

Compacte  
schaalbaar-  
heid door  
eenvoudige  
magazijn-  
automatisering





**Compacte schaalbaarheid is een intelligent en flexibel concept voor geautomatiseerde logistieke systemen, dat flexibiliteit en efficiëntie in moderne magazijnen opnieuw definieert. Deze baanbrekende aanpak combineert innovatieve robotica, intelligente software en geavanceerde hardware om te herzien hoe bedrijven aan hun fulfilmentbehoeften voldoen.**

Deze schaalbare oplossingen maximaliseren de opslagcapaciteit binnen een gegeven oppervlakte en passen zich moeiteloos aan de behoeften van de klant aan – zowel verticaal als horizontaal, met naadloze integratie. Deze schaalbaarheid biedt een belangrijk voordeel: bedrijven kunnen hun opslag- en doorvoermogelijkheden uitbreiden zonder grote aanpassingen aan hun bestaande infrastructuur. Compacte schaalbaarheid stelt bedrijven in staat om slimmer, sneller en efficiënter te groeien.

Het hart van compacte schaalbaarheid is een robot palletshuttle-systeem, een geautomatiseerd opslag- en ophaalsysteem (ASRS) dat ontworpen is met modulariteit voor flexibele uitbreiding. Dit maakt het mogelijk om 'shuttles' toe te voegen of te verwijderen om te voldoen aan schommelingen in de vraag, piekseizoenen of bedrijfsuitbreiding. Naarmate de vraag groeit, kan het systeem horizontaal opschalen door eenvoudig gangen en banen toe te voegen. Dit maakt incrementele investeringen mogelijk in plaats van een grote initiële aanpassing, wat kosteneffectief en zeer efficiënt is.

Door een lift te integreren in het palletshuttle-ASRS wordt het systeem een dynamisch 3D-opslagsysteem, waardoor verticale schaalbaarheid mogelijk wordt en de ruimte maximaal wordt benut. Bovendien biedt deze toevoeging niet alleen directe compacte schaalbaarheid, maar vormt het ook een flexibele basis om toekomstige vraagtoenames op te vangen, zodat het systeem naadloos kan opschalen naarmate de operationele behoeften evolueren.

# De voordelen van compacte schaalbaarheid

Compacte schaalbaarheid in magazijnoperaties laat zien hoe toegankelijke automatisering en geïntegreerde oplossingen aanzienlijke flexibiliteit bieden, waarmee bedrijven snel kunnen inspelen op marktveranderingen terwijl kosten worden geoptimaliseerd door stapsgewijze systeemgroei. Schaalbare installaties kunnen klein beginnen, met minimale initiële investeringen, en vervolgens uitbreiden wanneer nodig, of zelfs krimpen bij veranderende vraag. Deze aanpasbaarheid verhoogt de productiviteit en efficiëntie, waardoor magazijnen succesvol kunnen blijven ondanks arbeidstekorten en stijgende volumes over meerdere kanalen.

## **Wat drijft de behoefte aan compacte schaalbaarheid?**

Om risico's in de toeleveringsketen in een onzekere wereld te beperken, kijken veel fabrikanten naar nearshoring, wat de behoefte aan lokale onderdelen picking vergroot. In de detailhandel blijft de groei van e-commerce eisen stellen aan orderpickprocessen. Volgens Statista bereikten de wereldwijde e-commerce verkopen in 2023 een geraamde \$5,8 biljoen. Verwachtingen wijzen op een stijging van 39% in de komende jaren, met een prognose van meer dan \$8 biljoen in 2027. Vastgoedbedrijf CBRE schat dat elke extra \$1 miljard die online wordt uitgegeven, leidt tot een vraag naar 1 miljoen vierkante meter magazijnruimte.

Voor veel magazijnoperaties filteren deze mondiale macrotrends door naar een veranderende klantenbasis en toenemende volumes die moeten worden bediend door productievere en efficiëntere magazijn- en orderpickprocessen. Er is een steeds complexer assortiment goederen of een groeiend aantal steeds kleinere orders om te vervullen. Klantverwachtingen over levertijden krimpen van dagen naar slechts uren, wat druk uitoefent op bedrijven om te stockeren, picken, verpakken en verzenden vanuit kleinere, lokale faciliteiten. Bovendien krijgt efficiëntie in het verwerken van retour orders steeds meer aandacht, aangezien retailers strijden om hun marges te beschermen.

