

Ahead of the Expected



De toekomst van  
HVAC is nu:

# De kracht van *Ai*

---

AI zorgt voor energiebesparing, een comfortabeler binnenklimaat en gestroomlijnd onderhoud in de luchtbehandeling en klimaatsector. In deze whitepaper gaan we dieper in op de voordelen die AI biedt voor HVAC-klanten en -professionals.





---

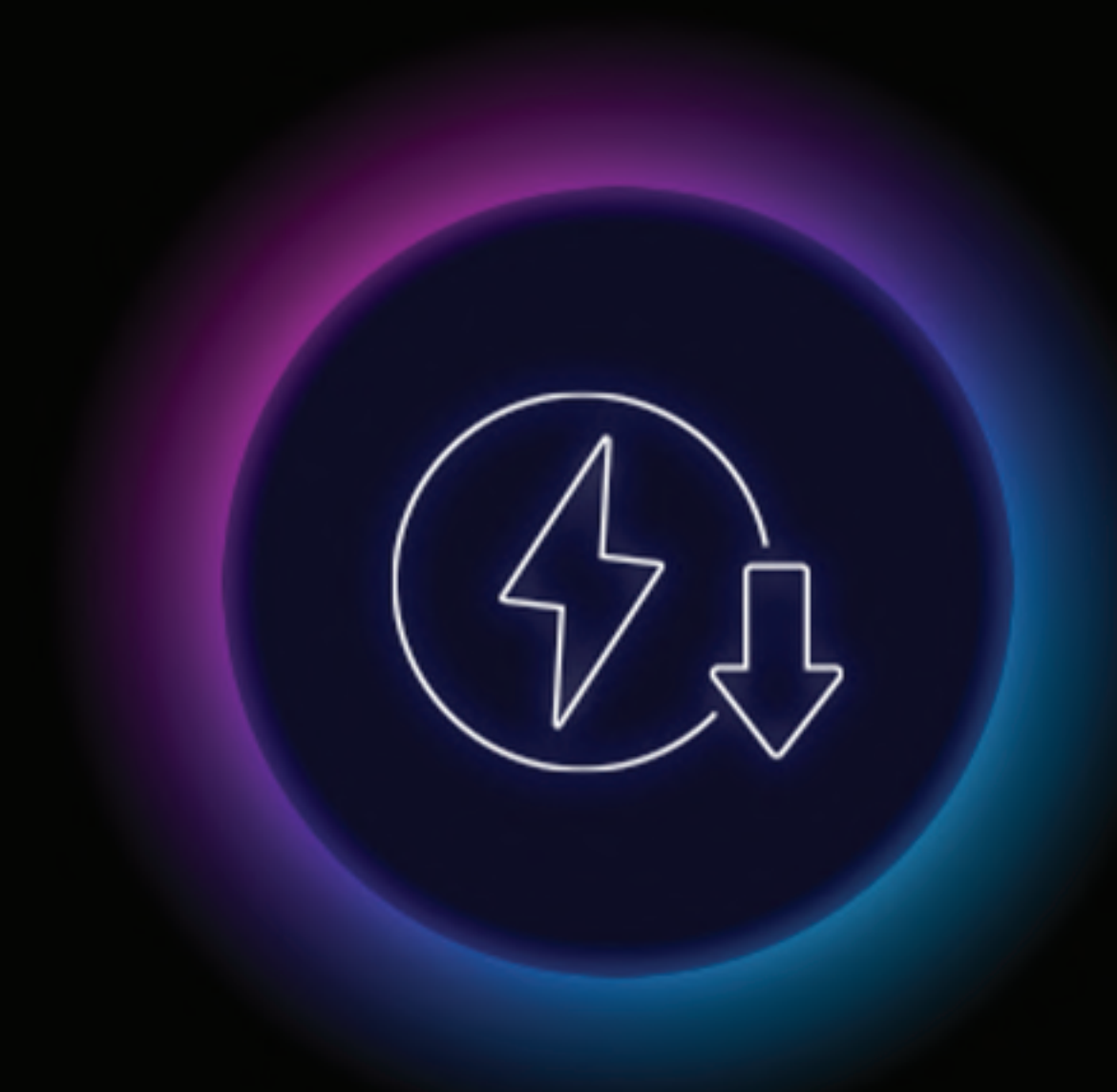
# MULTI V i White Paper Inhoud

|    |                                                                           |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 01 | Inleiding                                                                 | 01 |
| 02 | Wat betekent AI voor de HVAC-sector?                                      | 02 |
| 03 | Hoe kunt u profiteren van<br>AI-energiebesparingen?                       | 03 |
| 04 | Hoe optimaliseert AI-technologie<br>HVAC-systemen voor gebruikerscomfort? | 07 |
| 05 | Hoe maakt AI onderhoud<br>gemakkelijker?                                  | 12 |
| 06 | Conclusie                                                                 | 16 |
| 07 | Verwante artikelen                                                        | 17 |
| 08 | Referentie                                                                | 18 |

