

DATAPRES

D1.1b

OPENBAAR EINDRAPPORT

PROJECTGEGEVENS

Projectnummer: TEID 215057

Projecttitel: DATAPRES

Penvoerder en medeaanvragers: TNO (penvoerder) + Eneco Zakelijk

Projectperiode: 1 januari 2016 – 30 september 2017

Date	28-09-2017
Version	V001
Contributing authors	Bart Driessen

Samenvatting

Commercieel vastgoed met een hoog energiegebruik en slecht comfort is slecht verhuurbaar of resulteert in veel klachten van huurders met als gevolg dat bestaande huurcontracten niet worden verlengd.

Doelstelling van DATAPRES is een methodiek te ontwikkelen waarmee op basis van beschikbare meetdata inzicht gegeven kan worden over welke probleemsituaties (vaak optredende problemen op gebied van energieprestatie en/of comfort) zich voordoen in een gebouw, en te adviseren over hoe deze situatie te verbeteren.

Aan de hand van 5 use case is een tool ontwikkeld waarmee inzicht verkregen kan worden in de genoemde probleemsituaties:

- UC1: Optimalisatie starttijden
- UC2: Verificatie setpoints
- UC3: Optimalisatie vrije dagen
- UC4: Optimalisatie verwarmen en koelen
- UC5: Optimalisatie stooklijnen
- UC6: Analyse flexibiliteitsmarge

De use case zijn uitgewerkt voor verschillende gebouwen, maar het meest compleet voor het ENECO WORLD gebouw. De impact die met de use cases gerealiseerd is staat hieronder weergegeven:

Nr.	Naam	Impact
UC1	Optimalisatie starttijden	Energiebesparing van 29% van de energiekosten die gebruikt worden voor verwarmen van gebouwen.
UC2	Verificatie setpoints	Datacheck op de kwaliteit van de meetgegevens. Dit voorkomt dat meetdata ten onrechte gebruikt worden voor de analyse.
UC3	Optimalisatie vrije dagen	Is niet verder uitgewerkt i.v.m. beschikbare technologie in een GBS-UITLEESTOOL.
UC4	Optimalisatie verwarmen en koelen	De besparingen bedragen 23% t.o.v. de totale energie die door de DID's gebruikt wordt.
UC5	Optimalisatie stooklijnen	Energiebesparing van 1% van het energieverbruik van het totale gebouw.
UC6	Analyse flexibiliteitsmarge	Inzicht in de energiestromen in de gebouwen. Dit kan later gebruikt worden voor demand side management van energie.

Table of Contents

1	INHOUDELIJK EINDRAPPORT	5
1.1	INLEIDING.....	5
1.2	DOELSTELLING.....	5
2	USE CASES	5
3	ARCHITECTUUR	10
4	DATAPRES BUILDING MODEL	13
5	USE CASE RESULTATEN	14
6	OVERIG	23
6.1	SPIN OFF BINNEN EN BUITEN DE SECTOR.....	23
6.2	OVERZICHT OPENBARE PUBLICATIES.....	23
6.3	TOELICHTING PR PROJECT EN VERDERE PR-MOGELIJKHEDEN.....	23
6.4	CONTACTPERSONEN VOOR MEER INFORMATIE.....	24
6.5	SUBSIDIE	24

1 Inhoudelijk eindrapport

1.1 Inleiding

Commercieel vastgoed met een hoog energiegebruik en slecht comfort is slecht verhuurbaar of resulteert in veel klachten van huurders met als gevolg dat bestaande huurcontracten niet worden verlengd. Er zijn verschillende oorzaken aanwijsbaar voor het niet naar verwachting presteren van gebouwen. Zo worden klimaatinstallaties vaak slechts 1-malig ingeregeld en worden pas bij klachten van de huurder deze instellingen verbeterd. Structureel inzicht in optimalisatie van de totale performance (energieverbruik en comfort) van het gebouw ontbreekt in veel gevallen bij de gebouwbeheerder. Hierdoor komt het te vaak voor dat een interventie van de gebouwbeheerder op een comfort klacht van een gebruiker niet of nauwelijks de gewenste comfortverbetering tot gevolg heeft, maar wel een negatieve impact heeft op de energieprestatie. Sprekend voorbeeld hiervan is dat in veel gebouwen zowel dat verwarming als de koeling gelijktijdig actief zijn. De beheerder heeft weliswaar beschikking over meetdata via het gebouwbeheersysteem, maar dit leidt vaak niet tot informatie oftewel inzicht op basis waarvan een afgewogen beslissing kan worden genomen om de performance van het gebouw te optimaliseren op zowel energieprestatie als comfort.

In de praktijk blijkt het een uitdaging voor gebouwbeheerders om klachten van verhuurders over comfort en energiegebruik adequaat op te lossen. Dat komt voornamelijk doordat het niet eenvoudig is de oorzaak van de klachten te achterhalen, onder meer doordat klachten veelal meerdere oorzaken hebben. Gebouwbeheerders hebben de beschikking over meetdata, afhankelijk welk meetsysteem in een gebouw aanwezig is (energiegebruik via hoofdmeter, informatie uit gebouwbeheersysteem, externe tools zoals een GBS-uitleestool). In deze meetdata zit een schat aan informatie verborgen.

De belangrijkste uitdaging van dit project is dan ook om de bruikbare informatie uit de data te destilleren die inzicht geeft in wat er mis is met het gebouw, wat de oorzaken hiervan kunnen zijn, en wat de mogelijkheden zijn voor optimalisatie, en deze informatie duidelijk te communiceren met de eindgebruiker.

1.2 Doelstelling

Doel is om op basis van beschikbare meetdata inzicht te geven welke probleemsituaties (vaak optredende problemen op gebied van energieprestatie en/of comfort) zich voordoen in een gebouw, en te adviseren over hoe deze situatie te verbeteren.

Dit doen we door gericht te zoeken in de data naar aanwijzingen voor het optreden van dergelijke situaties. Daarbij maken we gebruik van (fysische) kennis, vastgelegd in modellen, waarin is vastgelegd hoe de probleemsituaties zich in meetdata manifesteren. Dezelfde modellen worden gebruikt om de geïdentificeerde situatie daadwerkelijk te verbeteren.

2 Use cases

Eneco heeft aangegeven dat de volgende use-cases prioriteit hebben:

- UC1: Optimalisatie starttijden

- UC2: Verificatie setpoints
- UC3: Optimalisatie vrije dagen
- UC4: Optimalisatie verwarmen en koelen
- UC5: Optimalisatie stooklijnen
- UC6: Analyse flexibiliteitsmarge

UC1: Optimalisatie starttijden

Deze use-case heeft tot doel te onderzoeken of het gebouw niet te vroeg of te laat op de gewenste temperatuur is, en stelt indien nodig alternatieve start en/of stoptijden voor om het gebouw wel op tijd de gewenste temperatuur te laten hebben. De energiekosten / opbrengsten die gepaard gaan met deze optimalisatie worden berekend en aan de gebouwmanager getoond.

Een gebouw dat in de ochtend te vroeg de gewenste temperatuur bereikt verbruikt onnodig veel energie. Een gebouw dat in de ochtend te laat de gewenste temperatuur bereikt, levert niet het gewenste comfort aan de eindgebruikers. Een gebouw dat in de middag de koeling te laat uitschakelt verbruikt teveel energie. Een gebouw dat in de middag de koeling te vroeg uitschakelt levert niet het gewenste comfort aan de eindgebruikers.