Ongevoelig zijn voor dergelijke veranderende bedrijfsomstandigheden en het onvermogen om een hoog serviceniveau te behouden, zal klanten laten zien dat een bedrijf onbetrouwbaar is, waardoor groeimogelijkheden worden afgesloten.

In termen van opslag hebben veel magazijnen weinig ruimte om te manoeuvreren, met optimale bezettingsgraden van 80–90%. Pieken, vooral in e-commerce, zullen de bezettingsgraad naar het hoge einde van dat bereik duwen, misschien zelfs daarboven. Boven de 90% bezetting wordt een magazijn echter als overvol beschouwd en moeten er beslissingen worden genomen om meer ruimte te vinden.

De beweging richting hoogdichte automatisering om deze uitdagingen aan te pakken groeit, waarbij naar verwachting een kwart van de magazijnlocaties tegen 2027 enige vorm van automatisering zal hebben geïnstalleerd, volgens Interact Analysis. Steeds meer gaat dit over flexibele robots, en naar verwachting zullen in 2025 meer dan 4 miljoen commerciële robots worden geïnstalleerd in meer dan 50.000 magazijnen, tegen net iets minder dan 4.000 robotmagazijnen in 2018, volgens ABI Research.

**Overweeg het volgende:**

- Verwacht u veranderingen in uw bedrijf die invloed zullen hebben op de opslagcapaciteit?
- Groeien uw ordervolumes?
- Kunt u voldoen aan de vereiste serviceniveaus?
- Heeft u voldoende ruimte om om te gaan met fluctuaties in de vraag?
- Heeft uw magazijn de mogelijkheid om uit te breiden?
- Heeft uw bedrijf een bredere strategie wat betreft toekomstige klanten, diensten en productaanbiedingen die invloed kunnen hebben op het magazijn?
- Welk groeipercentage verwacht het bedrijf jaar na jaar?
- Wie zullen uw klanten zijn?
- Zullen uw voorraadvereisten veranderen?
- Zullen uw orderprofielen veranderen?
- Welke financiële middelen zijn beschikbaar voor uw automatiseringsproject?
- Welk groeipercentage verwacht u?
- Welke terugverdienperiode is acceptabel?
- Op welke gebieden kan investeren in automatisering besparingen opleveren?
- Kan een langetermijnstrategie met stapsgewijze investeringen in automatisering worden toegepast?

## De uitdaging van ruimtegebrek

Je kunt je opslagcapaciteit aanzienlijk vergroten zonder een nieuw magazijn te hoeven kopen of huren. In veel magazijnen wordt de beschikbare ruimte vaak onvoldoende benut en in sommige gevallen gaat meer dan de helft van de mogelijke opslagruimte verloren. Onderbenutte of inefficiënte magazijnruimte kan duur zijn. De meeste magazijnen maken geen gebruik van de beschikbare verticale ruimte, terwijl hier een enorm opslagpotentieel onbenut blijft. Door verticale ruimte effectiever te benutten, kunnen magazijnen hun opslagcapaciteit met wel 50% verhogen.

Voor bedrijven die hun magazijnen toekomstbestendig willen maken en ervoor willen zorgen dat deze voldoen aan huidige en toekomstige behoeften, bieden hoogdichte automatisering en robotica een uitstekende opslagoplossing. Ze bieden de dichtheid om zoveel mogelijk product op een beschikbare oppervlakte te plaatsen, zodat bedrijven hun zakelijke plannen kunnen verwezenlijken.

Naast het vermijden van verspilling van dure vloeroppervlakte, moeten systemen vaak effectief gebruik maken van elk type magazijn, inclusief onregelmatig gevormde hoeken van de locatie die veel voorkomen in oudere gebouwen of in stedelijke gebieden.

### Overweeg het volgende:

- Is uw magazijnruimte beperkt?
- Heeft u ruimte voor uitbreiding?
- Wilt u de kosten en verstoring van een verhuizing naar een nieuw magazijn vermijden?
- Bent u op zoek naar manieren om uw magazijn toekomstbestendig te maken?
- Heeft u een analyse van de magazijn capaciteit uitgevoerd?

