

GEBOUWEFFICIENCY DOOR BIG DATA



Dutch
Green Building
Council

[DGBC.nl](https://www.dgbc.nl)

INHOUDSOPGAVE

Gebouwefficiency door big data	3
Welke data is te verzamelen?	4
Data in vijf stappen toepassen	6



Colofon

Dutch Green Building Council
Zuid Hollandlaan 7
2596 AL Den Haag

Auteur DWA

Vormgeving Supervisie Reclame - Productiebureau

Fotoverantwoording Shutterstock / kantoor a.s.r. (a.s.r. real estate)

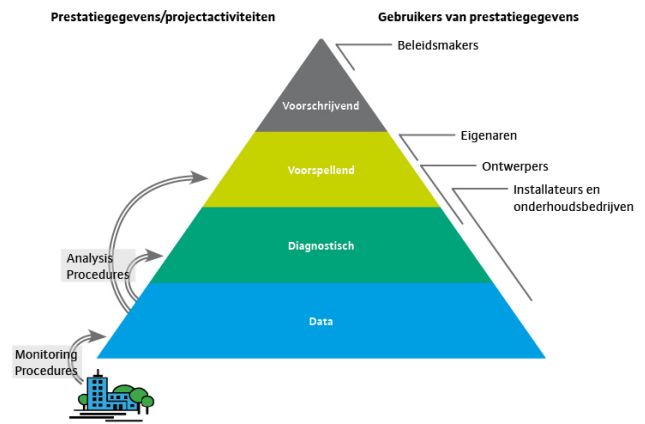
DGBC.nl

PARISPROOF.nl

GEBOUWEFFICIENCY DOOR BIG DATA

Gebouwen in Nederland lekken massaal energie. Niet voor een paar euro's, maar miljoenen euro's worden zo weggegooid. Per gebouw is vaak minstens 10% te besparen door het gebouwgebruik goed te analyseren en het energiegebruik daarop aan te passen. Dat doe je door data te verzamelen, analyseren en de uitkomst daarvan te gebruiken om je gebouw efficiënter te maken.

Data en big data zijn niet de enige oplossing om gebouwen Paris Proof te maken. Wel zijn data een onmisbaar instrument en startpunt om gebouwen energiezuiniger te maken. Energiemonitoring is opgenomen in de lijst met erkende maatregelen en ook de EU spreekt in de nieuwe Energy Efficiency of Buildings Directive (EPDB) over het opnemen van een 'Smart Building indicator' in wetgeving. Data bieden inzicht aan eigenaren, ontwerpers, onderhoudspartijen, beheerders en gebruikers. Inzicht in het verbruik van hun gebouw. Dat inzicht is eenvoudig te vertalen naar aanpassingen waarmee energie, en dus geld, wordt bespaard. Denk daarbij aan verlichting die onnodig aanstaat in het weekend. Of een verwarming die om twee uur 's nachts aanslaat. Data legt feilloos de vinger op de zere plek. w



Stakeholders volgens IEA Annex 47

Om ervoor te zorgen dat de data bij de juiste personen belanden, is het belangrijk om te weten wie welke informatie nodig heeft.

Stakeholder	Informatiebehoefte
Beleidsmakers	Hoe vaak komt het voor dat een bepaald installatieconcept niet goed draait en welke energetische en financiële consequenties heeft dat?
Eigenaren	In hoeverre kan ik gebruikers in het gebouw optimaal bedienen en welke kosten en risico's zijn er?
Ontwerpers	Welke les kunnen we hieruit trekken voor nieuwe ontwerpen?
Installateurs en onderhoudsbedrijven	Waarom draait de installatie niet optimaal? En welke aanvullende data zijn nodig om de oorzaak te achterhalen?

WELKE DATA IS TE VERZAMELEN?

