
Free-roaming climbing robots: 4 systemen die de markt definiëren

Geek+ Hyper zet de markt opnieuw op scherp

De introductie van Geek+ RoboShuttle Hyper in augustus 2026 is een goede aanleiding om de markt voor free-roaming climbing robots opnieuw naast elkaar te zetten. Geek+ claimt met Hyper tot 6.000 totes per uur per 1.000 m² en meer dan 800 totes per uur per workstation. Daarmee ligt de lat op papier direct bijzonder hoog.

Interessanter dan alleen die snelheid is echter de ontwikkeling van het concept. De nieuwste generatie robots rijdt vrij over de magazijnvloer, wisselt zelfstandig tussen gangen en klimt vervolgens in het rack naar de gewenste opslaglocatie. Liften, shuttles per niveau en veel vaste transporttechniek kunnen daarmee verdwijnen.

Voor deze vergelijking hanteren we die definitie strikt. We vergelijken daarom vier echte free-roaming oplossingen:

- Exotec Next Generation Skypod
- Hai Robotics HaiPick Climb
- Geek+ RoboShuttle Hyper
- KNAPP AeroBot

SSI Schäfer RackBot System Elevate wordt niet als afzonderlijke technologie opgenomen; in deze vergelijking beschouwen we dit als HaiPick Climb-technologie waarbij SSI Schäfer als systeemintegrator optreedt.

Bewuste afbakening

Niet ieder systeem dat horizontaal én verticaal beweegt, is daarmee een free-roaming climbing robot. Hikrobot STU en Libiao AirRob zijn gebonden aan een frame-/rail- of specifieke rackconstructie en liggen architectonisch dicht bij een shuttle/miniload-oplossing.

Ook Falcon Autotech NEO valt buiten de vergelijking: de robot kan wel tussen aisles wisselen en verticaal bewegen, maar doet dit via een vaste NEOgrid-/trackinfrastructuur.

HEGERLS Climb Robot System lijkt technisch wel binnen de gekozen definitie te passen, maar over herkomst van de technologie, referenties, prestaties en commerciële beschikbaarheid in Europa is nog onvoldoende betrouwbare informatie beschikbaar.

De vergelijking richt zich daarmee bewust op vier systemen die zowel technisch binnen dezelfde categorie vallen als commercieel relevant zijn voor de Europese en Nederlandse markt.

De vraag wordt daarmee overzichtelijk:

Welke van deze vier moderne concepten heeft de beste kaarten — en vooral: waarin onderscheidt ieder systeem zich daadwerkelijk van de andere drie?

Systeem karakteristieken

De cijfers in onderstaande tabel 1 zijn nadrukkelijk niet één-op-één vergelijkbaar: Geek en Hai publiceren systeemcapaciteit per 1.000 m², Exotec performance per workstation en KNAPP positioneert AeroBot veel meer vanuit een specifieke systeemconfiguratie.

Systeem	Exotec Skypod NG	HaiPick Climb / SSI Elevate	Geek+ RoboShuttle Hyper	KNAPP AeroBot + SatBot
Principe	Eén robot rijdt, klimt, haalt tote en transporteert	Eén robot rijdt, klimt, haalt tote en transporteert	Eén robot rijdt, klimt, haalt tote en transporteert	AeroBot rijdt/klimt, onboard SatBot verzorgt load handling
Max. hoogte	14 m	12 m	ca. 12 m	12 m
Opslagdiepte	voornamelijk direct-access configuratie	double-deep	double-deep	tot quadruple-deep
Max. load	30 kg	configuratieafhankelijk	configuratieafhankelijk	35 kg
Gepubliceerde performance	tot 600 bins/h per workstation	tot 4.000 totes/h per 1.000 m ²	tot 6.000 totes/h per 1.000 m ²	project-/configuratieafhankelijk
Opslagdichtheid	tot 30% hoger met NG-rack	tot 45.000 totes/1.000 m ² double-deep	zeer hoog / double-deep	zeer hoog / tot 4-deep
Direct naar pickstation	Ja	Ja	Ja	Kan worden geïntegreerd met KNAPP stations/conveyors
Vrij tussen aisles	Ja	Ja	Ja	Ja
Technische volwassenheid	Hoog	Middel	Zeer laag – nieuw	Laag-middel

Tabel 1 – Systeem karakteristieken

De USP's worden hier wel meteen zichtbaar:

- Exotec gaat het hoogst en is het meest bewezen
- Hai combineert een opvallend eenvoudige architectuur met double-deep en zeer hoge dichtheid
- Geek probeert vooral de throughputgrens te verleggen
- KNAPP kiest met de SatBot voor een andere route en kan daardoor tot vier diep opslaan en verschillende load carriers verwerken

Onderscheidend vermogen

Tabel 2 laat zien waar de systemen verschillen van elkaar. Juist Hai en KNAPP moeten dus niet worden gezien als 'ook nog twee alternatieven' naast Exotec en Geek. Ze hebben ieder een duidelijk concurrentievoordeel.

