

Introductie Pennenland bv

Pieter is eigenaar van het bedrijf Pennenland bv. Met deze onderneming maakt hij al sinds 2005 pennen. Het bedrijf staat in Utrecht en er werken 12 mensen. Pennenland verkoopt de pennen via meerdere winkels. Dit zijn vooral boekwinkels en supermarkten. Klanten die een pen willen, kunnen naar zo'n winkel komen, maar ze kunnen ook rechtstreeks via de website van Pennenland een pen kopen.

De medewerkers van Pieter maken (oftewel **produceren**) de pennen in een fabriek. Voor elke pen zijn verschillende onderdelen nodig, zoals inkt en drukknopjes. Deze onderdelen komen uit de Verenigde Staten. Pieter zorgt ervoor dat er altijd genoeg onderdelen in zijn fabriek aanwezig zijn, zodat de productie iedere dag kan doorgaan. Pieter bewaart de pennen die klaar zijn in een opslagruimte (**magazijn**) tot ze naar de winkel gaan of tot een klant de pennen koopt via de zijn website. Pieter laat de pennen met vrachtwagens naar de winkels brengen.



Bedenk eens welke beslissingen Pieter allemaal moet nemen om zijn bedrijf draaiende te houden. Je kunt denken aan beslissingen rondom het kopen van onderdelen, het vervoer van producten en het maken van pennen. Overleg samen met de klas. Wat hebben jullie allemaal bedacht?

Veel van de beslissingen die jullie hebben bedacht, hangen waarschijnlijk samen met **logistiek**. Logistiek omvat alle handelingen die moeten worden verricht om producten en diensten te kunnen leveren aan klanten. Je kunt denken aan het kopen van **onderdelen** die je nodig hebt om een product in elkaar te zetten, aan het **plannen** van de productie, het **bewaren** van producten, het uitwisselen van **informatie** en het **afleveren** van producten aan klanten. In de volgende lessen zullen we achtereenvolgens kijken welke logistieke activiteiten plaatsvinden in fabrieken, magazijnen en havens. Ook laten we zien hoe bedrijven hun spullen vervoeren (**transport**). In de laatste les staan we stil bij de vragen die bedrijven tegenkomen als ze hun producten via internet verkopen. Na deze vijf lessen weet je wat logistiek inhoudt en heb je begrepen dat logistiek overal is. Logistiek is een spannende bedrijfstak waar veel leuke dingen te ontdekken zijn en waar mensen met veel verschillende achtergronden en opleidingen werken. Graag nemen we je mee op ontdekkingsreis.

Laten we beginnen in de fabriek.

Les 1. Fabriek

Introductie

Pennenland bv laat pennen maken in een fabriek. Een pen bestaat uit verschillende onderdelen. Deze onderdelen komen uit de Verenigde Staten. Een pen kan pas worden gemaakt als alle onderdelen in de fabriek aanwezig zijn. Van elk van de onderdelen bewaart de fabriek meerdere exemplaren. Om een pen te maken, zijn verschillende machines nodig. Deze machines staan in een fabriekshal. In deze les gaan we kijken hoe een fabriek kan worden **ingericht**, oftewel, hoe een bedrijf de machines zo neerzet dat het maken van de pennen op een goede manier verloopt. De **planning** van activiteiten in een fabriek is van groot belang om te zorgen dat er geen vertragingen optreden in het proces van het maken van pennen. Vergelijk deze planning maar met het rooster dat jouw leraar of lerares maakt: op jouw lesrooster staat welke vakken je vandaag krijgt en op welke tijdstippen. Zo bepaalt een fabriek op welk tijdstip welke medewerker aan welke machine welk type pen moet maken. In deze les ga je zelf ervaren hoe je ervoor kunt zorgen dat de medewerkers zonder vertraging pennen kunnen maken. Ook laten we zien dat restaurants keuzes moeten maken die lijken op de keuzes in fabrieken.

