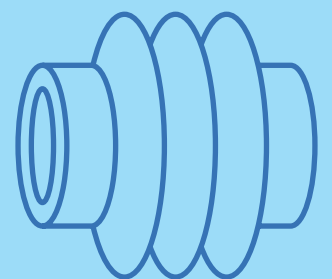




Machine Design Roadmap

In 4 stappen naar een
beter machineontwerp



ERIKS



Inhoud

Over de auteurs	3
Introductie	4
1. Machine design met Design for Six Sigma	5
Proactieve aanpak met Designs for Six Sigma	5
DMAIC vs. DIDOV: bestaand of nieuw product?	6
DMAIC (Define / Measure / Analyse / Improve / Control)	6
DIDOV (Define / Identify / Design / Optimize / Verify)	7
1. Define: richting bepalen in de aanloop naar een concept	7
2. Identify: de stap naar een sluitend concept	8
3. Design: verzamelen en documenteren van de essentiële componenten van het product	9
4. Optimize: consistente en hoge kwaliteit waarborgen	11
5. Verify: de nulserie is in zicht	12
2. Stakeholders: het ideale projectteam	13
Mechanical Engineer en/of Projectleider	14
Inkoper	15
Leverancier	15
3. Afdichtingen in je machineontwerp; slechts een detail?	16
Met terugwerkende kracht aan de slag met afdichtingen	17
Rubber: een veelzijdig materiaal	17
Levertijden en ontwikkeling: voorkom vertraging en plan vooruit	18
4. Assemblage, onderhoud en supply chain: cruciaal in de ontwerpfase	19
ERIKS als technisch partner	21
ERIKS Nederland	22

Voorkom vertraging en andere problemen tijdens het ontwerpen en bouwen van je machine.

Hoe Design for Six Sigma, stakeholder management, de juiste afdichting en vroeg nadenken over assemblage en onderhoud van je machine jouw ontwerp beter maken.



Over de auteurs

Deze roadmap is samengesteld in samenwerking met Daniel van Leeuwen, Thierry Spaans, Arjen Maaskant, Jeroen van Dreumel en Mark Schouten. Zij zijn experts in op maat gemaakte afdichtingen voor original equipment manufacturers.

Daniel van Leeuwen is sinds 2001 werkzaam als application engineer bij ERIKS Sealing & Polymer. Hij ondersteunt bedrijven in de olie & chemie en OEM'ers in HVAC- en voedingsmiddelenindustrie. Hij houdt zich bezig met vormdelen en o-ringen uit rubber.

Thierry Spaans is development engineer, sinds 2016 werkzaam bij ERIKS Sealing & Polymer en heeft een Green Belt in Design for Six Sigma. Zijn afdeling is verantwoordelijk voor vele grote OEM-klienten. Thierry werkt binnen projecten mee om de meest kwalitatieve afdichtingen te ontwerpen en werkt daarbij met onder meer Computer Aided Design (CAD), Finite Element Analysis (FEA) en Design for Six Sigma.

Arjen Maaskant is sinds 2016 werkzaam als application engineer bij ERIKS Sealing & Polymer en ondersteunt bedrijven in de semicon- en de voedingsmiddelenindustrie. Samen met de klant ontwikkelt hij hoogwaardige afdichtingen en complexe rubber-metaal delen. Arjen heeft een Green Belt voor Design for Six Sigma.

Mark Schouten is development engineer bij ERIKS Sealing & Polymer. Hij focust zich op rubber afdichtingen en rubbermetaal delen voor semicon en de HVAC-industrie. Mark werkt sinds 2011 voor ERIKS en heeft een Green Belt voor Design for Six Sigma.

Jeroen van Dreumel heeft een achtergrond in de werktuigbouwkunde. Hij werkt sinds 2000 voor ERIKS en heeft een Green Belt voor Design for Six Sigma. Jeroen ondersteunt met name klanten in de HVAC-industrie, maar helpt ook bedrijven in de voedingsmiddelen-, waterzuivering- en ruimtevaartindustrie.



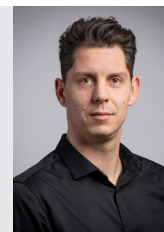
Daniel van Leeuwen



Thierry Spaans



Arjen Maaskant



Mark Schouten



Jeroen van Dreumel



Introductie

Als engineer ben jij verantwoordelijk voor het ontwerp van de machine. Het is aan jou om ervoor te zorgen dat de machine optimaal presteert en op tijd gereed is voor gebruik. Een prachtige opdracht, maar niet zonder uitdagingen. Tijdens het ontwikkelproces wordt er door verschillende factoren en stakeholders aan je getrokken.

Het gevolg van tegenslag in de ontwerpfase?

Vertragingen in het (ontwerp)proces of vervelend rework, waardoor je tegen hogere kosten en een langere time-to-market aanloopt.

Met het volgen van de juiste processtappen met Design for Six Sigma en door vroegtijdig om tafel gaan met de juiste interne en externe partners realiseer je een kwalitatief hoogwaardige en veilige machine. In deze Machine Design Roadmap helpen we je om op ieder moment in het ontwerpproces de juiste keuzes te maken.