Bij Hai zit dat vooral in simplicity by design. De fabrikant positioneert Climb expliciet op minimale vloervereisten, snelle implementatie en eenvoudig opschalen door robots of racks toe te voegen. De 2026-versie voegt bovendien double-deep toe en kan naast totes ook cartons en producten in originele verpakking verwerken.

KNAPP heeft een heel andere troef. De SatBot lijkt op het eerste gezicht extra complexiteit, maar maakt juist quadruple-deep opslag en veel vrijheid in load carriers mogelijk. KNAPP noemt cartons, bestaande containers, trays, verpakte goederen en bulk material, met een maximum van 35 kg. Bovendien kunnen opslagcapaciteit en throughput onafhankelijk worden uitgebreid.

Exotec heeft vervolgens een USP die moeilijk in één technisch getal is uit te drukken: systeemvolwassenheid én procesintegratie. De Next Generation Skypod gebruikt het AS/RS niet alleen voor opslag, maar ook voor native buffering, sequencing en pick-and-pack. De nieuwe generatie verhoogt volgens Exotec de opslagdichtheid tot 30% en de workstation-throughput met 50% ten opzichte van de voorganger.

Geek kiest daarentegen heel duidelijk voor performance door concurrency: meer robots tegelijkertijd in dezelfde beperkte ruimte laten werken. De 6.000 totes/uur per 1.000 m² en >800 per workstation zijn daarmee geen toevallige marketingcijfers, maar de kern van de positionering van Hyper.

Systeem	Exotec Skypod NG	HaiPick Climb / SSI Elevate	Geek+ RoboShuttle Hyper	KNAPP AeroBot + SatBot
Echte USP	Bewezen free-roaming platform + geïntegreerde processen	Eenvoud + hoge dichtheid tegen minimale infrastructuur	Maximale throughput en hoge gelijktijdigheid van robotbewegingen	4-deep + maximale flexibiliteit van load carrier
Pluspunten	Groot trackrecord; 14 m; hoge snelheid; één robotconcept; buffering, sequencing en pick-and-pack steeds meer binnen hetzelfde platform; zeer nette en robuuste robotuitvoering	Double-deep tot 45.000 totes/1.000 m ² ; eenvoudige rackinterface; minimale vloerveisten; zeer schaalbaar; goed demonteerbaar en/of verplaatsbaar; directe tote-to-person flow	Claim tot 6.000 totes/h/1.000 m ² en >800/h per Max Workstation; double-deep; hoge robotdichtheid; meerdere robots gelijktijdig in dezelfde rackomgeving; sterk AMR/fleet-management DNA	Quadruple-deep; 35 kg; totes, trays, cartons en andere goederen; afwijkende rackhoogtes binnen één systeem mogelijk; free roaming; capaciteit en throughput onafhankelijk schaalbaar; sterke KNAPP-integratie met picking, AMR, conveyors en software
Aandachtspunten / eigen beoordeling	Opslagdichtheid is goed, maar KNAPP en Hai kunnen met deep-storage verder gaan. Op dit moment het veiligste totaalpakket.	Robot oogt technisch relatief open; elektronica/mechanica minder afgeschermd dan bij concurrenten. Bescherming tegen stof, MTBF en praktijkbeschikbaarheid goed toetsen. Conceptueel misschien wel de eenvoudigste en meest pragmatische oplossing.	Pas augustus 2026 geïntroduceerd. Claims zijn nog geen bewezen 24/7-performance. Potentieel de nieuwe performancebenchmark.	AeroBot + SatBot is technisch iets complexer dan één geïntegreerde handlingrobot. Bij maximale opslagdichtheid of gemengde load carriers mogelijk de interessantste van de vier.

Tabel 2– Onderscheidend vermogen

Cainiao ZeeBot: interessante ontwikkeling, maar vooralsnog geen vijfde leverancier

Buiten deze vier commercieel relevante systemen verdient Cainiao ZeeBot een aparte vermelding. Cainiao, de logistieke tak van Alibaba, introduceerde deze zelfontwikkelde climbing robot in 2026. Technisch past ZeeBot duidelijk binnen dezelfde ontwikkeling: de robot rijdt over de magazijnvloer, beweegt tussen aisles en beklimt vervolgens zelfstandig het rack.

Dat is ook voor Nederland relevant. Cainiao heeft een nieuw fulfilmentcentrum van circa 26.000 m² in Nederland gehuurd waarin volgens gepubliceerde informatie meer dan 100 climbing robots moeten worden ingezet. Daarmee kan op relatief korte termijn juist in Nederland een interessante praktijkcase van deze technologie ontstaan.