UC2: Verificatie setpoints

Een temperatuur setpoint van 23° in een kantoorkamer is normaal in de zomer, maar uitzonderlijk in de winter. Een limiet voor luchtvochtigheid van meer dan 90% levert dis-comfort en zal op de lange termijn schadelijk zijn voor het gebouw. Gebouwbeheersystemen zullen altijd proberen het opgegeven setpoint te bereiken, ongeacht of dit een zinvolle of zinloze waarde is. In dit laatste geval kan er veel energie verkwist worden. Door het grote aantal setpoints in gebouwen wordt vaak niet onderzocht of de setpoints realistisch zijn. In use case 2 worden de setpoints structureel gechecked. Niet realistische setpoints worden gecommuniceerd aan de gebouwbeheerder. De use case omvat setpoints voor temperatuur, relatieve luchtvochtigheid, installatie parameters, druk parameters etc.

UC3: Optimalisatie vrije dagen

Gebouwen die niet in gebruik zijn (bijvoorbeeld een kantoorgebouw in het weekend) worden anders geregeld dan wanneer zij wel in gebruik zijn (door de week). Gebouw beheer systemen houden hier normaal gesproken rekening mee, maar er zijn situaties dat vrije dagen niet goed in het schema van het gebouw beheerssysteem zijn ingevoerd, of simpelweg vergeten zijn (denk aan feestdagen over collectieve overbruggingsdagen). In UC3 worden de schema's van het gebouw beheerssysteem gechecked en wordt de gebouwmanager geïnformeerd wanneer vrije dagen niet correct zijn ingevoerd.

UC4: Optimalisatie verwarmen en koelen

Bij bepaalde installatieconcepten kan het voorkomen dat er gelijktijdig verwarming en koeling plaatsvindt. Hierdoor kan er sprake zijn van onnodig

energiegebruik. Dit komt met name voor bij installaties met centraal geregelde verwarming en een decentrale naregeling voor koeling.

In deze use-case wordt beschreven hoe gelijktijdig energieverbruik wordt gedetecteerd. Hierbij zijn er een aantal varianten mogelijk. Gelijktijdige verwarming en koeling kan optreden:

1. Op hetzelfde tijdstip in één ruimte via verschillende afgifte units
2. Op hetzelfde tijdstip in verschillende ruimtes die in open verbinding met elkaar staan (dus niet gescheiden door een wand/glas of een opening groter dan ongeveer 4m²) op hetzelfde tijdstip
3. op verschillende uren van de dag in dezelfde ruimte. Bijvoorbeeld in de ochtend verwarmen en 's middags koelen

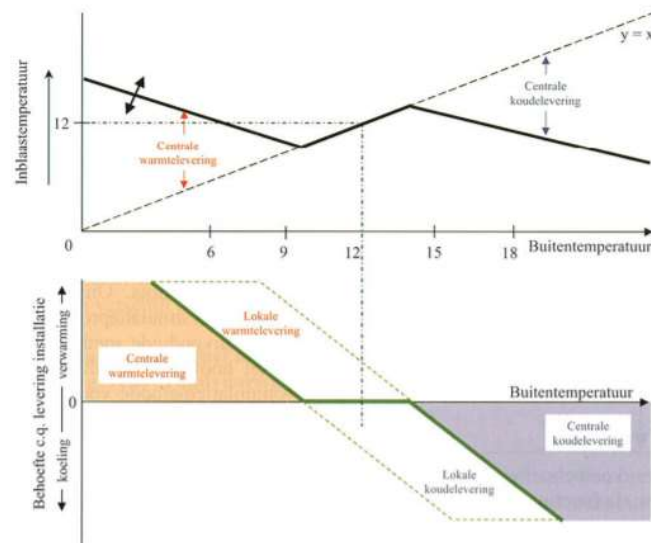
Daarnaast zijn er een aantal gevallen die simpel in een GBS-uitleestool gedetecteerd kunnen worden. Deze worden daarom niet binnen deze case uitgezocht. Dit zijn:

- a. Koeling via luchtbehandeling (LBK), verwarming via naregeling (inductie-units)
- b. LBK in passieve koeling (direct met buitenlucht via WTW) en verwarming in de ruimte
- c. Verwarming via LBK, koeling via inductie-units
- d. LBK in passieve verwarming (direct met buitenlucht via WTW) en koeling in de ruimte
- e. Gelijktijdige verwarming en koeling in de LBK zelf (behalve om te ontvochtigen)

UC5: Optimalisatie stooklijnen

De case beschrijft het optimaliseren van de stooklijn van de luchtbehandelingskast op de wijze als omschreven in ISSO 68.

In ISSO 68 wordt een stooklijn beschreven waarbij de lucht in de luchtbehandelingskast tussen bepaalde buitentemperaturen niet meer wordt verwarmd of gekoeld. Daarvoor wordt de lucht verwarmd, daarna wordt de lucht gekoeld. Zie onderstaande figuur voor de vorm van de stooklijn

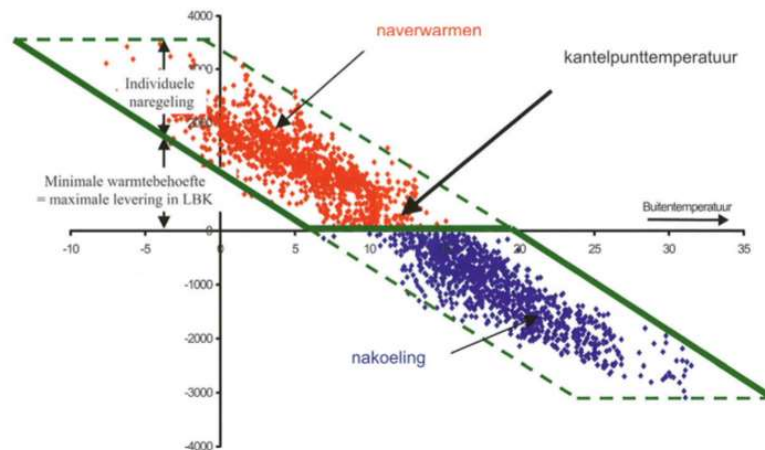


Figuur 1 Stook-/ koellijn gebaseerd op kantelpunttemperatuur met aangepaste inblaas temperatuur buiten het overgangsgebied.

Uitgaande van een systeem waarbij zowel centraal als decentraal wordt verwarmd/ gekoeld kunnen de punten waartussen niet centraal verwarmd of gekoeld wordt (door de luchtbehandelingskast) bepaald worden aan de hand van het minimaal benodigde centrale verwarmings- en koelvermogen.

Deze minimale vermogens zijn te determineren door middel van een scatterplot waarbij het totale gevraagde vermogen is uitgezet tegen de buitentemperatuur. Zie hieronder.

Als de scatterplot voor verwarming is gemaakt kan bepaald worden wat de minimale warmtebehoefte is van alle ruimten in het gebouw. Bij meer warmtebehoefte zal de lokale naverwarming aangesproken worden (rode punten boven de groene lijn). De minimale warmtebehoefte wordt geleverd door de LBK. Dit wordt weergegeven door het vlak tussen de X-as en de groene lijn



Figuur 2 Warmte- en koelbehoefte van het gebouw als functie van de buitentemperatuur.