Onderdelen

Producten bestaan altijd uit verschillende onderdelen. Dit kunnen **natuurlijke grondstoffen** zijn, zoals bijvoorbeeld hout en olie. Veel onderdelen zijn zelf al geproduceerd voordat ze in een ander product worden gestopt. Zulke onderdelen noemen we een **halffabricaat**. Ook de pennen van Pennenland bestaan uit meerdere halffabricaten. Kijk maar eens goed naar je eigen pen: die heeft een omhulsel zodat je de pen goed kunt vastpakken. Dit omhulsel bestaat uit twee delen, vaak met een ringetje ertussen. Je kunt de pen opendraaien om de binnenkant te zien. Daar zie je een plastic buisje met inkt. Meestal zit op het inktbuisje een mondstukje met een kogeltje. Aan de buitenkant zit een drukknopje om de punt van de pen tevoorschijn te halen en te laten verdwijnen. Tot slot hebben veel pennen een klipje om de pen ergens aan vast te maken. Je kunt deze halffabricaten ook zien in het plaatje hieronder. Het maken van producten noemen we **productie**: het samenstellen van alle onderdelen tot één product.



Productie

Het maken van producten (**produceren**) gebeurt in een **fabriek**. Grondstoffen en halffabricaten komen binnen in de fabriek en kant-en-klare producten verlaten de fabriek weer. De grootte van een fabriek hangt onder andere af van de grootte van het product dat wordt gemaakt. Zo zal voor een pennenfabriek minder ruimte nodig zijn dan voor een vliegtuigfabriek. Het produceren van een product bestaat vaak uit meerdere stappen, **bewerkingen** genoemd. Een bewerking kan door een machine en/of een medewerker worden uitgevoerd. Via lopende banden, door medewerkers of door robots worden de producten naar de volgende machine gebracht. Alle stappen achter elkaar noem je het **productieproces**.

In een fabriek moeten alle onderdelen van een product in de goede volgorde in elkaar worden gezet. Je kunt natuurlijk niet eerst de buitenkant van een pen in elkaar zetten en dan pas aan de binnenkant beginnen. Pennenland denkt dus goed na over de volgorde van de bewerkingen en houdt rekening met die volgorde bij het bepalen van de beste plek voor een machine in de fabriek. Als producten steeds van de ene kant van de fabriek naar de andere kant moeten worden gebracht, kost dit veel meer tijd dan wanneer de machines slim achter elkaar staan. Als een product gereed is, wordt het naar een **magazijn** gebracht. Daar wordt het product bewaard (**opgeslagen**) totdat het naar een **winkel** of **consument** gaat. In lesbrief 2 krijg je meer uitleg over magazijnen.

Wil je een indruk krijgen van de productie in een fabriek? Dit filmpje laat goed zien hoe papier wordt gemaakt van de grondstof hout:
<http://www.schooltv.nl/video/papier-hoe-wordt-het-eigenlijk-gemaakt/>

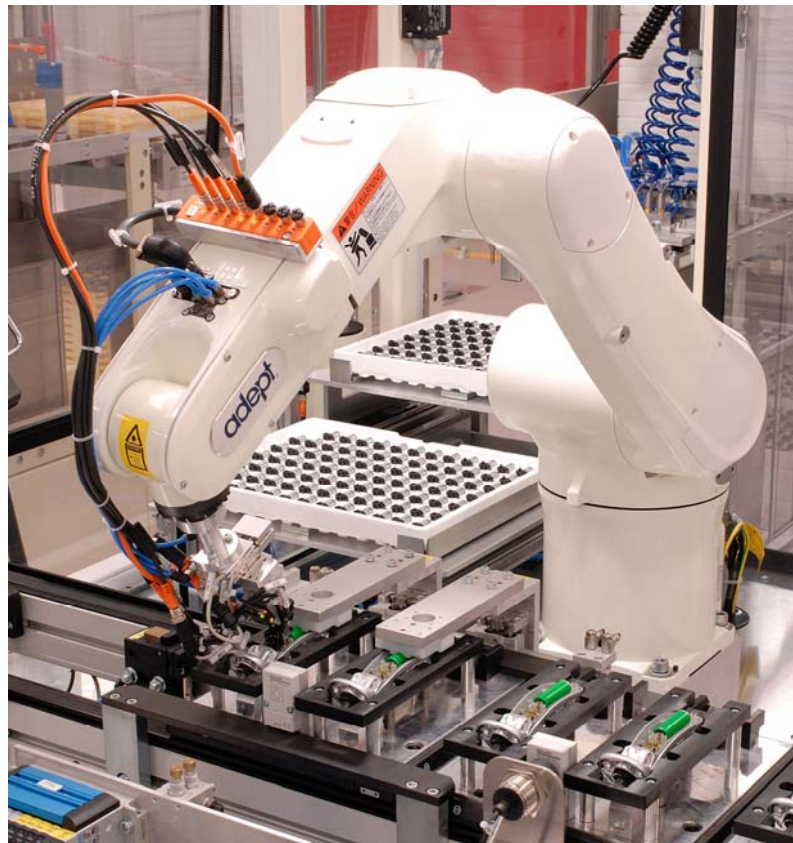
De foto's hieronder laten de productie in de fabriek van Philips in Drachten zien. In deze fabriek worden scheerapparaten gemaakt.