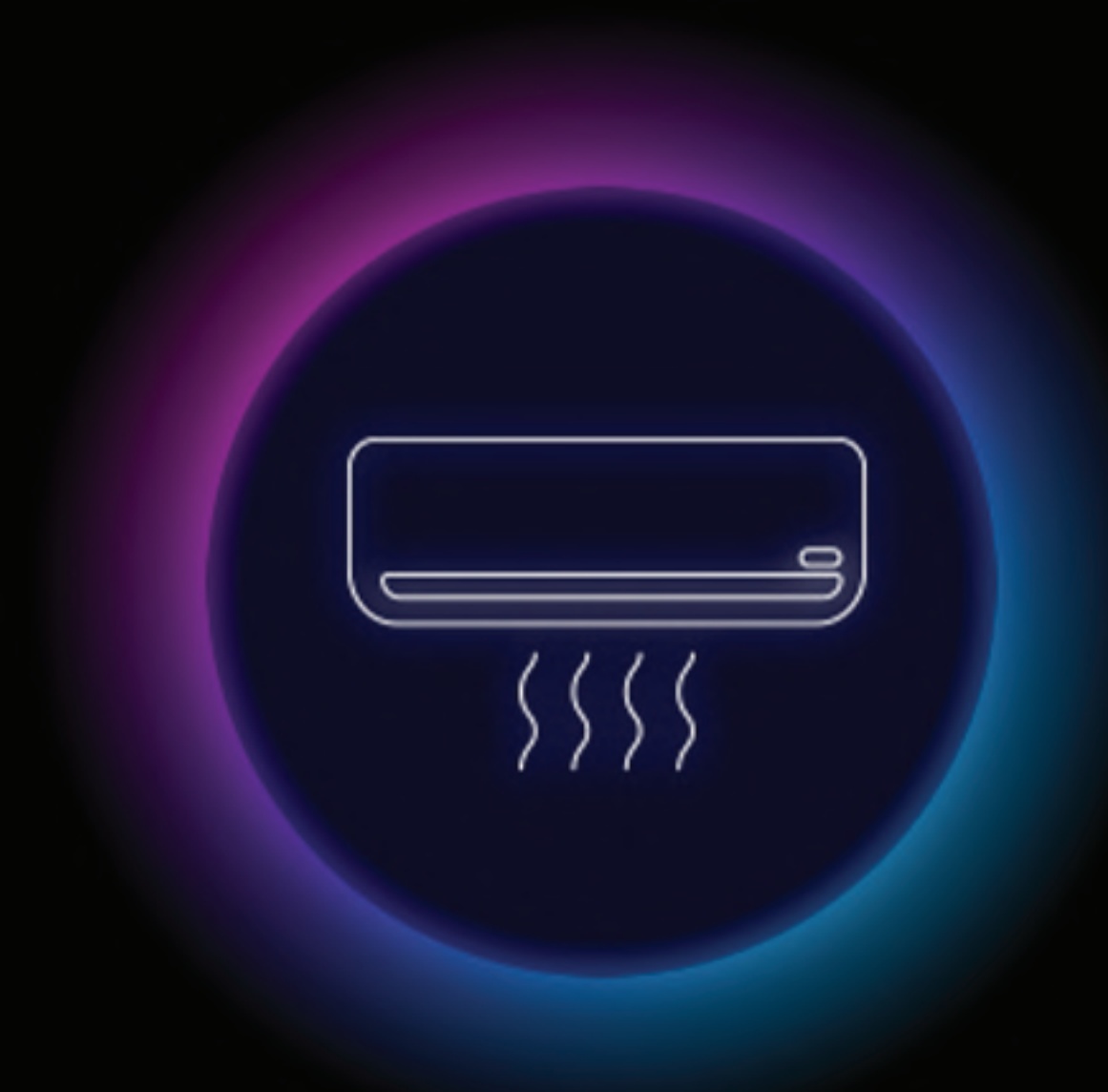


# Inleiding

Van financiën en logistiek tot autonoom rijden en gezondheidszorg: de focus op kunstmatige intelligentie (AI) is in vrijwel elke sector zichtbaar. De toepassing van AI in talrijke facetten van ons leven zorgt voor gemak en een efficiëntie die we nooit eerder hebben ervaren. De HVAC-sector vormt geen uitzondering op deze trend: AI stelt HVAC-systemen in staat om energie te besparen, een comfortabeler binnenklimaat te creëren en onderhoudsprocessen te stroomlijnen. Daarnaast zorgen energiebesparende HVAC-systemen met AI niet alleen voor een lagere elektriciteitsrekening, maar zijn ze óók goed voor het milieu. AI biedt dus tal van voordelen en transformeert de HVAC-sector. In deze whitepaper gaan we dieper in op de waarde van AI voor HVAC.



**Energiebesparend**



**Comfortabel  
Binnenklimaat**



**Handige  
onderhoudsdiensten**



# Wat betekent AI voor de HVAC-sector?

Kortom, AI stelt HVAC-systemen in staat om te denken en leren op een vergelijkbare manier als het menselijk intellect. De integratie van AI, machine learning en deep learning heeft een revolutie teweeggebracht in het traditionele HVAC-landschap. Machine learning stelt systemen in staat om te leren van gegevens zonder complexe regels, terwijl deep learning informatie verwerkt met behulp van kunstmatige neurale netwerken.

HVAC-systemen die zijn uitgerust met AI-algoritmen leren autonoom van gegevens, waardoor ze zich in real time kunnen aanpassen en optimaliseren. De MULTI V i Variable Refrigerant Flow (VRF) oplossing analyseert bijvoorbeeld factoren als weersinformatie, bezettingstrends en bedieningspatronen om een gepersonaliseerde HVAC-ervaring te leveren. AI-gestuurde HVAC-systemen bieden ook gepersonaliseerd comfort, energiebesparing, proactieve foutdetectie en voorspellend onderhoud.

Op deze manier zorgt het voortdurende leerproces voor energie-efficiëntie op de lange termijn, waardoor de operationele kosten en de impact op het milieu afnemen. Hoe vertaalt dit zich in betere prestaties en een grotere klanttevredenheid? Laten we kijken naar een aantal voordelen die AI biedt via de mogelijkheden van de MULTI V i.





# Hoe kunt u profiteren van AI-energiebesparingen?

Elk gebouw stelt unieke en complexe eisen aan zijn HVAC-systeem. Om een optimale werking en energie-efficiëntie te maximaliseren en te behouden, moet een HVAC-systeem in staat zijn om de omgeving te detecteren en zich eraan aan te passen. Hoe kan een HVAC-systeem de omgeving doorgronden en daarop reageren? Dit is waar AI het verschil maakt.



**De AI-engine bestuurt het systeem automatisch voor een optimale werking.**



**Gegevens verzameld door AI-algoritmen helpen het energieverbruik te verminderen.**



**AI verzamelt gegevens over energieverbruik om een uitgebreide database op te zetten.**



## Geoptimaliseerd voor energiebesparende werking

De AI-motor van het MULTIV i-systeem gebruikt iets dat bekend staat als 'leren zonder toezicht' om gegevens over binnentemperatuur, -vochtigheid en ingestelde temperatuur van elke binnenunit te verzamelen en op te slaan. Niet-gesuperviseerd leren is het proces waarbij een systeem verborgen patronen in datasets identificeert en zelf analyseert zonder specifieke labelgegevens. Op deze manier stelt leren zonder toezicht het systeem in staat om te leren zoals het menselijk brein. AI Smart Care gebruikt geavanceerd leren zonder toezicht met K-means clustering om een specifiek 'clusterniveau' toe te wijzen aan elke eenheid. Op basis van dit niveau regelt de AI-motor automatisch de optimale werkingsmodus, luchtstroom en andere instellingen.

