

Les 2. Magazijnen

Introductie

Als de pennen klaar zijn, slaat Pennenland bv de pennen tijdelijk op in een magazijn. Pennenland heeft ervoor gekozen om geen eigen magazijn te bouwen, maar om ruimte te huren in het magazijn van een ander bedrijf: Opslagland bv. Dit bedrijf, ook wel een **logistiek dienstverlener** genoemd, is gespecialiseerd in het opslaan van producten en zorgt ook dat de producten op de juiste bestemming komen. Pennenland rijdt ongeveer iedere week met een vrachtwagen vol pennen naar Opslagland. Opslagland neemt de pennen in ontvangst en bewaart ze netjes en veilig. De pennen van Pennenland zijn te koop in verschillende winkels in Nederland. Als de winkelier niet meer voldoende Pennenland-pennen in de winkel heeft, plaatst hij/zij een bestelling bij Opslagland. De logistiek dienstverlener bezorgt vervolgens de juiste hoeveelheid pennen in deze winkel. In het magazijn van Opslagland zijn ook producten van andere bedrijven dan Pennenland opgeslagen. Denk bijvoorbeeld aan kantoorspullen als papier, schoolagenda's, mappen etc. In deze lesbrief gaan we een magazijn van binnen bekijken en zien we welke **activiteiten** daar plaatsvinden.

Een magazijn van binnen

Een **magazijn** is een ruimte waarin bedrijven hun producten tijdelijk bewaren, oftewel **opslaan**. Het is dus een opslagplaats. Vaak is een magazijn ingedeeld in verschillende delen. Het bedrijf houdt precies bij welk product op welke plek ligt en in welke hoeveelheid. Producten die in een magazijn opgeslagen liggen, worden samen **voorraad** genoemd.

In magazijnen liggen verschillende soorten producten. Bedrijven kunnen hun grondstoffen opslaan, zoals metaal of hout. Ook slaan bedrijven halffabricaten op in het magazijn. Dat zijn producten die voor een deel al gemaakt zijn, maar op een later moment verder worden afgemaakt. Bijvoorbeeld wielen: die worden pas onder een auto gezet als de auto bijna helemaal klaar is. Zie hiervoor ook de uitleg in lesbrief 1 over fabrieken. Bedrijven slaan in magazijnen natuurlijk ook hun producten op die al helemaal klaar zijn. Deze producten liggen daar totdat ze naar de klant of winkel gaan. Een bedrijf kan een eigen magazijn hebben of ervoor kiezen, zoals in het geval van Pennenland, om producten in bewaring te geven bij een **logistiek dienstverlener** zoals Opslagland.

Een magazijn slaat producten vaak op in rekken die naast elkaar in gangen staan. In elk rek zijn meerdere planken zodat producten boven elkaar kunnen worden neergelegd.



Ontvangst

In een magazijn vinden verschillende **activiteiten** plaats. Wanneer producten bij een magazijn aankomen, worden ze gecontroleerd. De medewerkers van het magazijn kijken goed of het de juiste producten zijn, hoeveel producten er zijn en of de kwaliteit goed is. Als iets niet klopt of als de producten zijn beschadigd, schrijven de medewerkers dit op en ze geven het ook door aan de fabriek waar de producten zijn gemaakt. De medewerkers zetten alle gegevens in een computersysteem. Vaak zijn de producten in dozen verpakt. De magazijnmedewerkers zetten deze dozen in rekken. Of ze zetten eerst een aantal dozen tegelijk op een houten draagconstructie (een **pallet**). Op de foto hieronder zie je een pallet met daarop een stapel dozen.

