>	<a href="http://www.w3.org/ns/ssn/implements">http://www.w3.org/ns/ssn/implements</a>

- SSN/SOSA heeft niet voor alle OMS-data-elementen een uri, we herbruikten deze uit OSLO Observaties en metingen en OSLO Sensoren en Bemonstering (zie [OMS](#) voor meer info).
- Aansturing en afhagende objecten zijn enkel te vinden bij SSN/SOSA. We voegden naar analogie met Observatie echter enkele attributen toe waarvoor we bestaande uri's hebben gezocht (voor hun equivalenten bij Observatie maakten we een VOC met data.vlaanderen uri's, dat willen we voor aansturing vermijden):

element	uri	olduri
<b>k=OSLO-SSN::Aansturing a=type</b>	<a href="http://purl.org/dc/terms/type">http://purl.org/dc/terms/type</a>	NVT
<b>k=OSLO-SSN::Aansturing a=parameter</b>	<a href="https://dbpedia.org/ontology/influence/edBy">https://dbpedia.org/ontology/influence/edBy</a>	NVT
<b>k=OSLO-SSN::Aansturing a=uitgevoerdDoor</b>	<a href="http://purl.org/dc/terms/contributor">http://purl.org/dc/terms/contributor</a>	NVT
<b>k=OSLO-SSN::Aansturingsprocedure a=type</b>	<a href="http://purl.org/dc/terms/type">http://purl.org/dc/terms/type</a>	NVT
<b>k=SSN/SOSA::Aansturingsprocedure a=specificatie</b>	<a href="http://purl.org/dc/terms/references">http://purl.org/dc/terms/references</a>	NVT
<b>k=SSN/SOSA::Aansturingsprocedure a=parameter</b>	<a href="https://dbpedia.org/ontology/influence/edBy">https://dbpedia.org/ontology/influence/edBy</a>	NVT

- OPMERKING: bij de overgang van ISO OM naar ISO OMS is de indeling van Observaties volgens resultaattype niet langer gerealiseerd dmv subklassen maar dmv een codelijst + constraints. De indeling in subklassen zag er zo uit:



- Bvb de subklasse **Meting** die het resultaat vd **Observatie** herdefinieert als **KwantitatieveWaarde** ipv **Any**, of **skos:Concept** voor **Classificatie**. Het staat de gebruiker vrij om zelf **Any** te vervangen door **KwantitatieveWaarde** of enig ander toepasselijk datatype. Het type **Observatie** moet dan gegeven worden via **Observatie.type**.

# Observatieverzameling

dinsdag 24 juni 2025 20:50

In de laatste versie van SSN/SOSA [SSN/SOSA-2025](#) kan Observatieverzameling gebruikt worden om Observaties te bundelen, bvb hier om 3 verkeerstellingen uitgevoerd op verschillende dagen op een Wegsegment te bundelen:

```
"@context": [
  {
    "sosa": "http://www.w3.org/ns/sosa/",
    "weg": "https://data.vlaanderen.be/ns/weg",
    "cl_kt": "https://example/id/concept/kenmerktype/",
    "time": "http://www.w3.org/2006/time"
  }
],
"@graph": [
  {
    "@id": "_:COL001",
    "@type": "sosa:ObservationCollection",
    "sosa:hasMember": [
      "_:OBS001",
      "_:OBS002",
      "_:OBS003"
    ]
  },
  {
    "@id": "_:OBS001",
    "@type": "sosa:Observation",
    "sosa:observedProperty": "cl_kt:aantalAutosPerUur",
    "sosa:hasFeatureOfInterest": "_:WGS001",
    "sosa:phenomenonTime": "2025-06-25",
    "sosa:hasSimpleResult": 123
  },
  {
    "@id": "_:OBS002",
    "@type": "sosa:Observation",
    "sosa:observedProperty": "cl_kt:aantalAutosPerUur",
    "sosa:hasFeatureOfInterest": "_:WGS001",
    "sosa:phenomenonTime": "2025-06-26",
    "sosa:hasSimpleResult": 456
  },
  {
    "@id": "_:OBS003",
    "@type": "sosa:Observation",
    "sosa:observedProperty": "cl_kt:aantalAutosPerUur",
    "sosa:hasFeatureOfInterest": "_:WGS001",
    "sosa:phenomenonTime": "2025-06-027",
    "sosa:hasSimpleResult": 789
  },
  {
    "@id": "_:WGS001",
    "@type": "weg:Wegsegment"
  }
]
```

Als de Observaties gemeenschappelijke kenmerken hebben kunnen deze kenmerken doorgeschoven worden naar de Observatieverzameling om herhaling te voorkomen, bvb hier met het



geobserveerdKenmerk en het geobserveerdObject die voor alle Observaties dezelfde zijn:

```
{
  "@context": [
    {
      "sosa": "http://www.w3.org/ns/sosa/",
      "weg": "https://data.vlaanderen.be/ns/weg",
      "cl_kt": "https://example/id/concept/kenmerktype/",
      "time": "http://www.w3.org/2006/time"
    }
  ],
  "@graph": [
    {
      "@id": "_:COL001",
      "@type": "sosa:ObservationCollection",
      "sosa:observedProperty": "cl_kt:aantalAutosPerUur",
      "sosa:hasFeatureOfInterest": "_:WGS001",
      "sosa:hasMember": [
        "_:OBS001",
        "_:OBS002",
        "_:OBS003"
      ]
    },
    {
      "@id": "_:OBS001",
      "@type": "sosa:Observation",
      "sosa:phenomenonTime": "2025-06-25",
      "sosa:hasSimpleResult": 123
    },
    {
      "@id": "_:OBS002",
      "@type": "sosa:Observation",
      "sosa:phenomenonTime": "2025-06-26",
      "sosa:hasSimpleResult": 456
    },
    {
      "@id": "_:OBS003",
      "@type": "sosa:Observation",
      "sosa:phenomenonTime": "2025-06-27",
      "sosa:hasSimpleResult": 789
    },
    {
      "@id": "_:WGS001",
      "@type": "weg:Wegsegment"
    }
  ]
}
```

De resulterende data is daardoor stukken compacter.

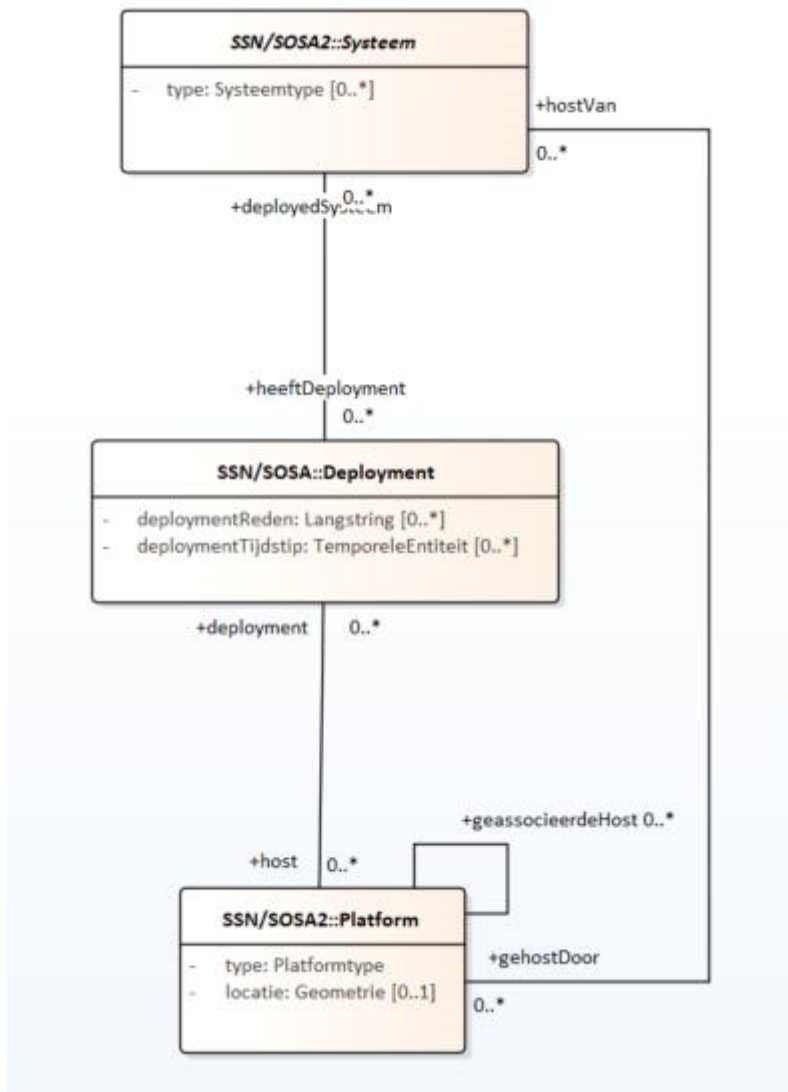
Merk ook op dat:

- In de eerste versie is de Observatieverzameling een speciaal geval van een Dataset.
- De tweede versie kan beschouwd worden als een meetreeks (vh type tijdreeks) OF als een dimensie (vh type tijdsdimensie) uit een DWH (zoals bvb ook beschreven door de [Cube ontology](#)).

