

# Simulatie en optimalisatie van galvanische processen

De galvano-industrie wordt in een brede waaier van industrieën en toepassingen ingezet. De automobiel- en luchtvaartindustrie maken er intensief gebruik van (bijvoorbeeld voor het chromeren van sierstrips of landingsgestellen). Maar ook PCB (Printed Circuit Board), badkamerkranen en dergelijke kunnen niet zonder. De galvano-industrie wordt echter met grote uitdagingen geconfronteerd: de producten worden steeds complexer, de kwaliteitscriteria hoger, prijzen staan onder druk en het wordt steeds moeilijker om gekwalificeerd personeel te vinden. Hoog tijd voor extra ondersteuning en daar kunnen computersimulaties veel uitkomst bieden.

## COMPUTERSIMULATIES

Het is al jaren mogelijk om met grote nauwkeurigheid galvanische processen te simuleren. Elsyca biedt al sinds 1997 oplossingen aan, eerst met 2D-simulaties (Elsyca Elsy2D), sinds 2004 met 3D-simulaties (met Elsyca PlatingManager). In 2015 werd de eerste versie van Elsyca PlatingManager op de markt gebracht die deze simulatietechnologie veel toegankelijker maakt voor een breder publiek. Hoe kan deze technologie worden toegepast? Een *plating*-bedrijf heeft het nadeel dat het zeer laat in het proces wordt betrokken en dat het design van het product al vastligt. Een slecht design levert vaak problemen op in het galvanoproces die moeilijk op te lossen zijn. Het is daarom zinvol om al vroeg het design op 'galvanohaalbaarheid' te testen. In deze stap is het niet zo belangrijk de exacte laagdikte te kennen (men weet immers in deze fase nog niet waar het product gegalvaniseerd gaat

worden), maar wel om kwalitatieve informatie te krijgen. Bedoeling is om te kunnen beslissen of een stuk:

- Zonder problemen gegalvaniseerd kan worden;
- Er problemen te verwachten zijn en de leverancier bijvoorbeeld hulpanodes zal moeten gebruiken (extra kosten!);
- Het product niet gegalvaniseerbaar is.

Wanneer er problemen zijn, kan men indien mogelijk het design aanpassen door bijvoorbeeld bepaalde hoeken minder scherp te maken of verzonken stukken minder diep te maken. Stel: u krijgt een aanvraag voor een offerte om een bepaald product te verchromen. Om hier een antwoord op te kunnen formuleren, moet u weten hoeveel stukken u op een rek gaat hangen, hoeveel stuks daarvan volledig aan de specificaties voldoen, hoe lang dit proces gaat

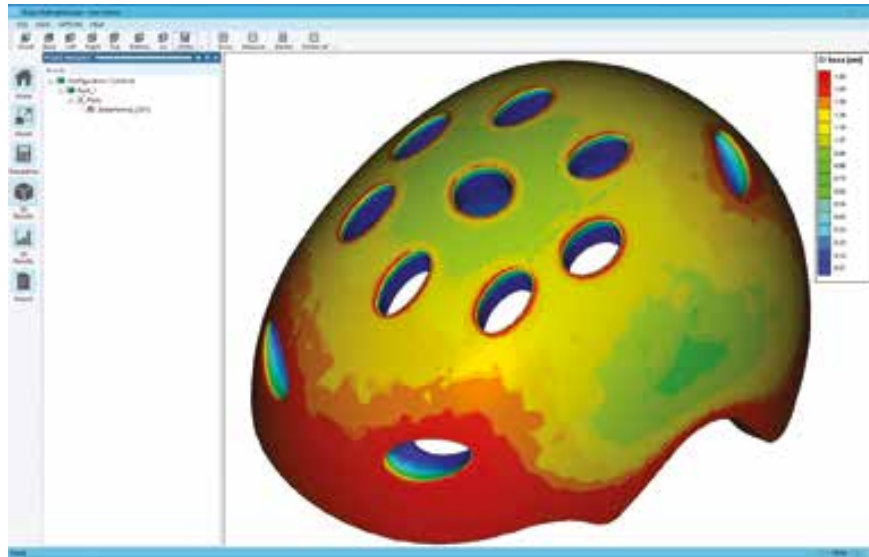


Fig 1: Verdeling laagdikte over het oppervlak, blauwe kleur in gaten is een probleem.

duren enzovoorts. Deze inschatting doen de meeste firma's op ervaring. Als deze inschatting fout is, zorgt dat achteraf voor veel problemen, zowel technisch als financieel.