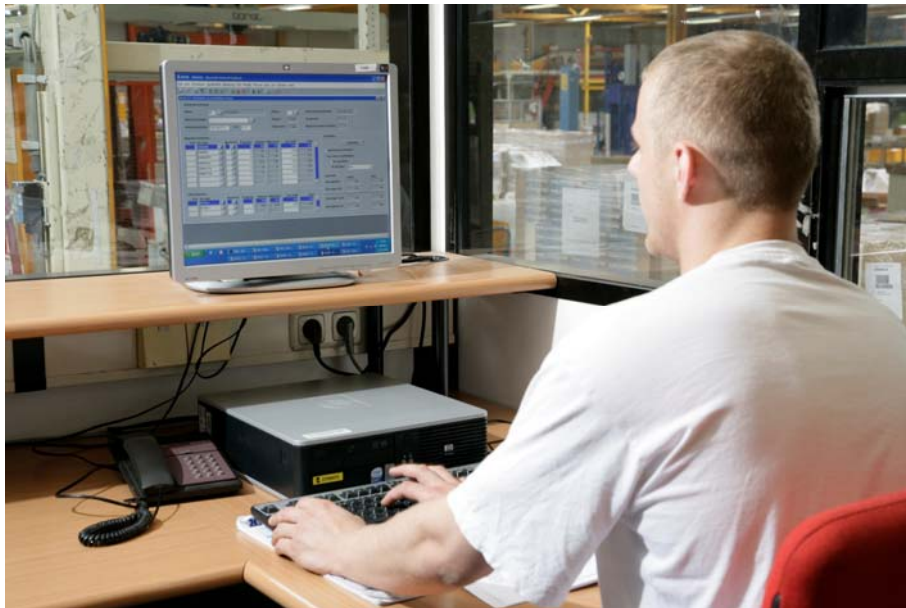


Hier kun je zien hoe een magazijn goederen in ontvangst neemt:

<https://www.youtube.com/watch?v=0JtFhq2MTwY&list=PLKF0PQPcYbdKZPH468yQSZEWTfSfGaYrl>

Opslag

De producten krijgen allemaal een eigen plekje in het magazijn. Dit is niet zo gemakkelijk als het klinkt. Het is natuurlijk belangrijk dat je de producten snel en eenvoudig terug kunt vinden. Dat betekent dat je, voordat je de producten in het magazijn zet, al goed moet weten welke producten waar moeten staan en in welke volgorde. Producten die vaak worden gebruikt, liggen dicht bij de uitgang zodat het weinig tijd kost om de producten te verzenden. Producten die minder vaak worden gebruikt, kunnen verder naar achter worden gelegd. Computers kunnen slimme opslaglocaties uitrekenen. In zo'n computersysteem staat waar een product precies te vinden is en in welke hoeveelheid. Dit soort computersystemen noem je **IT-systemen**. IT-systemen helpen bedrijven met het bijhouden van de voorraad: ze geven precies aan wanneer de voorraad op is en wanneer het bedrijf weer nieuwe producten moeten bestellen.



Magazijnmedewerkers sjuwen meestal niet zelf met zware dozen vol met producten. Zij hebben verschillende transportmiddelen om producten te verplaatsen. Een medewerker van het magazijn kiest een voertuig, plaatst de producten erop en brengt de producten vervolgens naar de juiste locatie (zie foto).



Hoe de opslag van goederen in zijn werk gaat, kun je hier zien:

<https://www.youtube.com/watch?v=0JtFhq2MTwY&list=PLKF0PQPcYbdKZPH468yQSZEWTHSfGaYrI>

