

## Toe- en afvoerinrichtingen (wordt vervolgd)

**Citation for published version (APA):**

Schrauwen, J. J. M. (1965). Toe- en afvoerinrichtingen (wordt vervolgd). *De constructeur*, 4(6), 126-128.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1965

**Document Version:**

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# Toe- en afvoerinrichtingen

(wordt vervolgd)

J. J. M. Schrauwen,  
Nuenen N.Br.)



## Inleiding

Het mechaniseren van productieprocessen heeft o.a. geleid tot het ontwerpen en toepassen van geheel of gedeeltelijk zelfhandelende functie-elementen en mechanismen voor het toe- en afvoeren van producten en materialen. Deze inrichtingen kunnen veelal ook worden toegepast bij bestaande productieprocessen, waardoor het dikwijls mogelijk wordt dat één persoon meerdere machines kan bedienen.

Of het aanschaffen van een dergelijke inrichting verantwoord is zal mede moeten blijken uit een rentabiliteits- en kostprijsberekening. Het zal evenwel duidelijk zijn dat niet alleen de economische factor doorslaggevend kan zijn\*). In het algemeen geldt dat toepassing van flexibele toe- en afvoerinrichtingen reeds bij kleine massa- en seriefabricage economische voordelen kan opleveren.

## Indeling

Het uitgangspunt bij de behandeling van deze materie is: wat moet worden toe- en afgevoerd en waaraan moet worden toegevoerd? Om met het tweede deel van de vraag te beginnen, toevoeren kan geschieden aan:

- a. een continu proces;
- b. een intermitterend proces.

Kenmerkend voor een continu proces is de gestaag voortgaande bewerking of verwerking. Een intermitterend proces daarentegen wordt gekenmerkt door een periodieke verwerking of bewerking, waarbij het uitgangspunt of -materiaal op een door het proces geregeld tijdstip op een bepaalde plaats moet zijn. Intermitterende processen stellen dan ook meestal meer eisen aan de toe- en afvoerinrichting dan continuprocessen.

Aan de beide procesvormen kan worden toegevoerd:

- A. een produkt of onderdeel;

\*) Aninga, J. B. Bedrijfsmechanisatie. Economie van de mens en zijn werktuigen. Amsterdam 1964.

In productieprocessen komen soms handelingen voor die uit ergonomische, technische en economische overwegingen beter door technische functie-elementen dan met de hand kunnen worden verricht. Dit geldt in vele gevallen voor het toe- en afvoeren van materialen en produkten.

- B. 1. materialen in de vorm van staf, band, plaat;
2. materiaal in de vorm van stortgoed;
3. stoffen in vloeibare of gasvormige toestand.

Toe- en afvoerinrichtingen voor materialen en stoffen vallend onder B.2. en B.3. zullen in dit artikel buiten beschouwing worden gelaten.

*Figuur 1* toont een overzicht van de combinatiemogelijkheden van proces en produkt c.q. materiaal.

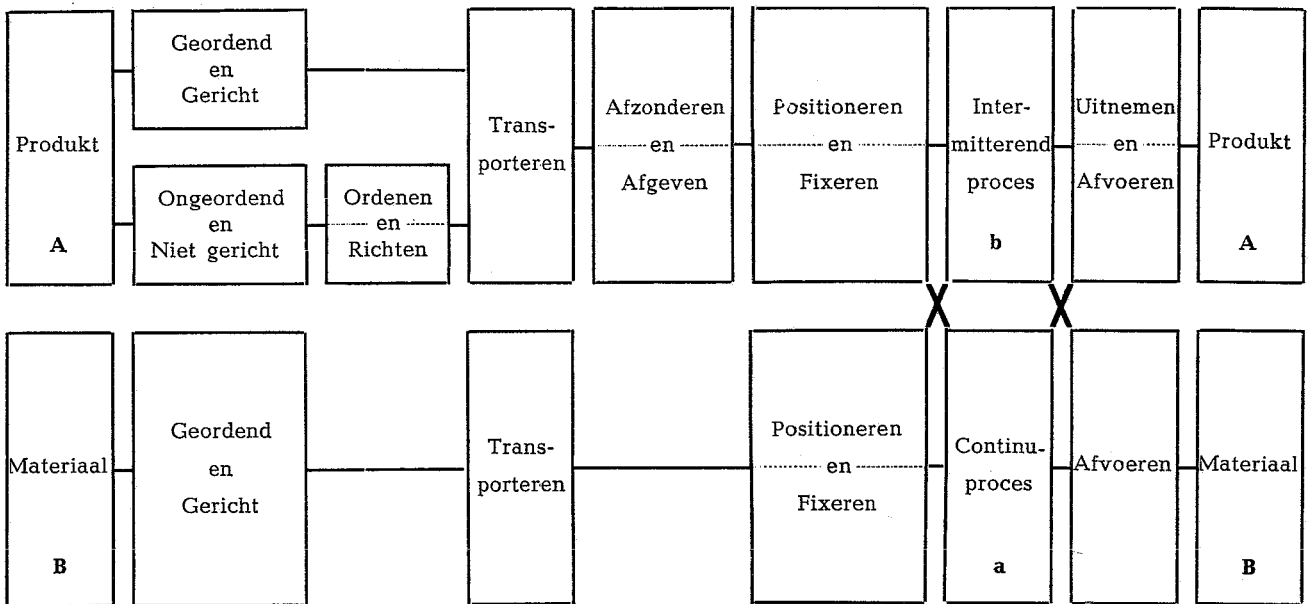
Hieronder volgen enige voorbeelden van deze mogelijkheden, t.w.:

- A b A — halfautomatische freesbank;
- A a A — soldeeroven met transportband;
- A b B — vulmachine voor magazijnen;
- A a B — assemblagemachine voor kettingschalen;
- B b A — pers met intermitterend opzetmechanisme;
- B a A — blokkenzaagmachine met meelopende zaag;
- B b B — machine voor het vervaardigen van nietjes;
- B a B — draadtrekkerij.

Achtereenvolgens kunnen voorkomen: ordenen, richten, transporteren, afzonderen en afgeven, positioneren, fixeren, uitnemen en afvoeren.

Indien mogelijk moeten meerdere van deze handelingen in één functie-element worden ondergebracht. Een trilvuller bijv. kan door een onderbreking in de leibaan een bepaald produkt zowel ordenen als richten. Een zwaardvuller echter kan alleen maar ordenen en dus zal er nog een richtmechanisme in de keten moeten worden opgenomen.

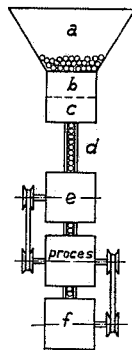
Het komt voor, dat de positioneer- en fixeermechanismen een deel vormen van de machine waarop het proces plaatsvindt, bijv. spantangen, aanslagen op een halfautomatische draaibank. In bijzondere gevallen behoren deze mechanismen tot de toevoerinrichting.



figuur 1. — Schematisch overzicht.

### Toevoerinrichtingen

De meeste productieprocessen, waarbij produkten worden toegevoerd, zijn van het type A b A, waarbij een toevoerinrichting wordt toegepast volgens het schema van *figuur 2*. De produkten bevinden zich ongeordend in de voorraadbak a. Vervolgens worden ze door het mechanisme b geordend en door het filter c gericht. Indien het produkt, met betrekking tot het toevoeren van „gemakkelijke aard” is, zijn ordenen en richten in één handeling te verenigen. Het geordende en gerichte produkt wordt vervolgens getransporteerd d naar het afgiftemechanisme e, dat bij een intermitterend proces het produkt afzondert en op commando overbrengt naar de bewerkingsplaats. Eventueel wordt het produkt dan gepositioneerd en gefixeerd, waarna het proces kan plaats hebben; na afloop waarvan het afvoermechanisme f het gerede produkt afvoert.



figuur 2. — Toe- en afvoeren van produkten.

Het is uiteraard mogelijk enige van de geschetste gemechaniseerde handelingen met handkracht te verrichten. Zo zouden de mechanismen voor ordenen a, richten b en transporteren c kunnen worden vervangen door met de hand gevulde magazijnen. Mechanisch gevulde magazijnen komen voor bij processen waarbij een zekere flexibiliteit is gewenst en ook indien het procestempo zo laag is, dat een magazijnvulmachine meerdere machines van gevulde magazijnen kan voorzien.