Vooralsnog lijkt ZeeBot echter vooral ontwikkeld voor Cainiao's eigen logistieke netwerk. Het is nog onvoldoende duidelijk of de technologie als zelfstandig automatiseringssysteem breed aan externe warehouseoperators zal worden aangeboden.

Daarmee is de situatie enigszins vergelijkbaar met Amazon, dat op zeer grote schaal eigen warehouse-robottechnologie ontwikkelt en toepast zonder daarmee automatisch een reguliere leverancier van warehouse-automatisering aan derden te zijn. ZeeBot is daarom niet opgenomen in de leveranciersmatrices. Mocht Cainiao de technologie later commercieel beschikbaar stellen, dan ontstaat potentieel een serieuze vijfde kandidaat.

Conclusie

De conclusie is niet dat één systeem de andere drie volledig verslaat. De vier leveranciers beginnen juist steeds duidelijker hun eigen specialisme te krijgen.

Exotec is vooralsnog de benchmark wanneer bedrijfszekerheid, flexibiliteit en bewezen technologie samen worden gewogen. Het systeem heeft niet op ieder afzonderlijk criterium de hoogste specificatie, maar kent momenteel wel het kleinste verschil tussen wat technisch aantrekkelijk klinkt en wat in de praktijk al is aangetoond.

HaiPick Climb heeft een ander en onderschat voordeel: eenvoud. Weinig vaste infrastructuur, een kleine free-roaming climber, inmiddels double-deep, tot 45.000 totes per 1.000 m² en een systeem dat relatief gemakkelijk lijkt uit te breiden, aan te passen en uiteindelijk ook te verplaatsen.

De keerzijde is dat de open robotconstructie minder robuust oogt dan de zeer netjes ingekapselde robots van Exotec, Geek en KNAPP. Dat hoeft technisch geen probleem te zijn, maar bescherming tegen stof en vervuiling verdient wat mij betreft nadrukkelijk aandacht.

Systeem	Exotec Skypod NG	HaiPick Climb / SSI Elevate	Geek+ RoboShuttle Hyper	KNAPP AeroBot + SatBot
Flexibiliteit	5	5	5	5
Eenvoud architectuur	5	5	5	4
Opslagdichtheid	4	5	5	5+
Throughputpotentieel	5	4	5+	4
Load-carrierflexibiliteit	4	4-5	4	5
Brownfield	4	5	4	5
Schaalbaarheid	5	5	5	5
Verhuisbaarheid	4	5	5	4-5
Constructieve/visuele robuustheid	5	3-4	5	5
Bewezen technologie	5	3-4	1	2-3
Mijn belangrijkste reden om te kiezen	Laagste totaalrisico	Eenvoud + dichtheid + flexibiliteit	Maximale performance	4-deep + load flexibility

Tabel 3 – Strategische beoordeling (5=zeer gunstig)

KNAPP AeroBot wordt interessanter naarmate opslagdichtheid en productvariatie belangrijker worden. Vier diep is een echte USP. Voeg daar 35 kg payload, verschillende load carriers en een rackconstructie die zich goed aan afwijkende gebouwen kan aanpassen aan toe en KNAPP heeft een propositie die de andere drie niet één-op-één kunnen kopiëren. Het AeroBot/SatBot-principe is iets complexer, maar die complexiteit koopt daadwerkelijk extra functionaliteit.

En dan Geek+ Hyper. Dat is uiteindelijk de aanleiding voor deze vergelijking. Als Geek de aangekondigde 6.000 totes per uur per 1.000 m² en >800 totes per workstation ook gedurende lange shifts met hoge beschikbaarheid kan realiseren, legt Hyper de performancebenchmark opnieuw hoger. Maar een systeem dat op 12 augustus 2026 is geïntroduceerd kan op 26 augustus nog geen bewezen trackrecord hebben.

Mijn voorlopige positionering is daarom:

- Exotec Next Generation Skypod = bewezen totaalpakket
- Hai Robotics HaiPick Climb = eenvoud en flexibiliteit
- Geek+ RoboShuttle Hyper = maximale performance
- KNAPP AeroBot = maximale opslagdichtheid en flexibiliteit in lastdragers

De vier systemen volgen hetzelfde basisprincipe van free-roaming climbing robots, maar onderscheiden zich duidelijk in technische uitvoering, opslagdichtheid, performance, flexibiliteit en volwassenheid.

Exotec Next Generation Skypod

<https://www.youtube.com/watch?v=DMLVZyMuBCw>



Hai Robotics HaiPick Climb

<https://www.youtube.com/watch?v=gmQEMB5O94w>



Geek+ RoboShuttle Hyper

<https://www.youtube.com/watch?v=NzGiecnMywl>



KNAPP AeroBot

https://www.youtube.com/watch?v=k3k_0wADEOg