## De uitdaging van schaalbaarheid

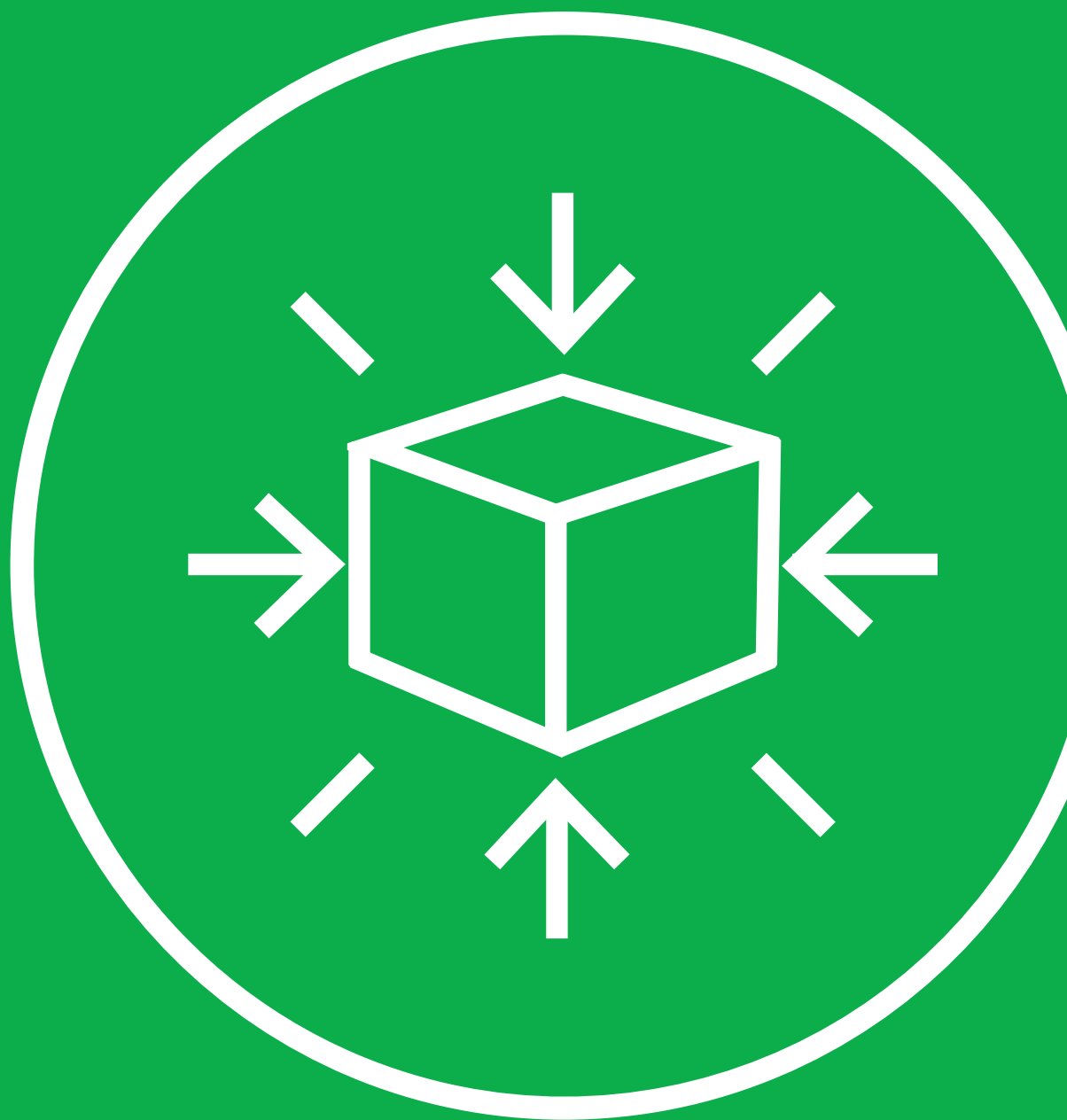
Met constante en vaak snelle veranderingen in de bedrijfsomgeving hebben bedrijven die streven naar groei de mogelijkheid nodig om toenemende volumes aan te kunnen en om klaar te zijn om optimaal te profiteren van verhoogde vraag. Ze willen ook frequente out-of-stock situaties en vertragingen bij orderverwerking vermijden, zonder de kosten van een overvloedige voorraad te maken.

