

## Input voor routekaart VNCI



Doel	Input voor routekaart VNCI		
<i>Partijen</i>	<i>Focal points</i>	<i>Telefoon</i>	<i>Email</i>
<i>Agentschap NL</i>	Walter van den Wittenboer	T 088-6022454 M 0627239661	Walter.vandenwittenboer@agentschapnl.nl
<i>Dossiernummer</i>	P015612027		
<i>Traxxys</i>	Henk Akse	T 0348 – 410907 M 0641237695	henk.akse@traxxys.nl
<i>VNCI</i>	Reinier Gerrits		
<i>Berenschot</i>	Joost Krebbekx Wouter de Wolf	T 030 – 2916916 T 030 – 2916916	j.krebbekx@berenschot.nl <a href="mailto:w.dewolf@berenschot.nl">w.dewolf@berenschot.nl</a>
<i>Datum</i>	23 mei 2012		
<i>Project code</i> <i>Traxxys</i>	2012-013	Filenaam	2012 013 2 versie 1.0 23-5-12.doc
<i>Status</i>	<b>Living document: deliverables</b>		
<i>Revisie</i>	1.0		



## 1. Werkdefinitie PI

### *Beschouwing*

In de kern is een chemisch proces maximaal geïntensiveerd, wanneer ieder molecuul op de gewenste wijze met een ander gewenst molecuul reageert waardoor alleen de moleculen van het gewenste product ontstaan. Dit is mogelijk wanneer de procesoperator volledige controle over de chemische synthese heeft op moleculaire schaal.

Belangrijke randvoorwaarden hierbij zijn dat het in de kortst mogelijke tijd geschiedt met zo min mogelijk gebruik van procesapparatuur, grondstoffen, hulpstoffen en energie.

Voor meer detail verwijst ik naar het Congres: **“Process Technology for the Future World: Building Bridges Across Own Boundaries”** dat plaatsvond op vrijdag 2 maart 2012 in Delft en naar de Delft Skyline Debates Research agenda van A. I. Stankiewicz en A. Gorak (wordt als pdf naar Berenschot gezonden).

### *Definitie*

Procesintensivering is een methode om tot chemische productieprocessen te komen met:

- Een maximale yield van grondstof tot product
- Een zo laag mogelijk energiegebruik
- Zo compact mogelijke procesapparatuur
- Een zo gering mogelijk gebruik van hulpstoffen

### *Implicatie*

Een juiste toepassing van procesintensivering leidt tot de *paradox* dat het eindontwerp tegelijkertijd voldoet aan elk van de volgende tegengestelde bedrijfskundige eisen:

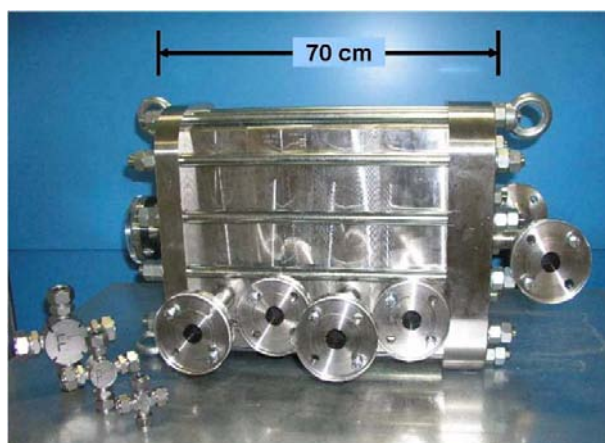
- Minimaal grond- en hulpstofgebruik
- Minimale capex
- Maximale output
- Maximale energie efficiency
- Minimale equipment count
- Minimale plotspace
- Minimale bijproductvorming



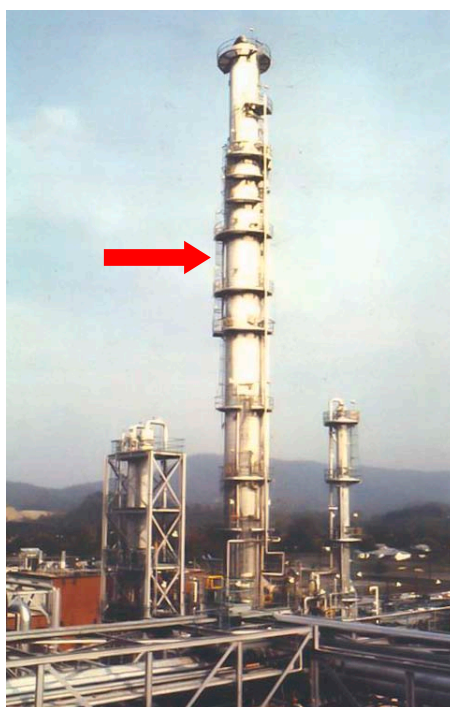
2. **Beeld- en feitenmateriaal voor visualisatie van reeds uitgevoerde PI projecten**

