

De integratie van prototyping en Moldflow in het ontwerpproces

Mareco B.V.

Ing. Marc Janssen

Ir. Luc Janssen

17-02-2004

Prototyping en Moldflow

de integratie in het ontwerpproces

inhoud:

1) Mareco highlights

prototyping

- 2) inleiding
- 3) CNC-technieken
- 4) Rapid Prototyping (SLS)
- 5) prototype matrijzen / softtools
- 6) integratie in het ontwerpproces

moldflow

- 7) algemene informatie
- 8) werkwijze
- 9) specifieke productfases
- 10) integratie in het ontwerpproces
- 11) voordelen
- 12) conclusie

Mareco highlights

- 1939 Gereedschapmakerij
- 1965 Spuitgietmatrijzen
- 1972 Mareco Kunststoffen B.V.
- 1994 Rapid Prototyping (SLS)
- 2001 Moldflow Spuitgietsimulaties
- 2001 ISO 9001:2000 gecertificeerd
- 2004 2K-spuitgieten (2 componenten)



- deel 1 -

De integratie van prototyping in het ontwerpproces

Marc Janssen

Prototyping bij Mareco

- Vervaardigen van functionele prototypes en kleine series in metaal en kunststof via CNC-technieken.
- Rapid Prototypes via Selective Laser Sintering in PA en SOMOS (= elastomeerachtig materiaal).
- Prototype matrijzen voor kleine series in het originele materiaal via aluminium tools en/of blokkedoosmatrijzen.

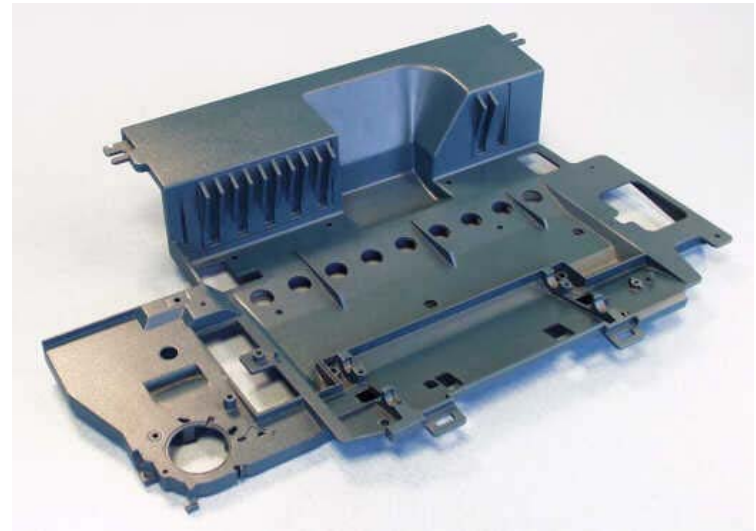
Prototyping

cnc-technieken

Prototyping → CNC-technieken

toepassingsgebied:

- hoogste graad nauwkeurigheid.
- meer mogelijkheden materialen.



Prototyping

rapid prototyping (SLS)

Rapid Prototyping → Selective Laser Sintering

materiaal: Nylon (PA-12)

toepassingsgebied:

- functionele prototypes (mechanische sterkte).
- klikverbindingen en filmscharnieren.



Prototyping

rapid prototyping (SLS)

Rapid Prototyping → Selective Laser Sintering

materiaal: SOMOS, elastomeerachtig materiaal

toepassingsgebied:

- afdichtingen
- membranen
- deurraam profielen



Prototyping

rapid prototyping (SLS)

Eigenschappen PA-12

dichtheid:	950	[Kg/m ³]
elasticiteitsmodulus:	1500	[Mpa]
treksterkte:	50	[Mpa]
breukrek:	15	[%]
brinell hardheid:	90	[Mpa]
minimale wanddikte:	0,65	[mm]
nauwkeurigheid:	+/- 0,15 [mm] / 100 [mm]	
waterdicht:	na impregneren met epoxy	

Prototyping

rapid prototyping (SLS)

Eigenschappen SOMOS

dichtheid:	580	[Kg/m ³]
elasticiteitsmodulus:	18	[Mpa]
treksterkte:	3	[Mpa]
breukrek:	130	[%]
shore A hardheid:	75	[-]
minimale wanddikte:	1,25	[mm]
nauwkeurigheid:	+/- 0,25 [mm] / 100 [mm]	
waterdicht:	na impregneren met Polyurethaan	

Prototype matrijzen → aluminium- en/of blokkendoos matrijzen

toepassingsgebied:

- snellere doorlooptijd dan hardtool → time-to-market reductie
- spuitgietprodukten in het originele materiaal
- testdoeleinden
- nul-series
- kleine totaal-series (korte levenscyclus produkt)

Prototyping

de integratie in het ontwerpproces

Integratie in het ontwerpproces

- praten over produkt (tastbaar)
- direct testen van ontwerp:
 - functionele aspecten (filmschanieren, klikvingers, e.d.)
 - visuele (design) aspecten
 - dimensionele aspecten
- als hulpmiddel bij matrijsconstructie



Prototyping

de integratie in het ontwerpproces

Integratie in het ontwerpproces

- Rapid Manufacturing via SLS komt op gang:



- voordeel: verkorten van time-to-market → kostenbesparing

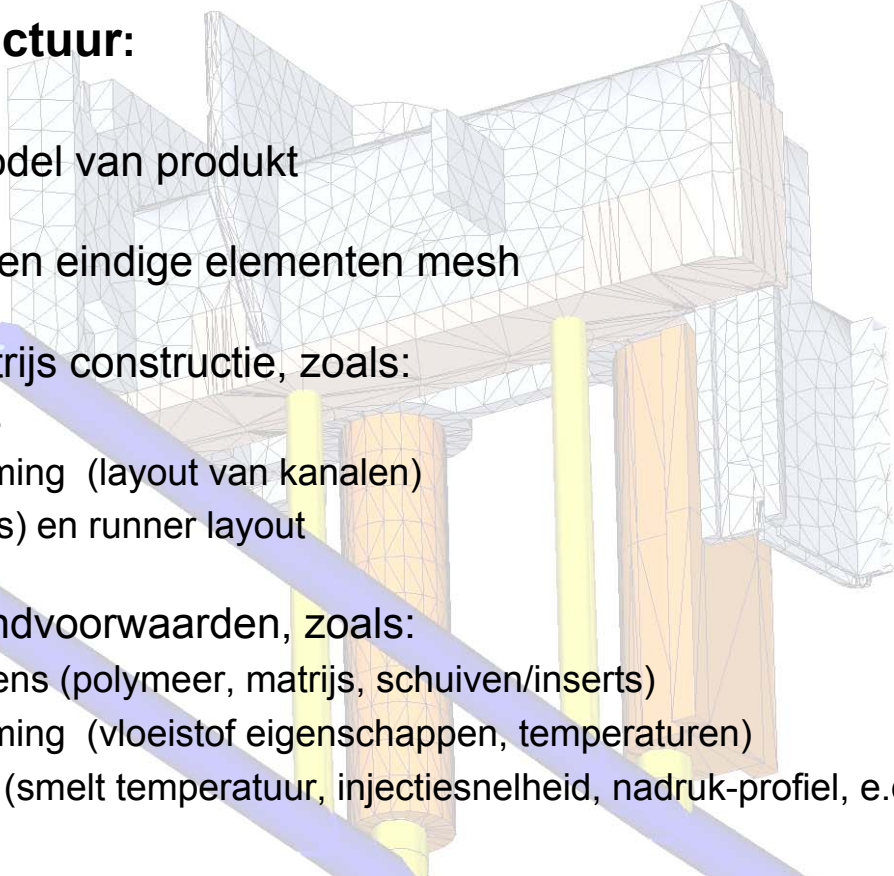
- deel 2 -

De integratie van Moldflow in het ontwerpproces

Luc Janssen

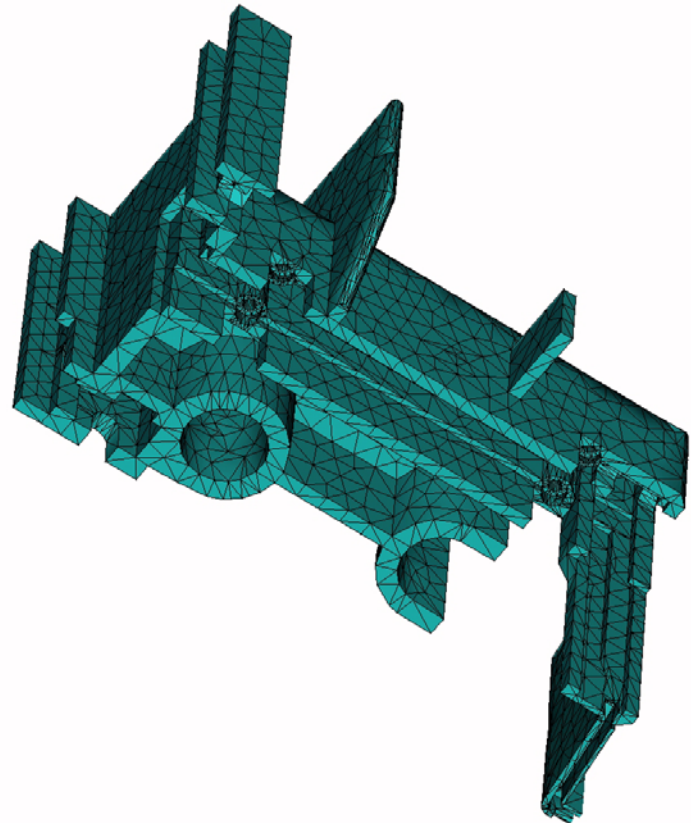
- 
- Moldflow = eindige elementen software pakket voor het simuleren en analyseren van het complete kunststof spuitgietproces
 - Mareco maakt gebruik van 'Moldflow Plastics Insight (MPI)'
→ meest uitgebreide en complete simulatie software pakket.
 - uitgebreide materialen database (8000+ materialen)
 - Moldflow analyses voor zowel intern gebruik als voor consultancy doeleinden aan derden

Moldflow analyse structuur:

- 
1. basis = 3D-CAD model van produkt
 2. genereren / repareren eindige elementen mesh
 3. modelleren van matrijs constructie, zoals:
 - schuiven, inserts
 - koeling / verwarming (layout van kanalen)
 - aanspuit lokatie(s) en runner layout
 3. aanbrengen van randvoorwaarden, zoals:
 - materiaal gegevens (polymeer, matrijs, schuiven/inserts)
 - koeling / verwarming (vloeistof eigenschappen, temperaturen)
 - proces condities (smelt temperatuur, injectiesnelheid, nadruk-profiel, e.d.)
 4. resultaat analyse:
 - interpretatie en beoordeling van resultaten

Productfases voor toepassing Moldflow analyse:

- ① produkt ontwikkeling
- ② produkt optimalisatie
- ③ matrijs ontwerp / optimalisatie
- ④ proces optimalisatie
- ⑤ trouble shooting