Er zijn ook problemen bij de schaalbaarheid op korte termijn: hoe kan je omgaan met pieken en het blijven bieden van betrouwbare service? Individuele robotshuttles kunnen worden toegevoegd wanneer de vraag dit vereist. Dit is veel eenvoudiger dan de complexe herconfiguratie van conventionele systemen met stapelkranen. Bovendien kunnen bij shuttlesystemen robots worden toegevoegd en/of tussen de niveaus van een systeem worden verplaatst om de doorvoer te optimaliseren. Je hoeft niet de hele capaciteit te gebruiken en de bijbehorende kosten te maken. Bij lage volumes gebruik je slechts een paar robots – tijdens pieken zet je de hele vloot in.

Deze schaalbaarheid biedt ook redundantie om de beschikbaarheid van het magazijn te verhogen. Als een robot uitvalt, kan deze worden vervangen en kunnen de normale operaties met minimale verstoring worden hervat. Als een transportband of een stapelkraan uitvalt, kan dit echter leiden tot het stilleggen van operaties in ten minste één gangpad, mogelijk meer, voor een onbepaalde tijd.

### Overweeg het volgende:

- Heeft u een schaalbaar systeem nodig dat kan meegroeien met de groei van uw bedrijf?
- Verwacht u toekomstige groei van uw bedrijf?
- Is uw bedrijf seizoensgebonden?
- Heeft u pieken in de vraag?
- Moet u redundantie handhaven om hoge serviceniveaus te garanderen?



## Het belang van modulariteit

Modulair ontwerp is de sleutel tot schaalbaarheid. Het biedt een set bouwstenen om een systeem te creëren met eenvoudige, gestandaardiseerde 'plug-and-play'-technologie om complexiteit en kosten van upgrades te minimaliseren. Installaties kunnen klein beginnen en vervolgens uitbreiden, of indien nodig, net zo gemakkelijk verkleinen zonder ingrijpende technische aanpassingen. Modulariteit maakt ook een snelle uitrol van projecten mogelijk.

Oplossingen moeten zich aanpassen aan de omgeving van de klant, niet andersom. Modulaire systemen maken het eenvoudiger om de ruimte binnen een magazijn te optimaliseren met verschillende dakhoogtes en een afwijkende footprint, zoals een ruimte die geen eenvoudige rechthoek of vierkant is. Hierdoor kan ook ruimte worden benut die anders leeg zou blijven bij andere systemen.

### Overweeg het volgende:

- Heeft uw magazijn een onregelmatige vorm?
- Is uw magazijn een nieuw of oud gebouw?
- Maakt u volledig gebruik van de plafondruimte in uw magazijn?

## Het belang van flexibiliteit

De flexibiliteit die robotsystemen bieden, komt voort uit het vermogen om individuele shuttles offline te herprogrammeren en toe te voegen of te verwijderen om aan operationele eisen te voldoen. Dit zorgt voor eenvoudige automatisering met 'plug-and-play', niet alleen bij de eerste installatie, maar ook voor aanpassingen nadat een systeem is geïnstalleerd. Bij transportbanden of kranen zit de operator vast aan de geometrie en grotendeels aan de operationele procedures waarvoor deze systemen zijn ontworpen, zoals verschillende pick-routines. Het herconfigureren van een transportband of het omleiden van een vloot Automated Guided Vehicles (AGV's) is een aanzienlijke technische taak waarbij een deel of zelfs het hele magazijn moet worden afgesloten.

- Heb je flexibiliteit nodig om aan veranderende eisen te voldoen?
- Ervaar je piekseizoenen en/of schommelingen in de vraag?
- Verandert jouw voorraadprofiel regelmatig?
- Voert jouw magazijn verschillende pick-routines uit?