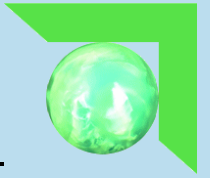
Noot: beeldmateriaal wordt t.z.t. ook apart in jpg format aangeleverd. Belangrijk is, dat (bij opname) de figuren a t/m f hieronder in de rapportage van Berenschot voorzien worden van de juiste gegevens in tabel 1 op pag. 6.

- a. DSM microreactor 17000 ton/jaar



- b. Eastman Kodak Methylacetaat plant 500.000 ton/jaar





c. VEBA Ól Krupp/Uhde benzeenverwijderingskolom 160.000 ton/jaar

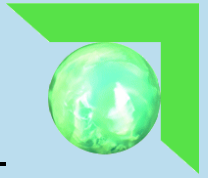


d. Nitech OBFC crystallizer

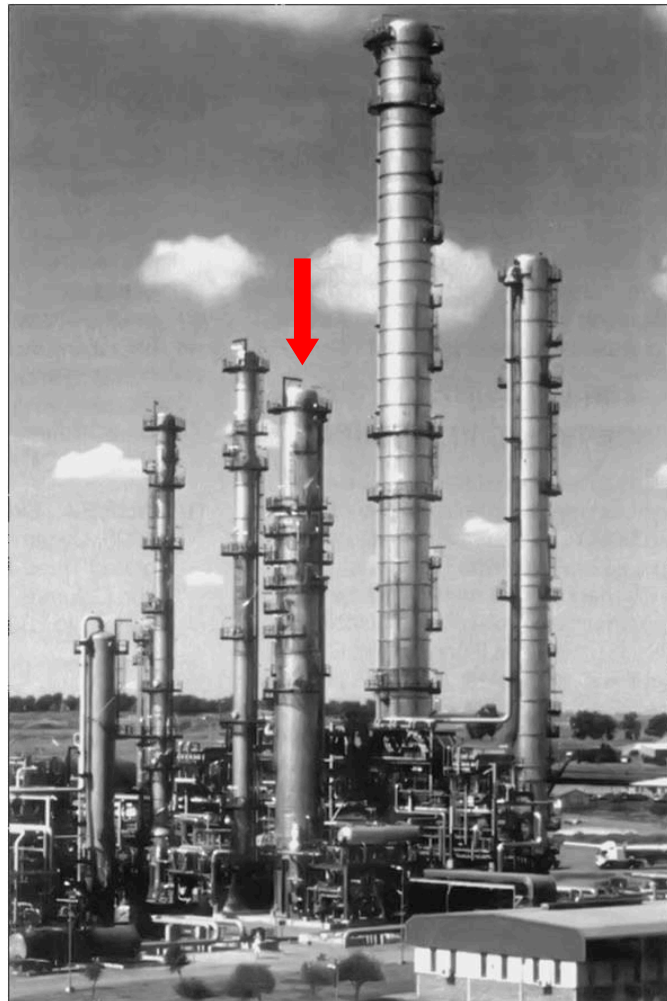


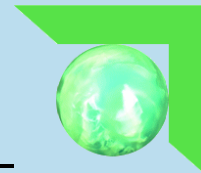
e. DOW Chemical USA Rotating Packed Bed columns





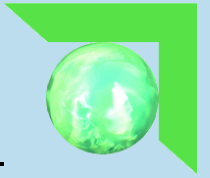
f. SASOL Zuid Afrika prefractionator column





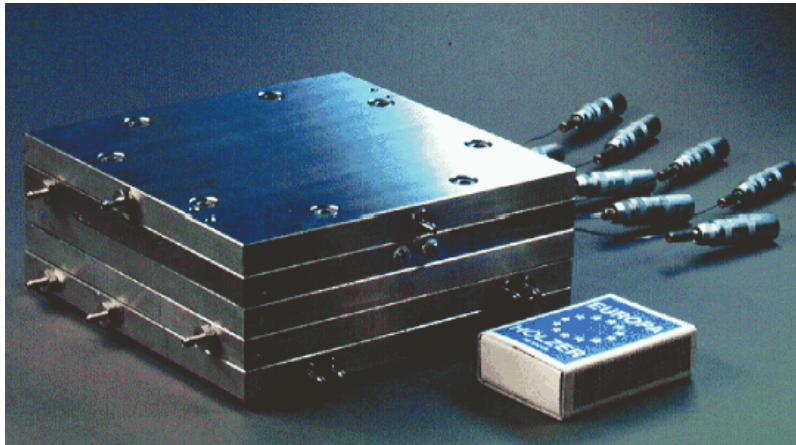
Tabel 1. Feitenmateriaal voor visualisatie van reeds uitgevoerde PI projecten