1. Machine design met **Design for Six Sigma**

Wil je een machine ontwerpen op een manier die (productie) processen stroomlijnt en waarbij componenten voldoen aan alle eisen om een constante hoge kwaliteit te garanderen? Dan is Design for Six Sigma als aanpak en filosofie een krachtig handvat om te zorgen dat je tijdig de juiste ontwerpkeuzes maakt. Data, risicoanalyse, de juiste documentatie en meetbare resultaten staan binnen dit proces centraal.

Proactieve aanpak met Design for Six Sigma

Design for Six Sigma is een proactieve benadering waarbij je investeert in het zeer precies onderzoeken van de klantvraag. Vervolgens maak je die concreet en meetbaar. Deze aanpak zorgt voor focus in de ontwikkeling.

Er wordt bewust gekozen om te focussen op kwaliteit aan het begin van het proces, waardoor je fouten in latere fases voorkomt. Zo verlaag je uiteindelijk de benodigde tijd en kosten voor het ontwerp. Omdat het proces is gebaseerd op uitvoerig testen, meten en controleren maak je keuzes op basis van feitelijke informatie en helpt Design for Six Sigma je met:

- **Een kortere time-to-market**
- **Kwalitatieve oplossingen zonder fouten**
- **Een meer kostenefficiënte werkwijze**

Binnen Design for Six Sigma steek je de meeste tijd en energie in het concept en design. Alle zaken die van belang zijn voor een passend eindresultaat worden in de beginfase van het traject bepaald.



Zo kom je snel tot een kwalitatief design en verminder je het risico dat je met terugwerkende kracht wijzigingen moet doorvoeren in je ontwerp. Dit is met name problematisch tijdens de serieleveringen waarbij de meeste designs al een vrijgaveprocedure hebben doorlopen.

DMAIC vs. DIDOV: bestand of nieuw product?

Binnen Design for Six Sigma bestaan twee verschillende methodes. De ene variant is goed toe te passen bij het ontwikkelen van nieuwe producten (proactief), de andere variant sluit in veel gevallen beter aan bij het verbeteren van een bestaand product (reactief). Beide methodes kunnen perfect worden toegepast bij het ontwikkelen van machines en onderdelen, zoals afdichtingen.

DMAIC (Define / Measure / Analyse / Improve / Control)

DMAIC kenmerkt zich door een meer reactieve aanpak. Dit komt goed van pas wanneer een bestaand product geoptimaliseerd wordt of wanneer je te maken hebt met een standaard ontwerp. Bij machines die langere tijd mee gaan kan het waardevol zijn om het huidige ontwerp te optimaliseren. Denk bijvoorbeeld aan het verbeteren van de afdichtingen. In zo'n geval ga je om tafel met een leverancier en kijk je met de DMAIC-methode waar kansen liggen.

Er wordt ook voor DMAIC gekozen als het binnen een nieuw machineontwerp aantrekkelijker is om het ontwerp van een specifieke component te wijzigen in plaats van dat ontwerp 'from scratch' te realiseren. Een leverancier kan in die situatie vaak snel meedenken over de juiste oplossing, zonder dat het onderdeel inlevert op kwaliteit.

Altijd de juiste afdichting voor jouw machineontwerp?

De afdichtingsgids geeft je handvatten om altijd de juiste keuzes te maken over afdichtingen in je machine.

Download de
afdichtingsgids





DIDOV (Define / Identify / Design / Optimize / Verify)

De DIDOV-methode wordt toegepast bij het ontwikkelen van nieuwe onderdelen binnen een machineontwerp.

Als de standaardnormen niet voldoende zijn is de DIDOV-methode ideaal als rode draad voor het ontwerpproces. Deze proactieve methode zorgt ervoor dat al vroeg in het proces alle risico's en eisen goed in kaart worden gebracht.

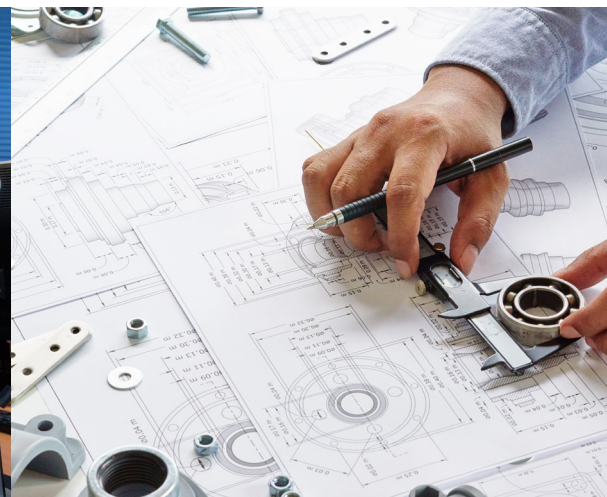
1. Define: richting bepalen in de aanloop naar een concept

Tijdens het ontwerpen van een machine vragen grote en kleine zaken om aandacht. Het is belangrijk om het overzicht te bewaren en doelgericht te werken. Zie je een onderdeel of stap in het proces over het hoofd? Dan kan dat voor een flinke vertraging zorgen met alle gevolgen van dien.