### SIMULATIES

Om dit proces te ondersteunen, zijn simulaties ideaal. Wat heeft men nodig om bovenstaande simulaties te kunnen uitvoeren?

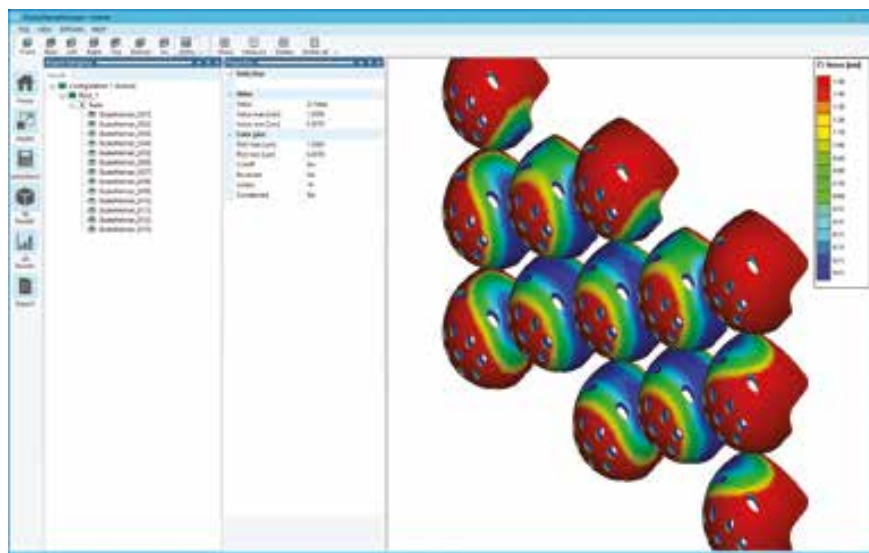
- Informatie over de productielijn (hoe groot zijn de verschillende tanks, hoe hoog is het elektrolyetniveau enzovoorts);
- Welke platingstappen wil men uitvoeren (bijvoorbeeld koper, nikkel, chroom);
- Hoe gaat men het rek configureren:

- aantal en oriëntatie van de stukken op het rek, eventuele tooling zoals schermen;
- Procesparameters: hoeveel stroom, tijd enzovoorts.

Aan de hand van bovenvermelde parameters, krijgt men een duidelijk beeld van de te verwachten stroom- en laagdikteverspreiding. Deze informatieve wordt als 3D-informatie getoond, waarbij de operator visueel aan de hand van de kleurschaal kan zien waar er problemen zijn en eenvoudig de exacte laagdikte op die plaats kan bekijken, door met de muis dat punt aan te duiden.

>

Fig 2: Variaties in laagdikte afhankelijk van positie stukken op het rack.



