

whitepaper

Spuitgieten van grote producten in kleine series

Als het gaat om grote onderdelen waarvan er per jaar maar weinig nodig zijn, wordt spuitgieten niet altijd gezien als een voor de hand liggende keuze. De investeringen zijn bij spuitgieten hoog en de mogelijkheden zijn beperkt, zo is de gedachte.

Wat is een groot product en wat is een kleine serie?

Vraag het verschillende mensen en je krijgt steeds een ander antwoord: voor de een is een kleine serie 10 stuks, voor de ander is 5.000 stuks nog een kleine serie. Voor de een is een product van 100 x 100 mm al groot, voor de ander is dat pas bij 1.000 mm lengte. In deze whitepaper richten we ons op series tussen de 50 en de 5.000 stuks per jaar. Pekago ziet een groot product als een onderdeel wat op een 400 tons machine of groter moet worden gemaakt. Met een machine van 400 ton kunnen producten worden gemaakt met een volume van zo'n 350cc en 400 mm x 400 mm afmeting. Deze keuzes zijn gebaseerd op het feit dat:

- bij spuitgieten de kosten per product vanaf 5.000 stuks nauwelijks meer wijzigen;
- machines tot 400 ton gemeengoed zijn. Spuitgieten een vreemde keuze

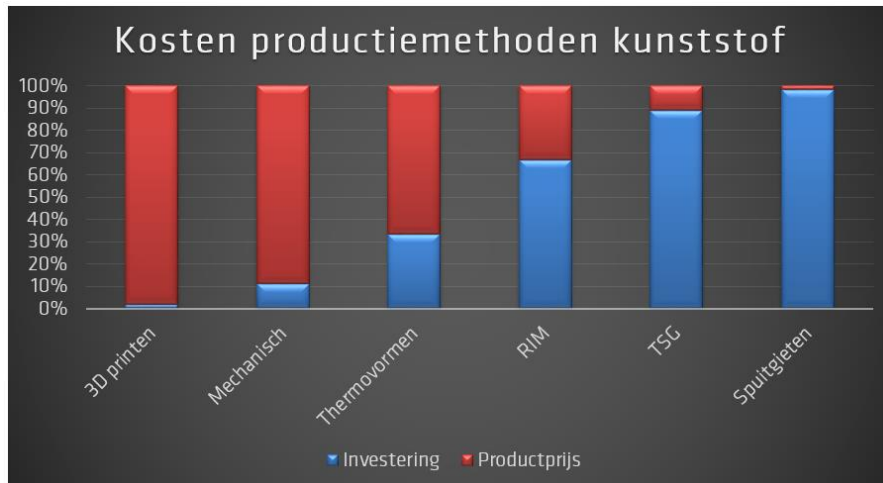
Spuitgieten is bij deze lage aantallen niet de meest voor de hand liggende keuze: er moet immers in een relatief dure matrijs worden geïnvesteerd. Dat de productprijs daarmee vrij laag wordt is niet zo interessant, juist omdat vaak nog onzeker is of de matrijs wel wordt terugverdiend.

Voor kleine series kunststof producten wordt daarom vaak gekozen voor 3D printen, draaien of frezen, thermovormen of RIM (polyurethaan). Met 3D printen of mechanisch bewerken zijn de investeringen nihil, bij thermovormen of RIM zijn de mallen relatief goedkoop.

In het volgende overzicht is de verhouding tussen investering en productprijs weergegeven. Natuurlijk is dit - afhankelijk van de eisen - voor elk product anders. De vergelijking hier betreft alleen producten in kunststof. Als alternatief kunnen andere materialen, zoals aluminium of staalplaat in veel gevallen ook worden gekozen.



Behuizingsdelen van een controle-unit voor hartbewaking. Ondanks de lage jaarvolumes is gekozen voor spuitgieten en TSG, deels in combinatie met lakken.

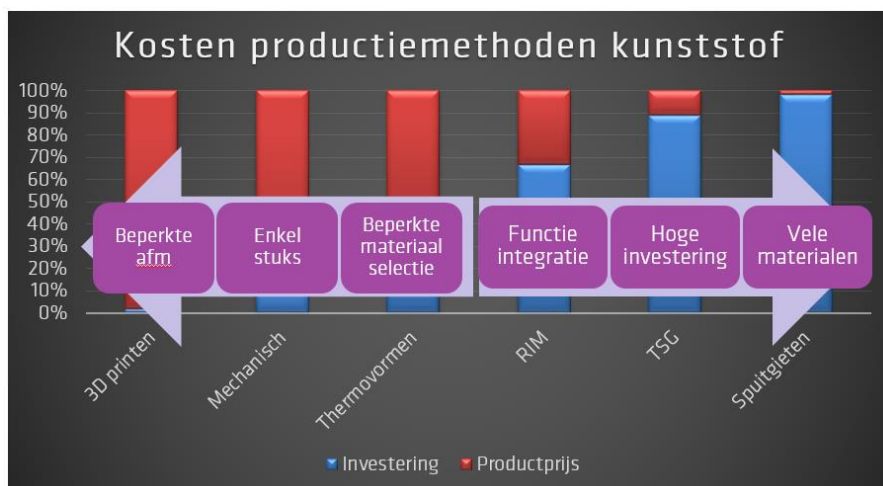


Bedenk wel dat we spreken over grote producten. Hoe groter het product, hoe groter de onderlinge verschillen zullen worden.

