



university of
groningen

Variabiliteit in het orderverzamenen

Congres e-commerce logistiek

Jelmer Pier van der Gaast

15 januari 2019

Vakgroep Operations, Faculteit Economie en Bedrijfskunde, Rijksuniversiteit Groningen





Get 3 months free on same-day delivery

From dozens of stores you love, on eligible orders*

TRY IT TODAY →





The banner features the Amazon Prime logo at the top left. Below it is a search bar with a magnifying glass icon. The main text reads "NO PATIENCE REQUIRED" in large, bold, black letters, with "FREE SAME-DAY DELIVERY" in a black box below it. The background is a wooden texture. On the left, there are four smaller Amazon Prime logos stacked vertically. On the right, there is a partial view of another banner with the Prime logo and the text "Over a n delivered".

Fast and free is now even faster

Prime members in 27 major cities receive FREE Same-Day Delivery on qualifying orders over \$35. Order in the morning (typically until noon), and your package will be delivered by 9pm, seven days a week. Order in the afternoon or evening, and get FREE One-Day Delivery. [See program terms & details.](#)



amazon 3 months free

TV Prime

Departments -

Your Amazon.com

Today's Deals

Gift Cards & Registry

Sell

Help

Hello, Sign in
Your Account -

Try Prime -

Lists -

Coolblue VandaagNog

[← Terug naar Bezorgen en afhalen](#)

Kun je niet wachten tot morgen? Maak dan voor slechts 4,95 euro gebruik van Coolblue VandaagNog®.

Voor 15.00 uur besteld, vanavond in huis

Wil je jouw bestelling vanavond al in huis hebben? Bestel op werkdagen voor 15.00 uur, dan bezorgen we je aankoop nog dezelfde avond tussen 18.00 en 23.00 uur.

Supersnelle levering voor slechts 4,95 euro

Voor slechts 4,95 euro heb je jouw bestelling dezelfde werkdag nog in huis. Om zeker te weten dat je jouw bestelling op tijd in huis hebt, kun je betalen met iDeal of creditcard.

Aanvulling op bestaande service

Coolblue VandaagNog® is een aanvulling op de leveringsmogelijkheden die we nu al bieden. Voor alle reguliere bestellingen blijft gelden: vandaag voor 23.59 uur besteld, morgen gratis in huis bezorgd. Ook kunnen bestellingen nog gewoon opgehaald worden in onze fysieke winkels.

Coolblue VandaagNog®...

- ... geldt niet voor de Waddeneilanden.
- ... geldt niet voor onze grootste producten.



amazon 3 months free

TV Prime

on same-day delivery

Departments -

Your Amazon.com

Today's Deals

Gift Cards & Registry

Sell

Help

Hello, Sign in
Your Account -

Try Prime -

Lists -

bol.com

Waar ben je naar op zoek?

Alles



Inloggen



Categorieën

Cadeaus & Inspiratie

Aanbiedingen

Verkopten

Zakelijk

Cadeaubon

Bestelstatus

Klantenservice

NL

Woonkorting

Goede voornemens

Topdeals

SALE

Vandaag bezorgd



Vandaag bezorgd

nu voor slechts € 3,49

Bestel je op werkdagen (ma t/m vr) voor 14:00 uur? Dan kun je ervoor kiezen om je artikel dezelfde dag nog (thuis) te laten bezorgen. Je bestelling wordt dan tussen 18:00 en 21:30 uur bezorgd.*

Orderverzamenen

- Orderverzamenen is de **meest arbeidsintensieve** en **kostbare activiteit** in het magazijn.
- Het orderverzamelproces moet **robuust** zijn ontworpen en **optimaal** worden aangestuurd.
- De **complexiteit** van magazijnprocessen is momenteel sterk toegenomen.
- Conventionele modellen die het orderverzamelproces bestuderen zijn **niet langer voldoende**.

