

Pallethandling bepaalt productiviteit compacte opslagsystemen

Auteur: V. Weinschenk

Wie wil in deze tijd nou niet productiever (kunnen) werken en kosten besparen? Vincent Weinschenk (Wherehows Logistics) wijst u onder de noemer *op-slag-vaardig* de weg binnen de wereld van opslagsystemen. In deze bijdrage worden compacte opslagsystemen onder de loupe genomen. Wat blijkt, pallethandling is bepalend voor de systeemkeuze.

In de intralogistieke markt bestaat een variëteit aan compacte opslagsystemen, zowel conventionele als automatische. Wanneer is welk systeem nu de beste keuze? Idealiter is elk systeem toebedacht aan een specifieke onderscheidende magazijnsituatie, die bepaald wordt door:

- batchgrootte en in- en uitslagpatronen
- pallethandling en cyclustijden
- opslagvolume en ruimtebenutting.

Ruimtebesparend is niet per definitie compact

Ruimtebesparende opslag levert geld op. Dat geldt zeer zeker voor koel- en vriesruimten. Naast besparingen op dure m² en m³ geeft het lagere energiekosten om goederen te koelen en te vriezen. Bewust is hier gekozen voor de term ruimtebesparende opslag en niet voor compacte opslag. In vrieshuizen worden veelvuldig verrijdbare stellingen toegepast. Deze zijn ruimtebesparend, echter niet compact.

Van compact is sprake wanneer meerdere pallets achter elkaar worden opgeslagen en waarbij niet elke pallet individueel benaderbaar is. Volgens deze definitie is dubbeldiepe opslag (twee pallets achter elkaar) ook een vorm van compacte opslag, zij het de meest marginale. We laten deze vorm van opslag hier buiten beschouwing. Opslag vindt plaats in dubbeldiepe palletstellingen door óf reachtrucks óf smalle gangentrucks uitgevoerd met telescoopvorken.

Geautomatiseerde systemen vereisen schaalgrootte

Compacte opslagsystemen onderscheiden zich naar conventionele en geautomatiseerde systemen. Geautomatiseerde systemen zijn een interessante optie bij bijvoorbeeld productiemagazijnen gereed product, waarbij sprake is van:

- enkele honderden SKU's
- hoge omloopsnelheden
- medium tot grote batches
- lange inzet (3 tot 5 ploegen)
- relatief constante stromen

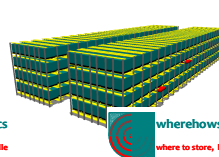
In deze bijdrage gaan we alleen in op de conventionele varianten. Dit zijn combinaties van een opslagmiddel en trucks (reach- of heftrucks).

We onderscheiden hierbij:

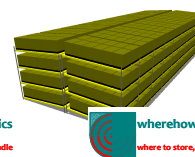
- inrijstelling
- shuttle-systeem
- (carrier)pushback-systeem



inrijstelling



shuttle



(carrier)pushback

Inrijstelling

Inrijstellingen hebben een open voorzijde zodat trucks direct in en uit de kanalen kunnen rijden. Om pallets op een hoger niveau in of uit te kunnen slaan dienen de kanalen eronder vrij te zijn om de opslagposities te bereiken.

Shuttle systeem

Het shuttle systeem is gebaseerd op elektrisch aangedreven wagentjes die gepalleteerde goederen in speciaal ontworpen stellingen transporteren. Elke shuttle is hierbij uitgerust met oplaadbare batterijen, wordt draadloos op afstand bestuurd en kan snel en eenvoudig tussen verschillende kanalen worden verplaatst met behulp van een conventionele (hef- of reach)truck. Gebruik wordt gemaakt van ingebouwde sensoren die de shuttle nauwkeurig in het stellingkanaal positioneren en zo een maximale opslagdichtheid mogelijk maken. Terwijl de shuttle de last naar de juiste afzetplaats brengt, is de chauffeur dus vrij om de volgende pallet op te halen. Bovendien gebeurt alles sneller en veiliger dan wanneer trucks in inrijstellingen worden gemanoeuvreed.