Data is overal. Maar waar is de data vandaan te halen waar je echt iets aan hebt? Denk daarbij niet alleen aan de elektriciteits- en gasmeter om verbruiksdata te verzamelen. Weersvoorspellingen zijn ook data. Komt er een warme periode aan, dan kun je daarop voorbereiden met het inregelen van de verwarming. Maar zelfs dat is nog een vrij traditionele manier van data verzamelen en toepassen. Inmiddels zijn er initiatieven bekend van het registreren van bewegingen in het gebouw door mensen aan de hand van wifi-verbinding van hun mobiele apparaten. Een slimme klimaatregeling kan daardoor ongebruikte ruimtes uitsluiten van de verwarming. Zo is eenvoudig te zien waar mensen gaan zitten en waar niet. Dus ook waar de klimaatbeheersing uit kan. Een deel van verzamelen van data en het vertalen naar slimme toepassingen is alleen uit te voeren door specialisten. Maar ga je zelf al een de slag met data, dan kom je deze drie vormen van data het eerste tegen:

Energiemeters

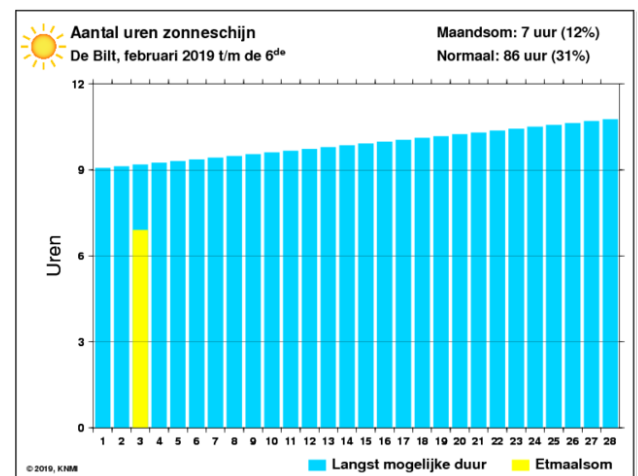
Ieder gebouw heeft één of meerdere aansluitingen met het net voor elektriciteit. Heel veel gebouwen hebben ook nog een gasaansluiting. Die aansluitingen zijn altijd voorzien van een meter. Die meter registreert het gebruik van de energie. Die meter kan je zelf aflezen en is daarmee direct een databron. Wel is dit nog een eenvoudige manier van data verzamelen, er is nog niet echt op te sturen omdat het lastig is om er conclusies aan te verbinden. Vaak worden de standaard meters maar één keer per jaar afgelezen.

Met de komst van de slimme meter is dat verleden tijd. De slimme meter kan continu in beeld brengen wat het gebruik is. Niet alleen per jaar, maar ook per dag of zelfs per uur. Zo zijn onnodige energieverspillers direct waar te nemen. Bijvoorbeeld als de verwarming aan blijft staan in het weekend, terwijl er niemand aanwezig is. Overigens is alleen een slimme meter niks waard. Het gaat om de data die eruit te exporteren is. Dat kan op verschillende manieren:

- met een csv-bestand of xml-bestanden die door het meetbedrijf of de slimme meter worden aangeleverd;
- via een speciale webportal die de energieleverancier beschikbaar stelt;
- via de aanbieder van de analysetool, die dan direct met de energieleverancier afspraken heeft gemaakt over de dataleveringen.

Klimaatgegevens

‘Wat wordt het weer vandaag?’, het is waarschijnlijk wel het meest besproken onderwerp in Nederland. En wat de voorspellingen ook zijn, het is eigenlijk nooit goed. Te warm, te nat, te koud enzovoorts. Het weer voorspellen is niet alleen handig om te weten of je een warme trui aan moet, ook om te weten of de verwarming de komende periode op volle kracht draait. Klimaatgegevens alleen gebruiken voor de instelling van de verwarming is een gemiste kans. Onder meer KNMI, Meteo Consult, buienradar.nl en OpenWeatherMap doen ook voorspellingen voor het aantal zonne-uren op een dag en zelfs de zonnekracht. Die gegevens kan je weer gebruiken om de opbrengst van de zonnepanelen te voorspellen. Er zijn verschillende hard- en softwareaanbieders die klimaatgegevens automatisch inladen en de klimaatsystemen daarop laten reageren. Op die manier voorkom je dat verwarmingssystemen op een milde, zonnige dag in februari toch volle kracht werken terwijl het gebouw op zo'n dag minder energie nodig heeft.