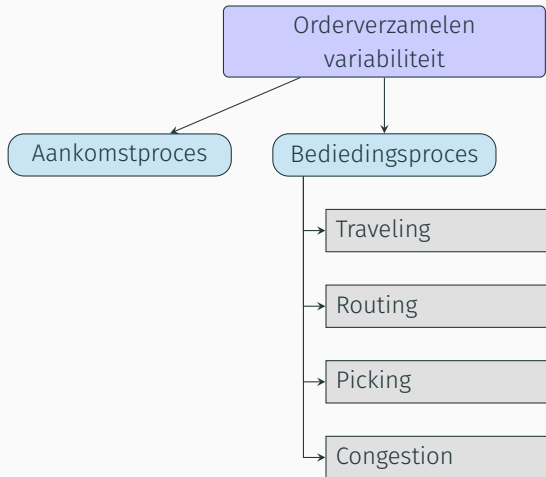


Orderverzamelen
variabiliteit

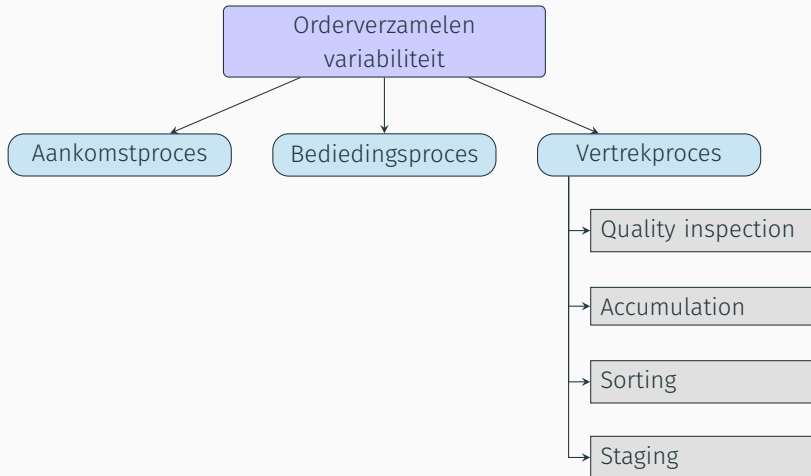
Variabiliteit in het orderverzamenen



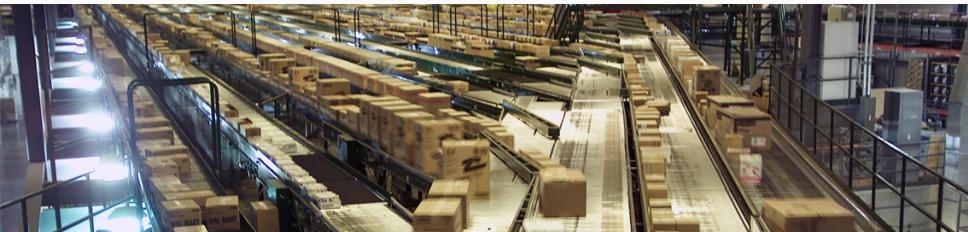
Variabiliteit in het orderverzamenen



Variabiliteit in het orderverzamenen



Zone Picking

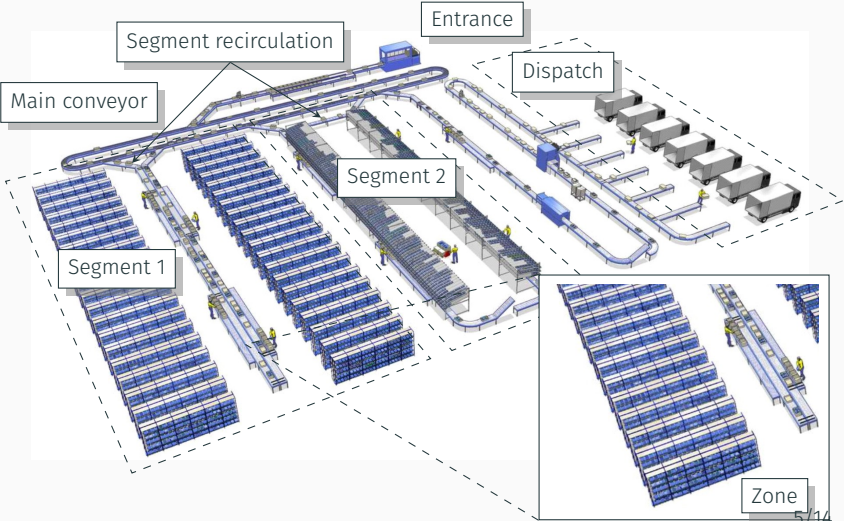


Zone picking systeem

- Veelgebruikt picker-to-parts orderverzamelstelsel.
- Het magazijn is onderverdeeld in afzonderlijke zones waarin een orderverzamelaar werkt.
- Kortere loopafstanden en minder congestie in gangpaden.
- Flexibel in ordervolume, productgrootte en het aantal orderverzamelaars.