In de Define-fase breng je daarom in kaart wat jij precies verwacht van je machine en de componenten. Om in te zoomen op een specifiek component: de afdichtingen. In de Define-fase komen CAD- en technische tekeningen op tafel. Deze zijn de gespreksstarter om met je leverancier een globaal beeld te vormen van het type afdichting, de plek van de afdichting in de machine en binnen welke context de afdichting moet functioneren.

Verskillende vragen komen aan bod, zoals:

- **wat wil je afdichten?**
- **Onder welke druk en temperatuur moet de afdichting werken?**
- **Met welke media komt de afdichting in aanraking?**
- **Hoe lang moet de afdichting idealiter meegaan?**
- **En welke keuren en certificaten zijn nodig?**





Al dit soort zaken zorgen ervoor dat je leverancier zeer gericht kan meedenken en adviseren over onder andere het meest geschikte type afdichting en de materiaalkeuze. Aan de hand van de standaarden en normeringen wordt er meegedacht over de kritische maatvoering en meetbaarheid van controle-maten. Daarbij wordt het ontwerp in dit stadium al geoptimaliseerd voor maakbaarheid. Hoe eerder een leverancier wordt betrokken bij het co-engineering project, hoe beter het eindresultaat is. Uiteraard geldt dit voor alle componenten die ingekocht en ontwikkeld moeten worden.

2. Identify: de stap naar een sluitend concept

In de Identify-fase staan de uitkomsten en data van de vorige fase centraal. Je maakt de kwaliteitsfactoren concreet en komt tot een plan om het project aan te pakken. Jouw verwachtingen, voorkeuren en eisen - ook wel 'Voice of the Customer' genoemd - vormen de basis voor je ontwerp en de gesprekken met leveranciers.

Conclusies uit een Design Failure Mode & Effects Analysis (DFMEA) zijn zeer relevant in deze fase. Deze informatie helpt bij het identificeren van de impact van faalwijzen en het geven van prioriteit aan de acties die nodig zijn om de specifieke risico's te verminderen.

Design FMEA

Met een Design FMEA spoor je binnen een ontwerp risico's op en prioriteer je ze. Je onderzoekt aan de hand van de waarden ernst (**severity**), frequentie (**occurrence**) en detectie (**detection**) hoe een product zou kunnen falen in de taak (faalwijzen). Hiermee breng je de gevolgen in kaart en bereken je de kans dat je de faalwijze ontdekt. Het resultaat uit een DFMEA is een 'Risk Priority Number (**RPN**)'. Met het RPN wordt bepaalt welke zaken extra aandacht nodig hebben om risico's in het ontwerp te verkleinen.

No.	Design Feature	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	Severity (1-10)	Potential Causes	Occurrence (1-10)	Current Controls	Detection (1-10)	RPN	Action Recommended	Resp.	Actions Taken	Severity (1-10)	Occurrence (1-10)	Detection (1-10)	RPN	
1	Plunger	Too much friction during plunging	Impact: No output due to non-functioning plunger system	8	Wrong component material / friction coefficients	4	Known friction coefficients based on theoretical info, material choice and surface treatment	3	80							0	
		Not providing enough pressure			Motor capacity insufficient	5	Selection based on the experience of the manufacturer ERKS Mol	5	200	Study on defining the right power capacity of the hydraulic cylinder, to establish worst-case scenarios	ERKS Alkmaar	Study has been done with reference to the existing extruder power capacity	8	3	3	72	
		Thermal expansion of components			Wrong design / material thickness	4	CA check on tolerances of the manufactured mechanical parts	2	64								0
		Vulcanisation time / viscosity			Min and max operating parameters	4	Adjustable parameter, except for speed	5	160	Add an additional valve to the machine design, which allows to regulate speed separately from the pressure	ERKS Mol (BE)	Speed regulating valve has been added	8	3	4	96	
		Wrong plunger alignment			Wrong design / stiffness	2	Calculation / study on the stiffness of the frame. Steel frames must be machined with safety factors	5	80								

Klik hier om complete FMEA-tabel in te zien





Kort gezegd worden alle specifieke eisen en details in deze fase omgezet in meetbare doelen. Zo beantwoord je vragen als:

- **Welke details zijn van belang voor jouw ontwerp? Wat is wenselijk en wat is noodzakelijk?**
- **Welke specificaties zijn van toepassing op jouw ontwerp?**
- **Is er een FMEA uitgevoerd? Wat is de impact van de FMEA voor het eindproduct?**

Op basis van de feiten die in de Identify-fase naar voren komen kun je een realistische planning opstellen voor de realisatie van je ontwerp.

3. Design: verzamelen en documenteren van de essentiële componenten van het product

In de Design-fase wordt op basis van alle verzamelde informatie de doorvertaling gemaakt naar het ontwerp van de machine en de specifieke componenten. De uitkomsten van de eerdere fases helpen je om sneller tot een juist ontwerp te komen.

Wel is het belangrijk om er niet vanuit te gaan dat je in één keer het optimale ontwerp te pakken hebt. In deze fase bekijk je verschillende alternatieven en ga je op zoek naar de best passende oplossing voor je ontwerp.