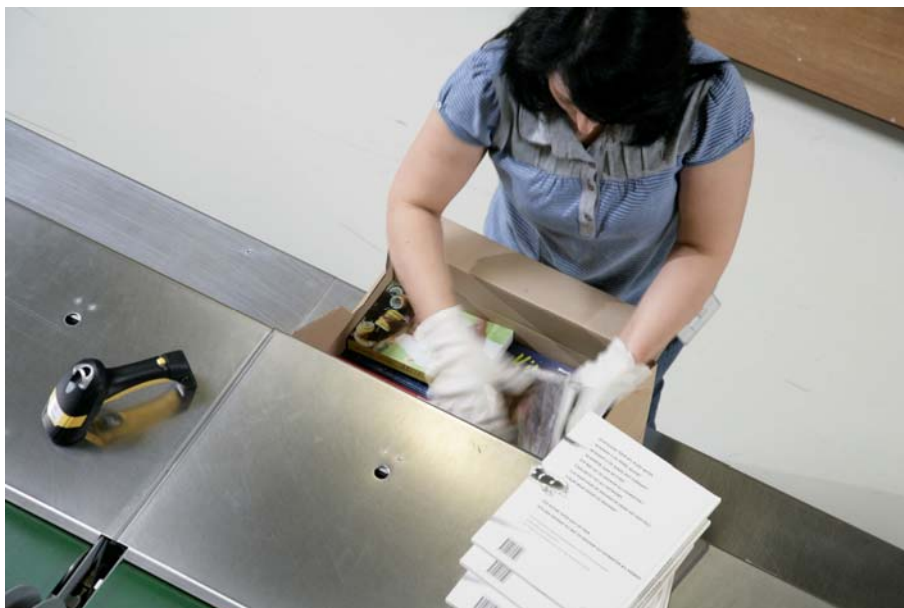
Goederen verzamelen en versturen

Producten die in een magazijn liggen, gaan daar weer een keer uit. Als winkels een bestelling plaatsen, dan sturen ze via de computer een berichtje welke producten ze willen hebben en in welke hoeveelheden. Een medewerker gaat de gevraagde producten bij elkaar verzamelen. Afhankelijk van het aantal bestelde producten, verzamelt hij/zij de producten voor één klant of voor meerdere klanten tegelijkertijd. Dit laatste noemen we het **groeperen** (oftewel **batchen**) van bestellingen van klanten.

De computer stelt op basis van de bestellingen een **paklijst** op. Op de paklijst staan alle producten, in welke hoeveelheden en waar ze in het magazijn te vinden zijn. Om ervoor te zorgen dat de medewerker korte afstanden loopt of rijdt, zet de computer de producten in een zo slim mogelijke volgorde op de lijst. De medewerker gaat met de lijst op pad om de producten volgens de opgegeven route te verzamelen. Dit noemen we **orderverzamenen** of (in het Engels) **orderpicken**. De medewerker bezoekt een voor een alle opslaglocaties op de lijst, pakt daar de producten in de juiste hoeveelheden en legt ze op een kar. De medewerker geeft op de paklijst aan welke producten hij/zij heeft verzameld.



Als alle producten op de kar liggen en de medewerker na zijn/haar route door het magazijn weer terugkomt bij het startpunt, verpakt hij/zij de producten in dozen.



Deze dozen zet hij/zij klaar bij de deur van het magazijn waar een vrachtwagen zal parkeren om de dozen in te laden. Deze deuren noemen we **dock deuren** (zie foto hieronder).



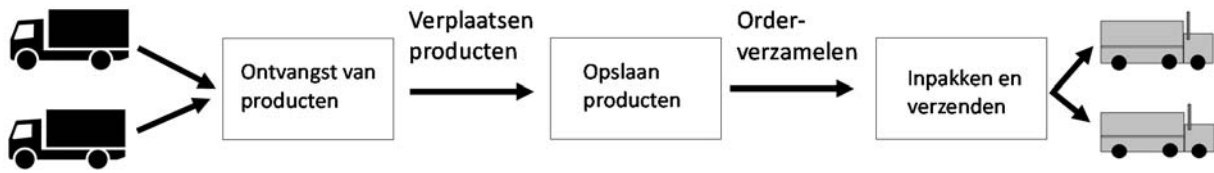
Daar staan de dozen dus klaar voor verzending naar de klant (zie foto).



Hoe het verzamelen van goederen in zijn werk gaat, kun je hier zien:

<https://www.youtube.com/watch?v=iCJCYuc5dWI&index=6&list=PLKF0PQPcYbdKZPH468yQSZEWTSHsfGaYrl>

We kunnen de activiteiten in een magazijn samenvatten in dit schema (vereenvoudigde weergave):



Het werk in magazijnen kan **handmatig** worden gedaan of **automatisch**. Handmatig betekent dat mensen de producten naar de juiste plek brengen voor opslag en weer ophalen als ze verzonden worden. In een automatisch magazijn wordt dit werk gedaan door machines. Zie foto hieronder. Hier komen dus (bijna) geen mensen meer aan te pas. In zo'n automatisch magazijn heb je wel hoogopgeleide medewerkers met verstand van programmeren en computers nodig. Zij zorgen dat alle machines de juiste opdrachten krijgen en controleren of de machines de orders goed uitvoeren.