Redenen om voor spuitgieten te kiezen bij lage aantallen

De uitgangspunten bij een het ontwerp van een nieuw product zijn vrijwel altijd de functie en het design. Hoe dit nieuwe product moet worden gemaakt is een proces waaraan soms weinig en soms heel veel tijd moet worden besteed. Om de investeringen zo laag mogelijk te houden kan bij lage jaarvolumes het best worden gekeken naar de technieken aan de linkerkant van spuitgieten. Toch zien we vaak dat er aan die technieken beperkingen kleven, die met spuitgieten kunnen worden opgeheven, zoals:

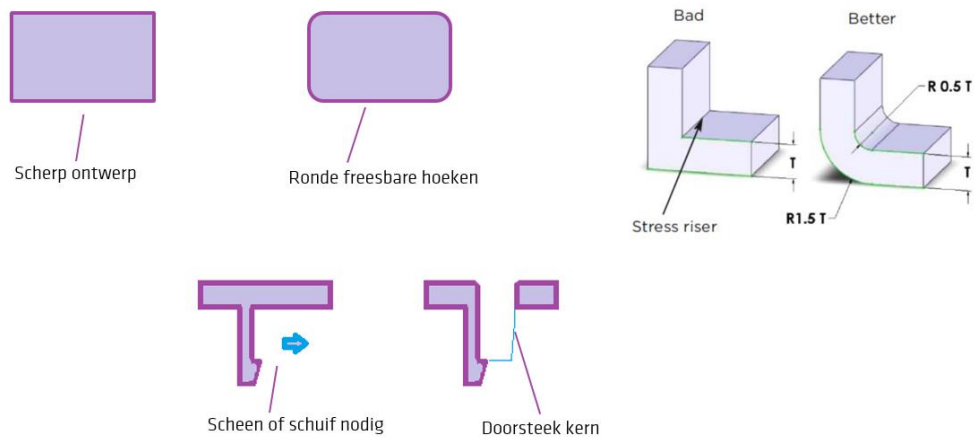
- Een grote mate van *vormvrijheid*. Dit is vooral een verschil met thermovormen en mechanische bewerking. Denk hierbij aan texturen, afrondingen, dubbelgekromde oppervlakten, klikverbindingen etc.
- *Materiaalkeuze*: spuitgieten geeft meer mogelijkheden dan 3D printen. Er is veel ontwikkeling gaande bij 3D printen, maar materiaalkeuze is nog beperkt.
- *Toleranties*: de maatnauwkeurigheid is van alle genoemde technieken het hoogst (op mechanische bewerken na).
- Bij een goed ontwerp leent spuitgieten als techniek zich voor *functie-integratie*: details die anders alleen kunnen worden gerealiseerd door onderdelen samen te bouwen, kunnen bij spuitgieten vaak in één product worden samengebracht. Het onderdeel wordt daarmee wel duurder, de totale kosten (minder kooppdelen, minder assemblagewerk) nemen daarmee wel af.



Kostenbesparing bij spuitgieten

Niemand is blij met de investering die is gemoeid met spuitgieten. De kosten zijn hoog en na oplevering zijn er nog nauwelijks producten beschikbaar. Bij grote producten in lage aantallen is het dan ook de moeite waard om zoveel mogelijk te besparen op de investering, zelfs als dit een duurder eindproduct tot gevolg heeft. Denk hierbij aan de volgende mogelijkheden:

- Een *freesbare geometrie*. Alles wat in een matrijs moet worden gevinkt of geëetst zorgt voor toename van de investering. Voorbeelden: afrondingen, kleine ruimtes en complexe vormen;
- Een matrijs uit *aluminium* in plaats van staal: hoe harder het metaal, hoe langer de freestijd maar hoe langer ook de standtijd. Bij lage aantallen kan een aluminium of zachte staalsoort voldoende zijn voor het te spuitgieten product;
- Een matrijs zonder *bewegende delen*: voorkom zoveel mogelijk schuiven en schenen. Alternatief: doorsteekernen of nabewerking. Bij nabewerking zullen de productkosten wel toenemen;



- *Matrijsbouw in China*: de kosten zijn veel lager dan in Europa en de kwaliteit is in de afgelopen jaren sterk toegenomen;
- Matrijzen met *verwisselbare vormholtes*; producten die sterk op elkaar lijken kunnen met dezelfde matrijs worden gemaakt, waarbij de vormholte of een deel ervan wordt uitgewisseld.