# Hoe compacte schaalbaarheid te bereiken met de geschikte technologie

Tijdens LogiMAT 2025 presenteerde Movu Robotics de geschikte technologie voor het bereiken van compacte schaalbaarheid. De **Movu atlas ASRS** shuttle is ontworpen met modulariteit voor flexibele uitbreiding. Het systeem kan op aanvraag worden toegevoegd of verwijderd afhankelijk van fluctuaties, piekseizoenen of bedrijfsuitbreiding. Het palletshuttlesysteem maakt stapsgewijze investeringen mogelijk in plaats van een grote initiële uitgave, wat het kosteneffectief en zeer efficiënt maakt. Naarmate de vraag groeit, kan het systeem horizontaal opschalen door extra gangen en banen toe te voegen.

Palletshuttles die werken binnen diepe gang opslagrekken en beheerd worden door intelligente software bieden naast ruimtebesparing nog veel meer voordelen. Met robotshuttles wordt er geen ruimte verspild omdat gangen tussen de rekken niet nodig zijn. Qua ruimteoptimalisatie is er tot meer dan 50% extra opslagruimte. Er is geen specifieke limiet aan de verticale hoogte – tot 32 meter is gebruikelijk in warehouses, en in het geval van een silo kan Movu tot 46 meter hoogte bereiken.

Onregelmatig gevormde delen van de locatie, of dit nu in de plannen zit of door oneffen terrein komt, kunnen economisch worden benut door enkele kortere gangen te gebruiken. En omdat

shuttles, in tegenstelling tot stapelkranen of transportbanden, niet vast zijn, is het relatief eenvoudig en economisch om de rekken opnieuw te configureren als dat nodig is – vooral als de rekken zelf modulair zijn ontworpen.

In staat om te werken bij temperaturen tussen -25°C en 40°C, biedt **Movu atlas** een oplossing voor zowel normale als gekoelde magazijnen. Het bedrijf brengt ongeëvenaarde ervaring en expertise als de toonaangevende 2D-shuttleleverancier in de industrie. De afgelopen jaren heeft Movu met succes een groot aantal shuttles geïnstalleerd in meer dan 100 projecten in alle sectoren in Europa en Noord-Amerika.

Door een **Lift te integreren** verandert het Movu Atlas-systeem in een dynamische 3D-opslagomgeving die **verticaal schaalt**, wat zorgt voor compacte schaalbaarheid en een geoptimaliseerd gebruik van het magazijnvolume. Deze transformatie verhoogt de doorvoercapaciteit aanzienlijk en bespaart waardevolle vloeroppervlakte. Hoogwaardige liften (tot 2,5 m/s) maken snellere aanvulcycli en verbeterde orderafhandeling mogelijk. Om het volledige potentieel van het systeem te benutten, orkestreert onze geavanceerde software naadloos de operaties van shuttles en liften via op werkbelasting gebaseerde roaming, wat zorgt voor intelligente taakverdeling en maximale efficiëntie. Wanneer de Lift en onze software worden gecombineerd, leveren ze het hoogste prestatieniveau en de beste responsiviteit door het hele systeem.

Hoge- en lage-dichtheid opslageenheden kunnen naadloos worden gecombineerd binnen één enkel systeem. Met robots die de noodzaak van gangen tussen de rekken elimineren, wordt geen enkele ruimte verspild, wat de opslag efficiëntie maximaliseert. Het modulaire ontwerp maakt het mogelijk om het systeem eenvoudig aan te passen of te herconfigureren door modules toe te voegen of te verwijderen. Zo kan bijvoorbeeld een buffer- of stagingzone worden geïntegreerd binnen een groter magazijn voor bulkopslag, waardoor efficiënte verwerking van verschillende doorvoereisen mogelijk wordt, terwijl een uniforme, ruimte-geoptimaliseerde infrastructuur behouden blijft.

Nauwe co-ontwikkeling met zusterbedrijf stow Racking biedt klanten het belangrijke voordeel van naadloze geïntegreerde oplossingen voor rekken en robotica.