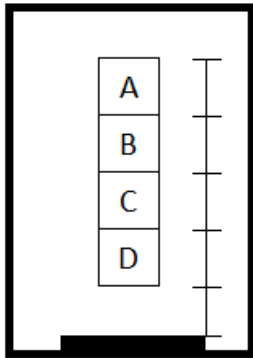
Al eens met een drone door een magazijn gevlogen? Hoe dat eruitziet kun je zien door mee te vliegen met de drone in het magazijn van de webwinkel bol.com. Wat zie je allemaal gebeuren in dit magazijn?

<https://www.youtube.com/watch?v=0NiJJ1ZQHYc>

Opdracht 1

Je weet nu dat het belangrijk is dat producten op de goede plek in het magazijn liggen. Bedrijven houden er bij het opslaan van hun producten al rekening mee dat de producten weer zo snel mogelijk in de vrachtwagen kunnen worden gezet.

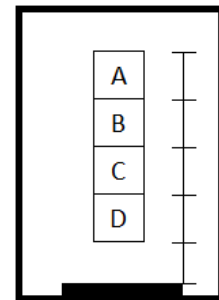
- A. Hier zie je een magazijn met 4 producten: A, B, C en D. In de tabel ernaast kun je zien hoeveel exemplaren van elk product naar de vrachtwagen moeten worden gebracht.**



Product	Aantal
A	4
B	2
C	3
D	1



Bereken hoe lang het duurt om de vrachtwagen vol te krijgen. 1 streepje betekent 1 minuut lopen. Je begint te lopen bij de vrachtwagen. Je mag elke keer dat je loopt maar 1 product meenemen.

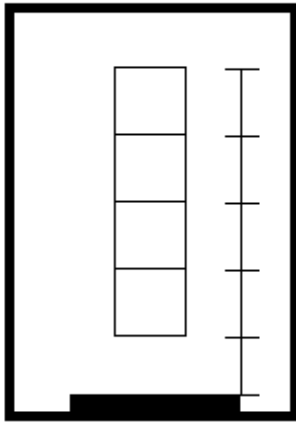


$$2 + 2 = 4$$

Hiernaast zie je hoe je berekent hoelang het duurt om 2 stuks van product D te pakken. Om 1 stuk van product D te pakken moet je eerst 2 streepjes heen en dan weer 2 streepjes terug. Samen dus 4 streepjes en dus 4 minuten. Omdat je 2 stuks moet pakken, moet je dus twee keer 4 streepjes lopen. Dit is dus 8 minuten!

Doe hetzelfde voor de aantallen in de tabel hierboven en bereken hoeveel tijd het kost om alle producten naar de vrachtwagen te brengen.

B. Je hebt in de uitleg geleerd dat je producten die je vaker nodig hebt beter dicht bij de uitgang kunt opslaan. Hoe zou jij de producten in het magazijn plaatsen? Schrijf de letters in de vakjes in de plattegrond hieronder.



Product	Aantal
A	4
B	2
C	3
D	1



C. Bereken hoe lang het in jouw magazijn duurt om alle producten naar de vrachtwagen te brengen.

D. Welke indeling is beter? De bestaande indeling of jouw indeling? Waar komt dit door?

E. Wat zou je nog meer kunnen doen om het orderverzamelen sneller te maken? Overleg ook met je klasgenoten.

Opdracht 2

Het beheren van opgeslagen producten (**de voorraad**) is een belangrijke activiteit binnen het magazijn van een bedrijf. Het bedrijf moet goed weten hoeveel producten in het magazijn passen en hoeveel producten nodig zijn om aan alle klanten te verkopen. Het kost een bedrijf geld om producten op te slaan, omdat het magazijngebouw en de elektriciteit moeten worden betaald. Daarom wil het bedrijf precies genoeg producten op voorraad hebben liggen. Zo kan het bedrijf zo veel mogelijk producten verkopen en hoeft het zo weinig mogelijk geld te betalen voor producten die niet worden verkocht.

Bij Opslagland, het magazijn waar Pennenland zijn pennen heeft opgeslagen, worden ook schoolagenda's bewaard. Schoolagenda's worden, zoals je weet, elk jaar opnieuw uitgegeven. Een agenda voor het schooljaar 2016-2017 kun je in 2018 niet meer verkopen. Daarom is het van belang om *niet te veel* agenda's op voorraad te hebben. Aan de andere kant is het ook van belang om *niet te weinig* agenda's te hebben, anders kunnen leerlingen hun favoriete agenda niet meer kiezen in de winkel.