In deze fase is het dus belangrijk dat alle acties die essentieel zijn om tot een goed testproduct te komen, zorgvuldig gedefinieerd en gedocumenteerd worden. Het eerste ontwerp wordt gebaseerd op alle beschikbare data die is verzameld in de voorgaande gesprekken tussen jou en de leverancier. Om terug te grijpen op het eerder genoemde voorbeeld van afdichtingen. In deze fase wil je met de leverancier al naar keuzes kijken op het gebied van:

- **Type matrijs**
- **Productiemethode**
- **Materiaal**
- **Samenstelling van het compound**

Voor complexe of volledig op maat gemaakte afdichtingen is een Finite Element Analysis (FEA) een goed hulpmiddel in deze fase. Met behulp van FEA kun je voorspellen hoe afdichtingen reageren onder bepaalde omstandigheden. Zo toets je digitaal of het gewenste resultaat ook daadwerkelijk haalbaar is, zonder dat er een fysiek product geproduceerd hoeft te worden.

Nadat het design is afgerond zijn alle productspecificaties uitvoerig in kaart gebracht en, indien nodig, (digitaal) getest. De eerste sample heeft zijn werk gedaan in een (pre-) prototype van jouw machine en je bent klaar voor de volgende stap: Optimize.

Advies nodig over de juiste afdichting?

Boek gratis en vrijblijvend een adviesgesprek met de experts van ERIKS. Brainstorm over de ideale afdichting, verifieer je design en stel alle afdichtingsvragen die je kunt bedenken.

Vraag nu een
afdichtingsadvies aan



www.eriks.nl/afdichtingsadvies





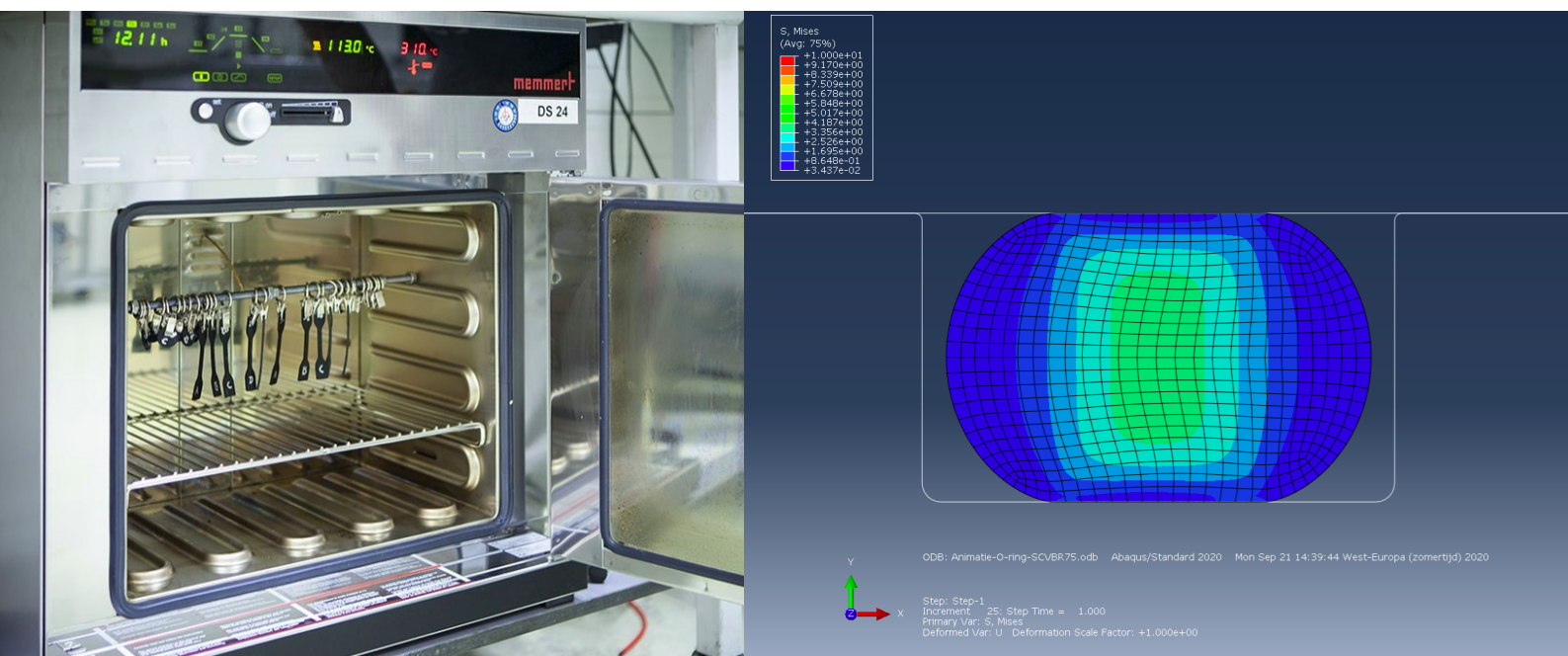
4. Optimize: consistente en hoge kwaliteit waarborgen

Je hebt nu een concept liggen en je weet wat belangrijke invloeden zijn in het proces die mogelijk effect hebben op de kwaliteit van het product. Nu is het tijd om het concept te herzien aan de hand van alle verzamelde data uit onder andere de laboratoriumtests, FMEA en/of FEA. Zo ontdek je waar mogelijke verbetering zit. Deze fase draait dus om proces- en/of productoptimalisatie om de kwaliteit van je machine en het product verder te verhogen.