(Carrier)pushback

De carrierpushback is een dynamisch accumulatiesysteem waar pallets simpelweg op trolleys in een gang achter elkaar worden opgeslagen en vervolgens weer eruit worden genomen, de erachter liggende pallet komt door middel van zwaartekracht weer naar voren. Het maximale aantal achterelkaar te plaatsen pallets per niveau is maximaal acht (afhankelijk van leverancier).

Het standaard pushbacksysteem is in feite een omgekeerde doorrolstelling. Pallets worden bij inslag naar achteren in hoogte weggedrukt. Pallets staan onder een kleine hoek opgeslagen zodat bij uitslag de pallets zich op zwaartekracht over de rollen naar de voorzijde bewegen. Voor beide systemen geldt dat trucks niet de kanalen in hoeven rijden.

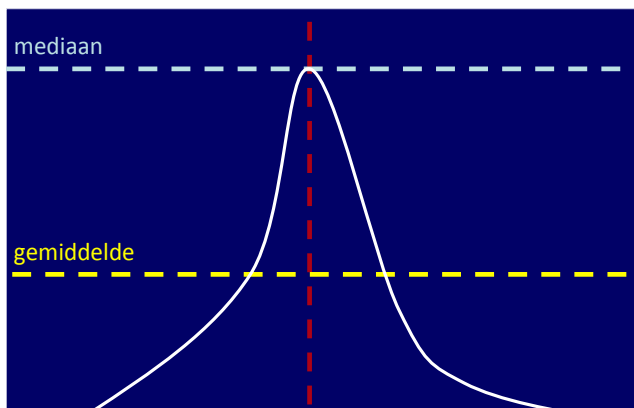
Fifo is niet van belang bij keuze compact opslagsysteem

Om een juiste vergelijking van systemen te kunnen maken moeten uitgangspunten helder afgebakend zijn. We spreken over opslagsystemen, omdat sprake is van opslag. Dit klinkt logisch, maar is het niet. Veelal worden ook doorrolstellingen hiertoe gerekend, sterker nog, ze worden vaak vergeleken met de meest typische vorm van compacte opslag; de inrijstelling.

Als te zien in het overzicht behoren in onze ogen doorrolstellingen niet tot compacte opslagsystemen. Ze worden ingezet, daar waar een hoge throughput vereist is om de (relatief) hoge systeemkosten over een (zeer) groot aantal "stromende" pallets te kunnen verdelen. Sprake is van hoofdzakelijk een tussenbuffer- en transportfunctie en in feite geen opslagfunctie (productieomgeving). Is bij doorrolstellingen per definitie sprake van het FIFO-principe, bij compacte opslagsystemen is per definitie sprake van LIFO (Last-in/First-out).

Mediaan bepaalt haalbaarheid compacte opslag

Vanuit de markt hoor je veelal de vuistregel dat bij gemiddeld 5 pallets in opslag per SKU compacte opslag efficiënt wordt. Vuistregels gaan uit van gemiddelden, niet van medianen. Gemiddelden zijn wezenlijk anders dan medianen.