*



*

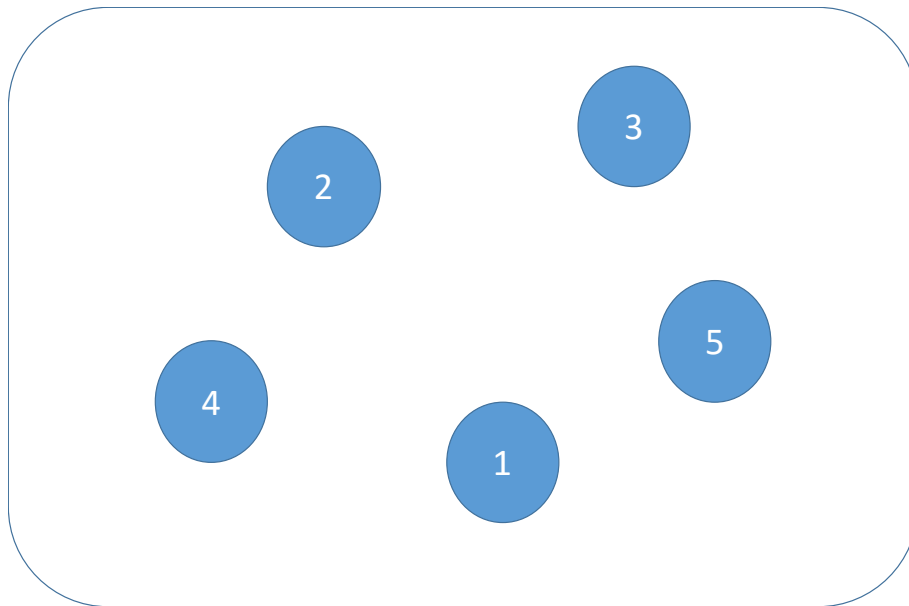


*

Opdracht 1

Je gaat met de hele klas een spelletje spelen om erachter te komen hoe belangrijk het is dat machines op een slimme plek staan.

Op de grond liggen 5 nummers, precies zoals in het plaatje hieronder. Deze nummers zijn de machines. Jij bent een product dat in rechte lijnen van machine 1 naar machine 5 probeert te komen. Begin bij machine 1. Na 5 seconden mag je een machine verder en begint een van je klasgenoten bij machine 1. Na weer 5 seconden loop je naar de volgende machine.



A. Wat gebeurt er?

B. Bedenk samen met de klas hoe je dit probleem op zou kunnen lossen. Wat hebben jullie bedacht?

Speel het spel nog een keer, maar dan met de oplossing(en) die jullie net hebben bedacht.

C. Wat gebeurt er nu? Gaat het nu beter?

Opdracht 2

Het is niet alleen belangrijk dat de machines op de goede plek staan, maar ook dat er genoeg machines zijn om elke stap in het productieproces uit te voeren. Niet elke stap in het productieproces duurt even lang. Het vullen van het busje met inkt duurt bijvoorbeeld langer dan het bevestigen van het drukknopje. Soms heeft een machine zoveel tijd nodig voor een bewerking, dat producten op elkaar moeten wachten voordat ze naar deze machine toe kunnen. De machine waar de meeste producten liggen te wachten is het **knelpunt** in de fabriek. Het knelpunt noem je in het Engels **bottleneck**. Hoe een knelpunt nou precies werkt, wordt straks uitgelegd met een voorbeeld. Bijna alle fabrieken hebben knelpunten. Je kunt op verschillende manieren voorkomen dat een langzame(re) machine een knelpunt wordt.