Het systeem houdt rekening met opgeslagen gegevens, zoals bezetting, temperatuur en vochtigheid, om te bepalen hoe de werking het meest efficiënt kan worden beheerd en past zich automatisch aan. Door op basis van deze gegevens te werken, is het systeem in staat om de tijd die nodig is om de doelt temperatuur te bereiken met 28,5% te verkorten en tegelijkertijd het energieverbruik met 24,7% te verlagen.

Tijdens de eerste tien minuten richt de AI-motor zich op het optimaliseren van de koel- of verwarmingsprestaties om het binnenklimaat te verbeteren. Daarna schakelt hij over naar de energiebesparingsmodus om onnodig energieverbruik te voorkomen, terwijl de omgeving aangenaam blijft. Dit garandeert zowel comfort als energie-efficiëntie tijdens de hele werking van het MULTIV i-systeem.

Looptijd om het doel te bereiken

↓ **28.5 %**

Energiebesparingen

↑ **24.7 %**



Vochtigheid



Temperatuur



Instellingsinformatie



Mensdetectie\* &  
Overweegt PMV\*



## Duidelijk inzicht in energieverbruik

De AI-motor van het MULTI V i-systeem verzamelt en bewaart op efficiënte wijze gegevens over het energieverbruik van zowel buiten- als binnen-units. Deze gegevens worden verkregen tijdens normaal gebruik en tijdens AI Smart Care, waarbij gebruik wordt gemaakt van de ingebouwde 'Smart Plug logica' in de buitenunits. Op basis van de verzamelde gegevens genereren geavanceerde AI-algoritmen een model om het energieverbruik in te schatten. Met behulp van de operationele gegevens die gedurende acht uur zijn verzameld, kan de AI Smart Metering-functie de totale energiebesparing inschatten voor verschillende tijdsbestekken, zoals dagelijks, wekelijks, maandelijks en jaarlijks. Gebruikers hebben eenvoudig toegang tot deze waardevolle informatie op het scherm van de controller, waardoor ze een volledig inzicht krijgen in de energie-efficiëntieprestaties van het MULTI V i-systeem.

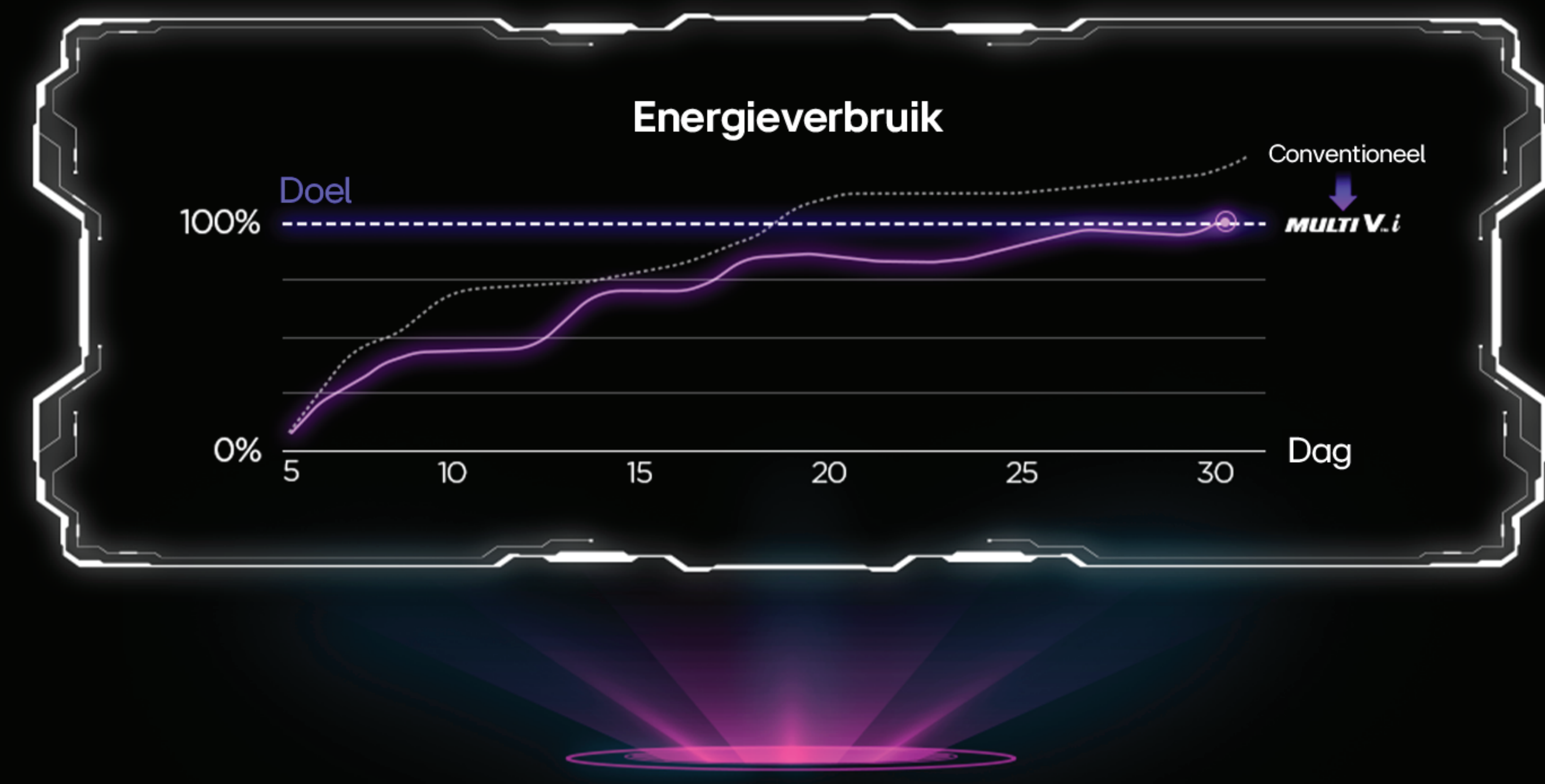
Verzamelt productbedieningsgegevens





## Efficiënter omgaan met energie

De AI Energy Management-functionaliteit van het MULTI V i-systeem verzamelt gegevens over stroomverbruik, legt een uitgebreide database aan en genereert een energiepatroonmodel voor het voorspellen, bewaken en beheren van de werkingsgraad. Alle slimme functies van deze oplossing kunnen ook gemakkelijk worden beheerd via de afstandsbedieningen van LG. Dit maakt energiebeheer mogelijk in kleine en middelgrote gebouwen, zelfs zonder een energiebeheersysteem. Door gebruik te maken van de kracht van KNN-algoritmen voor leren onder toezicht, wordt de werking van de buitenunit effectief geregeld op basis van vooraf gedefinieerde doelen voor maandelijks energieverbruik. Deze intelligente functie zorgt voor geoptimaliseerd energiebeheer en helpt energie-efficiëntiedoelen te bereiken voor het MULTI V i-systeem.