Uren zonschijn volgens knmi.nl



Gebouw Beheer Systeem

Grote en nieuwe gebouwen zijn vaak uitgerust met een zogenoemd gebouwbeheersysteem. Zo'n systeem regelt het volledige klimaat in het pand. Een gebouwbeheersysteem stuurt de installaties aan. Naast het aansturen, zijn deze apparaten in staat om klimaat- en verbruiksgegevens te registreren en te exporteren. Dat kan op verschillende manieren:

1. Veldbus

Een veldbus is een apparaatje dat ergens of op verschillende plekken binnen een gebouw wordt geïnstalleerd. Daar verzamelt het klimaatgegevens zoals de temperatuur. Periodiek stuurt het apparaat die informatie door naar een 'bovenliggend platform'.

Zo'n bovenliggend platform is bijvoorbeeld Bacnet of LonWorks. Zulke systemen maken het mogelijk om verschillende apparaten, van verschillende leveranciers, toch 'één taal' te laten spreken. Deze veldbussen kunnen zelfs direct wijzigingen in het gebouwbeheersysteem doorvoeren.

2. Trenddatabase

Een trenddatabase verzamelt periodiek de cijfers direct uit het gebouwbeheersysteem en maakt die cijfers inzichtelijk. Die data wordt vervolgens geanalyseerd. Het systeem herkent dan afwijkingen van het reguliere gebruik, zogenoemde trendbreuken. Die trendbreuken zijn mogelijke lekkagemomenten.

3. Cloud connector

Waarom alle data uit een gebouwbeheersysteem alleen voor jezelf houden? De lessen die jij leert dankzij de data zijn ook interessant voor andere gebouw-eigenaren. En andersom natuurlijk ook! Overweeg daarom om je data te uploaden in zogenoemde cloud connectors. Dit zijn dataplatformen die vaak opgericht worden door leveranciers van gebouwbeheersystemen, maar ook door onafhankelijke partijen. Zo'n platform is zeer interessant. Het laat ook zien hoe jouw pand presteert in vergelijking met soortgelijke gebouwen. Heb je zelf meerdere soortgelijke gebouwen in je portefeuille, beheer of gebruik, dan is zo'n platform waardevol om die gebouwen onderling met elkaar te vergelijken. Voorbeelden van platformen zijn Priva Cloud, EcoStructure, Simaxx en Inferstack.

Controleren van gebouwbeheersysteem

Een gebouwbeheersysteem biedt besparingspotentieel op energiekosten en kan het binnenklimaat flink verbeteren. Maar dan moet het systeem wel goed ingeregeld staan. De prestaties van het systeem zijn bij het apparaat zelf te controleren, maar natuurlijk ook in het gebouw. Dat kan je doen met een zogenoemd sensornetwerk. Dat is een relatief nieuwe ontwikkeling. Een sensornetwerk is tijdens de bouw eenvoudig te installeren, maar ook een bestaand gebouw is te voorzien van een sensornetwerk. Zo'n sensornetwerk registreert niet alleen de temperatuur, maar ook de aanwezigheid binnen een ruimte. Voorbeelden van sensornetwerken zijn bGrid (beheerst klimaat, verlichting, maar bijvoorbeeld ook zonneschermen) en Chess Wise (voor lichtbesturing).



