

The background of the entire page is a photograph of an industrial facility, likely a pharmaceutical or food processing plant. It features several large, cylindrical stainless steel tanks or mixers arranged in a row. Each tank is equipped with a motorized agitator on top. A network of stainless steel pipes and railings is visible, providing access to the equipment. The scene is brightly lit, and the overall color palette is dominated by metallic greys and blues. The text is overlaid on this image.

bodec

Je proces opschalen in **zes stappen**

WHITEPAPER

WAAROM DEZE WHITEPAPER?	3
OPSCHALING IN VERSCHILLENDE STAPPEN	4
STAP 1: Werk je labschaal processen uit	4
STAP 2: Sla aan het rekenen	4
STAP 3: Ga door naar de pilotfase	5
STAP 4: Voer gevoeligheidsanalyses uit	6
STAP 5: Ga produceren in een proeffabriek	7
STAP 6: Ontwerp je eigen fabriek	8
JE PROCES OPSCHALEN IN ZES STAPPEN	8
DE VALKUILEN	9
Je blijft te erg vasthouden aan je eigen ideeën	9
Je blijft te lang vastzitten in de optimalisatiefase	9
Je werkt onvoldoende samen met je opschalingspartner	9
Je geeft te snel op	9
BESCHIKBARE TECHNOLOGIEËN	10
MEER WETEN?	11



WAAROM DEZE WHITEPAPER?

In 1994 hebben wij Bodec opgericht. Gedreven om ondernemingen - van klein tot groot - in de voedingsmiddelenindustrie te helpen innovatieve mogelijkheden en kansen op het gebied van procestechnologie te vertalen naar de praktijk. Daarbij begeleiden wij het liefst het hele proces, van ontwerp en modellering tot engineering en productie.

Inmiddels hebben we al vele bedrijven op weg geholpen en in staat gesteld om hun product daadwerkelijk op de markt te brengen. Het is gaaf dat we daar een bijdrage aan mogen leveren. Vaak gaat het om langdurige processen waarbij we uitgebreid onderzoek hebben verricht en alles hebben gemeten wat los en vast zit. We zijn eigenwijs en standvastig omdat we weten hoe het werkt en wat datgene wat we doen, oplevert. Met al die informatie neem je onzekerheden weg en stel je bedrijven in staat om zonder al te veel risico's te starten.

In de praktijk merken we echter dat het niet eenvoudig is om te komen tot de gewenste opschaling. Je hebt een geweldig idee en een leuk product (van een nieuw eiwit tot een nieuw vezeltje), en in het testlab werkt het op kleine schaal allemaal perfect, maar hoe zorg je ervoor dat je het ook op grote schaal kunt produceren? Dat is een hele uitdaging.

In 2013 hebben we onze eigen pilot plant ingericht, waar we nieuwe processen of technieken uitgebreid kunnen testen en zelfs kleine batches kunnen produceren. In 2014 was onze proeffabriek een feit. Een flexibele 'multipurpose plant' die we met wat aanpassingen heel makkelijk geschikt kunnen maken voor alle mogelijke processen of technieken.

De uitdagingen kennen we dus, we hebben immers ook zelf een multi-purpose plant en een aantal innovatieve technologieën (o.a. een droog- en vriestechnologie) ontwikkeld. Daarbij zijn we tegen dezelfde uitdagingen aangelopen als de bedrijven waar we voor werken.

Al met al hebben we in de afgelopen 26 jaar een schat aan kennis en ervaring opgedaan. Die willen we met jou delen om ook jou in staat te stellen een succes te maken van jouw product. Om die reden hebben we dit stappenplan opgesteld. We vertellen je graag hoe je het in onze visie het beste kunt aanpakken om je einddoel daadwerkelijk te bereiken. Heb je er hulp bij nodig? Dan weet je ons te vinden!