Bij het toevoeren van produkten is de analyse van het produkt zeer belangrijk. Bij deze analyse moet aandacht worden geschonken aan:

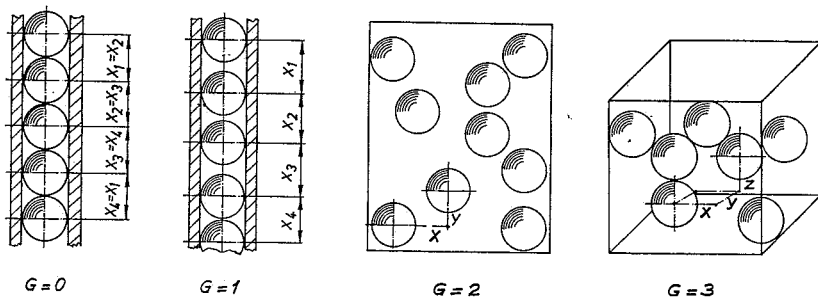
- maattolerantie en oppervlaktegesteldheid;
- vorm, uitsparingen en referentievlakken;
- materiaalsoort;

- gewicht en de ligging van het zwaartepunt;
- voorkeursligging of beweging;
- kwetsbaarheid;
- aanwezigheid van koelvloeistof, smeermiddel, spanen en bramen.

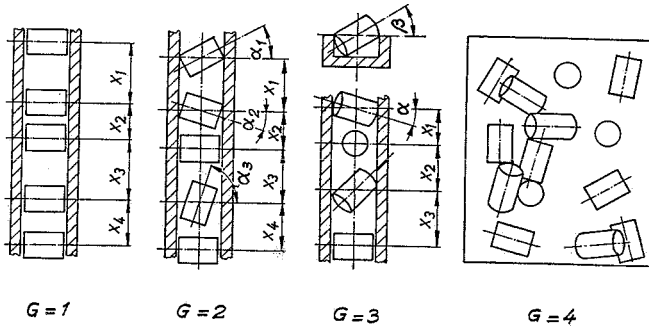
Deze punten moeten worden bezien in het licht van de stelregel: „laat het produkt meewerken en niet tegenwerken”.

Theoretisch is er geen begrenzing aan gewicht, lengte, breedte, materiaal enz. van het toe te voeren produkt. Er zijn evenwel een aantal praktische criteria, gebaseerd op ervaringen die terdege moeten worden bekeken. Een produkt dat 10 mm lang, 10 mm breed en 20 mm hoog is, is geschikt om op diverse manieren te worden toegevoerd. Wanneer een produkt daarentegen 10 mm lang, 10 mm breed en 0,2 mm hoog is, dan wordt toevoeren al aanzienlijk moeilijker, zo niet onmogelijk wanneer de tolerantie op de hoogtemaat te groot is of wanneer er bramen aanwezig zijn. Hoewel er bij sommige materialen bijzondere moeilijkheden optreden, laten produkten van glas, kunststof, rubber enz. zich evengoed toevoeren als metaalprodukten. Het is bekend dat een trilvuller uitermate geschikt is voor breekbare produkten, bijv. van gesinterd metaal. Hierbij dient evenwel bijzondere aandacht te worden besteed aan het terugvoeren in de trommel van de uitgefilterde produkten.

Bij elke toe- en afvoerinrichting moet het produkt worden verplaatst. Indien mogelijk wordt daarbij gebruik gemaakt van de zwaartekracht. Gesmeerde produkten echter hebben de neiging aan de transportband te kleven. Daarom moeten deze produkten bij voorkeur worden verplaatst over dunne rails. Bij transport met behulp van de zwaartekracht is ook de oppervlaktegesteldheid van het produkt belangrijk. Deze bepaalt mede de wrijvingscoëfficiënt en dus de hellingshoek van de transportgoot. Ook is de oppervlaktegesteldheid van belang in verband met de maattoleranties. Produkten die een oppervlaktebehandeling hebben ondergaan, vertonen soms plaatselijk afwijkingen op de maten, waardoor de mechanische filters niet ongestoord kunnen werken.

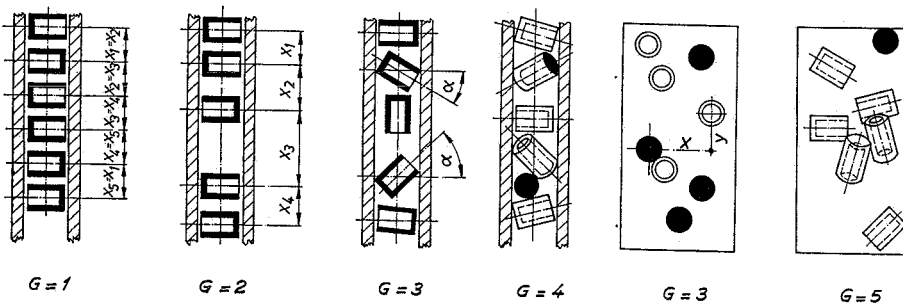


figuur 3a. — Kogels met  $A = 0$  en  $Z = 0$ .