Zone picking system



- In E-Global is er onderzoek gedaan naar hoe om te gaan met variabiliteit in een zone picking systeem, door middel van;
 1. Volgorde van vrijgave van orders in het systeem.
 2. Werknemersallocatie.

- In **E-Global** is er onderzoek gedaan naar hoe om te gaan met variabiliteit in een zone picking systeem, door middel van;
 1. **Volgorde van vrijgave van orders in het systeem.**
 2. **Werknemersallocatie.**

Methodologie

Simulatie studie van verschillende **magazijn lay-outs**, **verschillende operationale regels**, en **verschillende vraagpatronen**.

Table 1: Resultaten simulatie studie.

	Lay-out 1		Lay-out 2		Lay-out 3	
	<i>Klein</i>	<i>Groot</i>	<i>Klein</i>	<i>Groot</i>	<i>Klein</i>	<i>Groot</i>
Verschil in AOTT	EABS	EAWS	EABS	EAWS	-	EAWS
	-1.5%	-1.2%	-2.2%	-0.5%		-2.2%

- EAWS verbetert de werklastverdeling **binnen** sets van zones geven kleine ordergroottes.
- EABS verbetert de werklastverdeling **tussen** sets van zones.

Dynamisch batch picking



Conventioneel orderverzamelsysteem

Q_{15}^l
Q_{14}^l
Q_{13}^l
Q_{12}^l
Q_{11}^l

Q_{15}^r	Q_{25}^l
Q_{14}^r	Q_{24}^l
Q_{13}^r	Q_{23}^l
Q_{12}^r	Q_{22}^l
Q_{11}^r	Q_{21}^l

Q_{25}^r	Q_{35}^l
Q_{24}^r	Q_{34}^l
Q_{23}^r	Q_{33}^l
Q_{22}^r	Q_{32}^l
Q_{21}^r	Q_{31}^l

Q_{35}^r	Q_{45}^l
Q_{34}^r	Q_{44}^l
Q_{33}^r	Q_{43}^l
Q_{32}^r	Q_{42}^l
Q_{31}^r	Q_{41}^l

Q_{45}^r
Q_{44}^r
Q_{43}^r
Q_{42}^r
Q_{41}^r



Depot

Conventioneel orderverzamelsysteem

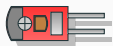
Q_{15}^l
Q_{14}^l
Q_{13}^l
Q_{12}^l
Q_{11}^l

Q_{15}^r	Q_{25}^l
Q_{14}^r	Q_{24}^l
Q_{13}^r	Q_{23}^l
Q_{12}^r	Q_{22}^l
Q_{11}^r	Q_{21}^l

Q_{25}^r	Q_{35}^l
Q_{24}^r	Q_{34}^l
Q_{23}^r	Q_{33}^l
Q_{22}^r	Q_{32}^l
Q_{21}^r	Q_{31}^l

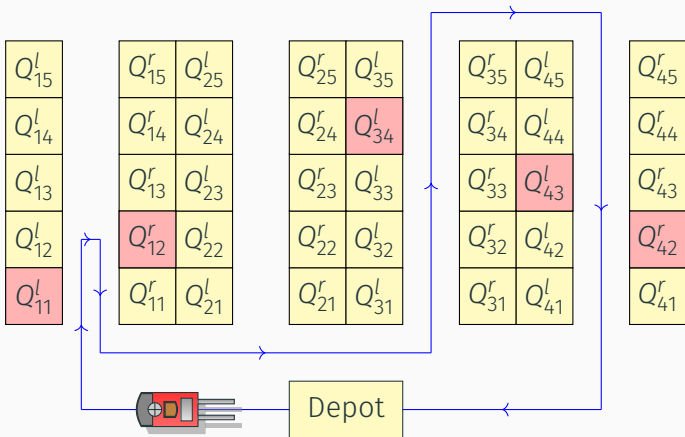
Q_{35}^r	Q_{45}^l
Q_{34}^r	Q_{44}^l
Q_{33}^r	Q_{43}^l
Q_{32}^r	Q_{42}^l
Q_{31}^r	Q_{41}^l

Q_{45}^r
Q_{44}^r
Q_{43}^r
Q_{42}^r
Q_{41}^r



Depot

Conventioneel orderverzamelsysteem



Conventioneel orderverzamelsysteem

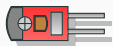
Q_{15}^l
Q_{14}^l
Q_{13}^l
Q_{12}^l
Q_{11}^l