## Verbetering van pickingprestaties

Compacte schaalbaarheid kan verder worden verbeterd door integratie van een **Picking Tunnel**, een efficiënte, ruimte-geoptimaliseerde doorgang die gestroomlijnd orderpicking binnen de Movu atlas ASRS mogelijk maakt. Hoewel vaak geïntegreerd op grondniveau, kan de tunnel ook op een mezzanineniveau worden geïmplementeerd, wat meer ontwerpflexibiliteit biedt afhankelijk van de magazijnindeling. Ontworpen om opslag en ophalen van pallets met hoge dichtheid te ondersteunen, maakt de tunnel een soepele interactie mogelijk tussen geautomatiseerde shuttles, verticale liften en verschillende pickmethodes. Deze kunnen variëren van handmatige oplossingen, zoals handpalletwagens of elektrische palletwagens, tot geavanceerde autonome mobiele robots zoals **Movu ifollow**. Deze flexibiliteit stelt klanten in staat de pickmethode te kiezen die het beste past bij hun operationele behoeften en investeringsstrategie.

## Compacte schaalbaarheid voor bakken

Voor compacte schaalbaarheid in bakopslag biedt Movu **Movu escala**, een alles-in-één rack-en-robot opslag- en opzoeksysteem om bakken te beheren. Het maximaliseert de veerkracht van magazijnen door gebruik te maken van modulaire toepassingen voor ongeëvenaarde aanpasbaarheid. Elke shuttle beweegt automatisch omhoog, omlaag en binnen opslaglocaties en bereikt tot wel vijf eenheden diep. Geen ruimteverslindende transportbanden, liften of gangen nodig; dit snelle en compacte systeem is een van 's werelds meest flexibele 3D-ASRS voor bakken.

Movu escala integreert naadloos voor toekomstbestendige geautomatiseerde ordervoorbereiding bij de pickwerkplek. Een nieuwe versie van de Movu eligo pickrobot is een geavanceerde robotoplossing die is ontworpen voor snelle en uiterst efficiënte pickbewerkingen. Het kan tot 1200 artikelen per uur oppakken, het aantal handmatige handelingen voor orderverwerking of aanvulling verminderen en een succespercentage van meer dan 99% bereiken. Uitgerust met geavanceerde visiesystemen, AI-gebaseerde algoritmen en veelzijdige grijpinstrumenten, is eligo afgestemd op moderne magazijnen die precisie, snelheid en aanpasbaarheid eisen in dynamische omgevingen.

Om de naadloze werking van geautomatiseerde opslagsystemen voor bakken in Movu escala te garanderen, biedt de innovatieve **Movu Overfill Detection** een cameragebaseerd visiesysteem dat items en bakken identificeert die de opslaggrenzen overschrijden. Dit voorkomt dat overvolle bakken het systeem binnendringen en zorgt voor veilige, ononderbroken operaties.



## De intelligentie achter compacte schaalbaarheid

Een belangrijk onderdeel van onze oplossing is software die perfect is afgestemd op stellingen en geautomatiseerde shuttlesystemen om de algehele prestaties te optimaliseren. Movu biedt een uitgebreide drielaagse operationele controle binnen het Movu WES (Warehouse Execution System), waardoor het beheer van shuttles, stellingen en liften wordt vereenvoudigd. Op het hoogste niveau communiceert Movu Ops met het hogere systeem van de klant om orders te ontvangen en voor te bereiden voor verwerking. Vervolgens beoordeelt de Movu Tower de beschikbare middelen, selecteert de meest geschikte shuttle of autonome mobiele robot (AMR), en coördineert de taaktoewijzing. Ten slotte voert Movu Pilot de orders uit op het niveau van de individuele shuttle of AMR, wat zorgt voor naadloze en efficiënte magazijnoperaties.

## Compacte schaalbaarheid in actie

Een Movu Robotics Atlas palletshuttlesysteem biedt de toonaangevende logistieke dienstverlener Kris De Leeneer (KDL) ongeveer 45.000 opslaglocaties en de capaciteit om een potentiële doorvoer van maximaal 11.000 palletbewegingen per week te beheren. Belangrijk is dat het systeem voldoet aan de behoefte van KDL aan flexibiliteit door de palletdoorvoer eenvoudig te verhogen door meer shuttles toe te voegen, terwijl het modulaire rek kan worden uitgebreid om de capaciteit te vergroten en de faciliteit toekomstbestendig te maken. Shuttles kunnen eenvoudig worden toegevoegd of verwijderd naargelang de vraag. Een wisselfunctie stelt de shuttles in staat om automatisch van niveau te veranderen, zodat bijvoorbeeld een shuttle kan worden ingezet op een drukker niveau vanaf een minder druk niveau om de doorvoer te verbeteren. Bij installatie bood het rek voldoende ruimte voor nieuwe klanten, waarbij de achterwand van de faciliteit indien nodig kan worden verwijderd om een uitbreiding van het modulaire rek en de toevoeging van meer shuttles mogelijk te maken, wat de capaciteit mogelijk kan verdubbelen tot 90.000 pallets.