Frank de Boeff en Paul Deckers



OPSCHALING IN VERSCHILLENDE STAPPEN

STAP 1: Werk je labschaal processen uit

Je bent al bezig geweest in het testlab maar wilt het graag opschalen naar bij voorkeur een 'fullscale' fabriek. Als je wat je in je koffiekop of bekeerglas doet, zou vertalen naar een grote tank in de fabriek dan heb je een heel grote elektromotor nodig. Dat is gewoon niet te vergelijken. Het is geen kwestie van simpelweg even verdunnen, even mixen, even scheiden, even indampen. In een echte fabriek werkt het wezenlijk anders.

Om te beginnen, moet je eerst je labschaal processen tot in detail helemaal uitwerken. Kijk naar deze processen alsof het een fabriek is. Welke stappen zijn te onderscheiden? Welke stappen zijn het meest kritisch om te komen tot het gewenste product? Met de belangrijkste stappen – ook die het wel goed deden - kun je vervolgens een beetje gaan spelen: harder of zachter roeren, meer of minder water, een hogere of lagere temperatuur, voeg een andere processtap toe? Wat voor effecten zie je dan optreden? Krijg je nog steeds dezelfde kwaliteit product? Als je een redelijk tot slecht rendement hebt op labschaal, dan wordt het lastig om dit in de fabriek te verbeteren. Dit geeft dus meteen al inzicht in de factoren waar je dadelijk op grotere schaal naar moet kijken.

STAP 2: Sla aan het rekenen

Op basis van de labschaal processen kun je gaan rekenen aan de hand van massa-energiebalansen. Hoeveel water moet je bijvoorbeeld minimaal gebruiken om te zorgen dat een grondstof goed oplost? Om daar achter te komen, kun je dit gaan testen op het lab. Je moet gaan variëren om de gevoeligheid van het proces te testen, aan de hand van die resultaten kun je gaan rekenen. Ja, we weten het: chemici of productontwikkelaars kijken bij voorkeur naar de reacties, naar het molecuul of het product. Als ingenieurs zijn wij echter juist een groot voorstander van rekenen aan de processen en in dit geval is dat ook onmisbaar: je hebt beide nodig. Als je begrijpt wat er gebeurt op het lab, kun je gaan rekenen en op basis daarvan kijken wat de volgende stappen zouden moeten zijn. In feite heb je dan al een ideaal proces. Op het lab, wel te verstaan.

STAP 3 : Ga door naar de **pilotfase**

Je hebt nu een complete proceskaart die inzicht geeft in de kritische én de gevoelige stappen, inclusief mogelijkheden om eventueel water of energie te besparen. Je hebt zicht op een aantal dingen waarvan je nu al voorziet die anders moeten op grotere schaal en kunt ervoor kiezen om dit op labschaal verder te finetunen. In onze optiek kun je dit echter beter meteen op pilotschaal doen. Daar kun je namelijk én andere technieken toetsen, én je zit op een betere schaalgrootte. Je kunt het proces op labschaal nog zo goed uitgewerkt hebben, uiteindelijk werkt het vaak toch net anders op grotere schaal en dat kun je maar beter in een zo vroeg mogelijk stadium ontdekken.

In de pilotfase kun je precies gaan kijken wat er gebeurt: hoe snel warmt of lost het op, hoe snel is de reactie, hoe snel/efficiënt is de scheiding? Dat zijn allemaal specifieke tijden en verhoudingen. Als iets bijvoorbeeld langzamer opwarmt in een grote tank, dan is een proces ook langzamer of al gestart bij lagere temperatuur. Bij enzymatische reacties verschilt dat bijvoorbeeld per enzym. Sommige enzymen worden al actief bij 20 graden, andere pas bij 40 graden. Op labschaal is dat aanloop effect klein, maar op pilotschaal blijkt er opeens meer tijd tussen te zitten. Een ander voorbeeld: het oplossen van poeders gaat in het lab met een roerder makkelijk maar de verhoudingen in het lab zijn simpelweg extreem. In de fabriek heb je bepaalde ontwerpdimensies: als je zo'n roerwerk één op één opschaalt, heb je een enorme elektromotor nodig, dan draai je die as gewoon krom. Echt gebeurd in de praktijk!