In deze fase vind je samen met je leverancier de juiste balans tussen alle factoren die je ontwerp beïnvloeden. Samen maak je belangrijke beslissingen, voordat er fysieke samples geproduceerd worden. Met behulp van FEA, zoals genoemd in de voorgaande fase, is het mogelijk om iteraties te doen op basis van geteste materiaaleigenschappen.

Dit helpt je verschillende designs te overwegen en uiteindelijk de beste geometrie of het beste product te kiezen.

Voor het snel produceren, testen en verifiëren van bepaalde componenten kunnen 3D-printen en andere additive manufacturing processen van toegevoegde waarde zijn. Dit stelt je in staat om snel enkele prototypes van een component te maken en te testen.



Uitgelicht: Finite Element Analysis (FEA)



5. Verify: de nulserie is in zicht

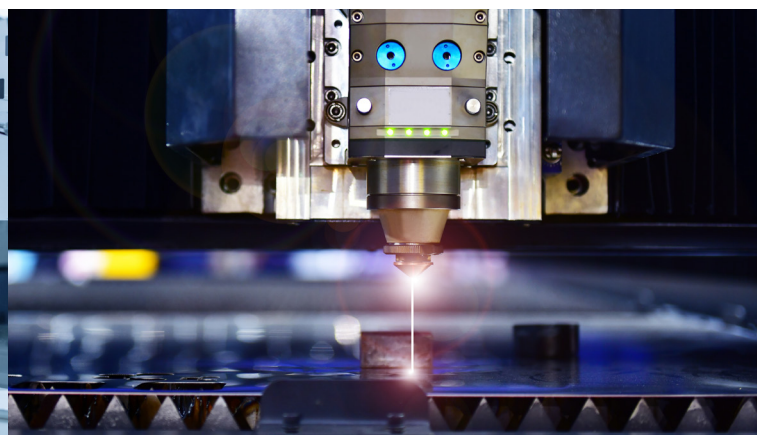
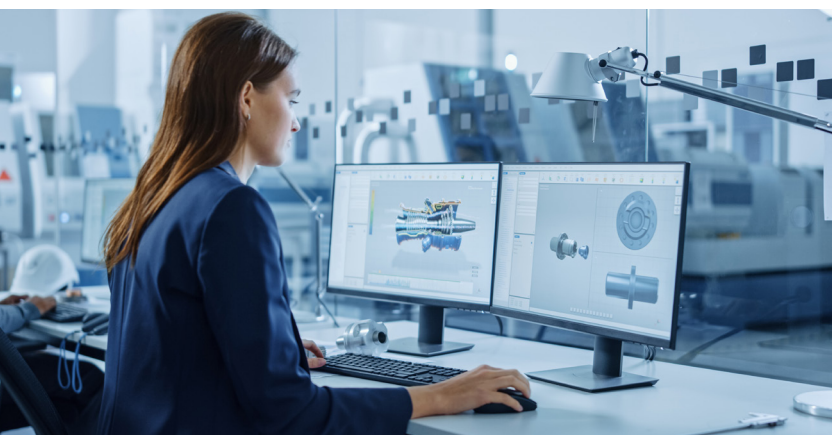
Alle ontwerpen, testen en analyses resulteren bijna in de nulserie. Maar niet voordat je uitvoerig hebt gekeken naar het ontwerp dat nu op tafel ligt. Alle data en testresultaten die je ter beschikking hebt, worden eerst nog eens uitgebreid getoetst binnen het team. Is alle data correct verwerkt en ligt er een sluitend ontwerp voor de machine? Dan kun je met een gerust hart de eerste producten bestellen bij je leverancier.

In de Verify-fase stel je vragen om te bepalen of de machine naar behoren functioneert en voldoet aan alle eisen. Het volledige projectteam is in deze fase betrokken bij het geven van groen licht, voordat de nulserie wordt geproduceerd. In de Verify-fase worden vragen gesteld als:

- **Is het product juist?**
- **Werkt de machine naar behoren?**
- **Kloppen de waardes?**
- **Is het proces geborgd?**
- **Kortom, is het gewenste resultaat behaald?**

Stap niet te snel over de details heen. Verpakkingen kunnen bijvoorbeeld van essentieel belang zijn om een component in goede conditie te houden. Ook het maken van een goede werkinstructie kan ervoor zorgen dat er tijdens de assemblage geen problemen optreden. Over ieder detail wordt dus goed nagedacht in deze laatste fase.

Zodra het materiaal en de geometrie zijn geselecteerd en het design kan worden “bevroren” is het tijd voor de productie van de eerste fysieke samples. Deze samples worden gebruikt voor zorgvuldige metingen op maatvoering en vorm- en plaatstoleranties. Aanvullende inspecties worden gebruikt om een voorspelling te doen over het behoud van toleranties en levensduur. Uiteindelijk worden, samen met (klantspecifieke) vrijgave rapportage, de eerste samples geleverd.





2. Stakeholders: het ideale projectteam



Bij het ontwerptraject van een machine zijn verschillende stakeholders betrokken die allemaal hun eigen belangen hebben. Het is belangrijk om van tevoren goed stil te staan bij die belangen en hun invloed op het verloop het project. Zo kun je alle betrokkenen zo goed mogelijk informeren over het verloop en aanhaken waar mogelijk.