UC6: Analyse flexibiliteitsmarge

Wanneer grootverbruikers van elektrische energie (zoals utiliteitsgebouwen) actief hun verbruik flexibiliseren, afhankelijk van de actuele en verwachte situatie van het elektriciteitsnet, kunnen pieken in de energievraag verminderd worden en kan effectiever gebruik gemaakt worden van de beschikbare voorraad duurzame energie. Voor veel processen hoeft het helemaal geen probleem te zijn om de energievraag van utiliteitsbouw (tijdelijk) te variëren:

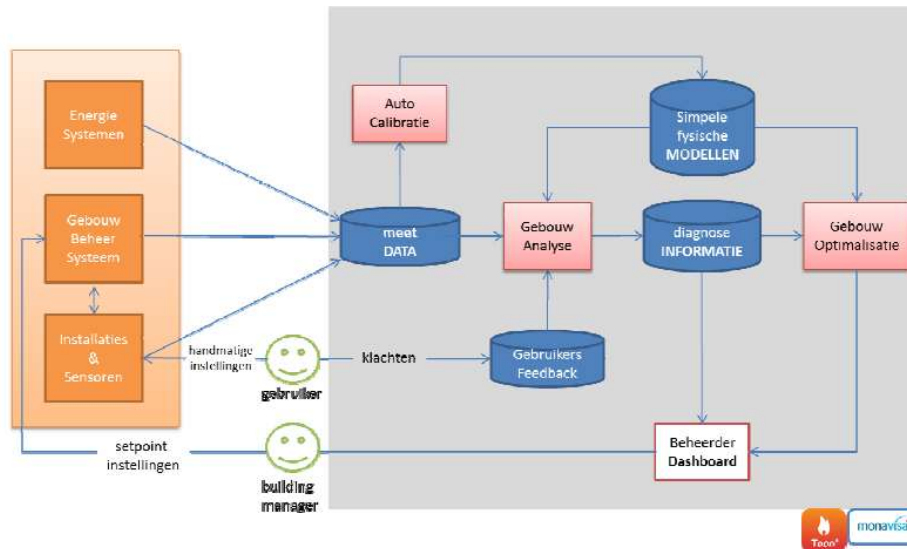
1. later ventileren is goed mogelijk wanneer de luchtkwaliteit niet kritisch is, of
2. vroeger verwarmen leidt misschien wel tot hoger energieverbruik, maar kan de energiepiek voorkomen die optreedt wanneer alle gebouwen gelijktijdig beginnen met verwarmen, of
3. in warme periodes koelvraag verplaatsen of verminderen hoeft niet een onacceptabele comfortverslechtering te geven. Wanneer gebouwen dit onderling afstemmen kan het comfortverlies nog kleiner gemaakt worden.

Dit flexibiliseren is alleen zinvol wanneer het gebouw een significante hoeveelheid energie verbruikt; voor gebouwen die verwarmd worden met gas is dit niet relevant.

Use case 6 dient om automatisch gebouwen te selecteren die niet verwarmd worden met gas, en om voor deze gebouwen een decompositie te maken van grootverbruikers van elektrisch vermogen. Op basis hiervan kan in een later stadium load-shifting van elektriciteit kan worden ontwikkeld.

3 Architectuur

De functionaliteit van DATAPRES is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.

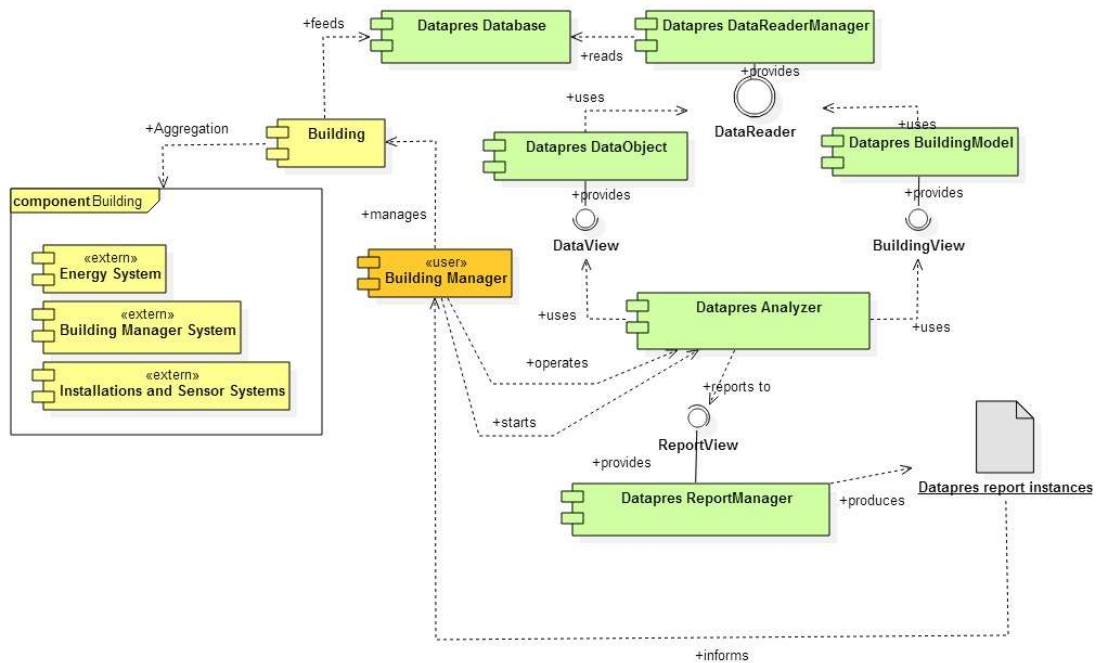


Figuur 3 Functioneel schema DATAPRES.

De gebouw analyse software gaat uit van een centraal database waar alle gebouwdata in beschikbaar is. Op basis van deze data zijn fysische modellen ontwikkeld die gebruikt worden door de analyse software om te onderzoeken wat er in een gebouw aan de hand is (= de eerder genoemde use cases). Indien nodig berekent de gebouw optimalisatie module instellingen die getoond worden aan de gebouw beheerder via een beheerder dashboard. De gebouwbeheerder beslist uiteindelijk zelf of hij wijzigingen daadwerkelijk in het gebouw beheer systeem wil doorvoeren.

Van dit functioneel overzicht is een technische architectuur opgesteld welke is weergegeven in onderstaande figuur.

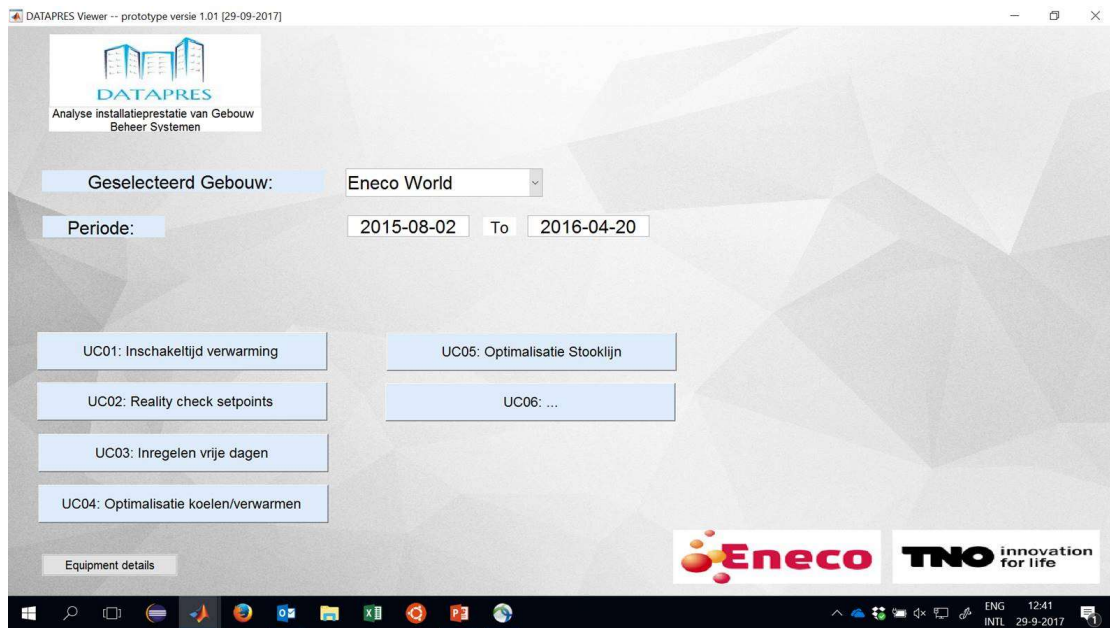
Datapres Architectre overview



Figuur 4 High level technische architectuur.