A. In de onderstaande tabel kun je zien hoeveel schoolagenda's vorig jaar zijn verkocht in elke maand en hoeveel nieuwe agenda's zijn geproduceerd. Kun je berekenen hoeveel agenda's na elke maand nog op voorraad zijn?

Een voorbeeld: Als het bedrijf in de maand februari 60 agenda's heeft verkocht en 79 nieuwe agenda's heeft geproduceerd, liggen nog $(79 - 60 =)$ 19 agenda's op voorraad. Deze voorraad kan ook weer gebruikt worden voor de volgende maand; dus vergeet niet om de voorraad van de vorige maand mee te nemen in je berekeningen voor de volgende maand!

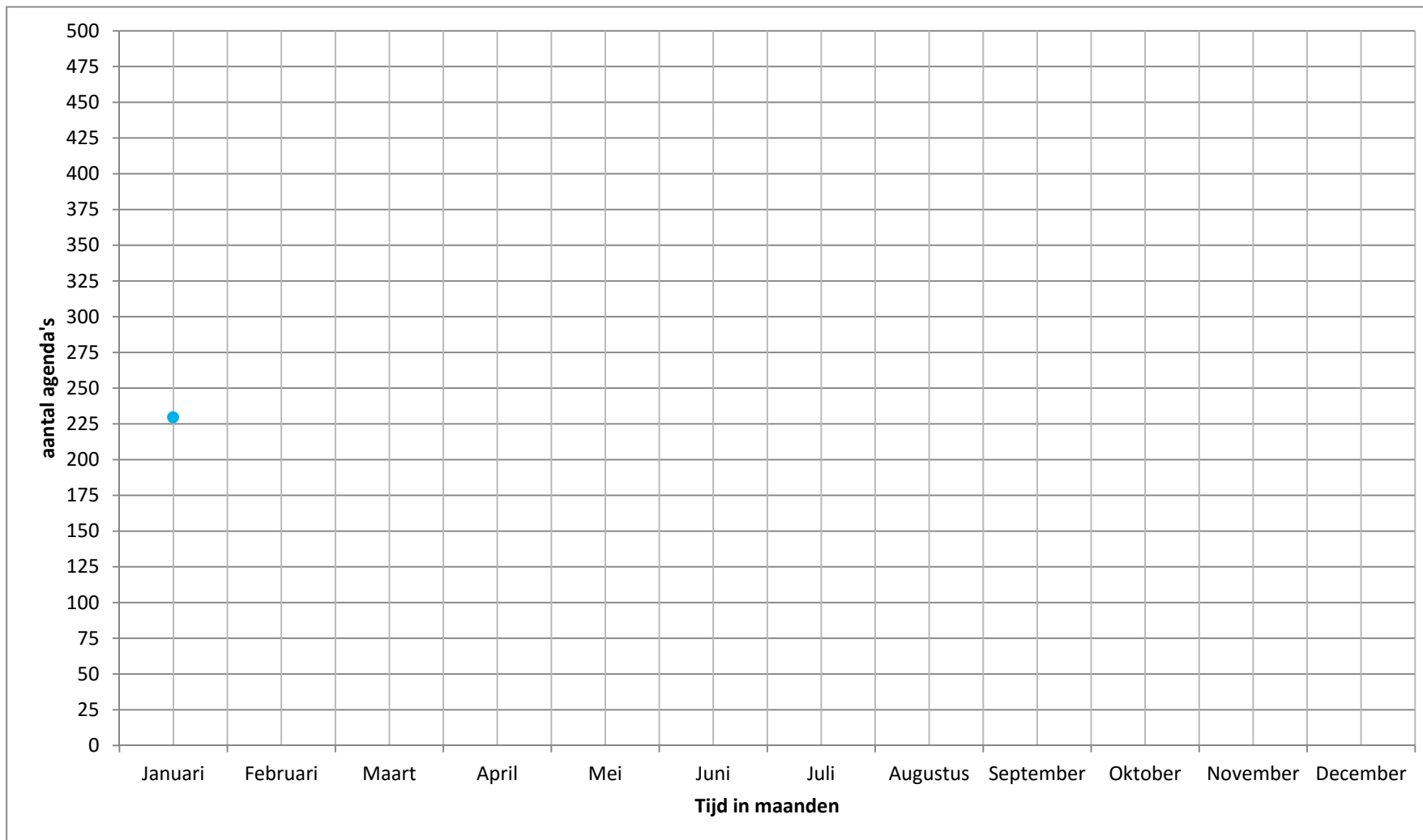
Bereken op bovenstaande manier de voorraad schoolagenda's aan het eind van elke maand en schrijf het aantal in de lege vakjes in de onderstaande tabel. Het magazijn heeft aan het begin nog geen voorraad, omdat het pas in januari begint met verkopen. De eerste 60 agenda's van januari krijgt het magazijn dus aan het begin van de maand geleverd.