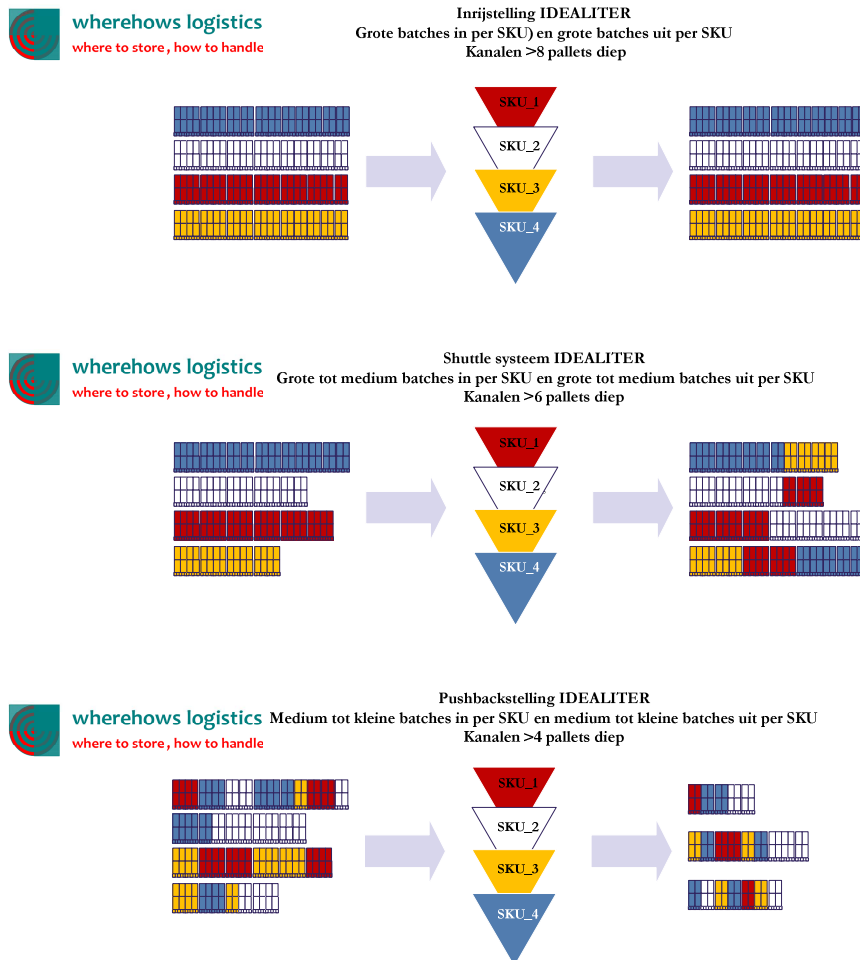


Figuur 2: Mediaan en gemiddelde

Bij gemiddelden worden meerdere waarden opgeteld en gedeeld door het aantal waarnemingen. Bij het bepalen van de mediaan wordt gekeken naar de meest voorkomende waarde. Heeft de mediaan per SKU de waarde van 4 of meer dan is compacte opslag (veelal) de beste wijze. Figuur 2 geeft het verschil weer tussen de mediaan en het gemiddelde.

Varia(n)tie in- en uitgaande stromen bepaalt kanaaldiepte

Aanbieders van compacte opslagsystemen spinnen er garen bij wanneer hun systeem het zowel qua handlingsnelheid als netto opslagcapaciteit beter doet dan concurrerende systemen. Om de eigen toepassing(en) beter te doen laten presteren worden niet realistische, onduidelijke dan wel onkundige vergelijkingen gepresenteerd.



Bij deze verwijzen wij naar een Zweedse leverancier die een kostenvergelijking presenteert tussen het eigen shuttle-systeem en systemen van derden. Op een fraai ogende wijze worden mooie plaatjes en grafieken getoond, de inhoud raakt echter kant noch wal.

Het eigen shuttle-systeem wordt gepresenteerd op basis van kanalen van 22 pallets diep om maximale opslagcapaciteit (nauwelijks rijpaden benodigd) te combineren bij maximale handlingsnelheid. Opvallend is dat pas bij de 23^{ste} pallet de shuttle wordt verplaatst naar een ander kanaal.

Geen rekening is gehouden met varia(n)tie in aan- en afvoerpatronen en piek- en daluren. Dit vertaalt zich in de praktijk naar meer tijdrovende verplaatsingen van shuttle(s) en een lagere netto opslagcapaciteit.