Opgemerkt wordt dat de functies GebouwAnalyse en GebouwOptimalisatie beiden geïmplementeerd zijn binnen het block “Datapres Analyser”. In de methoden die in deze software klasse zijn ondergebracht zijn de verschillende functies eenvoudig te onderscheiden.

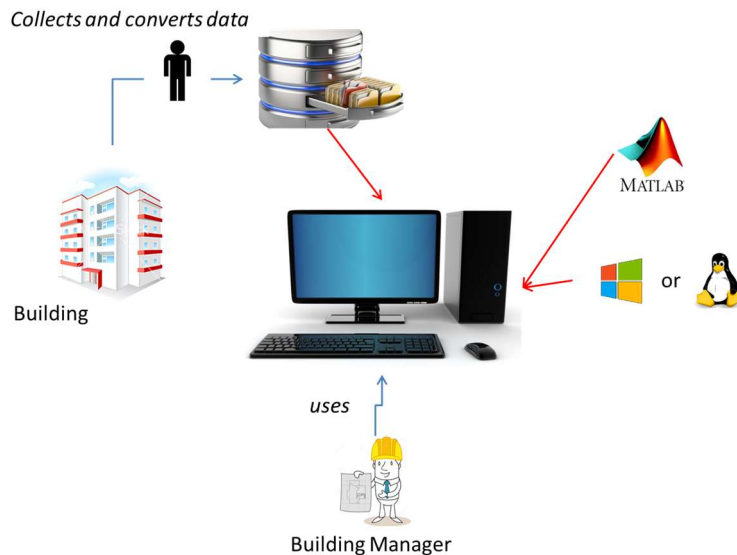
Het hoofdscherm van het user interface ziet er als volgt uit:



Figuur 5 Hoofdscherm DATAPRES.

In dit scherm kunnen gebouwen geselecteerd worden voor analyse, en kunnen de use cases worden uitgevoerd voor het geselecteerde gebouw in een te specificeren tijdspanne.

Het DATAPRES systeem kan draaien op een enkele PC die toegang heeft tot het centrale database (zie figuur).



Figuur 6 DATAPRES operationele omgeving.

4 DATAPRES building model

In verschillende use cases wordt gebruikt gemaakt van een predictie van de temperatuur in een gebouw als respons op een scenario voor de aansturing van de klimaatinstallatie bij gegeven weerscondities. Voor het genereren van de predictie wordt gebruik gemaakt van een model van het thermisch gedrag van een gebouw.

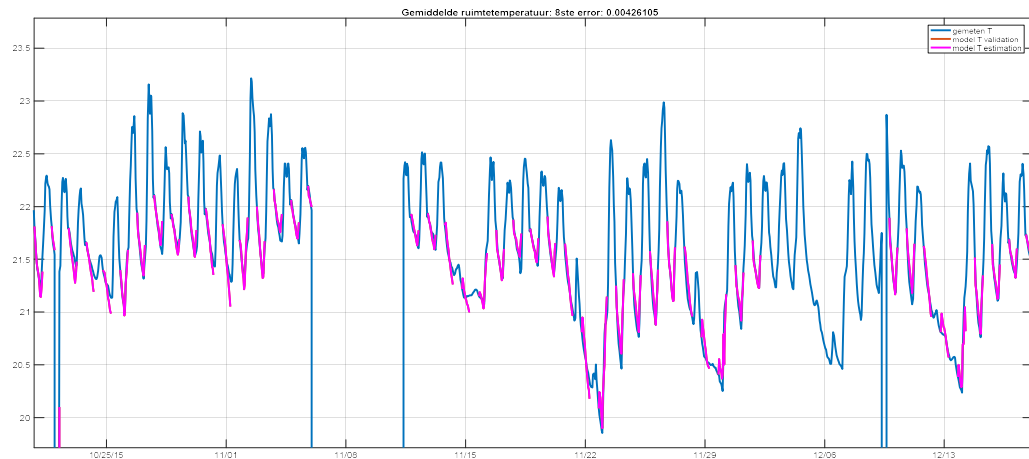
Het model beschrijft de verschillende warmtestromen, die te verdelen zijn in interne bronnen en externe bronnen

Internal Loads	External Loads
Luchtverwarming (LBK, DID)	Warmteverlies via de gevels
CV-installatie	Infiltratie (leklucht)
Warmtepomp	Zonne instraling
Warmtegeneratie door mensen	
Warmtegeneratie door apparatuur	
Geforceerde ventilatie	

Uitgangspunt is om een zo eenvoudig mogelijk model te genereren dat het temperatuurgedrag van het gebouw als gevolg van de interne en externe loads voldoende accuraat beschrijft om gebruikt te kunnen worden in de use cases.

Onderstaand simulatievoorbeeld geeft de gemeten gebouwtemperatuur weer (temperatuur van de representatieve ruimtes (gemiddeld) als functie van de temperatuur gedurende een aantal weken (blauw) en de voorspelde gebouwtemperatuur met het gebouwmodel gedurende de avond en nacht (paars).

Het model wordt hier gebruikt om de afkoeling van het gebouw gedurende avond en nacht te berekenen. De individuele werkdagen zijn zichtbaar (pieken) met daartussen de afkoeling gedurende de nacht en in de weekends (verwarmingssysteem staat uit).



Figuur 7 Gesimuleerde temperaturen en gemeten temperaturen.

5 Use case resultaten

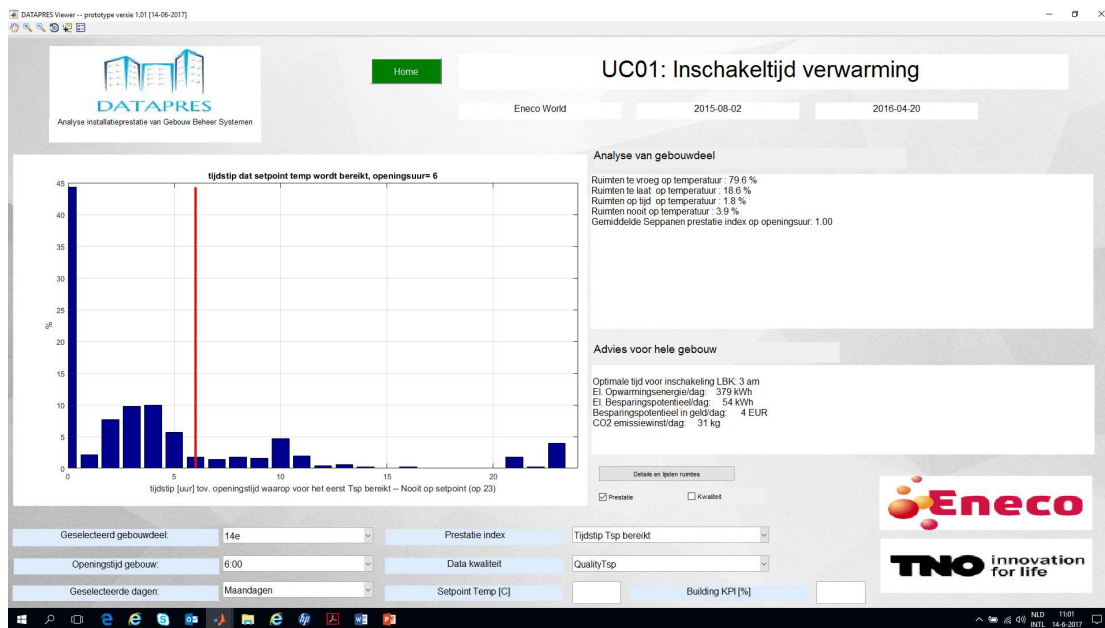
Use case 1: Inschakeltijd verwarming

Deze use case richt zich op het realiseren van de gewenste temperatuur op het openingsmoment van het gebouw. Bij het vaststellen van de huidige prestatie worden prestatie-indices bepaald van een definieerbare subset representatieve ruimten van de totale set ruimten.