#	Omschrijving	Capaciteit ton/jaar – procestijd	Yield	Plotspace	Energie efficiency	Bijproductvorming	Product spec	Opmerking
a	DSM microreactor	17.500	-	reactor past op een keukentafel	hoog	-	-	-
b	Eastman Kodak methyl acetaat plant	500.000	-	vervangt 10 unit operations en 16 reboilers/condensators	80% minder verbruik dan conventioneel ontwerp	-	-	zijn er inmiddels 2 van gebouwd; totale capaciteit 1.000.000 ton/jaar investering is 50% van conventioneel ontwerp
c	VEBA Krupp/Uhde benzeenver Wijderings kolom	van 128.000 naar 160.000	van 86,6% naar 89,1%	50% reductie in plotspace	stoomverbruik omlaag van 0,244 t/t naar 0,21 t/t	-	benzeengehalte in benzine omlaag van 5,2 wt% naar 0,76 wt%	-
d	Nitech crystallizer	Nieuwe processing tijd 5% van oude processing tijd	-	Nieuwe plotspace is 5% van oude plotspace	hoger	Afvalproductie veel lager	Product-kwaliteit hoger -	vervangt een crystallizer van 2 verdiepingen hoog investering 50% lager
e	DOW Chemical Rotating packed Bed kolommen	-	omhoog van 80% naar 96%	40 maal kleiner	-	33% reductie in gechloreerde koolwaterstoffen	-	-
f	Sasol prefractor kolom	-	-	hoogte 64,5 meter diameter 4 - 4,5m	-	-	-	-



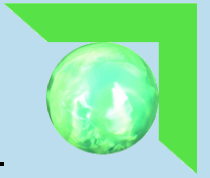
3. **Beeldmateriaal voor visualisatie van toekomstige PI projecten**