1. Je kunt meerdere van dezelfde machines in de fabriek plaatsen. Als de ene machine bezet is, kunnen producten die anders moeten wachten naar de tweede machine gaan die dezelfde bewerking uitvoert. Of misschien zelfs naar een derde of vierde machine.
2. Je kunt een machine sneller maken. Als het bijvoorbeeld veel tijd kost om een product op de goede manier in de machine te leggen, zoekt het bedrijf naar manieren om het product sneller neer te leggen. Misschien kunnen meer personeelsleden aan deze machine werken.

WIST JE DAT?

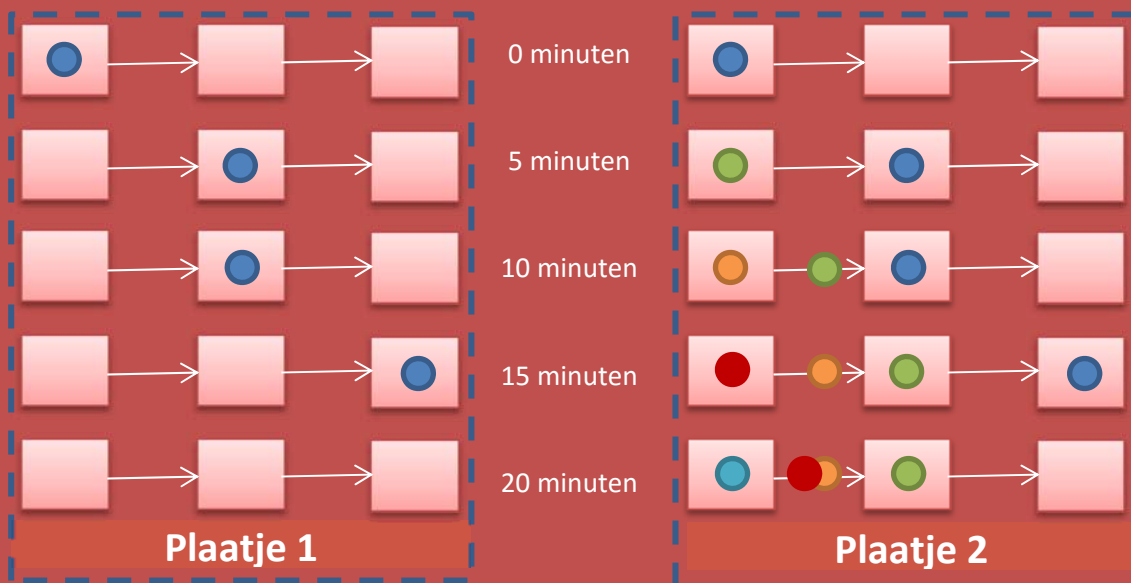
De vrachtwagenfabriek van Scania in Zwolle heeft bijna geen knelpunten meer. Andere bedrijven gaan graag in Zwolle kijken hoe Scania dit heeft gedaan. Wil je zelf ook eens zien hoe een vrachtwagen wordt gemaakt? Kijk dan hier:

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=OuxL-iXX-3E

Stel je voor...

In de plaatjes hieronder wordt duidelijk hoe een **knelpunt** nou precies werkt. Stel je voor dat producten door 3 verschillende machines moeten. Machine 1 duurt 5 minuten, machine 2 duurt 10 minuten en machine 3 duurt weer 5 minuten.

Kijk maar eens naar plaatje 1: het blauwe bolletje is één product. Je kunt zien waar dit product is na 0, 5, 10, 15 en 20 minuten. Het product begint bij machine 1. Na 5 minuten is deze machine klaar en gaat het product naar machine 2. Na nog weer 5 minuten (dus in totaal na 10 minuten) zit het product nog steeds in machine 2, omdat machine 2 er 10 minuten over doet voordat het product verder mag. Nog weer 5 minuten later (dus na 15 minuten) gaat het product naar machine 3. Na 20 minuten in totaal is het product klaar!