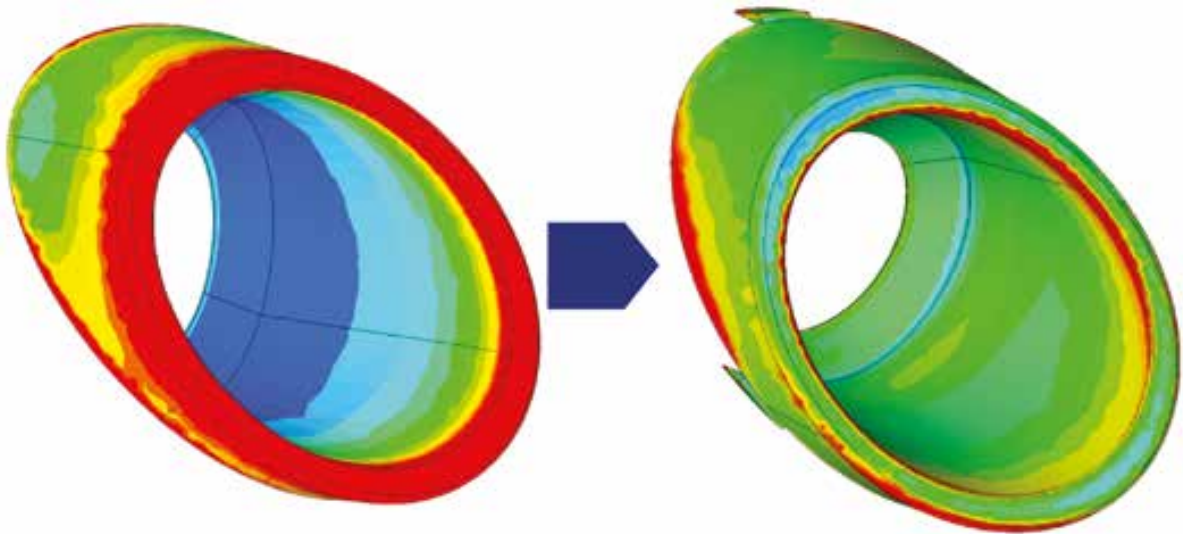


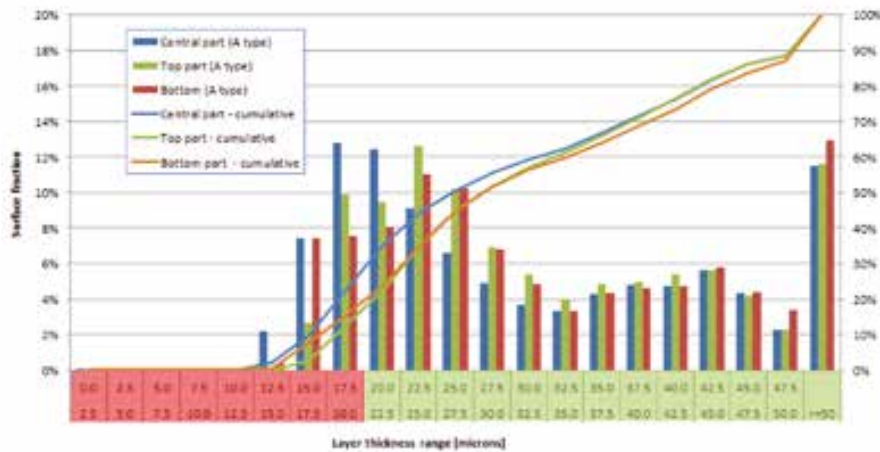
Fig 3: Links stuk met typisch probleem: teveel metaalneerslag op de rand en te weinig in verzonken gebieden. Rechts het resultaat na optimalisatie.

Waarin verschilt dit met de huidige trial-and-error aanpak?

- Deze simulatie kan men doen voordat het stuk fysisch bestaat en voor er ook maar één rek werd gebouwd;
- De resultaten zijn heel duidelijk en probleemgebieden worden snel geïdentificeerd. (Stel dat u bovenstaande configuratie in de realiteit hebt gechromed, dan zien die stukken er allemaal mooi glanzend uit, maar u moet alle laagdiktes gaan opmeten, iets wat in de praktijk niet te doen is omdat het veel tijd en geld kost);
- Er kan een rapport gegenereerd worden (automatisch in Elsyca PlatingManager) waar voor iedere laag duidelijk wordt aangegeven hoeveel gram materiaal er nodig is;
- Als er problemen zijn, kunt u de mogelijke maatregelen op de computer uitproberen;
- De productiecapaciteit en -kosten kunnen op deze wijze heel snel en duidelijk berekend worden;
- Deze aanpak is compleet objectief, dus onafhankelijk van de persoon die deze test uitvoert. De maatregelen die gesuggereerd worden om eventuele problemen op te lossen, blijven uiteraard wel persoonsgebonden;
- Er is geen moment interactie met de bestaande productie geweest.