Q_{15}^r	Q_{25}^l
Q_{14}^r	Q_{24}^l
Q_{13}^r	Q_{23}^l
Q_{12}^r	Q_{22}^l
Q_{11}^r	Q_{21}^l

Q_{25}^r	Q_{35}^l
Q_{24}^r	Q_{34}^l
Q_{23}^r	Q_{33}^l
Q_{22}^r	Q_{32}^l
Q_{21}^r	Q_{31}^l

Q_{35}^r	Q_{45}^l
Q_{34}^r	Q_{44}^l
Q_{33}^r	Q_{43}^l
Q_{32}^r	Q_{42}^l
Q_{31}^r	Q_{41}^l

Q_{45}^r
Q_{44}^r
Q_{43}^r
Q_{42}^r
Q_{41}^r



Depot

Conventioneel orderverzamelsysteem

Q_{15}^l
Q_{14}^l
Q_{13}^l
Q_{12}^l
Q_{11}^l

Q_{15}^r	Q_{25}^l
Q_{14}^r	Q_{24}^l
Q_{13}^r	Q_{23}^l
Q_{12}^r	Q_{22}^l
Q_{11}^r	Q_{21}^l

Q_{25}^r	Q_{35}^l
Q_{24}^r	Q_{34}^l
Q_{23}^r	Q_{33}^l
Q_{22}^r	Q_{32}^l
Q_{21}^r	Q_{31}^l

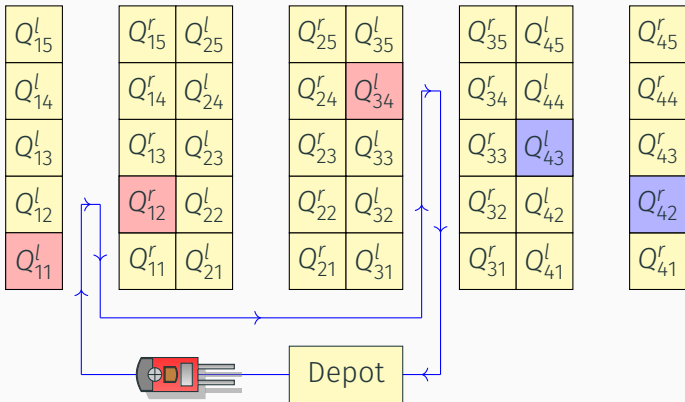
Q_{35}^r	Q_{45}^l
Q_{34}^r	Q_{44}^l
Q_{33}^r	Q_{43}^l
Q_{32}^r	Q_{42}^l
Q_{31}^r	Q_{41}^l