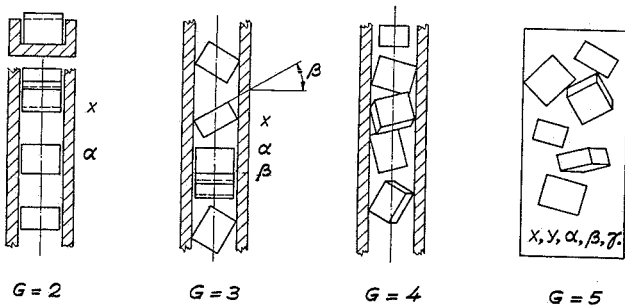


figuur 3b. — Cilindrische produkten met  $A = 1$  en  $Z = 0$ .

eigenschappen is de grootte van de graad ( $g$ ) afhankelijk van het aantal coördinaten dat nodig is om de relatieve positie van een produkt ten opzichte van een ander produkt aan te geven. In *figuur 3* zijn enige voorbeelden gegeven. Bevinden zich in een goot (*figuur 3a*) bijv. kogels dan is het benodigde aantal coördinaten om de relatieve positie aan te geven één; namelijk de afstand  $x$  tussen de twee kogels (dus  $g = 1$ ). Door alle afstanden  $x$  gelijk te maken wordt  $g = 0$ , dat wil zeggen de kogels zijn geordend en gericht. Bevinden de kogels zich in een bak, dan is het aantal coördinaten drie



figuur 3c. — Cilindrische produkten met  $A = 1$  en  $Z = 1$ .



figuur 3d. — Rechthoekige produkten met  $A = 2$  en  $Z = 0$ .

(dus  $g = 3$ ). In *figuur 3b* bevinden zich homogene cilindrische produkten op een goot. Om de relatieve positie vast te leggen zijn drie coördinaten nodig, namelijk  $x$ ,  $\alpha$  en  $\beta$ . Wanneer de lichaamsassen van deze produkten in een vlak liggen en evenwijdig lopen wordt  $g = 1$ . Zijn de cilindrische produkten niet homogeen (*figuur 3c*) dan is een extra coördinaat nodig om bijv. een bodem te oriënteren. *Figuur 3d* geeft bij diverse ruimtelijke situaties voor rechthoekige produkten de grootte van  $g$ .

Uitgedrukt in een formule geldt:

$$g = c_1 A + Z + c_2$$

Hierin is:

$A$  = constante, afhankelijk van de vorm van het produkt. Voor kogels is  $A = 0$ ; voor cilindrische produkten is  $A = 1$ ; voor alle andere produkten is  $A = 2$ .

$Z$  = het aantal zijanten dat qua vorm niet identiek is aan de tegenoverliggende zijkant (spiegelen om een lichaamsas).

$$c_1 = \frac{A + 1}{A}$$

$c_2$  = constante, afhankelijk van de ruimtelijke situatie waarin het produkt zich bevindt. Voor produkten die zich in een bak bevinden is  $c_2 = 3$ . Voor een platvlak is  $c_2 = 2$  en voor een goot is  $c_2 = 1$ .

(wordt vervolgd)

In het algemeen kan worden gesteld dat slechte afwerking van de produkten, scherpe kanten, bramen, enz. de toe- en afvoermechanismen hinderen in hun efficiënte werking, wat speciaal bij stampen dieptrekwerk het geval kan zijn.

In het bovenstaande zijn enige aspecten van de produktanalyse nader belicht. In de vakliteratuur is een streven te signaleren naar een wetenschappelijke benadering van deze analyse. In de Duitse literatuur spreekt Groh \*) over de „Unordnungsgrad“. Deze graad ( $g$ ) kenmerkt het produkt en is daardoor een indicatie voor het aantal maatregelen (sluizen, filters, enz.) dat moet worden genomen om het produkt te ordenen en te richten. Bij produkten van dezelfde afmetingen en met dezelfde fysische

\*) Werkstattstechnik und Maschinenbau, August 1957.