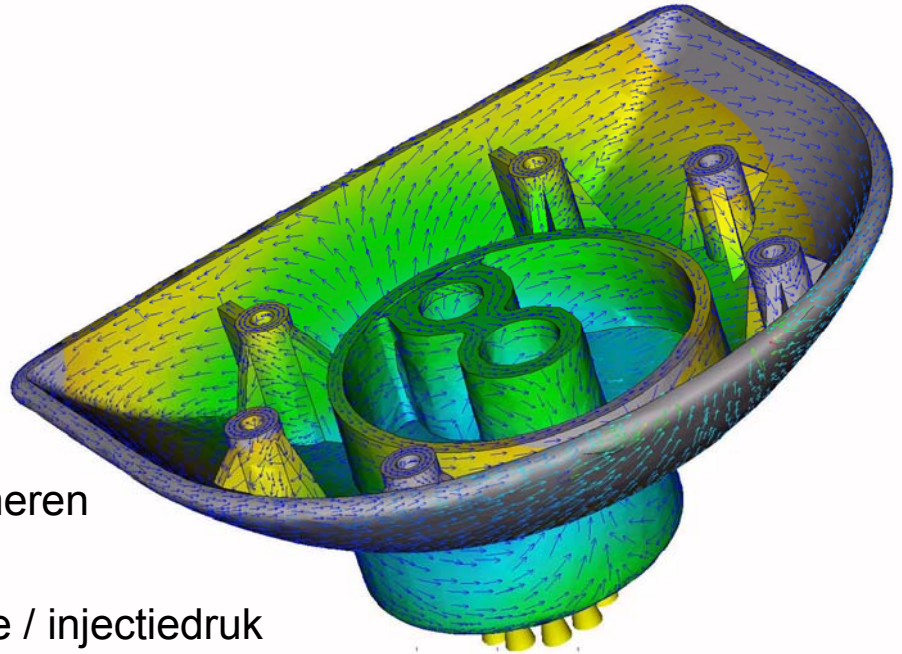
① produkt ontwikkeling

➤ haalbaarheids analyse

- is produkt maakbaar?
→ ontwerp aanpassingen

➤ waardevolle produkt informatie

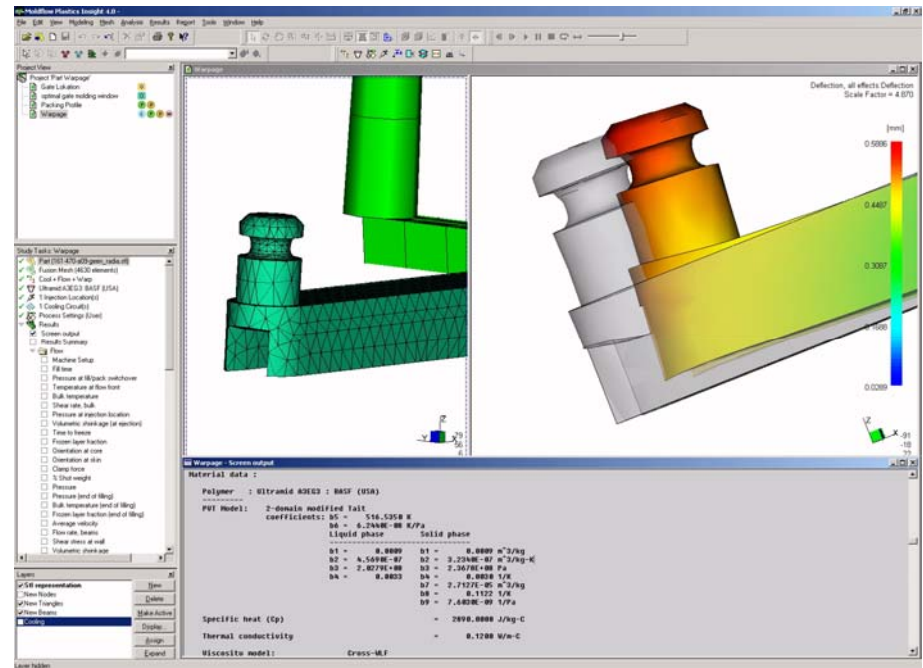
- vergelijking tussen diverse polymeren
→ materiaal keuze
- machine sluitkracht / shot-volume / injectiedruk
→ indicatie proces gegevens
- scheluw-trekken produkt (part-warpage)
→ produkt kwaliteit



② produkt optimalisatie

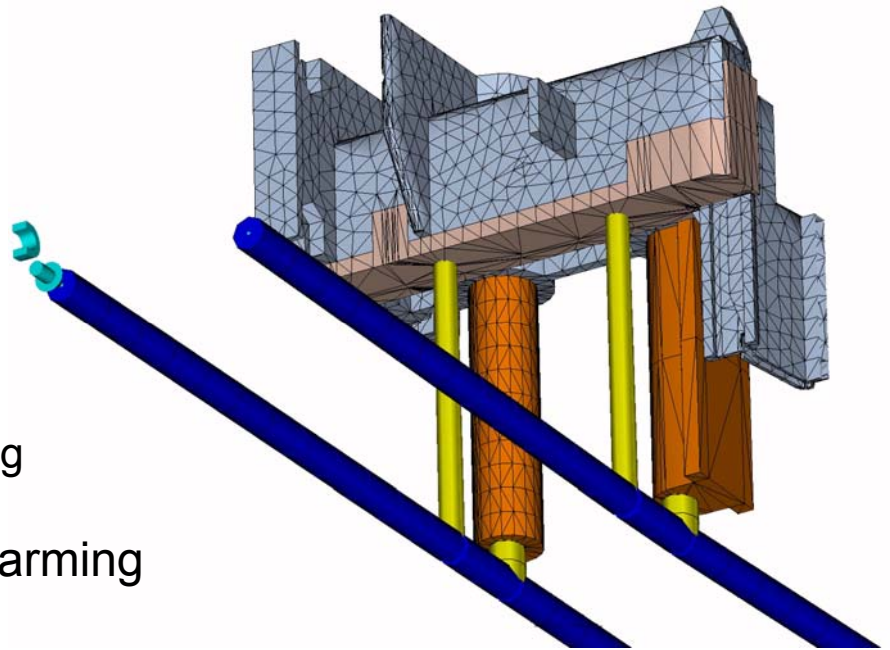
➤ produkt kwaliteit

- visueel: lokatie van vloeilijnen en inzakkingen
- dimensioneel: scheluw-trekken van produkt door niet-uniforme produktkrimp (part-warpage)