# Systeem

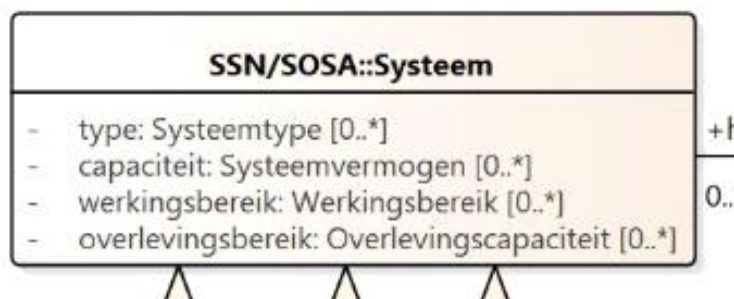
woensdag 25 juni 2025 17:47

Is als volgt gemodelleerd:



Waarover dit:

- Zoals gezegd zijn volgende klassen subklasse van Systeem:
  - Sensor
  - Aansturingssysteem
  - Toestel
- Waardoor deze attributen zoals type of links naar Deployment of Platform overerven.
- Voor meer detail zie bvb [Sensoren en Bemonstering \(Applicatieprofiel\)](#) of [SSN/SOSA-2017](#) waarop dat AP gebaseerd is:



- Waarbij de mogelijkheid wordt geboden om dingen zoals resolutie van bvb een camera (vb van een Systeemvermogen) of vereiste netspanning (vb van een Werkingsbereik) etc te gaan beschrijven.

# Datavoorbeelden

dinsdag 18 maart 2025 17:55

# Concrete use cases

woensdag 9 april 2025 10:49

# Optimalisatie van energieverbruik op basis van marktprijzen

woensdag 9 april 2025 10:49

## Bedrijfsprofiel:

- **Naam:** Houtbedrijf XYZ
- **Locatie:** Kortrijk, België
- **Activiteiten:** Productie van gezaagd hout, constructiehout en houtpellets
- **Energieverbruik:** Jaarlijks 10 GWh voor de productielijn

**Use Case Beschrijving:** Houtbedrijf XYZ wil zijn productielijn tijdelijk stilleggen wanneer de elektriciteitsprijs boven €100/MWh stijgt. Dit beleid is bedoeld om kosten te besparen tijdens piekuren en de productie te verschuiven naar momenten met lagere tarieven.

## Hypothetische Data:

### 1. Elektriciteitsprijsgegevens:

1. Gemiddelde elektriciteitsprijs in België over de afgelopen maanden:
  1. Januari 2025: €101,10/MWh
  2. Februari 2025: €124,37/MWh
  3. Maart 2025: €47,07/MWh
  4. April 2025 (tot nu toe): €90,00/MWh

### 2. Productiegegevens:

1. Normaal energieverbruik: 10 GWh/jaar
2. Gemiddeld dagelijks verbruik:  $\approx 27,4$  MWh
3. Productie-uren: 24 uur per dag, 5 dagen per week

### 3. Stilleggingsparameters:

1. Drempelprijs voor stillegging: €100/MWh
2. Minimale stillegduur: 4 uur
3. Maximale stillegduur: 8 uur

**Scenario:** Op een werkdag in februari 2025, wanneer de gemiddelde elektriciteitsprijs €124,37/MWh bedraagt, stijgt de prijs om 14:00 uur tot €105/MWh en blijft boven de drempel tot 20:00 uur. Het energiemanagementsysteem detecteert deze stijging en besluit de productielijn stil te leggen van 14:00 tot 18:00 uur, een periode van 4 uur.

## Impactanalyse:

- **Energiebesparing:** Tijdens de stillegging wordt 4 uur x ( $27,4 \text{ MWh} / 24 \text{ uur}$ )  $\approx 4,56$  MWh niet verbruikt.
- **Kostenbesparing:** Bij een prijs van €105/MWh resulteert dit in een besparing van  $4,56 \text{ MWh} \times €105/\text{MWh} \approx €478,80$ .
- **Productieverlies:** Een tijdelijke stillegging kan leiden tot een productieverlies, maar dit kan worden gecompenseerd door overuren of productie tijdens daluren.

## Datavoorbeelden

### • Observatieverzameling

- *Waargenomen via:* SSN/SOSA-Sensor
- *Sensor:* Prijsobservatie vanuit externe bron (bijv. day-ahead markt)
- *Tijdstip:* 14 februari 2025, 14:00 - 20:00
- *Energieprijs:* €105/MWh
- *Externe factor:* Energieprijs

### • ObservatieBeschrijvingDocument

- Beschrijving: "Waarneming van day-ahead elektriciteitsprijs t.b.v. productieplanning."
- Procedure: Externe prijs scraping en parsing (bijv. ENTSO-E API)

### • SSN/SOSA-ObservatieElement

- *Attribuut:* Prijs

- *Waarde:* 105
- *Eenheid:* €/MWh

## Aansturingsklassen

- **SSN/SOSA-AansturingsElement**
  - *Attribuut:* Aansturing productielijn
  - *Waarde:* Uitschakelen
  - *Tijdstip:* 14 februari 2025, 14:00
- **SSN/SOSA-AansturingsRegelDocument**
  - *Procedure:* Beslissingslogica op basis van drempelwaarde energieprij
  - *Invoer:* ObservatieElement (energieprijs > 100 €/MWh)
  - *Uitvoer:* Stillegging productielijn

## Energieobject & Domeinobject

- **OMSDomeinObject** (koppeling tussen observatie en actie)
  - *Type:* Productielijn houtbewerking
- **DomeinObject** → **Energieaansluiting** → **Energievraagaansluiting**
  - *Energieverbruik:* gemiddeld 27,4 MWh/dag
  - *Stillegging:* 4 uur → 4,56 MWh niet gebruikt

## Energiecontext

- **Energieprijscontext**
  - *Bron:* Day-ahead markt
  - *Gemiddelde uurprijs:* 105 €/MWh
  - *Vergelijking met drempel:* >100 €/MWh
- **Energiegebruikscontext**
  - *Verbruiksprofiel:* Constante last over werkdagen
  - *Impact bij stillegging:* Verminderd verbruik & lagere energiekost

# AI-voorspelling voor pre-heating op basis van temperatuur & bezettingshistoriek

woensdag 23 april 2025 16:28

## Situatie

Een groot overheidsgebouw wil de verwarming slim **voorverwarmen (pre-heating)** vóór de start van de werkdag. Een **machine learning model** (zoals een regressiemodel of een decision tree) voorspelt wanneer het verwarmingssysteem moet starten op basis van:

- Verwachte buitentemperatuur
- Bezettingsverwachting
- Historische opwarmtijden
- Interne temperatuur van het gebouw

Het EMS gebruikt deze voorspelling om de **aansturing van de verwarmingsinstallatie** automatisch te plannen.

## Observatieverzameling

Attribuut	Waarde	Tijdstip	Sensorbron
Buiten temperatuur	1°C	06:00	KMI API
Gebouwtemperatuur	17°C	06:00	Interne HVAC-meting
Historisch opwarmtraject	90 min	-	EMS-logica
Verwachte bezetting	80%	08:00	Voorspeld op basis van badge-logs

## Toevoeging van nieuwe conceptuele klassen (optioneel)

*(Deze kunnen vervangen of instantiaties zijn van "Software")*

- **ML-Model**
  - Type: Random Forest regressiemodel (of neural net)
  - Doel: Voorspelling "verwarmingsstarttijd" op basis van observaties
  - Getraind op: 6 maanden historische data
- **ML-Modelinput**
  - Structuur gebaseerd op één of meerdere **ObservatieVerzamelingen**
  - Bevat getransformeerde attributen zoals:
    - 07:00 uur: voorspelde bezetting = 80%
    - 06:00 uur: buitentemperatuur = 1°C
    - Historisch opwarmtraject = 1,5 uur voor 20°C
- **ML-Modeloutput**
  - Voorspelde actie: "Start verwarming om 05:30"

## ObservatieRegelDocument

- Beschrijving: "Verzameling van externe en interne parameters als input voor AI-model voor verwarmingsoptimalisatie"
- Herkomst: automatische logging, gekoppeld aan ObservatieVerzameling
- Gelinkt aan: ML-Modelinput

## AansturingsDocument (op basis van voorspelling)

- Actie: Start HVAC-verwarming om 05:30
- Oorsprong: Voorspelling van AI
- Tijdstip beslissing: 04:00
- Uitvoer: EMS verstuurt commando naar verwarmingsobject

## Concrete voorspelling

**Datum:** 21 maart 2025

**Bezetting voorspeld om 08:00:** 80%

**Buiten voorspelde temperatuur om 06:00:** 1°C

**Voorspelling model:** Verwarming starten om **05:30**

**Verwarming target:** 20°C om 08:00

## Object: Verwarmingsinstallatie Gebouw X

- **Type:** Verwarmingssysteem (HVAC – verwarming)
- **Locatie:** Gebouw X (administratief overheidsgebouw)
- **Functie:** Verwarming van het volledige gebouw via warmwatercircuits
- **Aangestuurd via:** Centrale regelunit met Modbus/IP-interface
- **Energiebron:** Gas of warmtepomp-elektriciteit (afhankelijk van setup)
- **Gekoppeld aan:** Subaansluiting of hoofd-EAN afhankelijk van structuur
- **Meetpunten:**
  - Inlaattemperatuur
  - Kamertemperatuur
  - Flowrate
  - Aan/uit-status

## Resultaat

- Verhoogd comfort: gebouw op juiste temperatuur vóór werkdag
- Minder energieverstopping: verwarming wordt pas gestart wanneer nodig
- AI verhoogt efficiëntie in plaats van statische regels



# Slim aansturen van een koelinstallatie op subaansluiting

donderdag 24 april 2025 10:15

Elk EAN-nummer is gekoppeld aan een fysieke aansluiting op het energienet, niet aan een persoon of organisatie. EAN-nummers worden beheerd door Fluvius of een andere distributienetbeheerder.