DATA IN VIJF STAPPEN TOEPASSEN

Data verzamelen biedt al interessante inzichten, maar ze moeten niet ergens op 'een stapel' belanden. Data is alleen functioneel als ze worden geanalyseerd en vertaald naar conclusies en acties. Om dat te bereiken hebben we vijf fases benoemd:



1. Uitlezen data

Data lees je uit via de systemen zoals genoemd. Het is belangrijk dat die data op vaste momenten wordt verzameld. De verzamelde data wordt bij voorkeur in een computerprogramma samengevoegd. Na de verzameling en bundeling van de data, worden de eerste verwerkingsstappen gezet, de tweede fase.

2. Preprocessing data

De gegevens moeten voorbewerkt worden om ze goed te kunnen gebruiken. Foutmeldingen worden bijvoorbeeld gefilterd. Deze zogenoemde preprocessing is op te delen in drie onderdelen:

a. Controleren bereik

Ieder apparaat heeft een foutmarge. Als gegevens zelfs daarbuiten vallen, betreft dat een foute meting. Stel dat een thermometer een stand van -5 graden Celcius doorgeeft in augustus, dan klopt er iets niet. De data moet op dit soort fouten worden gefilterd.

b. Controleren compleetheid

Om effectief te werk te gaan, moet de data compleet zijn. Veel dataverzameling heeft een vaste ophaalinterval. Daardoor is te voorspellen wat voor data er wordt opgehaald. Als er niet aan die verwachtingen wordt voldaan, is de data niet meer volledig. Dat hoeft helemaal niet ingewikkeld te zijn, denk maar aan een lege batterij of stroomstoring waardoor een apparaat geen data verzamelt. Om te voorkomen dat er een te grote hiaat in de sensordata ontstaat, kunnen de apparaten zelf een waarschuwing geven als er iets misgaat.

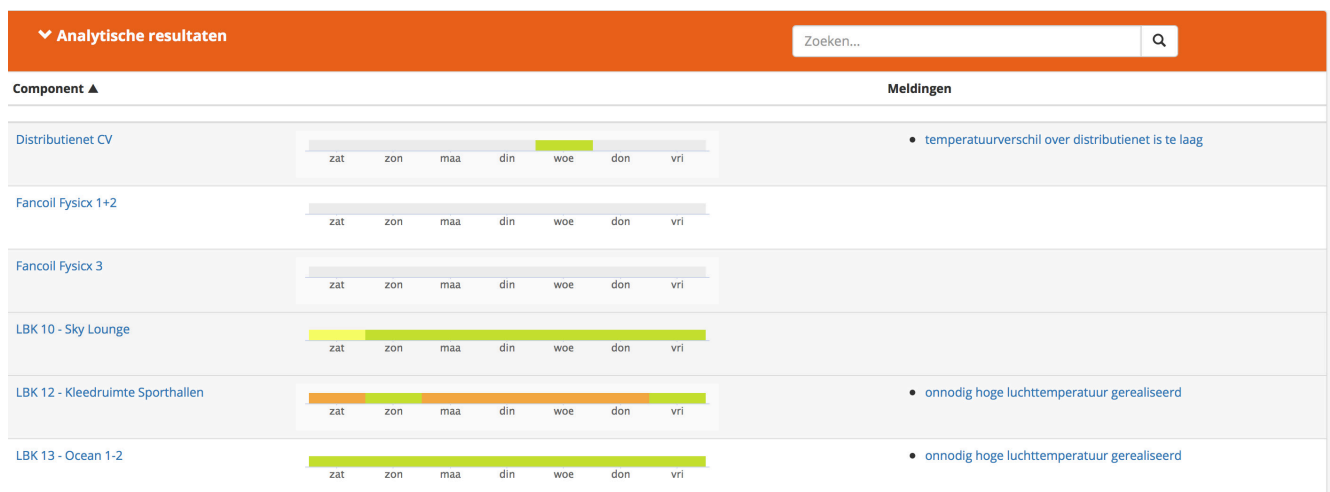
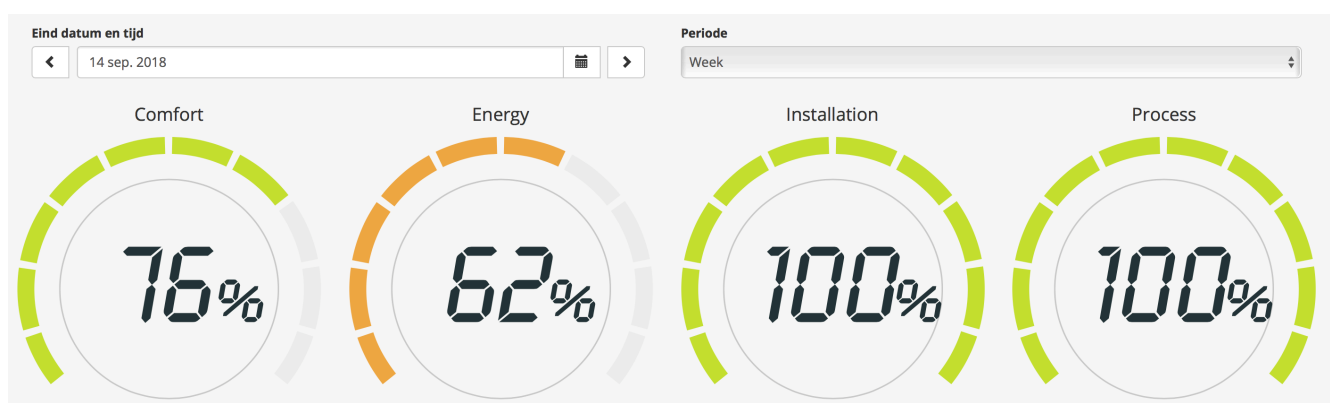
c. Data zelf compleet maken