De verschillende processtappen ga je dus in tijden uitdrukken. Vervolgens kun je er aan gaan rekenen om de vertaling te maken naar een grotere schaal: wat zijn de effecten op de reactie en waar zie je de problemen ontstaan? Die problemen moet je proberen te ondervangen door het proces net iets anders in te richten, door kleinere hoeveelheden te gebruiken, door het in twee stappen in plaats van één stap te doen. Zo wordt inzichtelijk of datgene wat je van tevoren bedacht had ook daadwerkelijk klopt en kun je het proces steeds verder optimaliseren op pilotniveau. We komen regelmatig bedrijven tegen die het 't liefst doen met zo min mogelijk apparaten en in zo min mogelijk stappen. Dat is echter niet altijd haalbaar.

Uiteindelijk moet je keuzes maken wat je moet doen om op grotere schaal voor elkaar te krijgen wat je wens is en moet je kritisch kijken wat haalbaar is. Op het lab is tien keer verdunnen of tien keer diafiltreren geen probleem, maar bij opschalen kan dat wel eens een bottleneck zijn. De voeding vier keer verdunnen in plaats van tien keer scheelt namelijk een enorme hoeveelheid water, minder concentreren: daarmee bespaar je energie en is het proces veel duurzamer.

Je leert ontzettend veel van de pilotfase. Het stelt je in staat om het ideale pilotproces op te zetten:

- ✓ Welke stappen zijn te onderscheiden?
- ✓ Welke apparaten heb je nodig?
- ✓ Wat kost een opgeschaalde fabriek?

Vervolgens kun je een eerste technische en economische haalbaarheidsstudie uitvoeren zodat je kunt inschatten wat de kostprijs zou zijn en wat een fabriek zou kosten. Tevens kun je de rendementen gaan bepalen van de verschillende stappen. Het zijn grotere apparaten dus je krijgt al een beter beeld hoe efficiënt het proces is en het stelt je in staat om een betere vertaalslag te maken naar fabrieksschaal, zowel technisch als in investering.

STAP 4: Voer gevoeligheidsanalyses uit

De pilotfase geeft je inzicht in de meest kritische stappen in het hele proces. Hier kun je gevoeligheidsanalyses op uit gaan voeren. Bij voorkeur ondersteun je de berekeningen die je doet met testen. Soms moet je daarvoor weer even terug naar het lab. Je weet nog niet hoe het echt zit, maar je bent in dit stadium wel in staat de gevoeligheden te bepalen en deze terug te rekenen naar de kostprijs. Wellicht kun je bijvoorbeeld een specifieke stap optimaliseren of samenvoegen waardoor je de kostprijs met 30-40% kunt reduceren: daar kun je dan weer pilot runs op draaien. De pilot en de gevoeligheidsanalyses geven gezamenlijk aan waar de pijn zit in het hele proces en waar je kunt optimaliseren.

Laat je hierbij vooral niet ontmoedigen. Wij hebben veel processen gedraaid waarbij het oorspronkelijk tientallen euro's per kilo kostte om te komen tot het eindproduct, om dit vervolgens terug te brengen tot een aantal euro's per kilo. Het is ons tot nu toe altijd gelukt. Er worden heel veel goede ideeën naar de prullenbak verwezen op grond van een eerste kosteninschatting die soms zelfs alleen nog maar gebaseerd is op labschaal omdat ze geen pilot plant tot hun beschikking hadden. En dat is jammer want als je verder kijkt, blijkt het vaak wel degelijk haalbaar te zijn.

STAP 5 : Ga produceren in een proeffabriek

Je hebt nu een doortimmerd pilot proces, je weet hoe het ongeveer gaat werken. Nu ga je kijken of je klanten hebt die een bepaalde hoeveelheid (10 kilo, 100 kilo of tonnen) van jouw product willen afnemen. Een paar kilo opschalen lukt je meestal nog wel in de pilot plant maar meer wordt een heel ander verhaal. Daarmee kom je dus in de volgende fase: je gaat productie draaien in een proeffabriek. Daar ga je echt opschalen naar een niveau waarop je exact weet hoe het zit en waarna het alleen maar beter en goedkoper kan worden. Alle stappen van pilot naar productieschaal maak je nog een keer door. Je schaalt het voor de laatste keer op, zodat je de laatste problemen er uit kunt halen, gebruik makend van de juiste apparatuur, zodat je de laatste technische aanpassingen kunt doen in het proces. En je gaat uiteraard producties draaien. Die kun je gebruiken of te kijken jouw product daadwerkelijk is wat de markt wil. Met de feedback die je krijgt – misschien willen ze iets minder vet erin of iets meer vezels – kun je vervolgens eventueel weer terug naar de pilot plant.