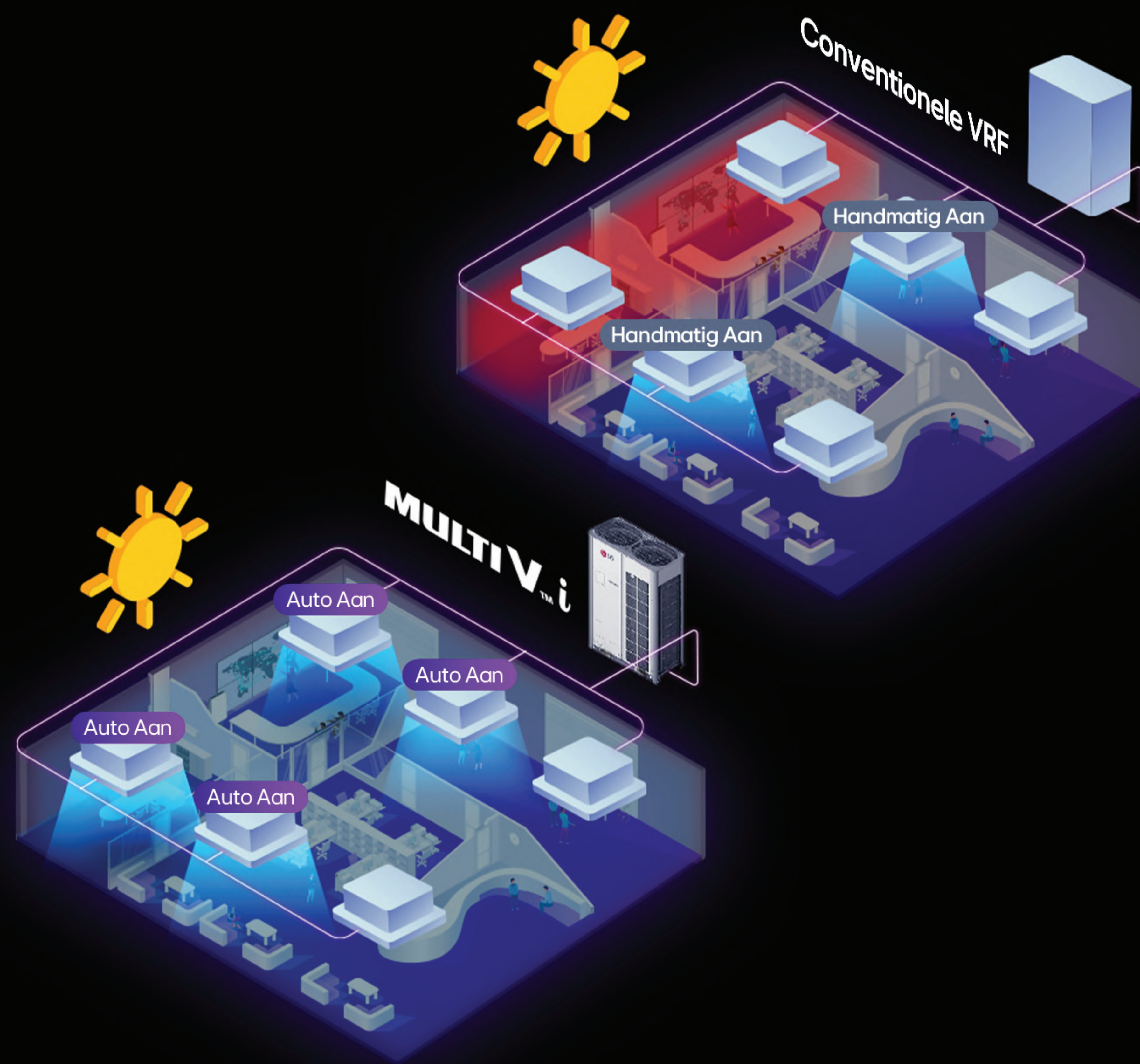
# Hoe optimaliseert AI-technologie HVAC-systemen voor gebruikers- comfort?

Thermisch comfort verwijst naar de temperatuur en vochtigheid waarbij mensen zich comfortabel voelen. Dit bereik kan variëren, afhankelijk van factoren als de aard van activiteiten, kleding, seizoenen en persoonlijke voorkeuren. Onderzoek heeft aangetoond dat als de binnentemperatuur stijgt, dit kan leiden tot verminderde cognitieve prestaties als gevolg van verminderde fysieke activiteit. Dit benadrukt het belang van het monitoren en handhaven van het comfort van de gebruiker, omdat het kan bijdragen aan betere omstandigheden en cognitieve functies en productiviteit kan verbeteren.

## Thermisch Comfort garanderen

Problemen met airconditioning en verwarming op de werkplek komen vaak voor, vooral in gebouwen met verouderde HVAC-systemen, wat resulteert in inconsistente temperaturen. Factoren, zoals het tijdstip, het seizoen en de structuur van een gebouw dragen bij aan temperatuurschommelingen. Om het comfort en de prestaties van de gebruikers te garanderen, is het cruciaal om de thermische omstandigheden constant te houden. De AI Indoor Space Care-functie van de MULTI V i waarborgt dit door gebalanceerd temperatuur-behoud in de hele binnenruimte te ondersteunen. Door gebruik te maken van geavanceerde AI-algoritmes kan AI Indoor Space Care aangrenzende binnenunits identificeren en virtuele groepen creëren op basis van correlatiecoëfficiënten die hun nabijheid weergeven.