Voor een soepele doorloop is goede communicatie de sleutel tot succes. Zeker tijdens een complex project als het ontwerp van een machine. Een bewezen methode om op tijd naar de juiste stakeholders te communiceren is het RACI-model. Dit model helpt je om te beslissen welke informatie voor welke stakeholders van belang is, en waar de verschillende verantwoordelijkheden liggen. Het RACI-model representeert de rollen van betrokkenen in een proces:

- **Responsible:** verantwoordelijk voor de uitvoering van een taak. Hij of zij legt verantwoording af voor de persoon die Accountable is.
- **Accountable:** eindverantwoordelijk voor de juiste voltooiing van een of meerdere projecttaken. Anderen leggen verantwoording af aan de eindverantwoordelijke en hij/zij tekent taken definitief af. Er kan slechts één persoon Accountable zijn.
- **Consulted:** aan deze persoon wordt advies gevraagd. Het gaat hier om tweerichtingscommunicatie; naast advies helpt hij/zij ook mee in de uitvoering en geeft zo richting aan het resultaat.
- **Informed:** deze persoon wordt tussentijds geïnformeerd over beslissingen, de voortgang en bereikte resultaten. Dit is eenrichtingscommunicatie.



Het grote voordeel van het RACI-model is dat je op voorhand al nadenkt over wie er wanneer betrokken en geïnformeerd moet worden. Het verkleint de kans dat je een stakeholder vergeet in te lichten, waardoor deze zich buitengesloten voelt of beslissingen teruggedraaid moeten worden. Betere communicatie zorgt ook voor meer teamwork en voorkomt dubbelingen in werk.

Om het RACI-framework goed in te kunnen zetten is het belangrijk dat je eerst in kaart brengt welke stakeholders je allemaal hebt.

Mechanical Engineer en/of projectleider

Het is jouw taak om te zorgen dat de machine optimaal presteert en binnen de afgesproken tijd gereed is voor gebruik. Daarbij komt dat je soms ook de rol van projectleider op je neemt: binnen de verschillende testfasen ben jij het middelpunt voor belangrijke stakeholders. De gegevens die in dit proces worden geproduceerd, geanalyseerd, geïnterpreteerd en verspreid (als informatie) door een project heen, zijn zeer omvangrijk. Hoe omvangrijker het project, hoe groter de kans dat er een aparte projectleider wordt aangewezen die eindverantwoordelijk is voor een soepel verloop. In deze situatie is het van belang om in een zo vroeg mogelijke fase te beargumenteren welke ontwerpkeuzes direct impact hebben op de planning en het budget.





Inkoper

Een brug slaan tussen inkoop en engineering is soms een uitdaging, maar cruciaal voor een kwalitatieve en op tijd afgeleverde machine. Hoe hoger het budget, hoe eerder de inkoper een plek aan de tafel zal claimen. Vaak geldt: als engineer wil je het onderdeel met de beste specificaties, een inkoper wil de kosten onder controle houden.

Daar zit een belangrijk spanningsveld. Om dat spanningsveld de ontwikkeling niet te laten beïnvloeden moet je de discussie niet alleen op prijsniveau voeren. Kijk samen met inkoop naar de eisen en leg uit wat er nodig is voor een veilige en kwalitatieve machine.

Uiteindelijk is het hele projectteam verantwoordelijk voor het selecteren van de juiste componenten op basis van de juiste eigenschappen. Zo kies je het meest ideale onderdeel met een zo lang mogelijke levensduur. Door op tijd in gesprek te gaan met een partij die weet wat de mogelijkheden zijn kun je de kosten onder controle houden, zonder in te leveren op kwaliteit en veiligheid. De jarenlange ervaring en materiaalkennis van een leverancier zorgt in de meeste gevallen voor een kostenefficiënt onderdeel dat voldoet aan de (kwaliteits)eisen.

Leverancier

Het selecteren van de juiste leverancier is essentieel. Ga op zoek naar een partij die zich als technisch partner opstelt, en die de juiste mensen in huis heeft om het cruciale verschil te maken in je ontwerpen. Een team van bijvoorbeeld application engineers, development engineers en product managers weten inhoudelijk alles over hun pakket. Zij hebben ook zicht op supply chains, ontwerpprocessen en andere zaken die komen kijken bij het ontwerpen en gebruiken van hun specialiteit. Of dit nu afdichtingen, slangen, of lagers zijn. De leverancier komt dagelijks in aanraking met problemen en best practices. Door op tijd het gesprek aan te gaan met een leverancier weet je zeker dat je niets over het hoofd ziet. Bovendien maak je optimaal gebruik van de nodige kennis om het juiste onderdeel te kiezen. Wacht in ieder geval niet totdat je het onderdeel nodig hebt.





3. Afdichtingen in je **machineontwerp;** slechts een detail?

Te vaak worden afdichtingen gezien als details in een machine of installatie. Het wordt benaderd als een “sluitstuk” – totdat het misgaat en de veiligheid van mens en machine serieus in het geding komt. Denk aan lekkage van schadelijke chemicaliën, producten die worden teruggeroepen, het ontstaan van brand in de machine of – in het ergste geval – letselschade.