#### OPTIMALISATIE NODIG?

Als er problemen zijn, kunt u eenvoudig op de computer een aantal configuraties uitproberen tot u het gewenste resultaat behaalt. Als men niet de tijd neemt om de nodige optimalisaties te doen, zal dat duurdere producten opleveren. Zoals blijkt uit dit voorbeeld: Als we voor bovenstaand product een nikkel-laag van 18  $\mu\text{m}$  willen verkrijgen, en de laag is perfect uniform verdeeld, hebben we 8,5 gram nodig. Dat is helaas theorie, en zal in een plating-proces niet zo uniform verdeeld zijn. Als referentie nemen we een platingtijd van 1 minuut, wat in een gewichttoename van 3,5 gram resulteert. Als we het proces gewoon door laten gaan totdat we overal minstens 18  $\mu\text{m}$  bereiken, dan duurt dit proces 30 minuten en hebben we 105 gram gebruikt. Dit is uiteraard niet economisch, dus moeten we het proces verbeteren. Gebruiken we schermen, dan duurt het proces nog 22,5 minuten en hebben we 54 gram gebruikt, wat een mooie verbetering is, maar nog ver van de optimale waarde van 8,5 gram. Door gebruik van hulpanodes gaat het verder de goede richting uit, met een processtijd van 5,6 minuten en 22 gram gewicht. Door verdere optimalisatie (andere procesparameters, andere reclading enzovoorts) werd de proces tijd tot drie minuten verkort en was er tien gram materiaal nodig.



Een voorbeeld van 2D-informatie die hier zeer sterk wordt benut: fig 4: Verdeling laagdikte over het oppervlak

### SIMULATIES ALLEEN NODIG VOOR PLATINGFIRMA'S?

Ook de eindklanten maken meer en meer gebruik van de simulaties, onder andere bij de aankoopdienst (kostenberekening, selectie leveranciers) en de kwaliteitscontrole (hoe groot is de spreiding over de verschillende stukken, waar moeten de meetpunten voor laagdiktemetingen zijn). Verschillende bedrijven, zoals General Motors, hebben het gebruik van simulaties zelfs in hun standaarden opgenomen. Nevenstaande grafiek geeft een duidelijk beeld over de spreiding van de laagdikte over drie producten (worden automatisch gekozen, namelijk de stukken met de hoogste, laagste en gemiddelde laagdikte op het rek).

Op de X-as staat de laagdikte, op de linker Y-as het percentage van het oppervlak en aan de rechterzijde het cumulatieve percentage. Met andere woorden: de eerste blauwe balk hierboven in het staafdiagram geeft aan dat +/-2% van het oppervlak van het stuk met de gemiddeld laagste waarde een laagdikte heeft tussen de 12,5 en 15  $\mu\text{m}$ , waar de richtwaarde 20  $\mu\text{m}$  is. Op deze manier kan men snel verschillende configuraties (of leveranciers!) met elkaar vergelijken en diegene kiezen die de beste prijs/kwaliteit kan bieden.

### SIMULEREN OM TE OPTIMALISEREN

Kortom: de simulatietechnologie is zodanig ontwikkeld dat men niet langer een plating-specialist en/of CAD-specialist moet zijn om er gebruik van te kunnen maken. Met behulp van de Elsyca PlatingManager kunnen medewerkers van diverse afdelingen, zoals design, kwaliteit, aankoop, verkoop, plating snel en efficiënt heel nauwkeurige kwalitatieve en kwantitatieve informatie over het platingproces genereren en interpreteren. Daarom zijn er ook steeds meer galvanobedrijven, maar ook eindgebruikers zoals automobiefabrikanten of *Tier-1 suppliers* die er gebruik van maken. <

Meer informatie  
 Robrecht Belis (robrecht.belis@elsyca.com)  
 www.elsyca.com.