Als je eenmaal de goede producten hebt, kun je ze ook op de markt brengen en ben je ‘in business’. Wil je een eigen fabriek bouwen, dan heb je het over een investering van miljoenen of tientallen miljoenen euro’s. Het is een stuk makkelijker om geldschieters te vinden als je dankzij je producties kunt aantonen dat er daadwerkelijk een markt is voor jouw product. Het duurt bovendien over het algemeen minimaal anderhalf jaar voordat je fabriek er staat, dus het is fijn dat je in de tussentijd kunt produceren, je klantenportfolio op kunt bouwen en je product verder door kunt ontwikkelen op basis van de feedback vanuit je klanten. Dat beperkt de risico’s die je loopt aanzienlijk.

Heb je al een fabriek waarin je andere producten maakt? Het zou ’t handigste zijn als het lukt om met minimale aanpassingen een lijn voor je nieuwe product in te passen, maar in de praktijk lukt dit niet altijd of kost het alsnog te veel geld. Dan is het slim om het uit te besteden en daar een goede partner in te zoeken.

Gemiddeld kun je - als je er alle tijd en aandacht in stopt - in een periode van 6 tot 12 maanden tijd komen tot een product dat helemaal klaar is om grootschalig te gaan produceren. De limiterende factor in deze is echter niet zozeer de techniek maar je eigen besluitvaardigheid. Je kunt de hele procesontwikkeling natuurlijk alleen doen, in onze visie is het echter verstandig om er een partner bij te trekken met verstand van zaken en een groot netwerk (zoals wij!). Dan gaat het vaak ook veel sneller.

STAP 6: Ontwerp je eigen fabriek

Er zijn slechts weinigen die het aandurven en er daadwerkelijk in slagen, vaak pas na vele jaren, maar het ultieme is natuurlijk je eigen fabriek bouwen. Daar moet dan wel een ontwerp voor komen. Eerst moet je een voorontwerp en een procesontwerp opstellen. Voor de 'detailed engineering' kun je vervolgens een ingenieurbureau inschakelen.

Als de fabriek eenmaal gereed is, breekt ook een belangrijke fase aan want dan moet deze opgestart worden. Het is immers de bedoeling dat hij gaat draaien zoals je bedacht had. Na het draaien van de eerste producties komt al snel de fase van optimalisering. Of je gaat uitproberen of het lukt om ook nieuwe producten op bestaande lijnen te draaien: in de pilot plant kun je aanpassingen doen om te onderzoeken óf het überhaupt zou kunnen, om vervolgens meteen te gaan produceren in de fabriek (dan sla je de proeffabriek eventueel over).

Stel dat je gebruik maakt van een proeffabriek, dan kun je tijdens het draaien van de productieruns je operators in opleiding - die uiteindelijk in je eigen fabriek komen te werken - al meenemen. Dan weten ze namelijk precies hoe het werkt en waar ze op moeten letten. Dat is ook hoe wij het bij voorkeur doen. Opschalen, kennis genereren en kennis overdragen aan klanten: dat is onze core business.

Heb je geen zin om een eigen fabriek in het leven te roepen? Dan kun je ervoor kiezen de productie voorlopig uit te besteden aan een andere partij.

DE VALKUILEN

Er zijn natuurlijk wel meer mensen met goede ideeën maar niet iedereen slaagt erin uiteindelijk daadwerkelijk een product op de markt te brengen. Om de kans op succes zo veel mogelijk te vergroten, wijzen wij je op een aantal valkuilen die je tegen kunt komen:

1. Je blijft te erg vasthouden aan je eigen ideeën

Sommige mensen hebben gezien dat het in labschaal op een bepaalde manier werkt en zijn er van overtuigd dat het dus perse ook op die manier moet als je op grotere schaal gaat produceren. Vanuit onze rol is het soms makkelijker om hier van af te wijken en wat korter door de bocht te gaan, zonder dat dit overigens ten koste gaat van de kwaliteit.