Hoofdaansluitingen vs. subaansluitingen		
Kenmerk	Hoofdaansluiting	Subaansluiting
📌 EAN bij Fluvius	Ja – geregistreerd bij Fluvius	Nee – intern beheerd
🎯 Doel	Verbruik/injectie op netvlak	Interne verdeling tussen installaties
👤 Aparte EAN voor injectie?	Ja (meestal 1 voor afname, 1 voor injectie)	Nee
🏠 Voorbeeld	1 hoofdaansluiting voor een appartementsgebouw	Elke unit heeft eigen meter
🔌 Smart Meter?	Ja	Mogelijk (afhankelijk van setup)
<ul style="list-style-type: none"><li>Een EMS zal data moeten aggregeren van submeters om op hoofd-EAN-niveau beslissingen te nemen of rapportering te doen.</li></ul>		

## Situatie:

Een overheidsarchief heeft:

- **1 hoofdaansluiting met EAN-nr** (officieel geregistreerd)
- **2 subgebouwen (gebouw A en B)** met interne meters
- In gebouw A staat een **koelinstallatie** om archiefmateriaal op lage temperatuur te houden

## Doel:

Het energiemanagementsysteem wil de koelinstallatie enkel inschakelen als:

- Er voldoende **beschikbare capaciteit** is op de hoofdaansluiting (om pieken te vermijden)
- De **interne bezettingsgraad** van gebouw A  $\geq 50\%$  is (archieven worden dan effectief gebruikt)
- De **elektriciteitsprijs laag** is (dynamische tarieven)

## Structuur

Aansluiting	EAN-nummer	Meetniveau	Toepassing
Hoofdaansluiting	541234567890123456	EAN Fluvius	Verzamelt alle afname/injectie
Subaansluiting	Intern ID: SUBA001	Submeter	Gebouw A (incl.

A koelinstallatie)  
Subaansluiting Intern ID: SUBB001 Submeter Gebouw B  
B

## EMS Logica

1. Het EMS monitort de **actuele afname** op het hoofd-EAN-nr.
2. Vergelijkt deze met een ingestelde **piekgrens (bijv. 60 kW)**.
3. Haalt van de submeter in gebouw A de huidige belasting en kijkt naar de bezettingsdata.
4. Combineert dit met een externe prijsfeed voor stroom (bijv. dynamisch tarief €95/MWh).
5. Als alle voorwaarden voldaan zijn → **koelinstallatie A wordt ingeschakeld**.
6. Bij overschrijding van drempel of lage bezetting → **koeling pauzeert tijdelijk**.

## Energieaansluiting

- **Hoofdaansluiting (EAN-nr):** 541234567890123456
  - Type: Elektriciteit
  - Functie: Officiële netaansluiting geregistreerd bij Fluvius
  - Gekoppeld aan: Energieverbruikaansluiting + Energieinjectieaansluiting
  - Aansluitingstype: Hoofd
- **Subaansluiting (intern ID):** SUBA001
  - Type: Elektriciteit (interne submetering)
  - Functie: Meet verbruik van gebouw A incl. koelinstallatie
  - Aansluitingstype: Sub
  - Niet gekend bij Fluvius, wel gebruikt in het EMS
  - Gekoppeld aan: Koelinstallatie als OMS-object

## Observatieverzameling

- Verzameld via:
  - **Sensor:** SSN/SOSA-Sensor
  - **Systeem:** Slimme submeters & externe API (prijsfeed)
- Observatietijdstip: 18 maart 2025, 14:00

### Waargenomen attributen (ObserveerbaarKenmerk):

Attribuut	Waarde	Eenheid	Sensorlocatie
Verbruik hoofd-EAN	55	kW	Fluvius hoofd-EAN
Verbruik sub A	12	kW	Subaansluiting A
Bezetting gebouw A	68	%	Intern aanwezigheidslog
Stroomprijs	93	€/MWh	Externe feed (ENTSO-E)

## ObservatieProcedure

- "Reële verbruiksmeting hoofd- en subniveaus met bezettings- en prijsinfo"
- Methode:
  - *Verbruik:* via slimme meterregistratie (15-min interval)
  - *Bezetting:* afgeleid uit badgegegevens en planning
  - *Prijs:* live day-ahead market prijs via API (ENTSO-E, Fluvius of derde

partij)

- Procedure: SSN/SOSA-Observatieprocedure gekoppeld aan type sensor

## AansturingsDocument

- Beslissingsregel (simplified pseudocode):

if hoofdverbruik < 60 kW and bezetting > 50% and stroomprijs < 100 €/MWh:

activeer\_koeling()

else:

pauzeer\_koeling()

- Procedure: Regelgebaseerde sturing binnen EMS-platform (bv. Node-RED, Domatica, custom script, RIF)
- Input: Verbruiksdata hoofd + sub, bezetting, stroomprijs
- Output: Commando aan koelinstallatie via PLC of smart relay

## Energie Object: Koelinstallatie Gebouw A

- Omschrijving: Professionele HVAC-installatie met elektrische compressor
- Gekoppeld aan: Subaansluiting A (SUBA001)
- Klasse: Energieverbruiker (OMS-object)
- Domeinobject: HVAC (onderdeel van Gebouw A)
- Controleerbaar via: EMS-aansturing (bijv. Modbus/IP, API)

## Externe factor observaties (Energieprijs)

- Klasse: Energieprijs
  - Waarde: 93 €/MWh
  - Tijdstip: 14:00, 18 maart 2025
  - Bron: Day-ahead markt (ENTSO-E)
  - Sensor: API/virtuele sensor
  - Toegevoegd via: Observatieverzameling

## Automatiseringsgedrag binnen het EMS

Tijd	Verbruik hoofd (kW)	Bezetting (%)	Stroomprijs (€/MWh)	Actie EMS
14u	55	68	93	Koeling aan
16u	59	70	102	Koeling uit
18u	48	45	89	Koeling uit

Van <[EMS Pagina 19](https://euc-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fvlaamseoverheid.sharepoint.com%2Fsites%2Faiv%2Ftfs%2Foslo%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F5880391e16cb494cb3540453588fc533&wdenableroaming=1&mssc=1&hid=7F6692A1-00E4-C000-6A06-46B178614133.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=e28880df-f4fd-cc31-6dae-70338682d68f&usid=e28880df-f4fd-cc31-6dae-70338682d68f&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fvlaamseoverheid.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdorigin=Teams-HL.LOF&wdhostclicktime=1744096142005&afdfight=39&csc=1&instantedit=1&wopicomplete=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush></a></p></div><div data-bbox=)

# Advies aan de stad over isolatie-investeringen in overheidsgebouwen

donderdag 24 april 2025 13:50

## Doel

De stad wil bepalen **welke gebouwen prioriteit krijgen voor isolatie-upgrades**, op basis van het **gemeten warmteverlies** tijdens de nacht. Het EMS genereert automatisch **een adviesrapport**, gebaseerd op een reeks observaties over meerdere dagen en gebouwen.