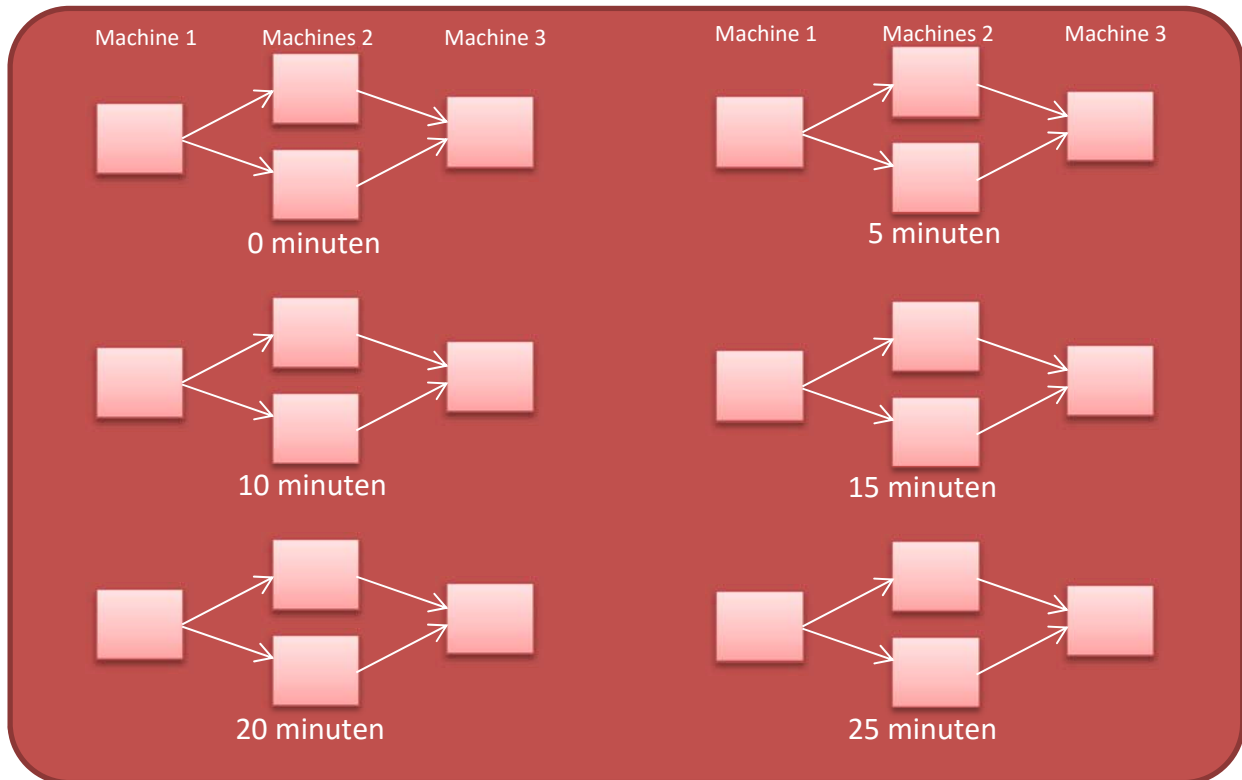


Als je naar plaatje 1 kijkt, lijkt het allemaal goed te gaan. Maar in een fabriek maak je natuurlijk nooit maar 1 product tegelijk. Kijk maar eens naar plaatje 2. In plaatje 2 gebeurt precies hetzelfde als in plaatje 1, maar nu komt er elke 5 minuten een nieuw product binnen (kijk maar naar de gekleurde bolletjes). Het eerste product begint bij machine 1. Na 5 minuten is deze machine klaar en gaat het product naar machine 2. Omdat elke 5 minuten een nieuw product binnenkomt, is er nu ook weer een product bij machine 1. Na nog weer 5 minuten (dus na in totaal 10 minuten) zit het eerste product nog steeds in machine 2. Maar het groene product uit machine 1 is ook klaar en er komt weer een nieuw product in machine 1. Omdat het eerste product nog niet klaar is in machine 2, moet het tweede product dus wachten. Nog weer 5 minuten later (dus na 15 minuten) gaat het blauwe product naar machine 3 en kan het tweede product in machine 2. Er komt weer een nieuw product in machine 1. Het oranje product wil naar machine 2, maar moet wachten totdat het groene product klaar is. Na 20 minuten is het blauwe product klaar. Een nieuw product komt in machine 1. Machine 2 is nog steeds bezig met het groene product, dus ook het paarse product moet nu wachten.

Zoals je ziet, moeten steeds meer producten wachten voordat ze naar machine 2 kunnen. Omdat dit de 'schuld' is van machine 2, is machine 2 dus het knelpunt (de *bottleneck*).