## Oplossing voor onbalans in de binnentemperatuur

Door gebruik te maken van de kracht van algoritmes, zoals Q-Learning, analyseert het MULTI V i-systeem verschillende datasets om automatisch aangrenzende units te identificeren en virtuele groepen te creëren. Door deze intelligente groepering kan het systeem effectief reageren op onevenwichtigheden in de binnentemperatuur.

Wanneer een onbalans in de binnentemperatuur wordt gedetecteerd, selecteert het MULTI V i-systeem op intelligente wijze een samenwerkende binnenunit om in coördinatie te werken, zodat een geharmoniseerde distributie van verwarming en koeling wordt gegarandeerd. Als de verwarmings- of koelbelasting afneemt, optimaliseert het systeem het energieverbruik door de samenwerkende units automatisch uit te schakelen en de hoofdunits harder te laten werken. De AI-driven AI Indoor Space Care zorgt voor optimaal thermisch comfort in elke hoek van de binnenruimte, waardoor de tevredenheid van de bewoners en de energie-efficiëntie toenemen.



## Inzicht in buitencondities voor comfort en gemak

De invloed van weersomstandigheden op het comfort binnenshuis zorgt voor aanzienlijke uitdagingen bij het handhaven van consistente temperaturen en vochtigheidsniveaus. Het aanpakken van deze uitdagingen is cruciaal voor het welzijn van bewoners en voor energiebesparing. Het bereiken van een balans tussen comfort en energie-efficiëntie vereist een intelligente aanpak die rekening houdt met de weersomstandigheden buiten.

LG MULTI V i biedt met zijn geavanceerde functies een oplossing om deze uitdagingen aan te gaan, waaronder de innovatieve Weather Interlocking Control-functie, die informatie ontvangt van het AccuWeather-platform. Deze functie maakt gebruik van real time weergegevens om het comfort binnenshuis te optimaliseren op basis van de heersende buitencondities.

Automatische voorverwarming



Automatische Sneeuwverwijdering



[MULTI V i • AccuWeather]



Comfort / Energiebesparende modus



Luchtreinigingsdisplay

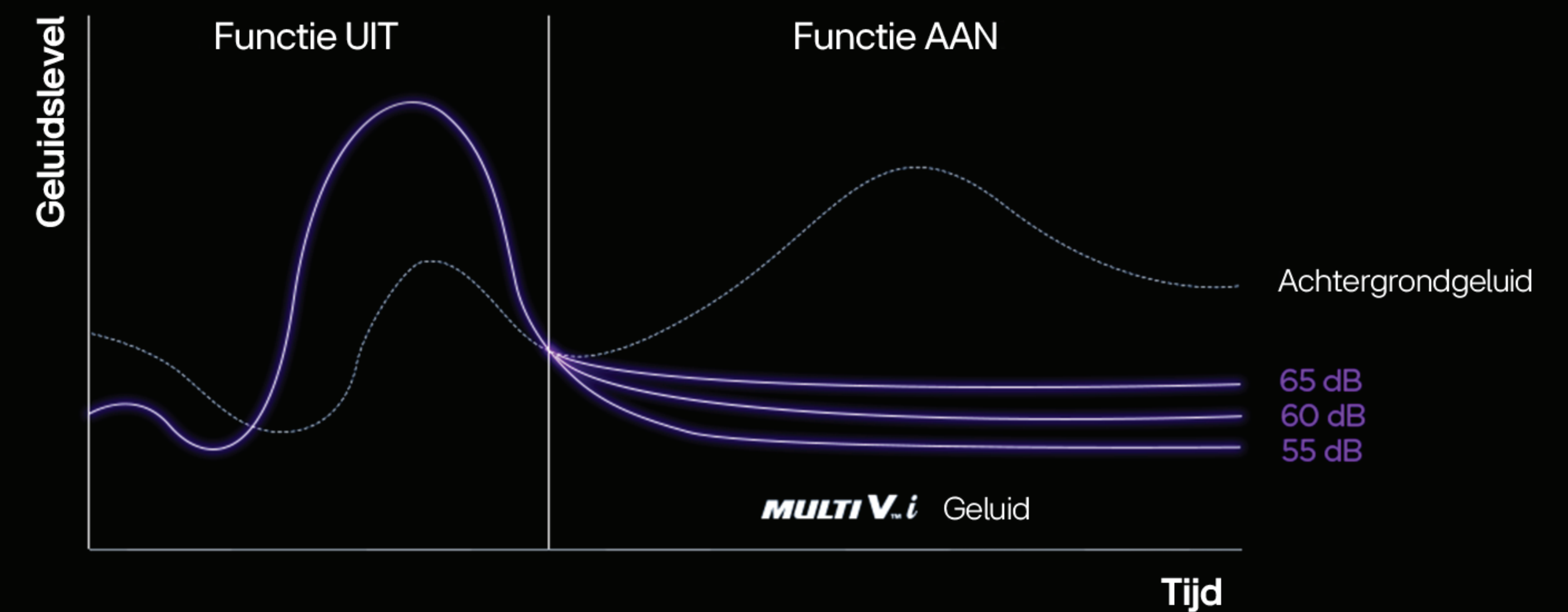
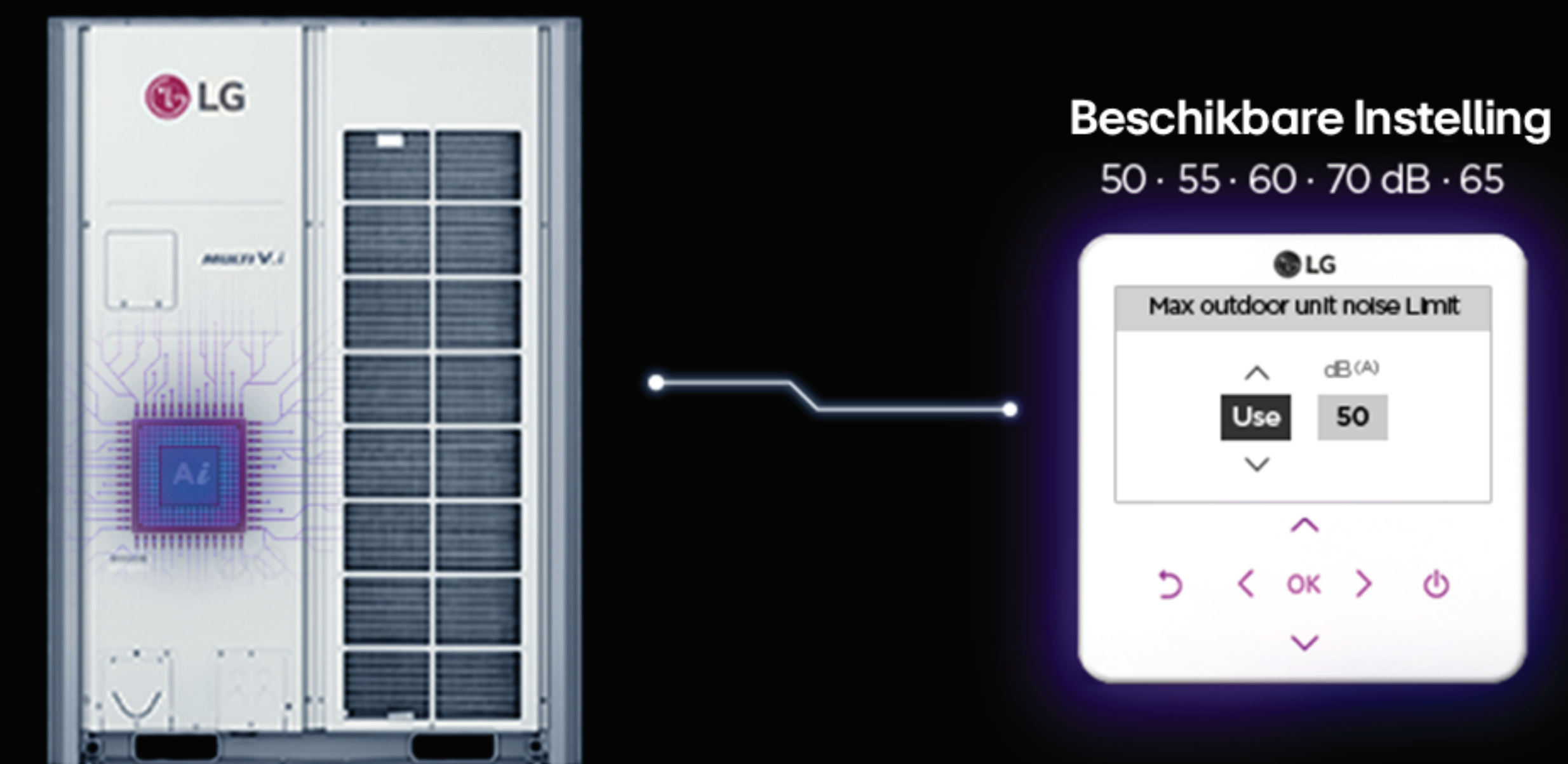