## Invulling in het model

- **Metingen:** Temperatuurmetingen per kwartier in kamers per gebouw
- **Observatie:** Warmteverlies per kamer per nacht (vb. °C per uur)
- **Observatieverzameling:** Warmteverlies per gebouw over meerdere nachten
- **Observatieverzameling (stad-niveau):** Alle gebouwen samen (benchmarking)
- **'Advies':** Genereerd object op basis van Observatieverzameling

## Concrete data

### Metingen – Temperatuur (kamer per nacht)

Tijd	Temp (°C)
22:00	20.0
22:15	19.8
22:30	19.5
06:00	16.5

→ Nachtelijk warmteverlies: **3,5°C over 8 uur** → **0,44°C/u**

### Observatie: Warmteverlies per kamer

- **Locatie:** Stads kantoor, 2e verdieping, ruimte 2.15
- **Daling/uur:** 0.44°C/u
- **Verwarming uit:** Ja
- **Energiebron:** Gas
- **Drempel voor actie:** > 0.4°C/u = onvoldoende isolatie

### Observatieverzameling per gebouw

- **Gebouw:** Stads kantoor
- **Tijdsspanne:** 7 nachten (15 t/m 21 maart 2025)
- **Aantal observaties:** 14 (2 kamers)
- **Gem. warmteverlies per nacht:**
  - Kamer 2.15: 0.44°C/u
  - Kamer 3.01: 0.39°C/u→ Gemiddeld gebouw: **0.415°C/u**
- **Classificatie:** *Matige isolatie*

## Observatieverzameling op stadsniveau

Gebouw	Gem. verlies (°C/u)	Classificatie
Stadskantoor	0.415	Matig
Bibliotheek	0.29	Goed
Sporthal	0.68	Slecht
Stadsarchief	0.52	Matig tot slecht

## EMS Advies

### Topprioriteiten voor isolatie-investering:

1. **Sporthal** – 0.68°C/u verlies → >60% boven streefwaarde
2. **Stadsarchief** – historisch gebouw met 0.52°C/u verlies
3. **Stadskantoor** – matige score, maar veel bezettingen → energetisch optimaliseren aanbevolen

### Niet prioritair:

- **Bibliotheek** – voldoende geïsoleerd

### Brondata:

- 56 observaties over 4 gebouwen
- Meetperiode: 15–21 maart 2025
- Inactieve verwarmingsuren 22:00–06:00
- Gevalideerde temperatuursensoren (LoRaWAN, gekalibreerd)

### Methodologie:

- Observaties per kamer → verzameld per gebouw → benchmark op stadsniveau
- Waarde-afgeleiden:  $\Delta\text{Temp} / \text{tijd}$
- Besluitregels: drempelwaarde 0.4°C/u

### ‘Advies’ in het model

Advies kan een attribuut zijn van Observatie. Dit maakt het eenvoudig om adviezen te genereren, maar maakt het concept advies abstract. Advies kan ook een attribuut zijn van de toe te voegen klasse ‘Resultaat’ uit SSN/SOSA. Dit sluit aan bij het gebruik van ML, waar meerdere observaties samen leiden tot een geaggregeerd besluit.

Van <[EMS Pagina 21](https://euc-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fvlaamseoverheid.sharepoint.com%2Fsites%2Faiv%2Ffts%2Foslo%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F5880391e16cb494cb3540453588fc533&wdenableroaming=1&mssc=1&hid=7F6692A1-00E4-C000-6A06-46B178614133.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=e28880df-f4fd-cc31-6dae-70338682d68f&usid=e28880df-f4fd-cc31-6dae-70338682d68f&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fvlaamseoverheid.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdorigin=Teams-HL.LOF&wdhostclicktime=1744096142005&afdfight=39&csc=1&instantedit=1&wopicomplete=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush></a></p></div><div data-bbox=)

# Datavoorbeeld Optimalisatie van energieverbruik op basis van marktprijzen

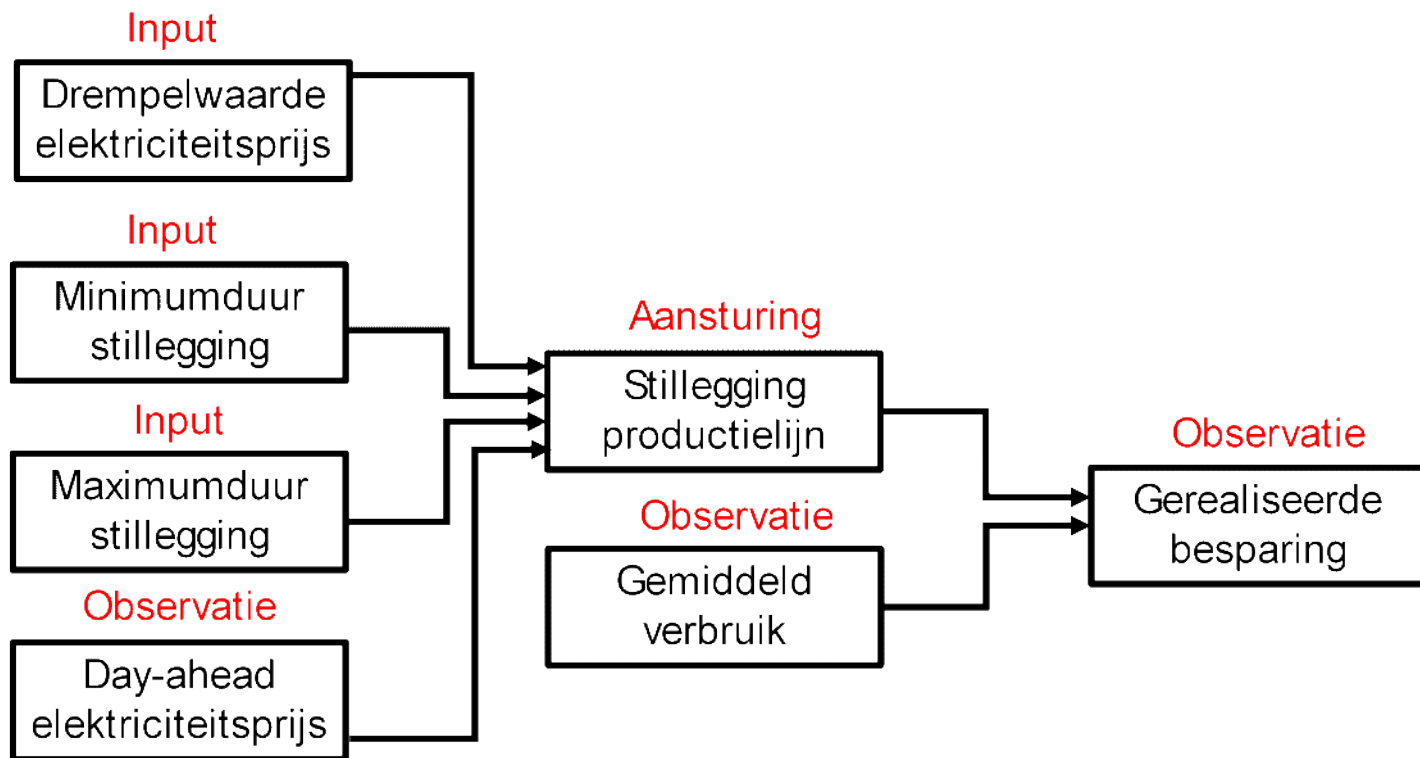
woensdag 9 april 2025 10:40

Zie use-case [Optimalisatie van energieverbruik op basis van marktprijzen](#). Waarbij een productielijn een besparing realiseert/simuleert door een productielijn gedurende een bepaalde duur stil te leggen als de elektriciteitsprijs een bepaalde drempelwaarde overschrijdt.

Valt uiteen in:

- [Datavoorbeeld stillegging productielijn](#)
- [Datavoorbeeld besparing door stillegging productielijn](#)

Gerealiseerd met oa volgende objecten:



# Datavoorbeeld stillegging productielijn

woensdag 9 april 2025 10:46

Waarover dit:

- Omvat een Aansturing AS001 van een Toestel TS001.
- Het Toestel is getypeerd als "productielijn\_houtbewerking".
- Het kenmerk dat wordt aangestuurd is de "toestelstatus" met als resultaat de status "uit".
- Dit gebeurt voor een periode van 4 uur.
- De procedure die gevolgd wordt is vh type "statusaanpassing\_volgens\_elektriciteitsprijs".
- Input vd procedure zijn 3 Inputs en een Observatie OB001.
- De Inputs IP001-003 zijn de drempelwaarde van de elektriciteitsprijs en de minimum- en maximumduur dat de productielijn kan worden stilgelegd.
- De Observatie is de zgn "day\_ahead\_elektriciteitsprijs", di de prijs die voor een bepaald tijdsvenster geldt en vorige dag is vastgelegd.
- We typeren de Observatie dmv een Observatie.type "Meting" met een Kwantitatiewaarde voor de elektriciteitsprijs.
- De prijs wordt opgevraagd via een Observatieprocedure vh type "online\_opvraging" met een Sensor vh type "rest\_api".
- De Observatie geldt voor de Aansluiting AS001 op het net, het adres waar de productielijn is opgesteld.
- OPMERKING: Momenteel niet weergegeven in het datavoorbeeld is hoe deze Inputs en Observatie verwerkt worden. Zie [Regel stillegging productielijn](#) voor meer info.
- OPMERKING: Kan evt ook een simulatie zijn, aan te geven dmv Aansturing.type een waarde "simulatie" te geven.