A. Lees de uitleg hierboven goed door.

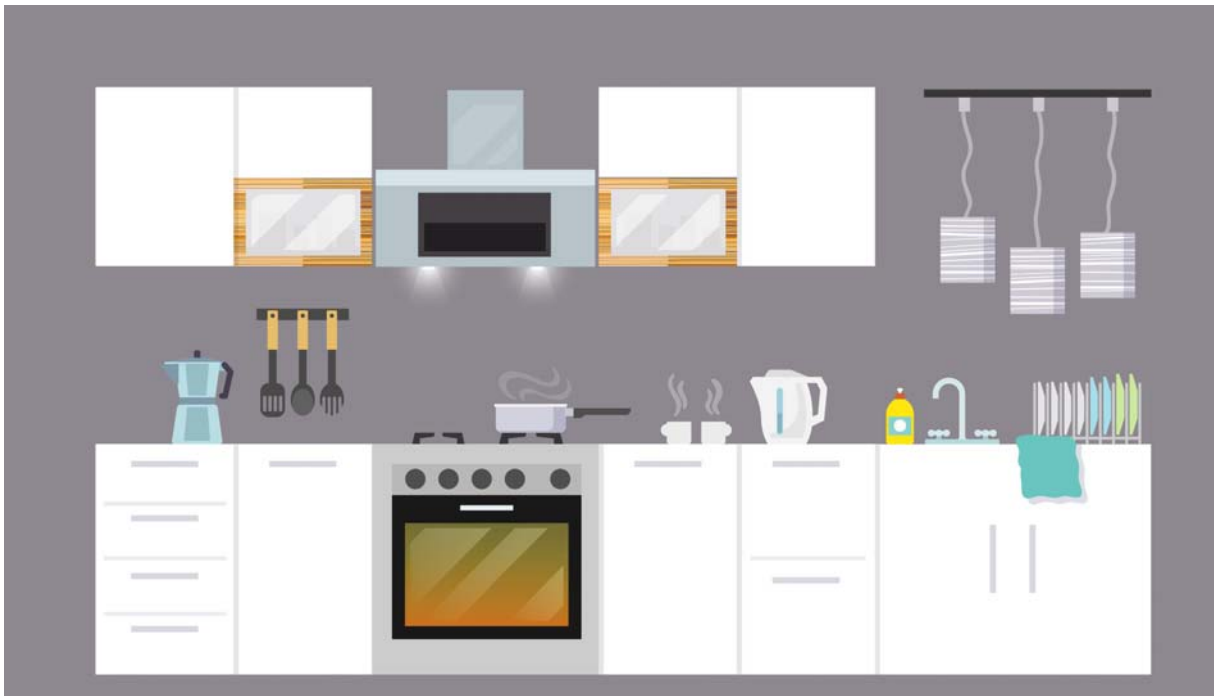
Het bedrijf in plaatje 2 heeft besloten om nog een exemplaar van machine 2 in de fabriek te zetten. De producten komen nog steeds elke 5 minuten binnen. Teken in het schema hieronder welk product bij welke machine is bij 0, 5, 10, 15, 20, en 25 minuten als je 2 exemplaren hebt van machine 2 die allebei tegelijk 1 product kunnen bewerken. Gebruik verschillende kleurtjes voor de producten.



B. Wat gebeurt er nu? Is er nog een knelpunt?

Opdracht 3

In een fabriek is het ook belangrijk dat je weet wannéér je begint met de productie van een bepaald product. Je hebt geleerd dat producten die klaar zijn, worden opgeslagen in een magazijn, totdat iemand het product koopt. Dit opslaan kost geld. Een belangrijke vraag is dan ook hoeveel producten je precies moet produceren om aan de vraag van klanten te kunnen voldoen. Een bedrijf kan er ook voor kiezen om producten pas te maken als een klant om het product vraagt. Dan hoeft het bedrijf niet te betalen om producten in een magazijn te bewaren. Ook kan de fabriek dan precies maken wat de klant wil. Een nadeel van deze manier is dat klanten langer moeten wachten op hun producten, omdat ze eerst nog gemaakt moeten worden. Sommige klanten hebben haast en gaan liever naar een andere winkel waar ze niet op hun product hoeven te wachten. Bedrijven denken dus goed na over deze keuze. Een voorbeeld van een product dat pas wordt gemaakt als de klant erom vraagt, is een luxe keuken. Zo kan de keuken worden gemaakt zoals de klant dat wil: met precies passende kastjes, een aanrechtblad en apparaten als een fornuis en een oven.