De prestatie-indices die worden gehanteerd zijn:

- Het percentage (representatieve) ruimten dat te vroeg, (minimaal 1 uur voor openingstijd) al op temperatuur is
- Het percentage (representatieve) ruimten dat te laat (minimaal 1 uur na openingstijd) op temperatuur is
- Het percentage (representatieve) ruimten dat op geen moment (gedurende de dag) op gewenste temperatuur komt
- De afwijking van de temperatuur t.o.v. de gewenste temperatuur op openingsmoment van het gebouw
- De Seppanen index, die een maat is voor hoe comfortabel mensen een te lage of te hoge temperatuur ervaren.

In onderstaande figuur wordt het user interface getoond dat gebruikt is bij use case 1.



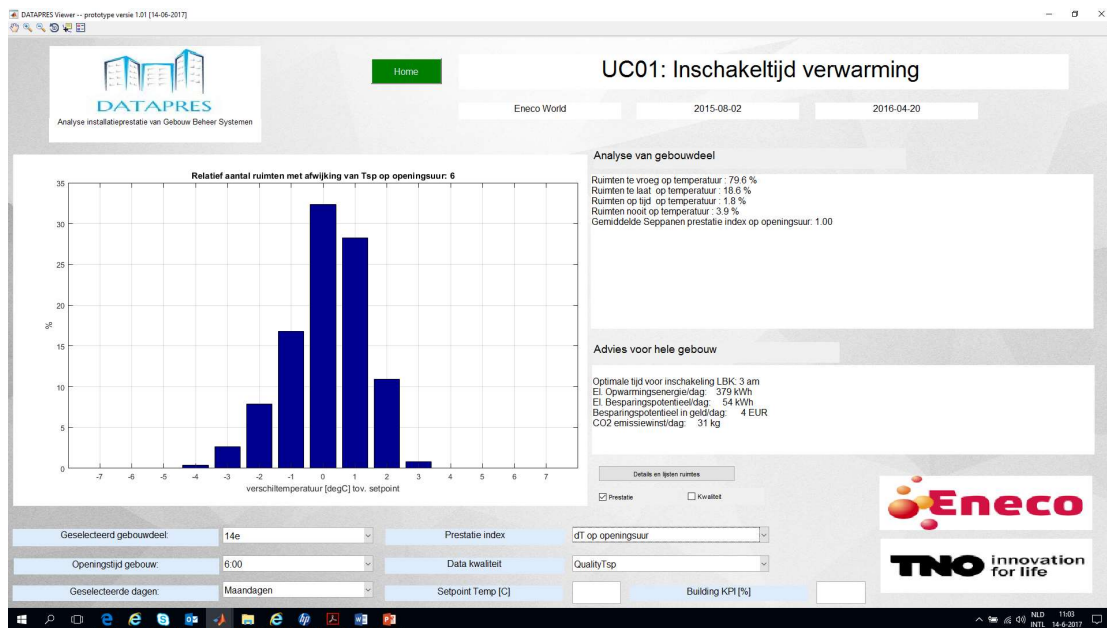
Figuur 8 GUI van UC1, weergave prestatie-indices

Voor ENECOWORLD blijkt (zie Figuur 8) dat als alle ruimten worden geselecteerd en gekeken wordt naar maandagen:

- 89.4% van de ruimten te vroeg op temperatuur is
- 10.0% van de ruimten te laat op temperatuur is
- 1.4% van de ruimten nooit op temperatuur is
- 0.6% van de ruimten binnen 1 uur voor openingstijd op temperatuur is

Uit de grafiek blijkt dat het merendeel van de ruimten al om 0:00h op temperatuur is. De afkoeling van het gebouw in een weekend is zo laag dat veel ruimten boven de gewenste temperatuur blijven.

Uit de grafiek in Figuur 9 blijkt dat de meeste ruimten op openingsuur binnen 0.5 graden afwijken van de gewenste temperatuur, maar ook dat de afwijking tot 3 graden kan oplopen.

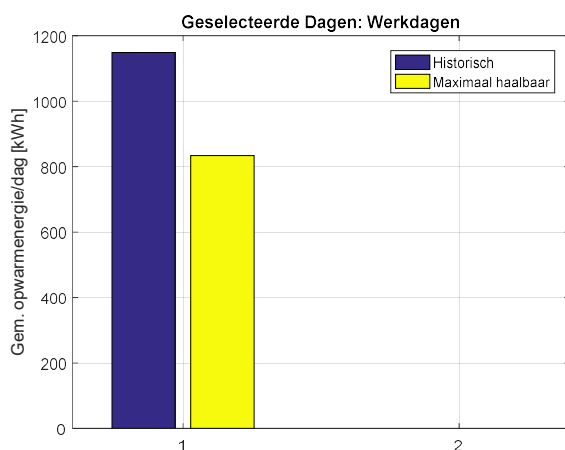


Figuur 9 GUI van UC1, grafische weergave van temperatuurafwijking op openingstijd

Met de tool kan ook worden ingezoomd op bepaalde gebouwdelen. Hieruit blijkt dat de ruimten die te laat op temperatuur zijn m.n. te vinden zijn op de hoogste verdiepingen. Blijkbaar is de lokale verwarming op deze verdiepingen (DID's) onvoldoende in staat om tijdig de gewenste temperatuur te halen. Inblazen van warmere lucht vanuit de LBK's kan dit verhelpen, maar zou dan leiden tot hogere temperaturen op de overige verdiepingen.

Impact

Er is berekend hoeveel energiebesparing maximaal haalbaar is met het algoritme. De resultaten staan weergegeven in onderstaande figuur.