Maand	Aantal agenda's verkocht	Aantal nieuwe agenda's geproduceerd aan het begin van de maand	Aantal agenda's op voorraad aan het eind van de maand
Januari	52	60	
Februari	48	45	
Maart	102	110	
April	95	90	
Mei	184	200	
Juni	331	450	
Juli	367	400	
Augustus	403	400	
September	236	200	
Oktober	167	100	
November	41	10	
December	32	10	

B. In opdracht A heb je berekend hoeveel agenda's aan het eind van elke maand in het magazijn aanwezig zijn. Nu gaan we deze getallen in een grafiek zetten, zodat we goed kunnen zien hoe hoog de voorraad aan het eind van elke maand is. Daarna gaan we ook het aantal verkochte agenda's en het aantal geproduceerde agenda's in de grafiek zetten.

Dit doe je zo:

- Begin met de eerste kolom uit de tabel op de vorige bladzijde (de kolom met de naam 'Aantal agenda's verkocht'). Zet in de onderstaande grafiek bij elke maand een stip bij het juiste aantal verkochte agenda's. De eerste stip van de maand januari is al ingevuld als voorbeeld. Doe dit ook voor de andere maanden.
- Daarna verbind je de stipjes met een **blauw** potlood, zodat er een lijn ontstaat.
- Herhaal dit voor de kolom met de naam 'Aantal nieuwe agenda's geproduceerd', maar nu met een **rood** potlood. Met een **groen** potlood verbind je de stipjes in de kolom 'Aantal agenda's op voorraad'.



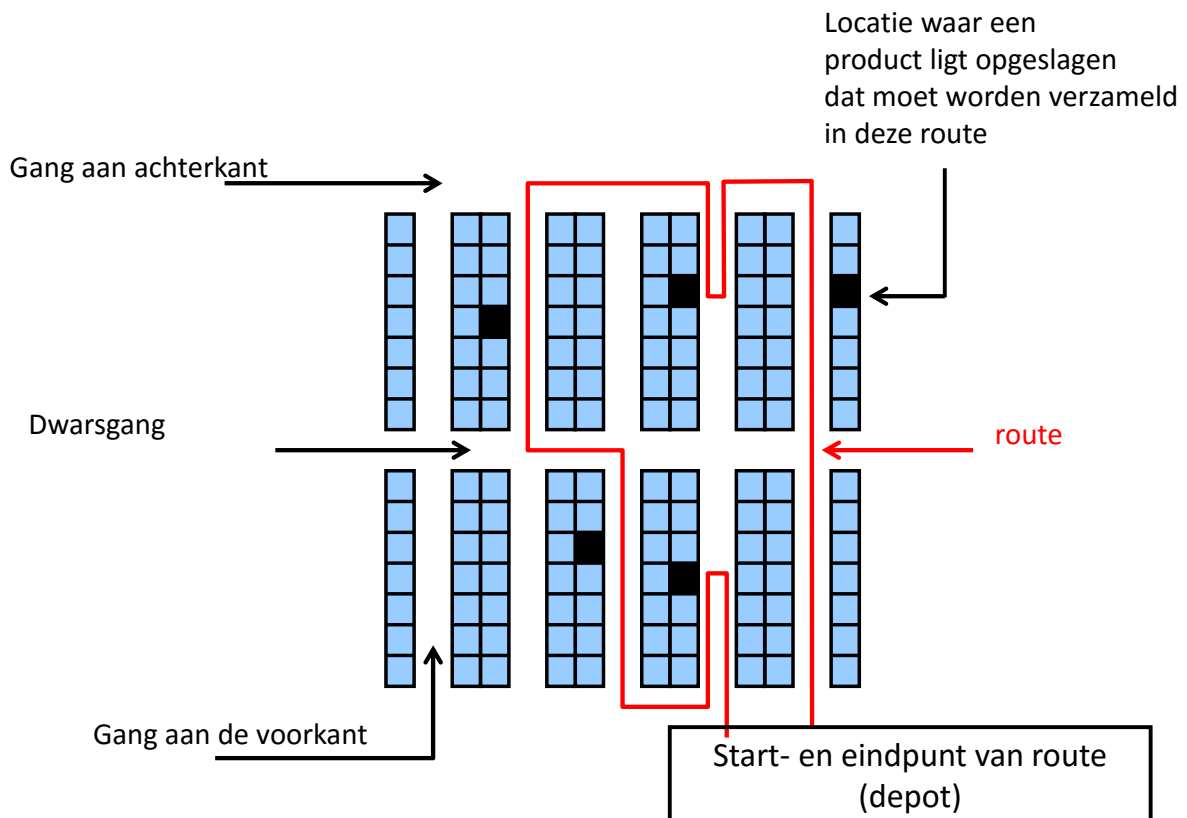
- C. Nu je in de grafiek drie verschillende lijnen hebt getekend, kan je goed zien hoe hoog de voorraad agenda's in het magazijn is en hoe sterk de aantallen per maand verschillen. Wat opvalt, is dat in de maanden juni, juli en augustus de voorraad hoger is dan in andere maanden. Hoe komt dit volgens jou? Overleg dit ook met je klasgenoten.