Het goed functioneren van een afdichting is dus sterk bepalend voor de werkzaamheid en veiligheid van de machine. Daarom is het zo belangrijk dat je in staat bent de juiste keuzes te maken over bijvoorbeeld het type afdichting, de groefconstructie en het compound. Afdichtingen moeten bovendien op termijn worden vervangen, maar heb je daar wel rekening mee gehouden in je ontwerp?

Ook worden de afdichtingen vaak schoongemaakt met chemische middelen of moeten op een speciale manier gemonteerd worden. Houd je geen rekening met dit soort vragen, dan loop je het risico het ontwerp van de afdichting of zelfs de hele machine aan te moeten passen. Je voorkomt dit door vroegtijdig om tafel te gaan met specialisten die alles weten van toleranties en de unieke eigenschappen van rubberen afdichtingen.



Met terugwerkende kracht aan de slag met afdichtingen

Het komt nog vaak voor: na het in elkaar zetten van een (pre-)prototype blijkt het monteren van de gekozen afdichting onmogelijk. Of na een paar keer testen sluit de afdichting toch niet zo goed af als verwacht. Een ding is zeker: je moet terug naar de tekentafel.

Dit zorgt voor vertraging in het proces, onvoorziene kosten en in sommige gevallen komt zelfs de deadline van het ontwerp in het gedrang.

Voorkom deze problemen door op tijd in gesprek te gaan met de leverancier van je afdichtingen. Zij hebben de kennis in huis om je te adviseren over zowel de vorm als het materiaal van afdichtingen. Hoe eerder deze specialisten aanschuiven, hoe sneller de juiste afdichting voor je machine is ontworpen.

Rubber: een veelzijdig materiaal

Rubber is het perfecte afdichtingsmateriaal. Er zijn echter duizenden verschillende compounds, elk met zijn eigen unieke eigenschappen. De moeilijkheid is om hier een keuze in te maken. Gelukkig is er altijd wel een compound dat perfect past bij de toepassing van je machine.

Altijd de juiste afdichting voor jouw machineontwerp?

De afdichtingsgids geeft je handvatten om altijd de juiste keuzes te maken over afdichtingen in je machine.

Download de
afdichtingsgids





Bij het ontwerpen van je machine moet je dus goed nadenken over de factoren waaraan de afdichting wordt blootgesteld. De keuze voor een compound hangt sterk af van de volgende factoren:

- **Druk**
- **Medium (chemische resistentie)**
- **Temperatuur**
- **Beweging (dicht je iets statisch of dynamisch af)**

Vervolgens wordt er natuurlijk ook gekeken naar bijvoorbeeld toleranties, levensduur, keurmerken en andere voorwaarden die je stelt aan de afdichting.

Levertijden en ontwikkeling: voorkom vertraging en plan vooruit

Niet alleen ontwerpfouten oefenen invloed uit op het verloop van het ontwerptraject. Houd ook rekening met de complexiteit van het benodigde compound en het ontwikkelen van de matrijzen en levertijden van prototypes.

Kun je gebruik maken van een standaard afdichting voor je machine, dan heb je hier niet zo snel mee te maken. Maar op het moment dat een afdichting op maat gemaakt moet worden wordt het een ander verhaal. Bij een nieuw ontwerp moet er bijvoorbeeld een matrijs gemaakt moet worden. Het ontwikkelen van een matrijs, en het aanmaken (of zelfs ontwikkelen) van een speciale compound voor een afdichting kan weken of zelfs maanden in beslag nemen.

Naast de afdichting kunnen ook andere zaken tijd opeisen. Denk aan het produceren van een zicht- of pasmodel. Die laatste stelt je in staat om te beoordelen of de vormgeving van het product correct is en past in de applicatie. Zo kun je aanpassingen doorvoeren voordat er wordt gestart met de productie van een kostbare matrijs. Ook dit zijn processtappen die je als engineer moet nemen in het project. Gelukkig wint het 3D-printen aan populariteit en kan dit doorlooptijden flink verminderen. Hoe eerder de leverancier met je kan meedenken, hoe sneller je tot een goed eindresultaat komt.



4. Assemblage, onderhoud en supply chain: cruciaal in de ontwerpfase

Al is een machine nog zo zorgvuldig ontworpen; ook nadat het ontwerp definitief is, zijn er een paar essentiële zaken waar je op moet letten. Want, hoe gaat het met de assemblage en het onderhoud van de machine? Is de levering van reserveonderdelen gegarandeerd? Door dit soort vragen in het ontwerpproces te beantwoorden voorkom je problemen.

Assemblage

Een machinefabrikant ontwikkelt een nieuwe versie van een machine. De toleranties tussen twee delen werden kleiner, maar de afdichting bleef hetzelfde. “Als er een beetje hard gedrukt wordt in de assemblage, krijgen we het wel dicht”, werd er gedacht. Vervolgens bleek dat ‘even hard aandrukken’ onbegonnen werk voor het personeel aan de productiebend. Dit is echt geen uitzondering.