## In gebieden met sneeuw

In sneeuwgebieden onderneemt de Weather Interlocking Control-functie van het MULTI V i-systeem automatisch actie met automatische sneeuwverwijdering om sneeuwophoping op de buitenventilator te voorkomen. Door sneeuw efficiënt weg te blazen, wordt een ononderbroken werking gegarandeerd en blijven de prestaties van het systeem gewaarborgd. Deze proactieve aanpak helpt bij het handhaven van optimale binnenomstandigheden, ongeacht de externe weersomstandigheden. Bovendien activeert het systeem op koude dagen proactief de automatische voorverwarming om onmiddellijk comfort te garanderen bij het betreden van het gebouw. De Comfort-functie detecteert ook de temperatuur en vochtigheid buiten om de werking aan te passen en binnen een aangename omgeving te behouden. Naast temperatuur en vochtigheid hebben gebruikers toegang tot de gegevens over de buitenluchtkwaliteit op het display van de controller via de automatische luchtreinigingsdisplayfunctie, terwijl het systeem deze informatie gebruikt om voor gezondere binnenlucht te zorgen. Over het geheel genomen blinkt LG MULTI V i uit in het effectief beheren van de impact van het weer buiten op het thermisch comfort binnen. Door real-time weergegevens te integreren en intelligente regelstrategieën te implementeren, maximaliseert het de energie-efficiëntie en creëert het tegelijkertijd een duurzaam binnenmilieu. Deze alomvattende oplossing demonstreert LG's toewijding om het comfort van de gebruikers te verbeteren, het energieverbruik terug te dringen en een duurzamer klimaat te bevorderen.





## Houdt het geluid laag

De geïntegreerde AI Noise Care-functie van het MULTI V i-systeem maakt gebruik van geavanceerde algoritmes om het bedrijfsgeluid te verminderen. Door de correlatie tussen lawaai en werking te analyseren, past de AI-motor zich real time aan om het lawaai dat door de buitenunit wordt gegenereerd te minimaliseren. AI Noise Care biedt drie standen: Stille modus, Slaapmodus en Ultrastille modus. Hiermee kunnen gebruikers de gewenste modus selecteren voor een ononderbroken en rustig binnenklimaat.

De integratie van Noise Target Control in LG MULTI V i toont de sterke focus van het bedrijf op klanttevredenheid en het vermogen om waar nodig te voldoen aan lokale geluidsvoorschriften. Door gebruikers te voorzien van de middelen om het geluid te controleren en beperken, krijgen ze een superieure binnen ervaring terwijl de geluid gerelateerde richtlijnen en normen worden nageleefd.