Het datavoorbeeld in JSON-LD:

```
{
  "@context": [
    "https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/energiemanagementsysteem/ontwerpstandaard/2025-05-14/context/energiemanagementsysteem.jsonld"
  ],
  "@graph": [
    {
      "@id": "_:AS001",
      "@type": "Aansturing",
      "Aansturing.aangestuurdKenmerk":
        "https://example.com/concept/aanstuurbaar\_kenmerk/toestelstatus",
      "Aansturing.aangestuurdObject": "_:TS001",
      "Aansturing.resultaat":
        "https://example.com/concept/toestelstatus/uit",
      "Aansturing.resultaattijd": {
        "@type": "Periode",
        "Periode.van": {
          "@type": "Moment",
          "Moment.inXSDDateTime": "20250214T14:00:00.000"
        },
        "Periode.tot": {
          "@type": "Moment",
          "Moment.inXSDDateTime": "20250214T18:00:00.000"
        }
      },
      "Aansturing.gebruikteProcedure": {
        "@type": "Aansturingsprocedure",
        "Aansturingsprocedure.type":
          "https://example.com/concept/aansturingsproceduretype/statusaanpassing\_volgens\_elektriciteitsprijs",
        "Aansturingsprocedure.input": [
```

```

        "_:IP001",
        "_:IP002",
        "_:IP003",
        {
            "@type": "Input",
            "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/observatie",
            "Input.referentie": "_:OB001"
        }
    ],
    },
    "Aansturing.uitgevoerdMetAansturingssysteem": {
        "@type": "Aansturingssysteem",
        "Systeem.type":
"https://example.com/concept/aansturingssysteemtype/controller"
    }
},
{
    "@id": "_:TS001",
    "@type": "Toestel",
    "Toestel.type":
"https://example.com/concept/domeinobjecttype/productielijn\_houtbewerking"
},
{
    "@id": "_:IP001",
    "@type": "Input",
    "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/elektriciteitsprijs\_drempelwaarde",
    "Input.referentie": {
        "@type": "KwantitatieveWaarde",
        "KwantitatieveWaarde.waarde": 100,
        "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
            "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/EUR-PER-MegaW-HR",
            "@type": "Eenheid"
        }
    }
},
{
    "@id": "_:IP002",
    "@type": "Input",
    "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/minimale\_duur\_stillegging",
    "Input.referentie": {
        "@type": "KwantitatieveWaarde",
        "KwantitatieveWaarde.waarde": 4,
        "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
            "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/HR",
            "@type": "Eenheid"
        }
    }
},
{
    "@id": "_:IP003",
    "@type": "Input",
    "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/maximale\_duur\_stillegging",
    "Input.referentie": {
        "@type": "KwantitatieveWaarde",
        "KwantitatieveWaarde.waarde": 8,

```



```

        "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
            "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/HR",
            "@type": "Eenheid"
        }
    },
    {
        "@id": "_:OB001",
        "@type": "Observatie",
        "Observatie.type":
            "https://example.com/concept/observatietype/meting",
        "Observatie.geobserveerdKenmerk":
            "https://example.com/concept/observeerbaar kenmerk/day ahead elektriciteit
            sprijs",
        "Observatie.geobserveerdObject": "_:AS001",
        "Observatie.resultaat": {
            "@type": "KwantitatieveWaarde",
            "KwantitatieveWaarde.waarde": 105,
            "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
                "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/EUR-PER-MegaW-HR",
                "@type": "Eenheid"
            }
        },
        "Observatie.fenomeentijd": {
            "@type": "Periode",
            "Periode.van": {
                "@type": "Moment",
                "Moment.inXSDDateTime": "20250214T14:00:00.000"
            },
            "Periode.tot": {
                "@type": "Moment",
                "Moment.inXSDDateTime": "20250214T20:00:00.000"
            }
        },
        "Observatie.gebruikteProcedure": {
            "@type": "Observatieprocedure",
            "Observatieprocedure.type":
                "https://example.com/concept/observatieproceduretype/online opvraging"
        },
        "Observatie.uitgevoerdMet": {
            "@type": "Sensor",
            "Sensor.type":
                "https://example.com/concept/sensortype/rest api"
        }
    },
    {
        "@id": "_:AS001",
        "@type": "Aansluiting",
        "Aansluiting.adres": {
            "@type": "Adresvoorstelling",
            "Adresvoorstelling.volledigAdres": {
                "@value": "Voorbeeldstraat 123, 8500 Kortrijk",
                "@language": "nl"
            }
        }
    }
]
}

```

# Datavoorbeeld besparing door stillegging productielijn

woensdag 9 april 2025

11:46

Waarover dit:

- Omvat een Observatie OB002 op Toestel TS001 uit [Datavoorbeeld stillegging productielijn](#).
- De Observatie houdt in dat de besparing vh elektriciteitsverbruik die het stilleggen vd productielijn had of zou hebben wordt bepaald.
- We typeren de Observatie dmv een Observatie.type "Meting" met als resultaat is een KwantitatieveWaarde die de besparing uitdrukt in Euro.
- Inputs voor de Observatie zijn Aansturing AS001 (waarbij de productielijn een bepaalde periode werd stilgelegd) en Observatie OB001 (vd day-ahead elektriciteitsprijs) uit [Datavoorbeeld stillegging productielijn](#) en verder een aanvullende Observatie OB003 vh gemiddeld dagelijks verbruik vd productielijn.
- De verwerking van al deze Inputs gebeurt door een Energiemanagementsysteem.
- Een parameter wordt ook gegeven die toelaat om de besparing in context te plaatsen: de besparing is reëel want het productieverlies door het stil leggen vd productielijn werd elders in de fabriek gecompenseerd.
- Observatie OB003 betreft een berekening door het energiemanagementsysteem vh gemiddeld verbruik vd productielijn over een periode ve jaar.
- We typeren de Observatie dmv een Observatie.type "Meting" met als resultaat is een KwantitatieveWaarde die het verbruik uitdrukt in MegaW-HR.

Het datavoorbeeld in JSON-LD:

```
{
  "@context": [
    "https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/energiemanagementsysteem/ontwerpstandaard/2025-05-14/context/energiemanagementsysteem.jsonld"
  ],
  "@graph": [
    {
      "@id": "_:OB002",
      "@type": "Observatie",
      "Observatie.type": "https://example.com/concept/observatietype/meting",
      "Observatie.geobserveerdKenmerk": "https://example.com/concept/observeerbaar\_kenmerk/besparing op electriciteitsverbruik",
      "Observatie.geobserveerdObject": "_:TS001",
      "Observatie.resultaat": {
        "@type": "KwantitatieveWaarde",
        "KwantitatieveWaarde.waarde": 478.80,
        "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
          "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/EUR",
          "@type": "Eenheid"
        }
      },
      "Observatie.fenomeentijd": {
        "@type": "Periode",
        "Periode.van": {
          "@type": "Moment",
          "Moment.inXSDDateTime": "20250214T00:00:00.000"
        },
        "Periode.tot": {
          "@type": "Moment",
          "Moment.inXSDDateTime": "20250214T23:59:59.000"
        }
      }
    }
  ],
}
```

```

    "Observatie.gebruikteProcedure": {
      "@type": "Observatieprocedure",
      "Observatie.type":
"https://example.com/concept/observatieproceduretype/berekening",
      "Observatieprocedure.input": [
        "_:AS001",
        "_:OB001",
        {
          "@type": "Input",
          "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/observatie",
          "Input.referentie": "_:OB003"
        }
      ]
    },
    "Observatie.uitgevoerdMet": {
      "@type": "Sensor",
      "Aansturingssysteem.type":
"https://example.com/concept/sensortype/energiemanagementsysteem"
    },
    "Observatie.parameter": {
      "@type": "BenoemdeWaarde",
      "BenoemdeWaarde.naam": {
        "@value":
"https://example.com/concept/parametertype/productieverlies",
        "@type": "Concept"
      },
      "BenoemdeWaarde.waarde":
"https://example.com/concept/productieimpacttype/productieverlies/gecompenseerd"
    }
  },
  {
    "@id": "_:OB003",
    "@type": "Observatie",
    "Observatie.type":
"https://example.com/concept/observatietype/meting",
    "Observatie.geobserveerdKenmerk":
"https://example.com/concept/observeerbaar\_kenmerk/gemiddeld\_dagelijks\_verbruik",
    "Observatie.geobserveerdObject": "_:TS001",
    "Observatie.resultaat": {
      "@type": "KwantitatieveWaarde",
      "KwantitatieveWaarde.waarde": 27.4,
      "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
        "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/MegaW-HR",
        "@type": "Eenheid"
      }
    }
  },
  "Observatie.fenomeentijd": {
    "@type": "Periode",
    "Periode.van": {
      "@type": "Moment",
      "Moment.inXSDDateTime": "20240101T00:00:00.000"
    },
    "Periode.tot": {
      "@type": "Moment",
      "Moment.inXSDDateTime": "20241231T23:59:59.000"
    }
  }
}

```

```

    },
    "Observatie.gebruikteProcedure": {
      "@type": "Observatieprocedure",
      "Observatieprocedure.type":
"https://example.com/concept/observatieproceduretype/berekening"
    },
    "Observatie.uitgevoerdMet": {
      "@type": "Sensor",
      "Sensor.type":
"https://example.com/concept/sensortype/energiemanagementsysteem"
    }
  }
]
}

```

# Regel stillegging productielijn

woensdag 23 april 2025 11:07

Er zijn twee regels van toepassing:

- Verander de toestelstatus vh Toestel naar "uit" als het resultaat van de Observatie > Input IP001.
- Doe dit voor een tijdsduur = Input002 als de fenomeentijd vd Observatie < Input003 en anders voor een tijdsduur = Input003.

De eerste regel zou er in RIF als volgt kunnen uitzien:

TODO: uitwerken zoals hieronder maar met het juiste VOC.

TODO: invoegen in datavoorbeeld.