③ matrijsontwerp / optimalisatie

- optimale aanspuit lokatie
- produktkrimp (matrijs afmeting)
 - onge vulde kunststof (uniform)
 - vezel versterkte polymeren
- balanceren runner-systeem
 - multi-caviteiten matrijs
 - meervoudige produkt aanspuiting
- effectiviteit matrijs koeling / verwarming
- ontluchtingslokatie in matrijs (inserts)



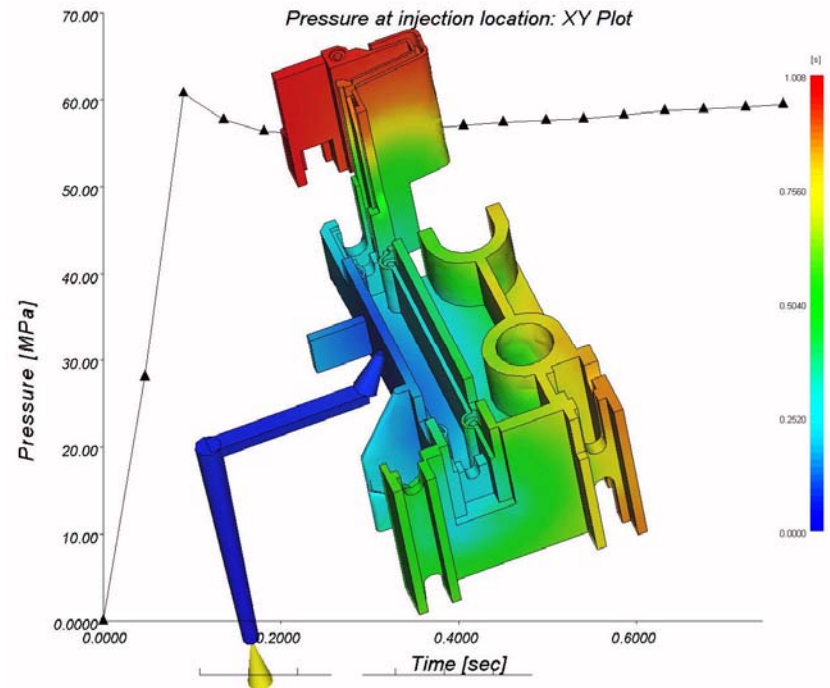
④ proces optimalisatie

➤ fine-tuning van produktkwaliteit

- nadruk profiel
- smelt temperatuur
- matrijs temperatuur

➤ optimaliseren cyclustijd

- optimaal nadrukprofiel
- minimaal benodigde koeltijd



⑤ trouble shooting

- Het is al te laat!
→ gevolg: vaak dure en tijdrovende matrijs aanpassingen
- 'trouble shooting' van toepassing bij problemen met:
 - (bestaande) spuitgietmatrijzen
 - proces-instellingen
- Moldflow: identificatie en analyse van de problemen gebieden
- vooraf analyseren van mogelijke oplossingen.

fase:

variabelen:

① produkt ontwikkeling	→	ontwerp aanpassingen materiaal keuze proces gegevens produkt kwaliteit
② produkt optimalisatie	→	produkt kwaliteit
③ matrijs ontwerp/optimalisatie	→	produkt kwaliteit proces cyclustijd effectiviteit matrijs ontwerp
④ proces optimalisatie	→	fine-tuning cyclustijd fine-tuning produkt kwaliteit
⑤ trouble shooting	→	- - - - -

Voordelen:

- kosten besparend
ontwerp aspecten (zoals produkt maakbaarheid) kunnen al in het vroegste design stadium geanalyseerd worden.
- tijd besparend (time-to-market reductie)
 - vermijden van 'late' veranderingen in produkt ontwerp
 - minimaliseren van eventuele matrijsaanpassingen tijdens proefspuiten.

voordelen (vervolg):

- hoe eerder geïmplementeerd in ontwerp proces, hoe meer variabelen.
- waardevolle produkt en proces informatie.
- produkt kwaliteit vooraf te beoordelen:
 - dimensionele-toleranties (part warpage, krimp)
 - visuele aspecten (vloeilijnen, inval)

Conclusie:

- Integratie van Moldflow in ontwerpproces:
 - kosten besparend
 - time-to-market reductie
 - waardevolle produkt / proces informatie

- In het algemeen zijn bedrijven vaak niet bereid kosten te maken voor analyses in ontwerp stadium.
 - door schade en schande zijn velen wijs geworden

Meer informatie op onze website www.mareco.nl



- deze presentatie is nu ook te downloaden via onze website -