# Hoe maakt AI onderhoud gemakkelijker?

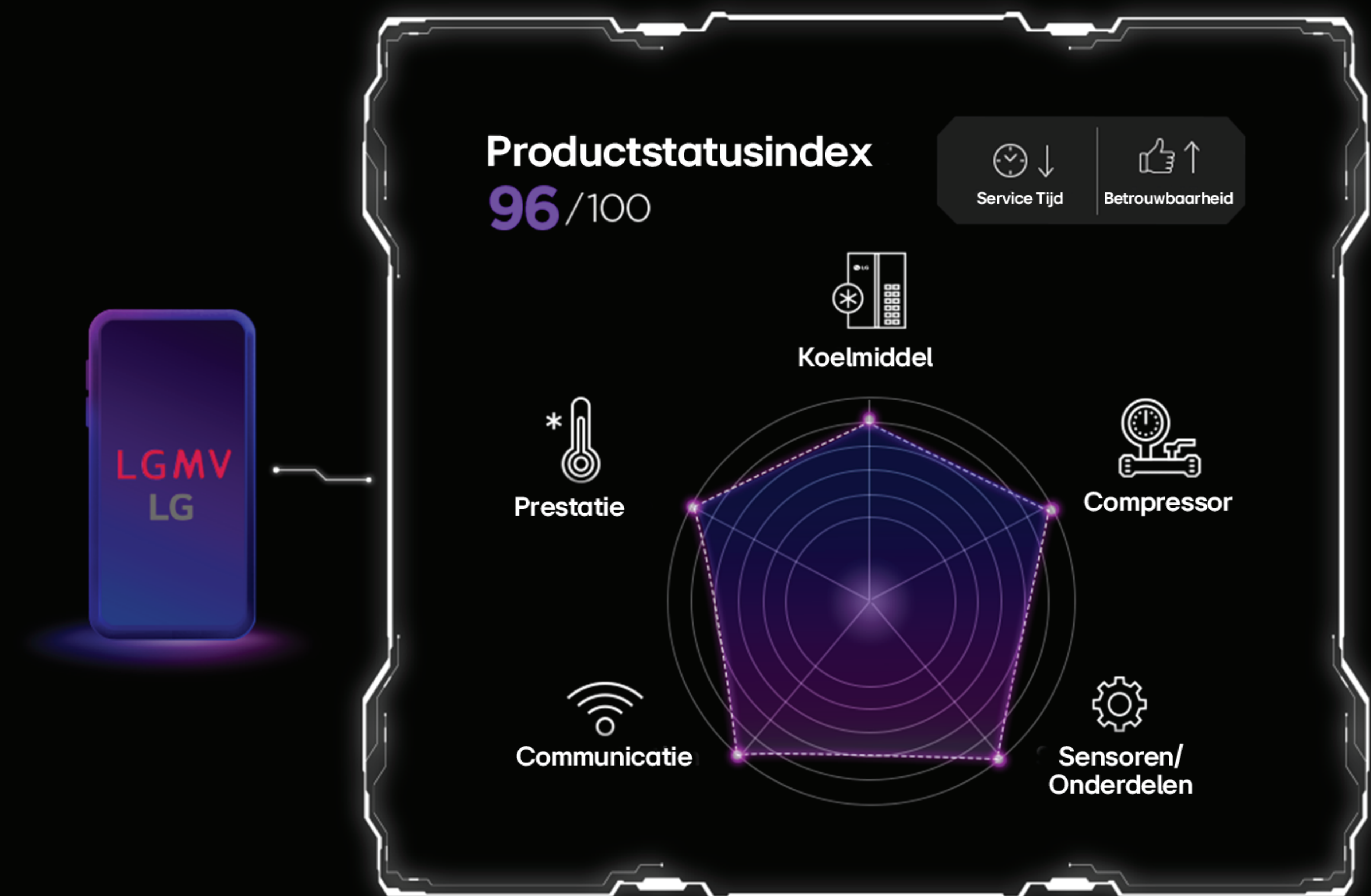
AI in HVAC komt niet alleen de eindgebruiker ten goede, maar maakt ook het werk van HVAC-technici eenvoudiger. Uitgebreide systeembewaking, gegevensopslag en -analyse, geautomatiseerde systeemupgrades en geautomatiseerde componentbewaking zorgen voor een betrouwbaar onderhoudsproces. Met deze tools binnen handbereik kunnen HVAC-technici sneller en nauwkeuriger service verlenen.



## Efficiënte en effectieve systeemdiagnose

De AI Smart Diagnosis-functie zorgt voor een revolutie in het apparaat- en systeembeheer voor HVAC-technici en biedt hen intuïtieve bewakingsmogelijkheden met cruciale gegevens over koelmiddelniveaus, compressoren, sensoren, componenten, communicatie en algemene prestaties. Door toegang te krijgen tot deze uitgebreide informatie kunnen technici efficiënt problemen identificeren, oplossen en systeemprestaties optimaliseren.

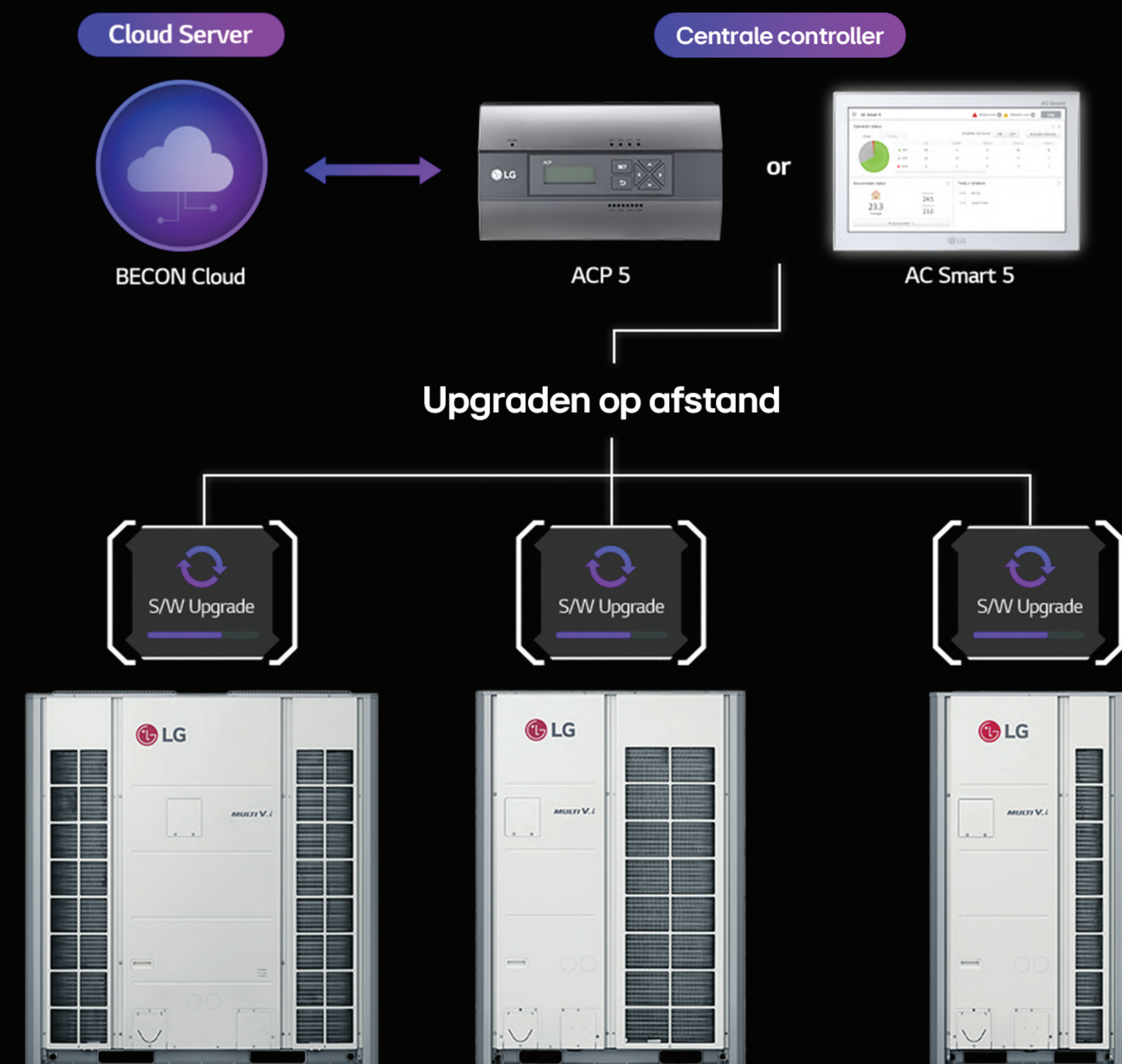
Bovendien maakt de opslag tot zes maanden operationele gegevens via de black box met grote capaciteit niet alleen proactief onderhoud en preventieve maatregelen mogelijk. Het helpt ook systeemstoringen te voorkomen door vroegtijdige detectie van mogelijke problemen. Eenvoudige toegang tot deze waardevolle diagnostische informatie via de LG MV app stelt technici in staat om een nauwkeurige en grondige service te leveren, wat leidt tot verbeterde efficiëntie en klanttevredenheid. LG MV is een applicatie waarmee technici verbinding kunnen maken met een LG HVAC-systeem voor gemakkelijke toegang tot uitgebreide en eenvoudig te begrijpen datasets en systeemmonitoring.