Resultaat vd Copilot prompt: Als de elektriciteitsprijs groter is dan 100 MegaW/hr gedurende de komende 6 uur, leg dan de productielijn 4 uur stil:

@prefix rif: <<http://www.w3.org/2007/rif#>> .

@prefix ex: <<http://example.org/>> .

@prefix xsd: <<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>> .

# Definieer de regel in RIF

ex:ProductionLineRule a rif:Rule ;

  rif:if [

    a rif:And ;

    rif:formula (

      [

        a rif:Atom ;

        rif:predicate ex:hasElectricityPrice ;

        rif:args ( ex:price ?electricityPrice )

      ]

      [

        a rif:External ;

        rif:content [

          a rif:Apply ;

          rif:op <[http://www.w3.org/2007/rif-builtin-](http://www.w3.org/2007/rif-builtin-predicate#numeric-greater-than)

[predicate#numeric-greater-than](http://www.w3.org/2007/rif-builtin-predicate#numeric-greater-than)> ;

          rif:args ( ?electricityPrice

          "100"^^xsd:decimal )

        ]

      ]

      [

        a rif:Atom ;

        rif:predicate ex:duration ;

        rif:args ( ex:timePeriod "6"^^xsd:integer )

      ]

    )

  ] ;

  rif:then [

    a rif:Atom ;

    rif:predicate ex:shutDownProductionLine ;

    rif:args ( ex:productionLine "4"^^xsd:integer )

  ] .

# Definieer de elektriciteitsprijs en tijdsperiode

ex:price a ex:ElectricityPrice ;

  ex:hasElectricityPrice "120"^^xsd:decimal .

ex:timePeriod a ex:TimePeriod ;

  ex:duration "6"^^xsd:integer .

# Definieer de productielijn

ex:productionLine a ex:ProductionLine ;

ex:shutDownProductionLine "4"^^xsd:integer .

woensdag 23 april 2025 16:28

Waarbij een gebouw voorverwarmd wordt en het tijdstip waarop dat start wordt bepaald adhv AI met als input observaties zoals de verwachte buitentemperatuur, opwarmtijd in het verleden etc.

## Observatie



- EMS Pagina 31

- MLDCAT-AP:MachineLearningModel, zie [link](#).
- We geven aan met MLDCAT:MachineLearningModel.trainedon aan dat de Observatieverzameling OV001 de input vormde voor dit model.
  - We volstaan met aan te geven dat OV001 trainingsdata omvat van de laatste 6 maanden.
  - De Observaties hebben allen betrekking op Aansluiting AS001, het punt waarop het Belpairegebouw is aangesloten.
  - We volstaan met de gebouwnaam en het adres dmv een Adresvoorstelling om het gebouw te beschrijven. Via Adresvoorstelling.verwijstNaar->Adres en Adres.isToegekendAan kan desgewenst expliciet naar het Gebouw worden verwezen (zie het [AP OSLO-Adresregister](#)).
  - OPMERKING: de use-case geeft 20° op als doeltemperatuur tegen 8u, dit kan dmv een aparte Observatie worden gechecked.

Datavoorbeeld in JSON-LD:

```
{
  "@context": [
    "https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/energiemanagementsysteem/ontwerpstandaard/2025-05-14/context/energiemanagementsysteem.jsonld"
  ],
  "@graph": [
    {
      "@id": "_:AS001",
      "@type": "Aansturing",
      "Aansturing.aangestuurdKenmerk": "https://example.com/concept/observeerbaar\_kenmerk/toestelstatus",
      "Aansturing.aangestuurdObject": "_:TS001",
      "Aansturing.resultaat": "https://example.com/concept/toestelstatus/aan",
      "Aansturing.resultaattijd": {
        "@type": "Moment",
        "Moment.inXSDDateTime": "20250401T05:30:00.000"
      },
      "Aansturing.gebruikteProcedure": {
        "@type": "Aansturingsprocedure",
        "Aansturingsprocedure.type": "https://example.com/concept/aansturingsproceduretype/aansturing op basis van waarnemingen",
        "Aansturingsprocedure.input": [
          {
            "@type": "Input",
            "Input.type": "https://example.com/concept/inputtype/observatie",
            "Input.referentie": "_:OB001"
          }
        ]
      },
      "Aansturing.uitgevoerdMet": {
        "@type": "Aansturingssysteem",
        "Aansturingssysteem.type": "https://example.com/concept/aansturingssysteemtype/centrale regelunit met Modbus IP interface"
      }
    },
    {
      "@id": "_:TS001",
      "@type": "Toestel",
      "Toestel.type": [
        "https://example.com/concept/toesteltype/HVAC verwarming",
        "https://example.com/concept/energiebrontype/warmtepomp el\_ektriciteit"
      ]
    },
    {
      "@id": "_:OB001",
      "@type": "Observatie",
      "Observatie.type": "https://example.com/concept/observatietype/temporele observatie",
      "Observatie.geobserveerdKenmerk": "https://example.com/concept/observeerbaar\_kenmerk/tijdstip start HVAC",
    }
  ]
}
```



```

"Observatie.geobserveerdObject": "_:AS001",
"Observatie.resultaat": {
  "@type": "Moment",
  "Moment.inXSDDateTime": "20250401T05:30:00.000"
},
"Observatie.resultaattijd": {
  "@type": "Moment",
  "Moment.inXSDDateTime": "20250401T04:00:00.000"
},
"Observatie.gebruikteProcedure": {
  "@type": "Observatieprocedure",
  "Observatieprocedure.type":
"https://example.com/concept/observatieproceduretype/voorspelling\_op\_basis\_van\_observaties",
  "Observatieprocedure.input": [
    {
      "@type": "Input",
      "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/observatie",
      "Input.referentie": "_:OB002"
    },
    {},
    {},
    {
      "@type": "Input",
      "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/observatie",
      "Input.referentie": "_:OB005"
    },
    "_:IP001",
    "_:IP002"
  ]
},
"Observatie.uitgevoerdMetSensor": {
  "@type": [
    "Sensor",
    "MachineLearningModel"
  ],
  "MachineLearningModel.type":
"https://example.com/concept/sensortype/random\_forest\_regressiemodel",
  "MachineLearningModel.getraindOp": {
    "@type": "Input",
    "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/observatieverzameling",
    "Input.referentie": "_:OV001"
  }
},
{
  "@id": "_:OB002",
  "@type": "Observatie",
  "Observatie.type":
"https://example.com/concept/observatietype/meting",
  "Observatie.geobserveerdKenmerk":
"https://example.com/concept/observeerbaar\_kenmerk/buitentemperatuur",
  "Observatie.geobserveerdObject": "_:AS001",
  "Observatie.resultaat": {
    "@type": "KwantitatieveWaarde",
    "KwantitatieveWaarde.waarde": 1,
    "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
      "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/DEG\_C",
      "@type": "Eenheid"
    }
  },
  "Observatie.fenomeentijd": {
    "@type": "Moment",
    "Moment.inXSDDateTime": "20250401T06:00:00.000"
  },
}

```

```

    "Observatie.resultaattijd": {
      "@type": "Moment",
      "Moment.inXSDDateTime": "20250401T04:00:00.000"
    },
    "Observatie.gebruikteProcedure": {
      "@type": "Observatieprocedure",
      "Observatieprocedure.type":
"https://example.com/concept/observatieproceduretype/online\_opvraging"
    },
    "Observatie.uitgevoerdMet": {
      "@type": "Sensor",
      "Sensor.type":
"https://example.com/concept/sensortype/kmi\_api"
    }
  },
  {
    "@id": " _:OB005",
    "@type": "Observatie",
    "Observatie.type":
"https://example.com/concept/observatietype/meting",
    "Observatie.geobserveerdKenmerk":
"https://example.com/concept/observeerbaar\_kenmerk/verwachte betzetting",
    "Observatie.geobserveerdObject": " _:AS001",
    "Observatie.resultaat": {
      "@type": "KwantitatieveWaarde",
      "KwantitatieveWaarde.waarde": 80,
      "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
        "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/PERCENT",
        "@type": "Eenheid"
      }
    },
    "Observatie.fenomeentijd": {
      "@type": "Moment",
      "Moment.inXSDDateTime": "20250401T08:00:00.000"
    },
    "Observatie.resultaattijd": {
      "@type": "Moment",
      "Moment.inXSDDateTime": "20250401T04:00:00.000"
    },
    "Observatie.gebruikteProcedure": {
      "@type": "Observatieprocedure",
      "Observatieprocedure.type":
"https://example.com/concept/observatieproceduretype/voorspelling volgens badgelogs"
    },
    "Observatie.uitgevoerdMet": {
      "@type": "Sensor",
      "Systeem.type":
"https://example.com/concept/sensortype/voorspeller volgens badgelogs"
    }
  },
  {
    "@id": " _:IP001",
    "@type": "Input",
    "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/doeltemperatuur",
    "Input.referentie": {
      "@type": "KwantitatieveWaarde",
      "KwantitatieveWaarde.waarde": 20,
      "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
        "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/DEG C",
        "@type": "Eenheid"
      }
    }
  },
  {
    "@id": " _:IP002",
    "@type": "Input",