Werkbare kanaaldiepte is beperkt

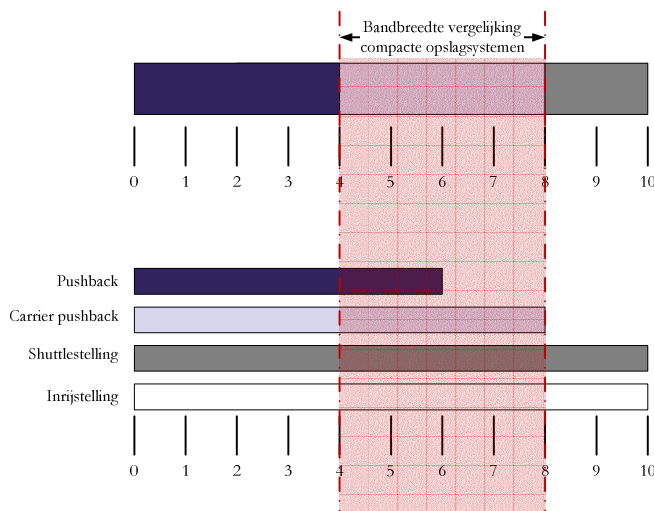
Een volle in- en/of uitgaande trailer levert maximaal 26 blokpallets. Een standaard magazijn is 8 tot 10 meter hoog, zodat 3 tot 4 opslag niveaus (altijd) mogelijk zijn.

De maximale kanaaldiepte is dan met 8 pallets in principe toereikend om een volledige trailer compact op te slaan, ongeacht het type opslagsysteem.

Een grotere kanaaldiepte brengt een te hoog risico op bezettings- en/of productiviteitsverlies met zich mee. De veelvuldig genoemde ruimtewinst op rijpaden weegt hier niet tegen op. In figuur 3 is per opslagsysteem aangegeven welke inslag- en uitslagpatronen en bijbehorende kanaaldiepte ideaaltypisch zijn:

- inrijstelling: → grote in- en uitgaande batches → 8 - 10 pallets diep
 - shuttle-systeem: → grote en medium in- en uitgaande batches → 6 - 8 pallets diep
 - (carrier)pushback: → medium en kleine in- en uitgaande batches → 4 - 6 pallets diep
- Een batch is het aantal pallets met hetzelfde artikel dat achter elkaar in of uit wordt geslagen.*

Om de verschillende systemen op een correcte wijze te kunnen vergelijken moeten uitgangspunten helder en afgebakend zijn. Deze afbakening is weergegeven in figuur 4.



Aangegeven is dat effectieve compacte opslagsystemen starten bij "gemiddeld" 4 pallets in opslag. Daarnaast hebben we duidelijk gemaakt dat opslag in kanalen dieper dan 8 pallets in praktische situaties geen zin heeft (uitzonderingen daargelaten). Tot slot spelen maximale haalbare kanaaldiepte van de systemen mee. Zowel inrijstellingen als shuttle systemen kunnen in principe oneindig diep opslaan. Carrier- en pushbackstellingen kunnen maximaal 8 en 6 pallets diep opslaan.

De vergelijkingen worden gemaakt op, 4, 6 en 8 pallets diep. We laten hierbij de traditionele pushbackstelling buiten schot en concentreren ons op de carrierpushback.