## Handige systeemupgrades

Het Remote Upgrade System van AI biedt enorme voordelen voor HVAC-technici door automatische updates op afstand mogelijk te maken voor zowel de AI engine als de software van buitenunits. Dit gestroomlijnde upgrade-proces levert automatisch systemen die zijn uitgerust met de nieuwste functies en oplossingen voor foutmeldingen. Door verbinding te maken met de LG BECON cloud en updates te leveren via de centrale controller, kunnen technici efficiënt en effectief het gehele systeem up-to-date houden zonder fysieke toegang tot elke unit. BECON cloud biedt real time toegang tot uitgebreide datamonitoring via de cloud server voor analyses en rapportages. Dit bespaart niet alleen tijd, maar verbetert ook de prestaties, functionaliteit en compatibiliteit van het systeem, waardoor uiteindelijk zowel het onderhoud als de uitvaltijd van het systeem afneemt.





## Je systeem in balans houden

Het Auto Tuning Systeem biedt aanzienlijke voordelen voor HVAC-technici, met name bij het vervangen van componenten, zoals compressoren of ventilatormotoren. Dit intelligente systeem herkent de specifieke bedrijfsparameters die nodig zijn voor nieuw geïnstalleerde of vervangen componenten, waardoor uitgebreide handmatige aanpassingen of fijne afstelling niet meer nodig zijn.

Door dit proces te automatiseren, verkort het Auto Tuning Systeem de servicetijd en minimaliseert het servicekosten, zodat technici vervanging van onderdelen efficiënt kunnen uitvoeren en de systeemprestaties optimaliseren. Deze geavanceerde functie verhoogt niet alleen de productiviteit en efficiëntie, maar zorgt ook voor een nauwkeurige en betrouwbare werking, waarvan uiteindelijk zowel technici als klanten profiteren.



# Conclusie

Concluderend kan worden gesteld dat de integratie van AI-technologie in HVAC-systemen, zoals wordt geïllustreerd door slimme HVAC-oplossingen als de MULTI V i, een sterke basis legt voor voortdurende optimalisatie en effectiviteit. Naarmate nieuwe algoritmes, technologieën en gegevensbronnen worden geïntegreerd, worden HVAC-systemen uitgebreider en efficiënter. Door een continue voeding met gegevens kan de MULTI V i AI engine zijn voorspellings- en regelstrategieën verfijnen, wat leidt tot betere prestaties en een hogere energie-efficiëntie. In de toekomst zullen verbeteringen in AI-systemen het mogelijk maken om snel en flexibel en in real time te reageren op veranderende omstandigheden, zodat de weg wordt vrijgemaakt voor een toekomst waarin MULTI V i nieuwe standaarden van operational excellence in de HVAC-industrie stelt.



---

# Verwante artikelen

Ontdek meer over MULTI V i met gerelateerde artikelen van de LG HVAC Blog.

[Optimaliseer uw comfort en energieverbruik met AI-gebaseerde airconditioners | LG Global](#)

[De nieuwe LG MULTI V i tilt HVAC naar een hoger niveau met AI-technologie | LG Global](#)

[De voordelen van MULTI V i met AI Engine in commerciële ruimtes | LG Global](#)



# Referentie

1) Kunstmatige intelligentie voor efficiënte warmtecomfortsystemen:  
Requirements, Current Applications and Future Directions, Ghahramani,  
Ali; Galicia, Parson; Lehrer, David; Varghese, Zubin; Wang, Zhe; Pandit, Yogesh, 2202

<https://escholarship.org/uc/item/75j1m967>

2) Richtlijn omgevingslawaai, Europese Commissie

[https://environment.ec.europa.eu/topics/noise/environmental-noise-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/noise/environmental-noise-directive_en)





 [www.lgklimaat.nl/producten/lg-vrf/multi-v-i/](http://www.lgklimaat.nl/producten/lg-vrf/multi-v-i/)

 [facebook.com/LGKlimaat](https://facebook.com/LGKlimaat)

 [linkedin.com/showcase/lg-klimaat](https://linkedin.com/showcase/lg-klimaat)