```

```

    "Input.type":
    "https://example.com/concept/inputtype/doeltijdstip",
    "Input.referentie": {
        "@type": "Moment",
        "Moment.inXSDDateTime": "20250401T08:00:00.000"
    }
},
{
    "@id": "_:OV001",
    "@type": "Observatieverzameling",
    "Observatieverzameling.fenomeentijd": {
        "@type": "Periode",
        "Periode.van": {
            "@type": "Moment",
            "Moment.inXSDDateTime": "20250101T00:00:00.000"
        },
        "Periode.tot": {
            "@type": "Moment",
            "Moment.inXSDDateTime": "20250331T00:00:00.000"
        }
    }
},
{
    "@id": "_:AS001",
    "@type": "Aansluiting",
    "Aansluiting.adres": {
        "@type": "Adresvoorstelling",
        "Adresvoorstelling.locatienaam": {
            "@value": "Vlaamse Overheid - Belpaire Gebouw",
            "@language": "nl"
        },
        "Adresvoorstelling.volledigAdres": {
            "@value": "Simon Bolivarlaan 17, 1030 Schaarbeek",
            "@language": "nl"
        }
    }
}
]
}

```

# Datavoorbeeld Slim aansturen van een koelinstallatie op subaansluiting

donderdag 24 april 2025 11:16

Zie use-case [Slim aansturen van een koelinstallatie op subaansluiting](#). Waarbij een koelinstallatie op een subaansluiting wordt aangestuurd op basis van parameters zoals beschikbare capaciteit, bezettingsgraad van gebouw en de elektriciteitsprijs.

Voor de overzichtelijkheid splitsen we het datavoorbeeld op in:

- [Datavoorbeeld hoofdaansluiting & subaansluiting](#).
- Datavoorbeeld aansturing koelinstallatie

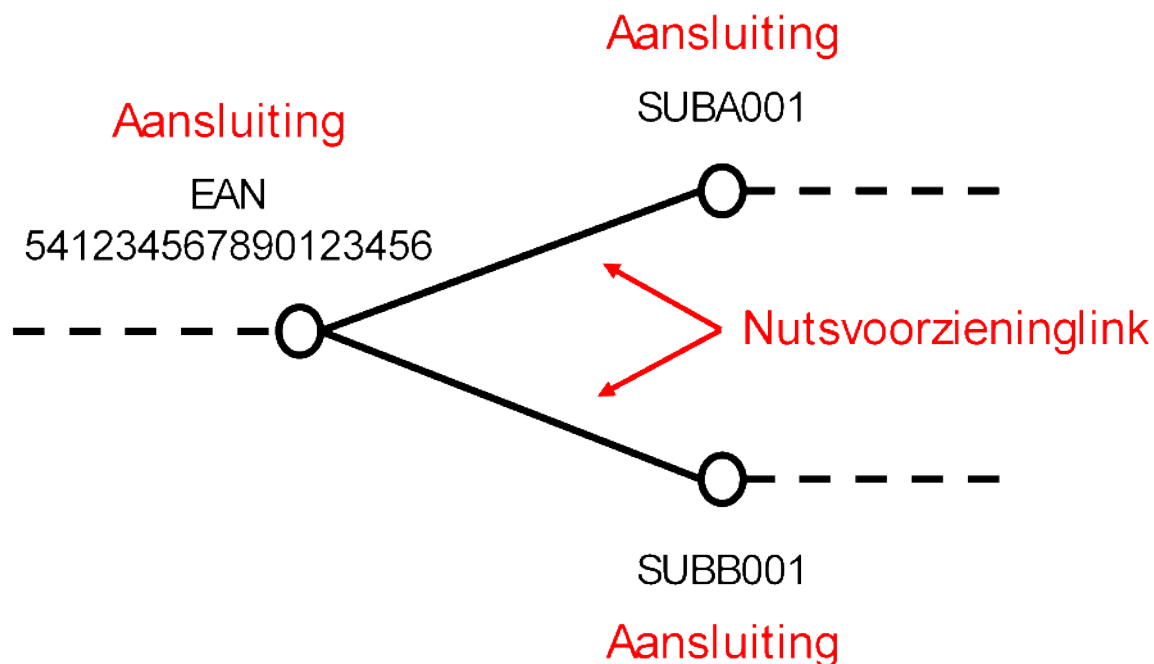
Het tweede deel werkten we niet uit, zie [Datavoorbeeld Optimalisatie van energieverbruik op basis van marktprijzen](#) voor een analoog voorbeeld.

# Datavoorbeeld hoofdaansluiting & subaansluiting

donderdag 24 april 2025 11:19

We demonstreren in dit voorbeeld hoe subAansluitingen op een Aansluiting kunnen beschreven worden, zodat bvb het observeren van verbruik of de aansturing van een toestel mogelijk is specifiek voor een subAansluiting.

Gerealiseerd met volgende objecten:



Waarover dit:

- Het betreft een Aansluiting die we dmv IMKL:Nutsvoorzieninglinks aansluiten op andere (sub) Aansluitingen.
- Dit gebeurt op de manier zoals uitgelegd in [Domeinobjecten](#).
- Een Aansluiting AS001 in Nutsvoorzieningnetwerk NW001 van Fluvius (identificatie EAN541234567890126456) vormt het begin van 2 Nutvsoorzieninglinks
- Resp een link met als einde een Aansluiting AS002 (identificator SUBA001) en een Aansluiting AS003 (identificator SUBB001).
- Dit zijn Aansluitingen voorzien in een lokaal NutsvoorzieningNetwerk NW002 van het Rijksarchief te Brussel.
- Het is op 1 van deze subAansluitingen dat de koelsinstallatie is aangesloten.

Datavoorbeeld in JSON-LD:

```
{
  "@context": [
    "https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/energiemanagementsysteem/ontwerpstandaard/2025-05-14/context/energiemanagementsysteem.jsonld",
    {
      "Nutsvoorzieningknoop.beginlink":
"https://vocab.belgif.be/ns/network#beginLink",
      "Nutsvoorzieninglink": "https://vocab.belgif.be/ns/utility-services#UtilityLink",
      "Nutsvoorzieninglink.eindlink":
"https://vocab.belgif.be/ns/network#endLink",
      "Nutsvoorzieninglink.eindknoop":
"https://vocab.belgif.be/ns/network#endNode"
    }
  ],
  "@graph": [
    {
```

```

    "@id": "_:AS001",
    "@type": "Aansluiting",
    "Aansluiting.identificator": {
      "@type": "Identificator",
      "Identificator.identificator": {
        "@value": "541234567890123456",
        "@type":
"https://example.com/concept/identificatortype/ean\_nummer"
      }
    },
    "Aansluiting.inNetwerk": "_:NW001",
    "Nutsvoorzieningknoop.beginlink": [
      {
        "@type": "Nutsvoorzieninglink",
        "Nutsvoorzieninglink.eindknoop": "_:AS002"
      },
      {
        "@type": "Nutsvoorzieninglink",
        "Nutsvoorzieninglink.eindknoop": "_:AS003"
      }
    ]
  },
  {
    "@id": "_:AS002",
    "@type": "Aansluiting",
    "Aansluiting.identificator": {
      "@type": "Identificator",
      "Aansluiting.identificator": {
        "@value": "SUBA001",
        "@type":
"https://example.com/concept/identificatortype/intern aansluitingsnummer"
      }
    },
    "Aansluiting.inNetwerk": "_:NW002"
  },
  {
    "@id": "_:AS003",
    "@type": "Aansluiting",
    "Aansluiting.identificator": {
      "@type": "Identificator",
      "Identificator.identificator": {
        "@value": "SUBB001",
        "@type":
"https://example.com/concept/identificatortype/intern aansluitingsnummer"
      }
    },
    "Aansluiting.inNetwerk": "_:NW002"
  },
  {
    "@id": "_:NW001",
    "@type": "Nutsvoorzieningnetwerk",
    "Nutsvoorzieningnetwerk.bevoegdePartij": "_:OG001",
    "Nutsvoorzieningnetwerk.nutsvoorzieningnetwerktype":
"https://example.com/concept/nutsvoorzieningnetwerktype/elektriciteit"
  },
  {
    "@id": "_:NW002",
    "@type": "Nutsvoorzieningnetwerk",
    "Nutsvoorzieningnetwerk.bevoegdePartij": "_:OG002",