Figuur 4: Bandbreedte voor het vergelijken van compacte opslagsystemen

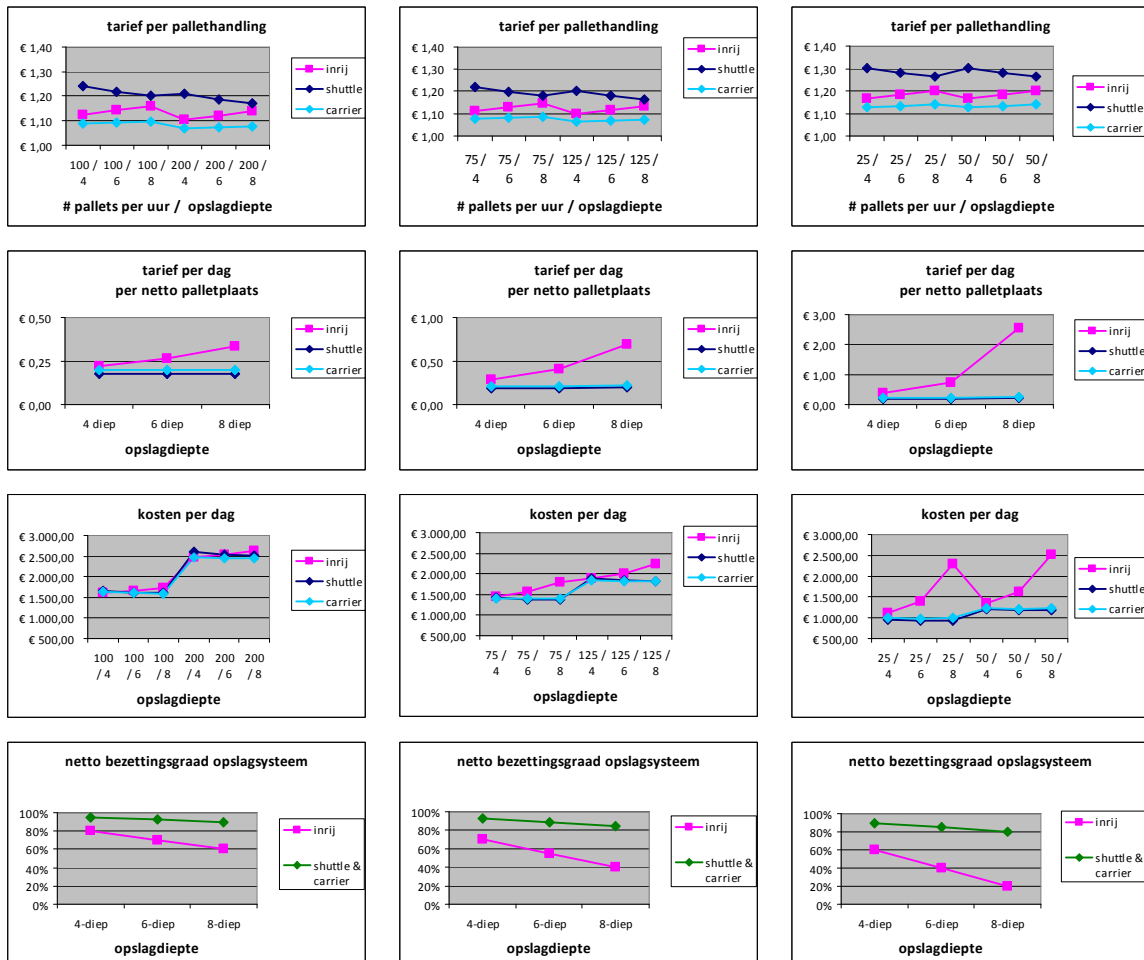
De carrierpushback is het meest efficiënt

Drie scenario's zijn in figuur 5 met elkaar vergeleken op kosten per pallethandling, kosten per netto opslagpallet, totale kosten per dag (voor handling en opslag) en de bezettingsgraad van de opslagsystemen. Hierbij zijn de volgende vaste kengetallen gebruikt. De bruto opslagcapaciteit is 4.000 blokpalletposities verdeeld over 4 opslag niveaus. Gewerkt wordt in één (dag)ploeg.

Tariefstellingen in scenario A:
50 SKU's in opslag
100 en 200 palletbewegingen/uur
4, 6 en 8 pallets diep

Tariefstellingen in scenario B:
75 SKU's in opslag
75 en 125 palletbewegingen/uur
4, 6 en 8 pallets diep

Tariefstellingen in scenario C:
100 SKU's in opslag
25 en 50 palletbewegingen/uur
4, 6 en 8 pallets diep



Figuur 5: Compacte opslagsystemen met elkaar vergeleken

De volgende conclusies kunnen uit bovenstaande grafieken worden getrokken:

- pallethandling bij de carrierpushback is het meest efficiënt (handling)
- opslagkosten en totale operationele (dag)kosten bij carrierpushback en shuttle zijn vrijwel gelijk
- bezettingsgraad van de carrierpushback en shuttle systeem zijn vrijwel gelijk
- naarmate opslagdiepte en/of aantal SKU's toenemen worden inrijstellingen onvoordelig(er) door lage bezettingsgraad en hoge opslagkosten per opgeslagen pallet (= netto opslagcapaciteit)

Op grond van bovenstaande bevindingen zijn carrierpushback en shuttle min of meer gelijk aan elkaar. Toch gaat onze voorkeur uit naar de carrierpushback omdat:

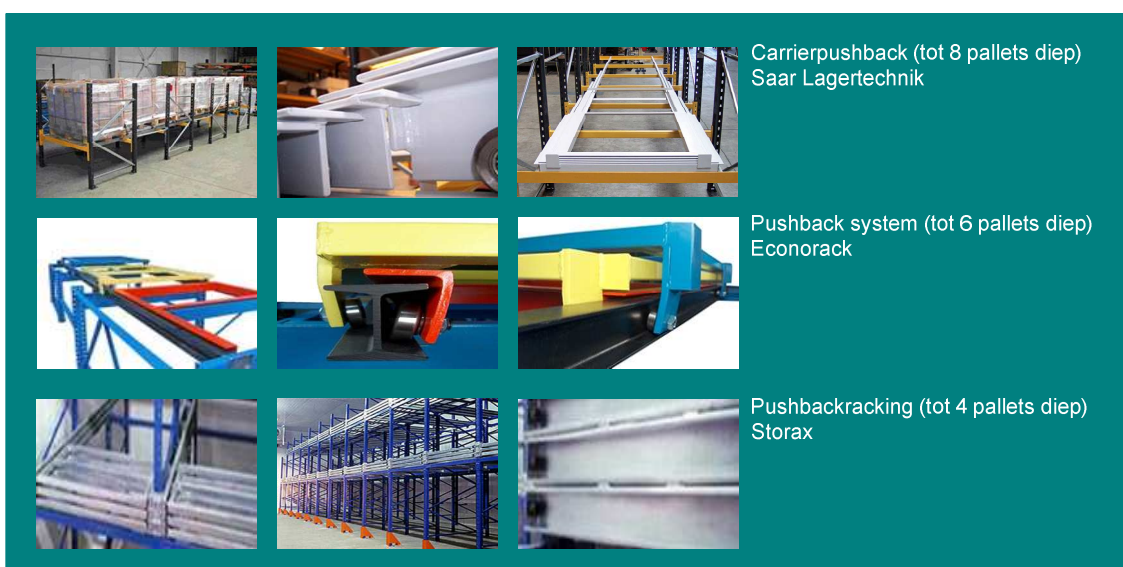
- onder alle omstandigheden kunnen pallets worden in- en uitgeslagen, ook in (extreme) piekvorming (waar het shuttle systeem afhankelijk is van het aantal beschikbare shuttles)
- naarmate de diversiteit (lees; variatie) in in- en uitgaande stromen toeneemt blijft de pallethandling gelijk (waar het shuttle systeem te maken heeft met toename van het aantal shuttle verplaatsingen).



In figuur 6 zijn de systemen van drie leveranciers van carrierpushback systemen weergegeven. Dat het systeem tot op heden weinig populariteit heeft ondervonden in Nederland is onder andere te wijten aan de beschikbaarheid van het systeem. De hieronder genoemde leveranciers komen uit Duitsland (Saar), Canada (Econorack) en Engeland (Storax).

Alleen het systeem van Saar is in staat om 8 pallets diep op te slaan, waar Econorack niet verder reikt dan 6 pallets en het systeem van Storax slechts 4 pallets diep opslaat.

Figuur 6: Drie leveranciers van carrierpushback systemen



Het shuttle systeem is het meest flexibel

Een vergelijking is gemaakt naar vast omkaderde uitgangspunten. De praktijk is echter weerbarstiger, waarbij flexibiliteit een grote rol speelt of kan spelen. De vraag is welk systeem zich dan als beste toont. Hier liggen de kaarten anders op tafel. We zullen zien dat het shuttle systeem qua opslag het meest effectief is. Onder aan de streep heeft dit systeem de hoogste netto opslagcapaciteit. We meten dit af aan een aantal flexibiliteitseisen:

- mix van pallets (euro's en bloks)
- aanpassing van een bestaand compact opslagsysteem
- ruimtebehoefte in hoogte en in m²
- aanpassing naar FiFo



Mix van pallets

In beide systemen wordt gebruik gemaakt van "karren" om pallets te verplaatsen en niet van rollen waarover pallets zich bewegen. De carriers (karren) in de carrierpushback hebben een vast formaat. Dit betekent dat of euro's of bloks kunnen worden opgeslagen. Op blokformaat karren kunnen wel europallets worden geplaatst. Is sprake van een sterk variërende mix van beide lastdragers, dan neemt de bezettingsgraad en/of de opslagflexibiliteit af.