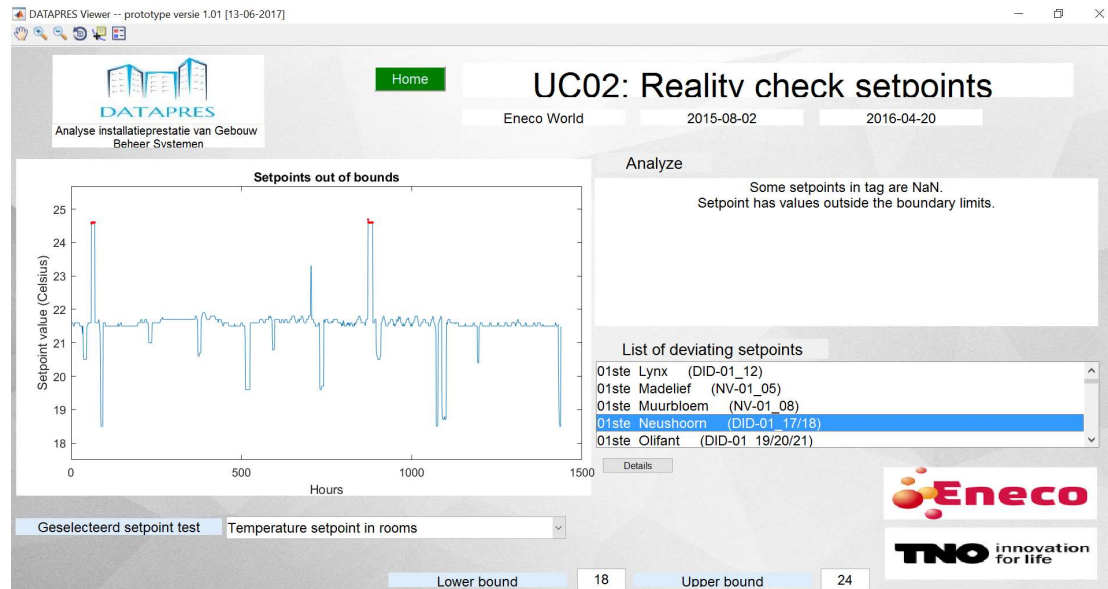
wordt om het gebouw te verwarmen.

Uitgangspunten bij het berekenen van de maximale energiebesparing is zo laat mogelijk starten met opwarmen van het gebouw en zo minimaal mogelijk met koude lucht van buiten verversen.

De energiebesparing is doorgerekend met behulp van het model. Het blijkt dat middels deze relatief eenvoudige maatregel al 29% energie bespaard kan worden van de energie die gebruikt

Use case2: verificatie setpoints

Een voorbeeld van use case 2 betreft een test omtrent de correctheid van ingestelde temperatuur setpoints. In onderstaande figuur staan de setpoints graphisch weergegeven, waarbij de setpoint check is uitgevoerd in de bandbreedte 18-24 graden. De rode lijnstukken geven de alarmen.



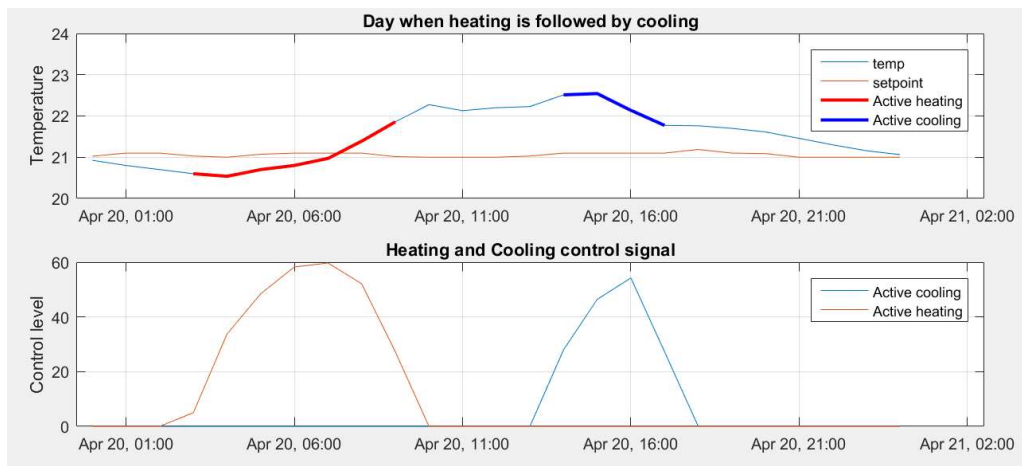
Figuur 10 Grafisch interface reality check setpoints.

Use case 3: vrije dagen optimalisatie

Deze use case is niet verder uitgewerkt aangezien deze functie eenvoudig implementeerbaar is in de GBS-uitleestool.

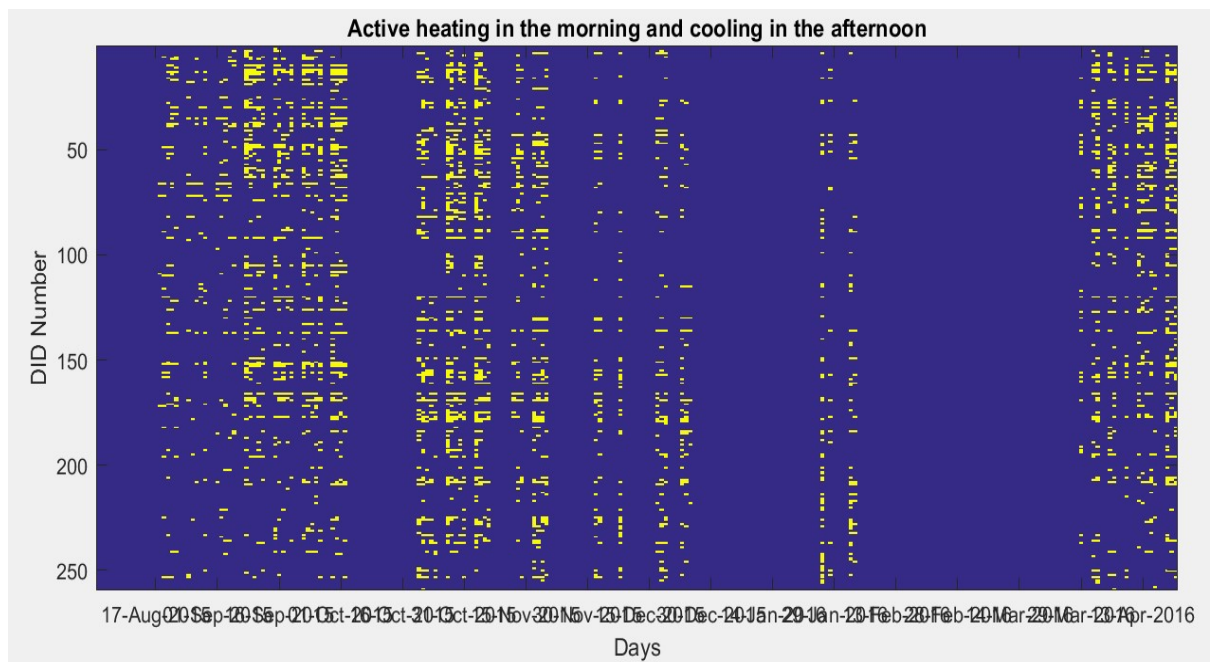
Use case 4: Optimalisatie verwarmen en koelen

De implementatie van deze use case heeft zich geconcentreerd op het voorkomen van teveel warmteopwekking in de ochtend, waardoor in de middag deze warmteopwekking moet worden tegengegaan. Een voorbeeld van een dergelijke situatie staat hieronder gevisualiseerd.