Is er toch een 'datagat' dan is er nog de mogelijkheid om zelf de data te corrigeren. Dat kan door (lineaire) interpolatie waarbij de dichtstbijzijnde metingen worden gebruikt om een inschatting te maken. De andere manier is de data volledig te maken met een correctiefactor. Dat is bijvoorbeeld een indicator van hoe koud het is geweest en wat er normaal gesproken voor nodig is om het pand toch op het juiste temperatuurniveau te krijgen.

3. De analyse

Om data te analyseren is het handig om te werken met dashboards. Dashboards kunnen de reeks getallen inzichtelijk maken tot op een begrijpelijk niveau, er zit namelijk software achter die de getallen inzichtelijk maakt. Bijvoorbeeld door cijfers in een lijndiagram te tonen. Dashboards helpen de gebruiker problemen te signaleren en ook op te lossen. Handmatig analyseren is tijdrovend en duur, maar automatische analyse voldoet vaak ook.

Voorbeeld dashboard op componentniveau



Daarin zijn drie niveaus:

a. Kennisregels

Kennisregels zijn vooraf ingestelde momenten waarop de analyse moet reageren. Bijvoorbeeld een ruimtetemperatuur. Als het in die ruimte niet warmer mag zijn dan 23 graden Celsius, dan voer je een kennisregel toe die het dashboard een melding geeft als het te warm wordt. Andersom kan er een kennisregel toegevoegd worden voor zonnepanelen. Die moeten een bepaald rendement halen. Een dashboard kan eenvoudig inzichtelijk maken of dat rendement wordt gehaald. Dat is een voorbeeld van een heel eenvoudige kennisregel. Kennisregels worden vaak op componentniveau ingesteld (luchtbehandelingskast of warmtepomp), maar kunnen ook op gebouwniveau of wijkniveau worden ingesteld.



Met kennisregels is dus een gewenste ruimte-temperatuur te controleren, zoals onderstaand schema laat zien. Zulke kennisregels zijn voor alle ruimtes toe te passen.