Q_{45}^r
Q_{44}^r
Q_{43}^r
Q_{42}^r
Q_{41}^r

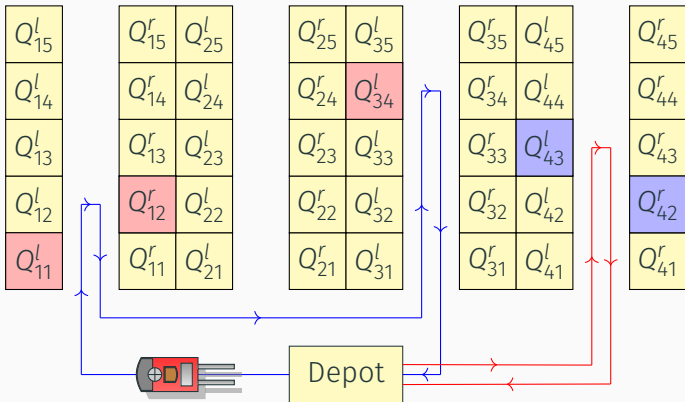


Depot

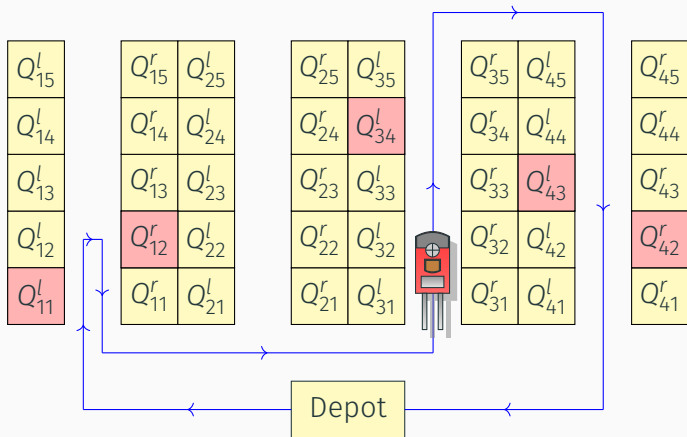
Conventioneel orderverzamelsysteem



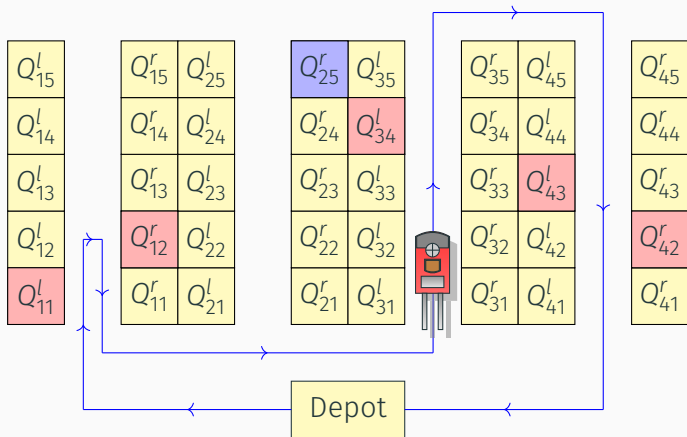
Conventioneel orderverzamelstelsel



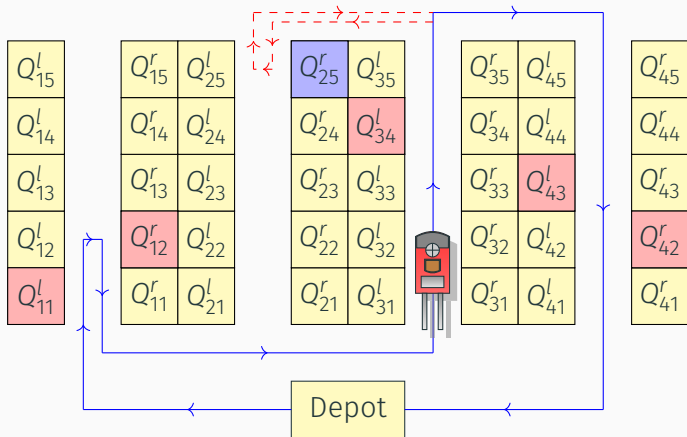
Dynamisch orderverzamelsystem



Dynamisch orderverzamelsystem



Dynamisch orderverzamelsystem



Wat is batch-planning?

- In **batch-planning** wordt de vraag van meerdere klantorders gecombineerd tot één pickinstructie.
- Verhoogt zowel de *doorzet* als de *efficiëntie* van de pickers.
- Vaak toegepast in *food*, *non-food*, *fashion* en *e-commerce* magazijnen.



- In **E-Gobal** is een framework om dynamische batch-planning te kunnen onderzoeken en te vergelijken met de huidige manieren van batch-planning ontwikkeld.
- Gebruik het om de volgende statistieken te onderzoeken;
 1. *Doorzet*
 - 1.1 *Picker utilisatie*
 - 1.2 *Order on-time percentage*

- In **E-Gobal** is een framework om dynamische batch-planning te kunnen onderzoeken en te vergelijken met de huidige manieren van batch-planning ontwikkeld.
- Gebruik het om de volgende statistieken te onderzoeken;
 1. *Doorzet*
 - 1.1 *Picker utilisatie*
 - 1.2 *Order on-time percentage*

Methodologie

Een **wiskundig model** die dynamisch pick routes kan bepalen en aanpassen.

Table 2: Resultaten dynamische en gewone batch-planning.

		Thr. time	Tour duration	ρ	Walking dist.
Arrival rate	Methode				
0.0167	Dynamisch	42.3	40.2	0.3	9142.3
	Gewoon	46.6	38.8	0.4	10003.5
0.025	Dynamisch	45.2	41.7	0.5	12524.6
	Gewoon	67.6	39.6	0.5	14152.9
0.033	Dynamisch	47.9	43.2	0.6	15433.5
	Gewoon	305.7	40.9	0.6	17122.7
0.050	Dynamisch	57.0	47.2	0.7	19531.9
	Gewoon	642.4	44.6	0.8	21574.0

Conclusie



- Flexibele werkdomeinen.
- Efficiënte versus responsieve processen.
- Geïntegreerde modellen voor material handling-systemen.
- Gebruik van low-level informatie in beslissingsmodellen.

Bedankt voor luisteren!

Jelmer Pier van der Gaast

j.p.van.der.gaast@rug.nl