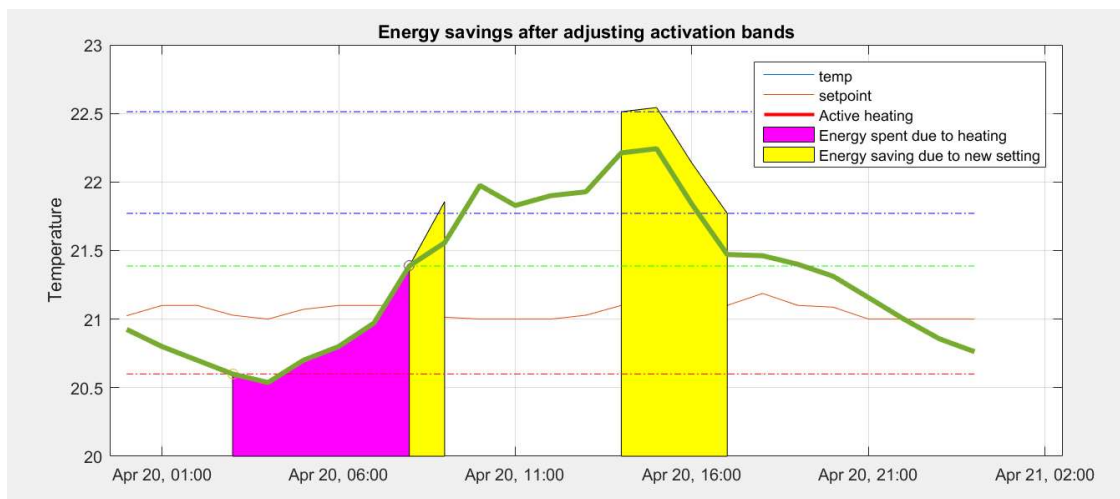
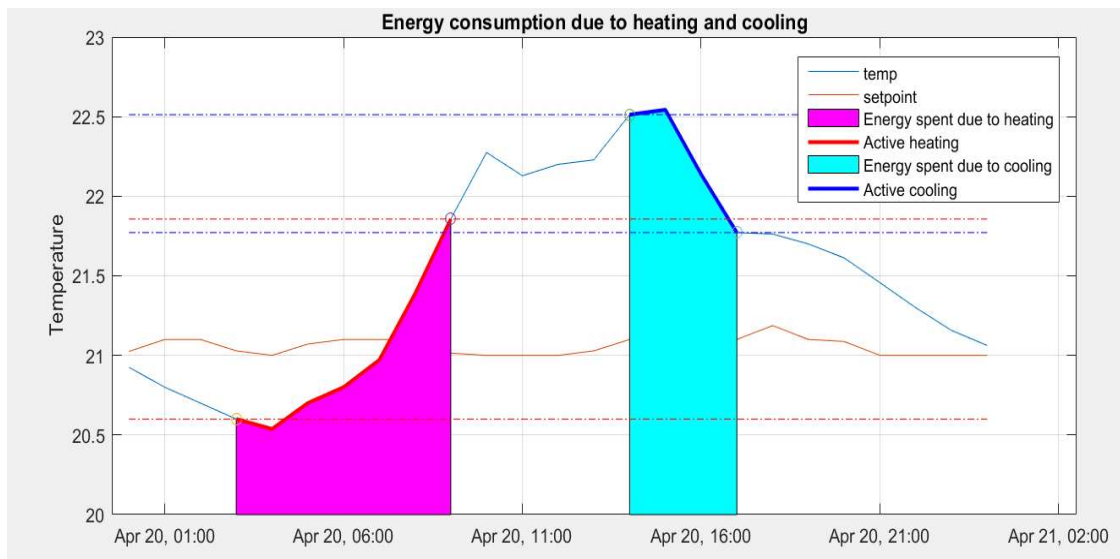
Figuur 11 DIDs heating up the room in the morning and cooling it down in the afternoon. The upper graph shows the evolution of temperature in a room (red is the heating period, blue the cooling period). The lower graph shows the level of activation of the DID.

De prevalentie van deze situatie is onderzocht (zie figuur) door een heel jaar te analyseren.



Figuur 12 Prevalentie verwarmen en koelen op dezelfde dag.

En de besparing van de nieuw situatie (boven) t.o.v. oorspronkelijke situatie (onder) zijn onderzocht.



Figuur 13 Energiebesparing door voorkomen teveel verwarmen in de ochtend.

Impact

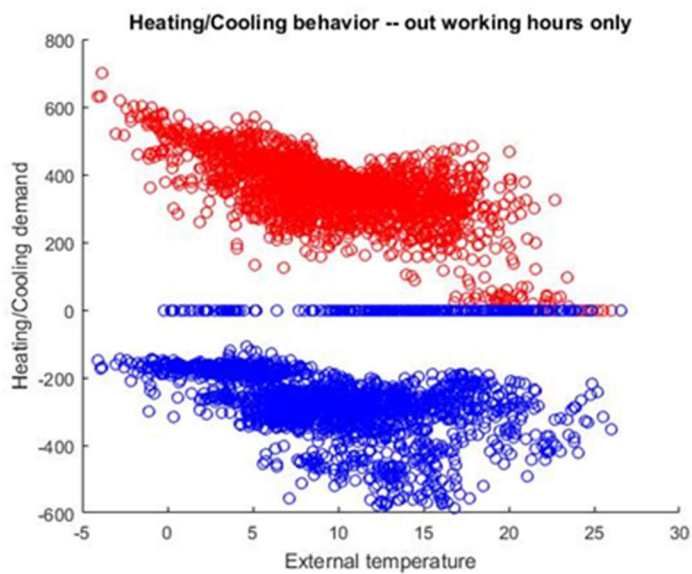
De (maximale) besparingen die deze use case levert zijn berekend over de periode 1-6-2015 tot 1-6-2016. Sommeren levert een totale energiebesparing op van 9.988 kWh aan elektrische energie.

Gedurende deze periode zijn de DIDs actief gebruikt voor verwarmen gedurende 26.594 uur. Hierbij is het bijbehorende energieverbruik gemeten: 25.530 kWh. In dezelfde periode zijn de DIDs actief gebruikt voor koeling gedurende 15.345 uur. Hierbij is het bijbehorende energieverbruik gemeten: 16.880 kWh.

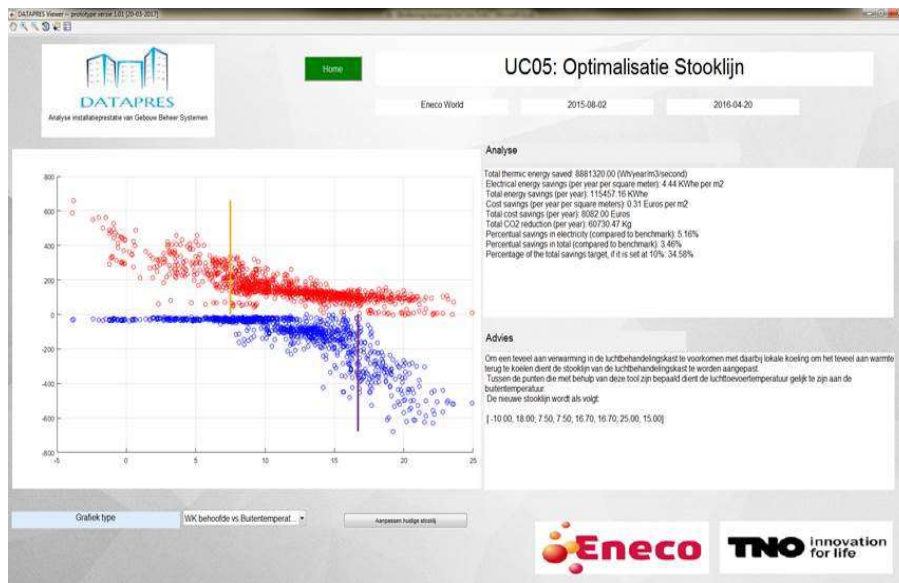
De besparingen bedragen derhalve 23% t.o.v. de totale energie die door de DIDs gebruikt wordt.

Use case 5: Stooklijn optimalisatie

Voor ENECOWORLD is een scatterplot gemaakt van het benodigde koelvermogen en het benodigde verwarmingsvermogen uitgezet tegen de buitentemperatuur (zie onderstaande figuur).