BIO-FROST Westhof, het enige puur biologische diepvriesgroentenbedrijf van Duitsland, beschikt over een palletshuttleopslag- en terughaalsysteem met een stow Racking silo, bediend door Movu Atlas shuttles. Dit systeem zorgt voor een efficiënte geautomatiseerde goederenstroom en opslag met hoge dichtheid in een zeslaagse silo, die meer dan 5000 pallets met diepgevroren goederen kan opslaan in een koelmagazijn. Het schaalbare Movu Atlas-systeem maakt het mogelijk om shuttles toe te voegen om de doorvoer te verhogen en grotere hoeveelheden groenten op te slaan tijdens piekmomenten in de oogst. Zo kan de prestatie worden opgeschaald door twee shuttles op hetzelfde niveau te laten werken.

Een andere installatie, dit keer voor een bedrijf in de chocolade-industrie, laat de compacte schaalbaarheid van een Movu Atlas palletshuttlesysteem verder zien. Het systeem helpt niet alleen om de aanzienlijke pieken tijdens Kerst en Pasen te verwerken, maar faciliteert ook toekomstige groei.



ODTH Rumst



# Conclusie

Eenvoudige, gestandaardiseerde plug-and-play oplossingen voor magazijnautomatisering en robotica zorgen voor hogere productiviteit en zijn tegelijkertijd toegankelijker en beter schaalbaar. Ze vormen een indrukwekkende businesscase; zelfs bij 'off-peak' werking op veel lagere capaciteit is er een snelle ROI doordat arbeid kan worden ingezet voor andere taken, zoals orderpicking. Maar het is tijdens piekperiodes dat deze systemen echt uitblinken, omdat ze de doorvoercapaciteit verhogen zonder een overeenkomstige toename van arbeid.

De modulariteit van Movu atlas en escala stelt magazijnoperaties in staat eenvoudig op te schalen om groei op te vangen, zonder de kosten van een extra gebouw. Naast operationele voordelen en kostenbesparingen bieden deze technologieën aanzienlijke energie-efficiëntievoordelen: Movu atlas verbruikt tot vijf keer minder energie dan traditionele oplossingen zoals stackerkranen, wat resulteert in meer dan 80% energiebesparing. Deze combinatie van compacte schaalbaarheid en laag energieverbruik positioneert magazijnen voor duurzaamheid op de lange termijn en toekomstig succes.

Met stow Racking, dat speciale rekkensystemen levert voor de Movu atlas- en escala-systemen, wordt hoogwaardige rekkenopslag naadloos geïntegreerd met intelligente automatisering. Klanten profiteren van een echte 'one-stop-shop' ervaring, met één aanspreekpunt om de projectlevering te stroomlijnen en magazijnen met hoge prestaties te realiseren. Centraal in deze integratie staat onze volledige black box-oplossing, die de naadloze integratie van Movu Ops binnen de installatie aandrijft, waardoor een soepele coördinatie tussen hardware en software mogelijk wordt gemaakt voor optimale systeemefficiëntie.





No warehouse  
left behind.

#### **Movu NV**

Brandstraat 30  
9160 LOKEREN  
Belgium  
[info@movu-robotics.com](mailto:info@movu-robotics.com)  
[movu-robotics.com](https://movu-robotics.com)

---

#### **Sales entities**

##### **Movu US, Inc.**

101 N. Paragon Dr., Suite 101  
Romeoville, IL 60446  
United States

##### **Movu Deutschland GmbH**

Kreuzberger Ring 66  
65205 Wiesbaden  
Germany

##### **Movu France SAS**

65 avenue François Vincent Raspail  
94110 Arcueil  
France