Zoals je net hebt gezien, worden sommige producten in een bepaald deel van het jaar meer verkocht dan in een ander deel van het jaar. Daarom wordt er in die maanden meer voorraad van deze producten opgeslagen. Dit noemen we **seizoenvoorraad**.

- D. Kan je nog meer producten bedenken die in een bepaald deel van het jaar meer verkocht worden? Bijvoorbeeld in de winter?

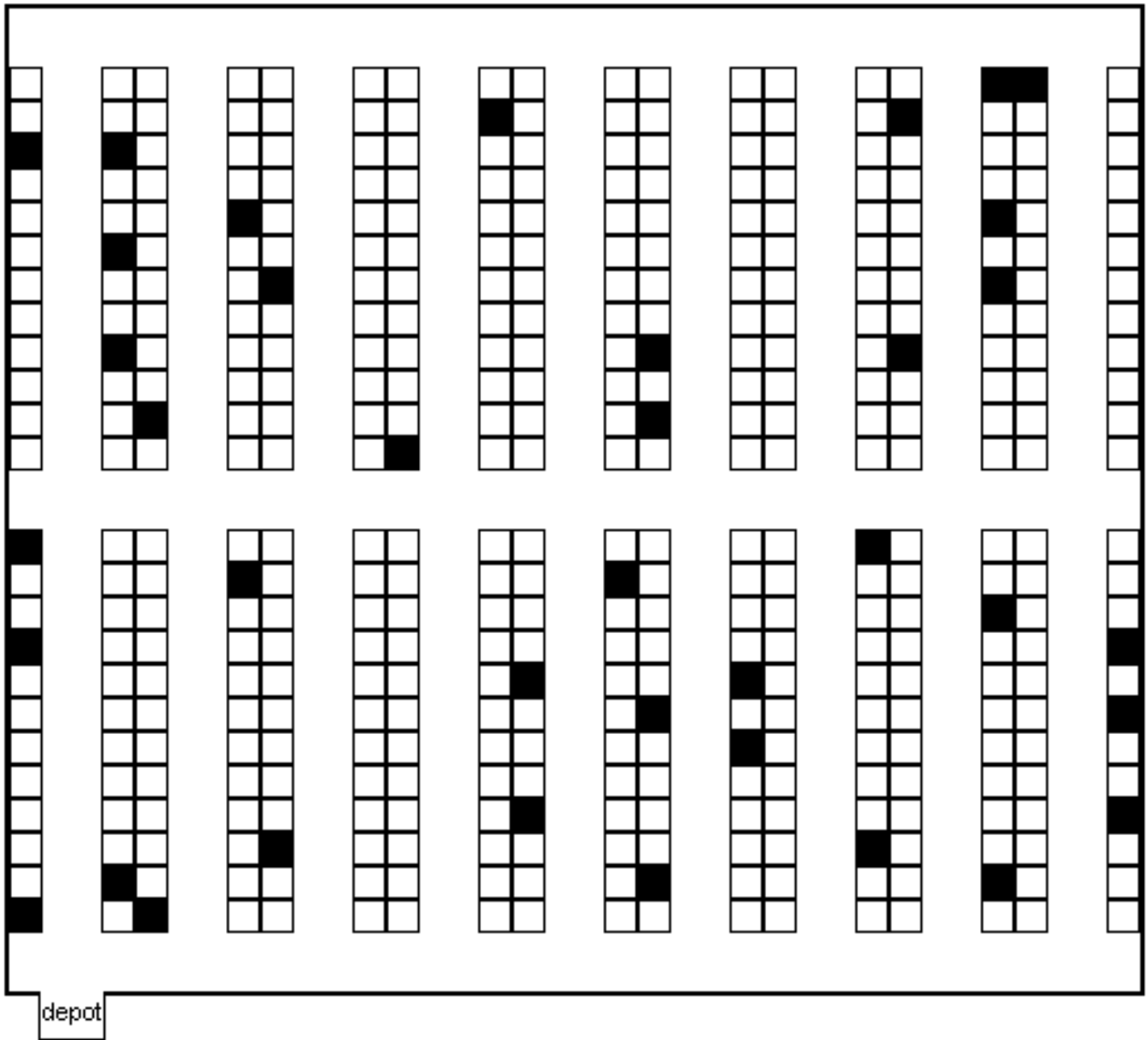
Opdracht 3

In deze opdracht gaan we verder in op het **orderverzamelen**. Nadat een winkel een bestelling heeft geplaatst, maakt de computer een paklijst van deze order. Een medewerker loopt door de gangen van het magazijn om de juiste producten in de juiste hoeveelheid te pakken. In feite geeft de paklijst een route weer die de medewerker gaat lopen. In het voorbeeld hieronder gaan we uit van een magazijn waarin medewerkers de producten handmatig verzamelen. Twintig rekken zijn in gangen geplaatst. Producten kunnen van één kant uit een rek worden gepakt. Daardoor kunnen rekken met de rug tegen elkaar staan. Een medewerker kan door 5 gangen lopen om van het ene bij het andere rek te komen. Zoals je kunt zien, heeft elk rek 7 locaties met producten. Een medewerker kan via de gang aan de voorkant, in het midden en aan de achterkant naar de volgende gang lopen. In een gang zijn producten zowel aan de linker- als rechterkant opgeslagen. Een zwart ingekleurde locatie geeft aan dat op