A. Stel je voor dat jij een bedrijf hebt. Welk product wil je dan gaan maken?

B. Voor welke productieproces kies je? Ga je het product vooraf maken en klaarleggen in een magazijn of wacht je met produceren tot een klant ernaar vraagt?

C. Waarom zou je hiervoor kiezen?

Opdracht 4

Je hebt in opdracht 1 geleerd dat het heel belangrijk is om machines op een goede plek te zetten. In deze opdracht ga je zelf op een slimme manier een fabriek met verschillende ruimtes inrichten. Op de plattegrond van de fabriek moeten de volgende ruimtes komen:

- Voorraad met onderdelen
- Voorraad met producten die klaar zijn
- 4 machines
- Lopende band
- Kantine
- WC

De onderdelen komen het bedrijf binnen bij de **ingang** (dik gedrukte lijn in de plattegrond). De onderdelen liggen opgeslagen in het magazijn voor onderdelen (**voorraad met onderdelen**). Vervolgens gaan de onderdelen naar **machine 1**. Van machine 1 gaan de onderdelen naar machine 2. Na **machine 2** gaan sommige onderdelen naar **machine 3** en sommige onderdelen gaan naar **machine 4**. Dus niet alle onderdelen gaan naar machine 3. Onderdelen die wel naar machine 3 gaan, gaan daarna naar machine 4. Na machine 4 zijn de producten klaar en worden ze opgeslagen in het **magazijn voor producten die klaar zijn**. Als de producten kunnen worden vervoerd, verlaten ze via de **uitgang** de fabriek. Voor de medewerkers in de fabriek zijn er een **kantine** en een **wc**.

Denk goed na over de plek voor alle ruimtes. De WC moet langs de muren komen, omdat je hier een wateraansluiting voor nodig hebt. Ook kun je niks voor de deuren zetten, want dan kan niemand er meer doorheen. De **lopende band** kun je gebruiken om producten of onderdelen van de ene plek naar de andere te laten rollen, zodat een medewerker niet met de spullen hoeft te lopen.

Knip de verschillende delen uit. Schuif de onderdelen eerst over de plattegrond en denk goed na over de juiste plek. Ben je tevreden, plak dan de onderdelen met lijm op de plattegrond van de fabriek. Teken op je plattegrond ook welke lijnen (routes) de medewerkers moeten lopen van onderdeel naar onderdeel.

A. Waarom heb je voor deze indeling gekozen?

B. Wat zou je kunnen doen om de indeling nog beter te maken? Bedenk 3 mogelijkheden.

1. _____

2. _____

3. _____

Opdracht 5

In een fabriek moeten de juiste onderdelen op tijd bij de juiste machine liggen. Je kunt natuurlijk niet ergens een schroefje in draaien als je geen schroefje hebt! Soms is het nodig om alvast een paar onderdelen in elkaar te zetten, die je later weer nodig hebt om het product helemaal af te maken. Het is dus belangrijk dat de juiste onderdelen op de juiste tijd op de juiste plek zijn. Dit is ook zo in een restaurant. Als je een broodje hamburger bestelt, moet de hamburger op tijd klaar zijn: op precies hetzelfde moment dat het broodje en de andere ingrediënten klaar zijn. Anders wordt de hamburger koud voordat deze op het broodje kan en moet de klant te lang wachten.



We hebben in deze les laten zien dat een fabriek een aantal beslissingen moet nemen om het productieproces goed te laten verlopen. Welke overeenkomsten zie je tussen beslissingen die in de keuken van een restaurant worden genomen en in een fabriek? Welke verschillen zijn er?

Om te zien hoe belangrijk het is dat onderdelen op de juiste tijd op de juiste plek zijn, kun je een spelletje over logistiek spelen op je telefoon of tablet. Dit kan dus ook thuis!



Ga naar de App Store (iOS) of naar Google Play Store (Android) en download het spelletje 'Pretty Pet Tycoon'.

Bronnen: de foto's op pagina's 3 en 4 in deze lesbrief zijn beschikbaar gesteld door Philips Drachten