Tips voor productontwerp

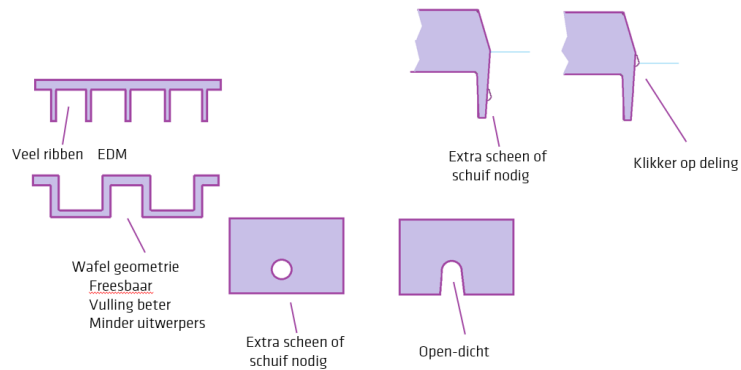
In de ontwerpfase kan al heel erg veel gedaan worden om de matrijskosten zoveel mogelijk te verlagen. Denk hierbij aan:

- Ruime toleranties: de neiging bestaat om toleranties op tekening zo klein mogelijk te maken terwijl dit vaak niet nodig is. Het voorkomt onnodige iteraties, proef-sputingen en nabewerkingen. Kijk goed welke toleranties werkelijk nodig zijn en pas het ontwerp daarop aan. Lees meer over het ontwerpen van spuitgietdelen in deze [design guide](#).
- Gebruik standaard (bij de leverancier) beschikbare materialen; de inkoopkosten voor kleine hoeveelheden materiaal zijn vaak erg hoog;
- Modulair ontwerp: denk aan een voor- en achterzijde die alleen op details van elkaar verschillen. Deze kunnen met dezelfde matrijs worden gespoten, waarbij de uitvoering door nabewerking wordt bepaald.



De voet van deze CT-scanner bestaat uit een voor- en achterzijde die vrijwel identiek zijn en met dezelfde matrijs zijn gespoten.

Voorbeelden van wijzigingen in het productontwerp waarmee de matrijsconstructie wordt vereenvoudigd.



Lakken van kunststof: lagere investering

Een andere mogelijkheid om de investering laag te houden is door te kiezen voor het lakken van de producten. Natuurlijk zorgt de extra bewerkingen wel voor hogere kosten per product maar de matrijs kan goedkoper worden uitgevoerd en bij de kleine serie kan eenvoudig steeds een ander oppervlak of kleur worden gekozen. Er hoeft geen textuur (etsen of vonken) in de matrijs te worden aangebracht en spuitgietfouten worden gemakkelijk gemaskeerd. Bij kleine series worden verhoudingsgewijs meer producten weggegooid als gevolg van opstartproblemen. Door de producten te lakken kan er worden bezuinigd op deze kosten.

Natuurlijk heeft lakken nog diverse andere voordelen, zoals een betere chemische resistentie of EMC-afscherming. [Meer over lakken van kunststof.](#)

Valkuilen

Juist bij onzekerheid over de afzet bestaat de neiging om de investering in tijd en geld te laag te houden. Vaak genoeg blijkt dan, dat de matrijs niet geschikt is voor productie of alleen met hoge kosten achteraf geschikt gemaakt kan worden. Denk hierbij aan onvoldoende koelkanalen, een te fragiele constructie, een staalsoort die de benodigde spuitdruk niet aankan of een aanspuiting op de verkeerde positie.

Voorbeeld: een klant besluit - om kosten te besparen - rechtstreeks een matrijs in te kopen bij een gereedschapmaker in Polen. De productie vindt plaats bij een spuitgieter in Roemenië. Nadat de matrijsbouwer enkele goede producten heeft laten zien aan de klant besluit deze de matrijs naar Roemenië te sturen voor productie.

In Roemenië gaat het fout: de cyclustijd blijkt meer dan twee keer zo hoog als gecalculeerd, vooral omdat de koelkanalen in de matrijs ontbreken. Verder is de staalsoort zo zacht, dat deze door de spuitdruk wordt vervormd. Het productoppervlak gaat hierdoor steeds verder achteruit. Ook blijkt dat de matrijs te weinig uitstoters heeft zodat het product alleen handmatig uit de matrijs kan worden gehaald.

Over Pekago



Pekago Covering Technology is sinds 1983 gespecialiseerd in de ontwikkeling, matrijsbouw, productie, coating en assemblage van kunststoffen behuizingdelen en technische componenten voor de industriële apparatenbouw.

Meer informatie over Pekago vindt u op onze website: www.pekago.com