Voorbeeld controle ruimtetemperatuur tijdens bedrijfstijd

b. Modelgebaseerd

Bezetting en weersinvloeden zijn de twee hoofdingrediënten van de modelgebaseerde analyse. Die twee factoren spelen namelijk een grote rol in de warmte- en koudevraag van een gebouw. De modelgebaseerde analyse kan dan ook eenvoudig zijn. Daarna zijn er ingewikkelde varianten beschikbaar met meer factoren die worden meegewogen, zoals gebouwmassa, isolatiegraad en zontoetreding.



c. Kunstmatige intelligentie

In de data trends herkennen en juist de afwijking op die trends herkennen, is eenvoudig te realiseren met kunstmatige intelligentie. Toch staat deze ontwikkeling nog in de kinderschoenen. Kunstmatige intelligentie is in te zetten bij het voorspellen van de warmtevraag op wijkniveau en er vervolgens tijdig op bij te sturen. De intelligentie wordt eerst ontwikkeld door de techniek te trainen met testdata. Als die trainingen afgerond zijn, kan de kunstmatige intelligentie effectieve voorspellingen doen. Wel moet de data continu getraind worden, omdat er in de werkelijkheid natuurlijk ook constant elementen veranderen.

4. Postprocessing

Na de analyse is er een bruikbaar product. De data heeft een 'lekkage' aangewezen of een voorspelling gedaan. Nu wordt data pas echt waardevol als het historie heeft. Trends zijn het beste te interpreteren als ze te vergelijken zijn met vergelijkbare data uit het verleden. Dus van dezelfde elementen uit dezelfde periode. Moet je voor de kerstvakantie de klimaatinstallatie inregelen, dan kijk je naar het verbruik van december 2017 en het liefst van de jaren ervoor. Sla data daarom altijd op zodat het makkelijk terug te vinden is.

5. Visualisatie en rapportage

Een gebouw verduurzamen doe je niet alleen. De verduurzaming van een gebouw heeft altijd meerdere in- en externe belanghebbenden. Zorg er daarom voor dat je een rapportage maakt die je kunt delen. Die rapportage moet eenvoudig zijn en inzichtelijk maken wat het probleem was en wat de resultaten zijn na het oplossen van het probleem. Haal rapportages ook uit elkaar en laat per onderdeel de resultaten zien. Schroom niet om dat in geldbesparing uit te drukken. Het spreekt het management meer aan als je kunt zeggen dat je € 1.000 hebt bespaard dan dat je zegt dat je 10.000 kWh hebt bespaard.







Extra info

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland heeft een inventarisatie gemaakt van leveranciers van datasystemen. Kijk op rvo.nl voor meer informatie.

Jouw systeem ook Paris Proof

Heb jij al een gebouw dat aan de richtlijnen voor Paris Proof voldoet, dan horen wij dat graag. Voorbeelden van goed functionerende systemen en aanpassingen daaraan, zien wij graag verschijnen via info@dgbc.nl.

DWA

DWA voelt zich verantwoordelijk voor de wereld om ons heen. Daarom bedenken onze adviseurs slimme, duurzame oplossingen voor gebouwen en gebieden van morgen.

Elke dag zijn we in de weer met strategische vragen. We koppelen hele woonwijken los van het gasnet, we ontwerpen energiezuinige en comfortabele kantoren waarin mensen productiever zijn en we verminderen CO₂-uitstoot. Onze ingenieurs verduurzamen Nederland. We praten niet, we dóén. Bekijk onze projecten op dwa.nl.

DGBC

Stichting Dutch Green Building Council (DGBC) is een onafhankelijke non-profit netwerkorganisatie die zich inzet om de gebouwde omgeving te verduurzamen. Het Deltaplan Duurzame Renovatie is een initiatief van DGBC om de gebouwde omgeving versneld aan de eisen van het Parijse Klimaatakkoord te laten voldoen.



Dutch
Green Building
Council

Zuid Hollandlaan 7
2596 AL Den Haag

+31 (0)88 55 80 100
info@dgbc.nl

DGBC.nl
PARISPROOF.nl