```

```

        "Nutsvoorzieningnetwerk.nutsvoorzieningnetwerkttype":
        "https://example.com/concept/nutsvoorzieningnetwerkttype/elektriciteit"
    },
    {
        "@id": " _:OG001",
        "@type": "Organisatie",
        "Organisatie.voorkeursnaam": {
            "@value": "Fluvius",
            "@language": "nl"
        }
    },
    {
        "@id": " _:OG002",
        "@type": "Organisatie",
        "Organisatie.voorkeursnaam": {
            "@value": "Rijksarchief te Brussel",
            "@language": "nl"
        }
    }
]
}

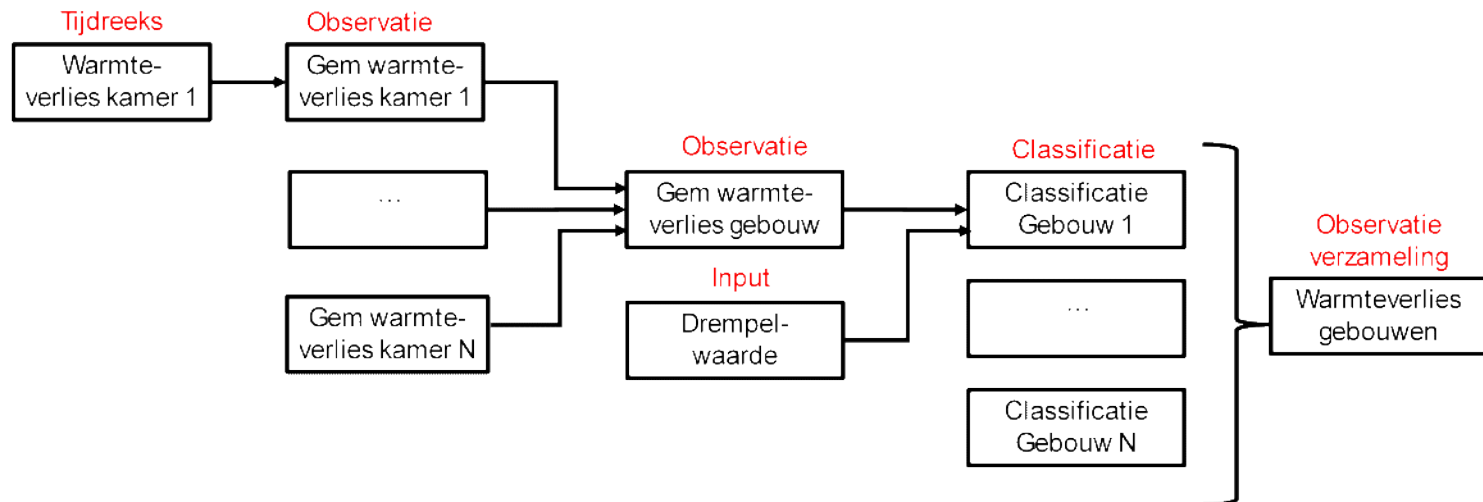
```

## Datavoorbeeld Advies aan de stad over isolatie-investeringen in overheidsgebouwen

donderdag 24 april 2025 14:17

Zie use case [Advies aan de stad over isolatie-investeringen in overheidsgebouwen](#). Komt neer op het klasseren overheidsgebouwen volgens energieverlies, gebaseerd op kwantitatieve waarnemingen van dit verlies.

Gerealiseerd met volgende objecten:



Waarover dit:

- Het advies neemt de vorm aan ve Observatieverzameling OV001 van Observaties OB001 etc waarin overheids gebouwen geklasseerd worden op warmteverlies.
- We beperken ons in dit vb over de classificatie van 1 Gebouw GB001, een verder niet nader bepaald stadskantoor.
- Observatie OB001 hebben we getypeerd als Classificatie (een vd subklassen van een Observatie volgens ISO Observations & Measurements, zie [ISO OMS & SSN/SOSA](#) voor meer info).
- OPMERKING: Alternatief is OB001 typeren als Observatie en bijkomend als Classificatie dmv Observatie.type, bvb:  
"Observatie.type":  
"[https://example.com/concept/observatietype/classificatie](#)".
- Het geobserveerdObject is Gebouw GB001 en resultaat is dat de warmteverliesklasse daarvan "matig" is.
- Input voor OB001 is een Observatie OB002 vh gemiddeld nachtelijk warmteverlies van Gebouw GB001 met als resultaat 0.415 graden Celcius per uur.
- Input voor OB002 zijn Observaties van temperatuurverlies in representatieve kamers in het Gebouw GB001.
- We beperken ons hier tot het beschrijven van 1 zulke Observatie OB003, nl het warmteverlies in kamer 2.15.
- Het gemiddeld nachtelijk warmteverlies in de betrokken kamer 2.15 blijkt 0.44 te zijn, hoger blijkbaar dan het gemiddelde van 0.415 dat gebaseerd is op de resultaten van meerdere kamers in het gebouw.
- De periode waarvoor het gemiddeld nachtelijk verlies van kamer 2.15 geldt is 15-21/3/2025, maw elke nacht in die periode is het warmteverlies gemeten en van die waarden is het gemiddelde berekend.
- Input voor OB003 is dus een tijdreeks, de variatie van het temperatuurverlies over 7 nachten.
- OPMERKING: We typeren dit object als Tijdreeks volgens ISO19156-2011, maar werkte ze niet in detail uit.

Datavoorbeeld in JSON-LD:

```
{
  "@context": [
    "https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/energiemanagementsysteem/ontwerpstandaard/2025-05-14/context/energiemanagementsysteem.jsonld",
    {
      "Classificatie": {
        "@id": "http://def.isotc211.org/iso19156/2011/CategoryObservation#OM_CategoryObservation",
        "@type": "http://def.isotc211.org/iso19156/2011/TimeSeriesObservation#OM_TimeSeriesObservation",
        "Gebouw": {
          "@id": "https://data.vlaanderen.be/ns/gebouw#Gebouw",
          "@type": "https://data.vlaanderen.be/ns/gebouw#gebouwnaam"
        }
      },
      "@graph": [
        {
          "@id": "_:OV001",
          "@type": "https://example.com/concept/observatieverzamelingtype/warmteverlies_gebouwen",
          "Observatieverzameling.heeftlid": [
            {
              "@id": "_:OB001",
              "@type": "http://def.isotc211.org/iso19156/2011/CategoryObservation#OM_CategoryObservation",
              "Observatie.geobserveerdKenmerk": "https://example.com/concept/kenmerktype/warmteverliesklasse",
              "Observatie.geobserveerdObject": "_:GB001",
              "Observatie.resultaat": "https://example.com/concept/warmteverliesklasse/matig",
              "Observatie.gebruikteProcedure": {
                "@id": "_:OB002",
                "@type": "http://def.isotc211.org/iso19156/2011/TimeSeriesObservation#OM_TimeSeriesObservation",
                "Gebouw": {
                  "@id": "https://data.vlaanderen.be/ns/gebouw#Gebouw",
                  "@type": "https://data.vlaanderen.be/ns/gebouw#gebouwnaam"
                }
              }
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}
```



```

    {
      "@type": "Input",
      "Input.type":
"https://example.com/concept/inputtype/warmteverlies\_drempelwaarde",
      "Input.referentie": {
        "@type": "KwantitatieveWaarde",
        "KwantitatieveWaarde.waarde": 0.4,
        "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
          "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/DEG\_C-PER-HR",
          "@type": "Eenheid"
        }
      }
    }
  ]
},
{
  "@id": "._:OB002",
  "@type": "Observatie",
  "Observatie.type":
"https://example.com/concept/observatietype/meting",
  "Observatie.geobserveerdKenmerk":
"https://example.com/concept/kenmerktype/gemiddeld\_nachtelijk\_warmteverlies",
  "Observatie.geobserveerdObject": "._:GB001",
  "Observatie.resultaat": {
    "@type": "KwantitatieveWaarde",
    "KwantitatieveWaarde.waarde": 0.415,
    "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
      "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/DEG\_C-PER-HR",
      "@type": "Eenheid"
    }
  },
  "Observatie.gebruikteProcedure": {
    "Observatieprocedure.input": [
      "._:OB003",
      "._:OB003"
    ]
  }
},
{
  "@id": "._:OB003",
  "@type": "Observatie",
  "Observatie.type":
"https://example.com/concept/observatietype/meting",
  "Observatie.geobserveerdKenmerk":
"https://example.com/concept/kenmerktype/gemiddeld\_nachtelijk\_warmteverlies",
  "Observatie.geobserveerdObject": {
    "@type": "Domeinobject",
    "Domeinobject.type":
"https://example.com/concept/domeinobjecttype/kamer",
    "Domeinobject.identificator": {
      "@type": "Identificator",
      "Identificator.identificator": {
        "@value": "2.15",
        "@type":
"https://example.com/concept/identificatortype/kamernummer"
      }
    }
  },
  "Observatie.fenomeentijd": {
    "@type": "Periode",
    "Periode.van": {
      "@type": "Moment",
      "Moment.inXSDDateTime": "20250315T00:00:00.000"
    },
    "Periode.tot": {
      "@type": "Moment",
      "Moment.inXSDDateTime": "20250321T23:59:59.000"
    }
  },
  "Observatie.resultaat": {
    "@type": "KwantitatieveWaarde",
    "KwantitatieveWaarde.waarde": 0.44,
    "KwantitatieveWaarde.eenheid": {
      "@id": "http://qudt.org/vocab/unit/DEG\_C-PER-HR",
      "@type": "Eenheid"
    }
  },
  "Observatie.gebruikteProcedure": {
    "Observatieprocedure.input": [
      "._:OB004"
    ]
  }
},
{
  "@id": "._:OB004",
  "@type": "Tijdreeksobservatie",
  "": ""
},
{
  "@id": "._:GB001",
  "@type": "Gebouw",
  "Gebouw.gebouwnaam": {
    "@value": "Stadskantoor",
    "@language": "nl"
  }
},
{}
]
{}
}

```