Uit deze figuur is met (piece-wise) lineaire regressie bepaald waar de knikpunten zich bevinden. In DATAPRES worden deze knikpunten beschreven. Zie hiervoor onderstaande screenshot uit DATAPRES.



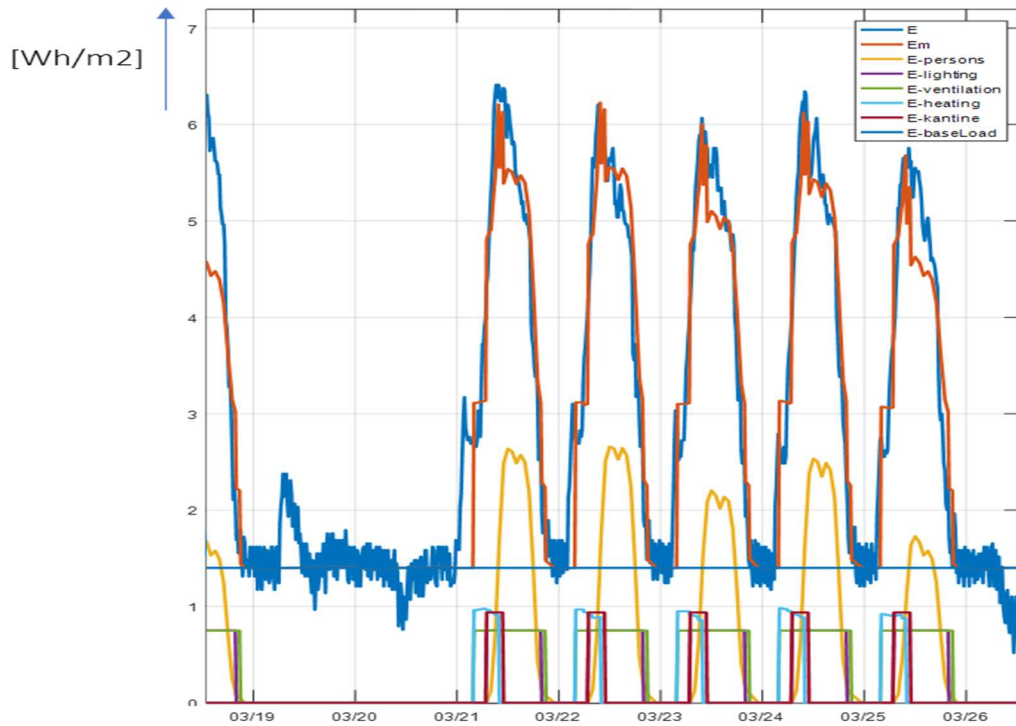
Impact

De berekende energiebesparing bedraagt 0,9 kWh/m². Wat neer komt op 23.400 kWh voor het hele gebouw en ca. 1% van het totale energiegebruik. De verwachting is dat deze beperkte besparing met name het gevolg is van de hoge kwaliteit van het gebruikt kantoorgebouw.

Use case 6: Energie nivellering

Wanneer grootverbruikers van elektrische energie (zoals utiliteitsgebouwen) actief hun verbruik flexibiliseren, afhankelijk van de actuele en verwachte situatie van het elektriciteitsnet, kunnen pieken in de energievraag verminderd worden en kan effectiever gebruik gemaakt worden van de beschikbare voorraad duurzame energie. Use case 6 dient om automatisch gebouwen te selecteren die niet verwarmd worden met gas (en dus een relatief grote elektriciteitsvraag hebben), en om voor deze gebouwen een decompositie te maken van grootverbruikers van elektrisch vermogen (verwarmen, koelen, ventileren, verlichting, restaurant, elektrisch vervoer, basislast). Op basis hiervan kan in een later stadium load-shifting van elektriciteit kan worden ontwikkeld.

Voor de genoemde energiecomponenten zijn eenvoudig modellen ontwikkeld. Sommige van deze modellen zijn bezettingsgraad afhankelijk, andere zijn tijd afhankelijk. De resulterende modelering van elektriciteit is weergegeven in



Nr.	Naam	Impact
UC1	Optimalisatie starttijden	Energiebesparing van 29% van de energiekosten die gebruikt worden voor verwarmen van gebouwen.
UC2	Verificatie setpoints	Datacheck op de kwaliteit van de meetgegevens. Dit voorkomt dat meetdata ten onrechte gebruikt worden voor de analyse.
UC3	Optimalisatie vrije dagen	Is niet verder uitgewerkt i.v.m. beschikbare technologie in een GBS-uitleestool.
UC4	Optimalisatie verwarmen en koelen	De besparingen bedragen 23% t.o.v. de totale energie die door de DID's gebruikt wordt.
UC5	Optimalisatie stooklijnen	Energiebesparing van 1% van het energieverbruik van het totale gebouw.
UC6	Analyse flexibiliteitsmarge	Inzicht in de energiestromen in de gebouwen. Dit kan later gebruikt worden voor demand side management van energie.

6 Overig

6.1 Spin off binnen en buiten de sector

DATAPRESS heft geleid tot een nieuwe TKI projectaanvraag genaam FIGO, welke zich richt op demand side management van energiestromen in gebouwen, met als doel om beter gebruik te kunnen maken van duurzame energiebronnen.

Daarnaast wordt nog onderzocht hoe een vervolg van DATAPRESS kan worden vormgegeven dat zich meer richt op het productierijp maken van het product DATAPRES.

6.2 Overzicht openbare publicaties

Er zijn diverse acties geweest om de opgedane kennis te verspreiden buiten het TNO consortium. Deze staan in de volgende paragraaf nader besproken.

6.3 Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden

Er zijn diverse PR momenten geweest gedurende (en direct na) de looptijd van het project.

- Interne websites:
 - Algemeen:
<https://time.tno.nl/nl/artikelen/gebouwmodel-bevordert-energiebesparing-en-arbeidsproductiviteit/>
 - Technisch:
<https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/leefomgeving/buildings-infrastructures/energiepositieve-gebouwde-omgeving/tno-project-datapres-dynamisch-gebouwmodel-voor-optimalisatie-klimaatbeheersing/>
- Publicatie ENERGIA:
 - <http://energeia.nl/nieuws/996314-1611/tno-en-eneco-bouwen-aan-model-zelflerend-gebouw>
- Presentatie RVO event:
 - Op de deelnemersbijeenkomst van TKI Urban Energy van 20 December 2016 is het project DATAPRES gepresenteerd aan een breed publiek.

Daarnaast hebben TNO en ENECO de toekomstvisie van DATAPRES gepresenteerd tijdens de FLEVUM Netwerk bijeenkomst (<http://www.flevum.nl/nl/agenda/2017/11/02/vision-meeting-smart-buildings-clicks-bricks-energy-transition>). Hier is ook een promo video gepresenteerd van het project FIGO, dat gezien kan worden als een uitwerking van één van de use-cases van DATAPRES.

6.4 Contactpersonen voor meer informatie

Voor meer informatie kunt u zich richten tot:

TNO:

Bart Driessen

Tel: +31 888 666 541

Email: bart.driessen@tno.nl

ENECO:

Leon Meulendijks

Email: leon.meulendijks@eneco.com

Dit rapport zal uitsluitend in digitale vorm beschikbaar zijn. Geïnteresseerden kunnen de PDF gratis opvragen via de email adressen die hierboven genoemd zijn.

6.5 Subsidie

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Subsidieregeling energie en innovatie (SEI), Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.”