die plek een product moet worden verzameld. De medewerker start en eindigt een route op dezelfde plek; in dit voorbeeld is dit rechts vooraan. De rood ingekleurde route in het plaatje hieronder laat zien in welke volgorde de medewerker de verschillende locaties bezoekt waar de producten liggen die moeten worden verzameld. De bedoeling is om de kortste route te vinden voor de medewerker.



In deze opgave ga je zelf een route bepalen om de producten te verzamelen. De zwarte blokjes geven de locaties aan waar je producten moet ophalen.

- A. Welke route ga jij lopen om alle producten te verzamelen? Hoe zorg je ervoor dat je zo weinig mogelijk hoeft te lopen? Je begint en eindigt op het opgegeven punt (depot) en bezoekt alle zwarte blokjes minimaal 1 keer. Je kunt vooraan, in het midden en achterin van gang wisselen. Teken de route in onderstaand plaatje.**



B. Hoe lang is de route die jij hebt gevonden? Om de lengte te bepalen, tel je het lopen van een blokje naar het volgende blokje als 1. Bijvoorbeeld: de afstand vanaf het depot naar de eerste locatie in de gang (lengte 1), dan door de gang (lengte 11), en dan naar de dwarsgang (lengte 1) heeft een totale afstand van 13.

C. Welke routes hebben je klasgenoten getekend? Hebben zij andere keuzes gemaakt dan jij en waarom? Zie je verschillen in lengtes?

Bronnen: de foto's op pagina's 2-7 in deze lesbrief zijn beschikbaar gesteld door CB