Nog één voorbeeld van problemen tijdens de assemblage. Een pot en een deksel moeten aan de productielijn op elkaar gezet worden. Geen probleem zou je denken. Alleen moet er een afdichting tussen de deksel en de pot. De afdichting is ontworpen om in de deksel gelegd te worden. Je raadt waarschijnlijk wel wat er gebeurde: de afdichting viel iedere keer uit de deksel. De enige oplossing was de montage omdraaien. Maar deze aanpassing kostte wel tijd en dus geld.

Denk van tevoren na over gereedschap, werkinstructies en montagevolgorde. Ook hier denkt een leverancier graag met je mee. Zij hebben een situatie vaak al meerdere keren gezien en die ervaring kan je veel tijd en geld besparen.



Onderhoud

Zelfs nadat de machine de fabriek verlaat is het niet gedaan. Want wie doet het onderhoud en hoe wordt dit gedaan? Zijn er duidelijke instructies, is het makkelijk om reserveonderdelen te vinden, weten servicemonteurs wanneer onderhoud moet gebeuren?

Ook hier zijn genoeg punten waar het mis kan gaan. Een monteur die 'even' een o-ring test door eraan te trekken. Nou kan een o-ring wel tegen een stootje, maar ook daar zit een limiet aan. Zorg dus dat je servicemonteurs weten wat er wel en niet kan.

Supply chain

Het garanderen van de levensduur van je machine staat of valt voor een groot deel met de stabiliteit van de supply chain. Je gekozen leveranciers moeten ook in de toekomst componenten kunnen leveren. Daarbij wil je voorkomen dat je afnemers gaan struinen naar aftermarket componenten. Dit beïnvloedt niet alleen de werking van een machine, maar ook het verdienmodel. Een belangrijke inkomstenbron voor iedere machinebouwer zijn immers de reserveonderdelen.

Dit wordt helemaal cruciaal wanneer het gaat om op maat gemaakte onderdelen. Deze zijn niet even ergens anders te bestellen mocht je huidige leverancier niet meer kunnen leveren. Houd dit dus scherp in het oog tijdens het selectieproces van een leverancier.

Advies nodig over de juiste afdichting?

Boek gratis en vrijblijvend een adviesgesprek met de experts van ERIKS. Brainstorm over de ideale afdichting, verifieer je design en stel alle afdichtingsvragen die je kunt bedenken.

Vraag nu een
afdichtingsadvies aan



www.eriks.nl/afdichtingsadvies





ERIKS als **technisch partner**



ERIKS is voor engineers van tientallen original equipment manufacturers een betrouwbare partner door haar uitgebreide kennis en actieve adviserende rol. Met ruim tachtig jaar ervaring in het ontwikkelen en produceren van rubber afdichtingen staan we altijd voor je klaar.

Samen met jou gaan we op zoek naar de ideale afdichting. Kwaliteit gaat boven alles en voor complexe afdichtingen wordt met Design for Six Sigma een efficiënter proces gewaarborgd. Zo voorkom je veelgemaakte fouten met behulp van een betrouwbare partner.

Maar: hoe vroeg haak je je leverancier aan om mee te denken over het ontwerp? Het ontwikkelen en produceren van de juiste afdichting kost tijd. Voorkom dus nare verrassingen op dit gebied en klop op tijd aan. Dit scheelt je een hoop kopzorgen en maakt het ontwerpproces van je machine effectiever en efficiënter.

Samen met jou gaan we op
zoek naar de ideale afdichting



ERIKS

Nederland

ERIKS Nederland is een ervaren en gespecialiseerde industriële dienstverlener met één missie: jouw bedrijf beter en efficiënter maken. Met onze technologische kennis en vaardigheden ontwikkelen zo'n 1.300 medewerkers in Nederland oplossingen om de industrietoekomstbestendig te maken. Kostenbesparingen realiseren en productieprocessen optimaliseren. Dáár gaan we voor. Samen maken wij bedrijven succesvoller door onze kennis en vaardigheden in te zetten en onszelf en onze klanten voortdurend uit te dagen.

De afgelopen decennia hebben wij diepgaande kennis opgebouwd op het gebied van afdichtings- en rubbertechniek, industriële kunststoffen, stromingstechniek, industriële en hydraulische slangen, flensafdichtingen, aandrijftechniek en gereedschappen, onderhouds- en veiligheidsproducten. Van standaard catalogusproducten tot en met complete maatwerkoplossingen is ERIKS jouw ideale partner.

Bij complexe vraagstukken begeleiden wij je met advies, engineering, rapid prototyping en serieproductie. Aanvullend bieden wij tal van technische en logistieke diensten. En dat voor alle takken van industrie. Of je nu tot de maakindustrie behoort of dat je ERIKS inschakelt voor het onderhoud van jouw plant. Wij voelen ons overal thuis. ERIKS heeft een uitgebreid netwerk van vestigingen in West-Europa, Noord-Amerika en Azië.

Let's make industry work better

ERIKS Nederland

Hoofdkantoor Alkmaar

Bezoekadres

Toermalijnstraat 5
1812 RL Alkmaar
The Netherlands

Contact

T +31 88 855 85 50

E info@eriks.nl

Voor alle locaties kijkt u
op eriks.nl/vestigingen

Follow ERIKS online:



www.eriks.nl/socialmedia

 www.eriks.nl

 shop.eriks.nl



Let's make industry work better

ERIKS