2. Je blijft te lang vastzitten in de optimalisatiefase

Het is goed om zorgvuldig te zijn maar het heeft geen zin om te optimaliseren tot aan de derde en vierde decimaal. Daar zit de markt echt niet op te wachten. Het gevaar is dat je te lang blijft hangen in de lab fase en te kleinschalig blijft denken. In de pilot fase gaat het toch weer anders waardoor je het proces wederom moet aanpassen. Op een gegeven moment moet je gewoon het lef hebben om knopen door te hakken en stappen te ondernemen. Vertrouw erop dat het wel goed komt op grotere schaal.





3. Je werkt onvoldoende samen met je opschalingspartner

Het is essentieel dat de samenwerking tussen jou en je opschalingspartner goed verloopt gedurende het hele proces. Is dat niet het geval, dan kun je een verkeerde focus krijgen waardoor je juist uit elkaar groeit. Jij bent uiteindelijk degene die weet wat je wilt maken en wat de kernkwaliteit is van je product. Dat moet leidend zijn. Je opschalingspartner beschikt over de benodigde procestechnologische kennis. Daarmee vullen jullie elkaar perfect aan.

4. Je geeft te snel op

Dit heeft ook te maken met de tweede valkuil. Het komt voor dat bedrijven al twee jaar lang onderzoek hebben gedaan en vervolgens alsnog besluiten om er mee te stoppen. Ons advies: laat je niet afschrikken door slechte testresultaten. Daar leer je meer van dan van testen die goed gaan.

BESCHIKBARE TECHNOLOGIEËN

Er zijn natuurlijk allerlei verschillende technologieën waar je gebruik van kunt maken bij de ontwikkeling van jouw product. Bij Bodec hebben wij een aantal technieken staan, ook ontwikkelen we zelf nieuwe technieken en daarnaast kunnen we – dankzij ons uitgebreider netwerk van technologiepartners en nauwe samenwerking met universiteiten binnen en buiten Europa – over de nieuwste technieken van anderen beschikken.

Technieken die interessant zijn, die wij zelf of samen met partners ontwikkelen, maar ook technieken die interessant zijn om te testen.

Naast bekende beschikbare technieken zijn we bij Bodec ook technieken aan het ontwikkelen.

Technieken die Bodec (verder) ontwikkelt samen met partners:

- ✓ Agitated Thin Film Dryer (ATFD) (Bodec)
- ✓ Radio Magnetic Freezing (RMF) (Bodec)
- ✓ PulsedElectricField (Elea)
- ✓ Vacuum walsdrogen (Andritz)

Technieken van onze partners die wij vaker inzetten en interessant vinden:

- ✓ Radiale chromo (Proxcys, Handtmann)
- ✓ Mengen/agglomeren (NOL-tec)
- ✓ Drie fase Separators (Flottweg, GEA)
- ✓ Membranen (Solecta, Koch, Microdyn-nadir, NX filtration, AlfaLaval)

Kijk hier ook eens naar:

- ✓ Pathema deaeration (Pathema)
- ✓ Vriesconcentratie (Cool Separations, GEA- Icecon)
- ✓ Microwave assisted drogen (Enwave, Sudryso)

Mogelijkheden te over...



MEER WETEN?

Bodec biedt een totaalconcept voor foodprocessing: vanaf de tekentafel tot produceren en optimaliseren, met alle stappen die daar tussen liggen. In alle fasen, van testen en opschalen tot daadwerkelijk produceren en ontwerpen van eigen fabriek, kunnen wij iets voor jou betekenen.

Wil je eens met ons van gedachten wisselen om te kijken wat we voor jou kunnen doen? Neem dan contact met ons op om een vrijblijvende afspraak in te plannen. Dat kan via info@bodec.eu of via 0492-779768. Neem ook eens een kijkje op www.bodec.eu. Wij helpen je graag!