Het shuttle systeem ondervindt hier geen hinder van. Binnen dit systeem kunnen zowel euro- als blokpallets in elke variant gevarieerd worden opgeslagen, zelfs binnen één enkel kanaal. Dit is de eerste reden waarom het shuttle systeem een hogere flexibiliteit heeft.

Aanpassing bestaand compact opslagsysteem

Is sprake van een bestaande inrijstellingen dan geeft de toepassing van het shuttle systeem ook voordelen. Door speciale "kits" kunnen standaard inrijstellingen relatief eenvoudig worden omgebouwd tot een shuttle systeem. Hierdoor is geen sprake van desinvestering maar van waardetoevoeging. Natuurlijk zijn wel kosten van om- en verbouw en de materialen ten behoeve van het shuttle systeem (goten, consoles e.d.) vereist. Deze kosten liggen beduidend lager dan wanneer het complete systeem moet worden aangeschaft.

Ruimtebehoefte

In de vergelijking zijn de diverse dimensies van de systemen gelijkgesteld, zowel hoogte, diepte als breedte van het opslagsysteem. In werkelijkheid zijn er verschillen op detailniveau in het voordeel van het shuttle systeem.

Hoogtebeperkingen kunnen bepalend zijn in het gebruik van het aantal opslag niveaus. We merken dan ook op dat bij toepassing van het shuttle systeem een lagere netto vrije ruimte vereist is dan bij gebruik van de carrierpushback. Naarmate de kanaaldiepte toeneemt neemt ook het ruimteverschil toe. De opslagkanalen van de carrierpushback staan onder een hoek.

Aanpassing naar FiFo

Het shuttle systeem heeft als bijkomend voordeel dat het systeem eenvoudig kan worden aangepast in de diepte, indien dit vereist is. Tevens kan het systeem van een LiFo systematiek worden omgezet naar een FiFo en LiFo werkwijze. Hierbij kunnen pallets aan de voor- en achterzijde worden in- en/of uitgeslagen. Dit is geïllustreerd aan de hand van figuur 7.










Figuur 7: LiFo en FiFo systematiek (bron: EAB)

Het shuttle systeem is een opslagmethodiek die aan populariteit wint in Nederland. Dat is ook te zien aan het aantal leveranciers dat shuttle systemen in de markt zet. Naast de OEM's zijn er enkele leveranciers die onder private label het systeem verkopen. Deze private labels zijn drie truckfabrikanten cq.-leveranciers. Zij gebruiken de shuttle als een verlengstuk van reachtruck oplossingen. Waar welke truckleverancier zijn shuttle betreft is aangegeven.

De verscheidenheid aan oplossingen kent evenals bij trucks variëteit in zowel prestaties, in dimensies als in functionaliteit. Het voert te ver om in deze bijdrage de genoemde systemen met elkaar te vergelijken. Figuur 8 geeft een overzicht van de leveranciers die op de Nederlandse markt actief zijn.

Wherehows Logistics ondersteunt een diversiteit aan logistieke bedrijven binnen uiteenlopende marktsegmenten bij het vertalen van (complexe) magazijnvraagstukken naar creatieve en werkbare oplossingen. Hiertoe behoort ook analyse, ontwerp, selectie en realisatie van compacte opslagsystemen, zowel in conventionele als in geautomatiseerde varianten.

OEM	Importeur / Private label	
EAB (Zweden)		Maxipacker (EAB / Toyota)
Symosat (Zweden)		PalletRunner (Still)
Automha (Italië)		AutoSat (MotracLinde)
Atelier Dumon (België)		Pallet Ranger (Storax)
SAE-Group (Italië)		Autodrive (Zeus-DWS)
SSI-Schäfer (Zwitserland)		Orbiter (SSI-Schäfer)
Texo Application (Zweden)		Sherpa (Nedcon)

Figuur 8: De aanbieders van pallet-shuttles op de Nederlandse markt