a) Microreactors



b) Microwave dryers





c) Pulse combustion spray dryers



d) Rotor stator mixers / reactors / internals







e) Sono crystallizers



f) Static mixers

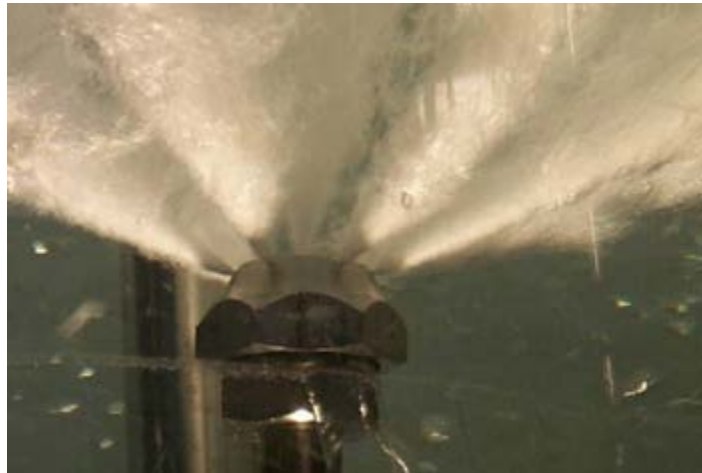


g) Static mixer / heat exchangers

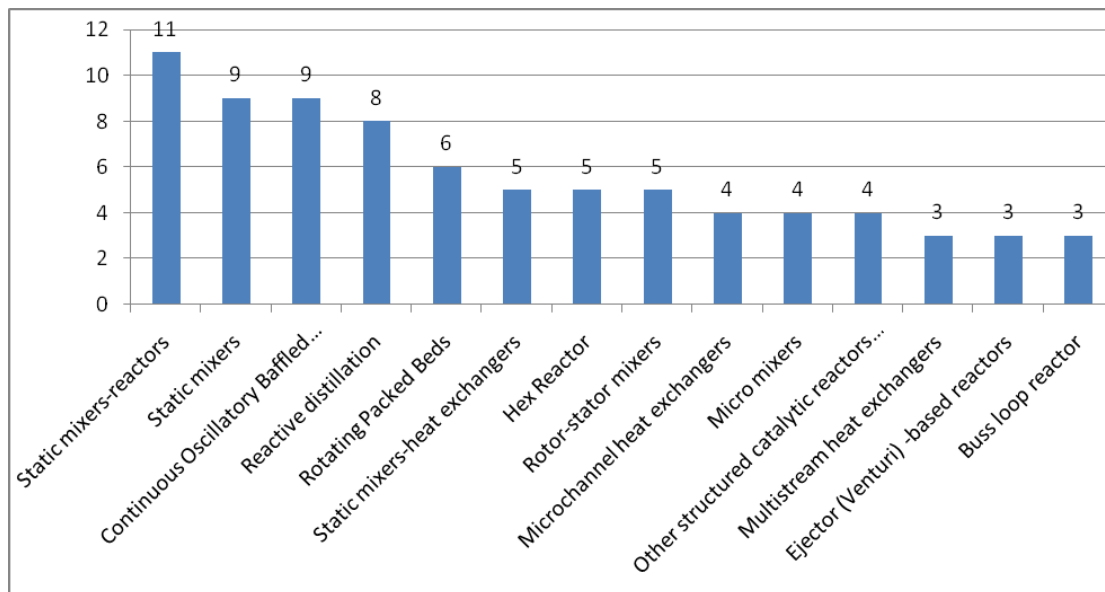




h) Supersonic gas injectors

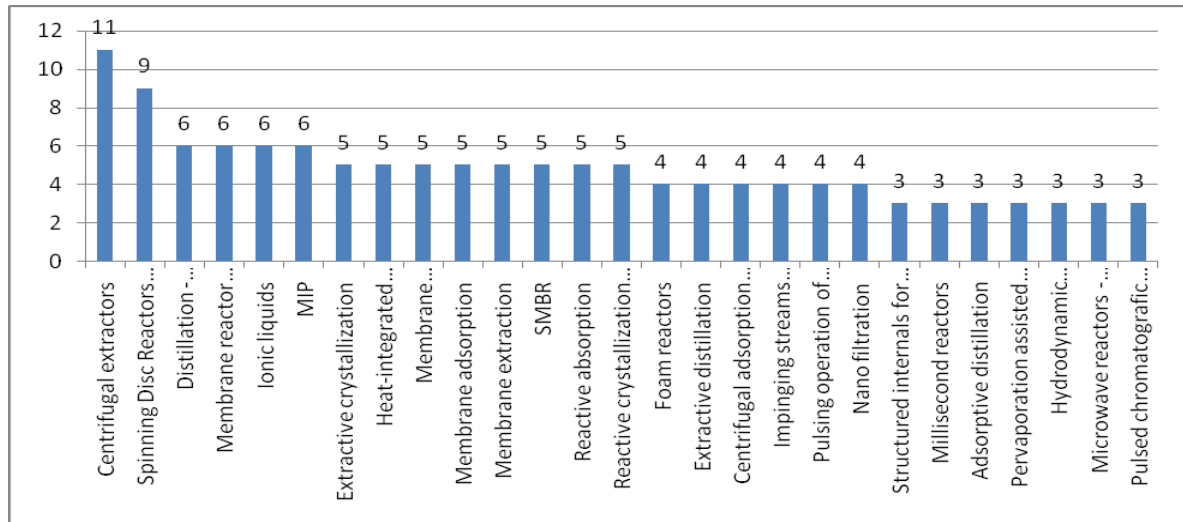


**4. Grafiek 1. Aantal mogelijke toekomstige PI projecten per type commerciële PI technologie (79 in totaal)**





## 5. Grafiek 2. Aantal mogelijke toekomstige PI projecten per type in ontwikkeling zijnde PI technologie (129 in totaal)



## 6a. Tabel 2. Relevante technische bottlenecks bij gescande bedrijven

#	Technische bottleneck	Score [% van relevant]
1	Energiegebruik	19,7
2	Procestijd	9,1
3	Capaciteit	8,3
4	Selectiviteit	8,3
5	Vervuiling	7,6
6	Yield	6,8
7	Recycle	6,1
8	Stoftransport	5,3
9	Emissies	4,5
10	Temperatuurbeheersing	3,8
11	Warmteoverdracht	3,0
12	Manufacturing cost	3,0
13	Verblijftijdsspreiding	3,0
14	Entrainment	2,3
15	Aantal processtappen	2,3
16	Corrosie	2,3
17	Operability	2,3
18	Fasenscheiding	2,3
	Totaal	100



**Noot:** [% van relevant] is hier gedefinieerd als gemiddeld of meer dan gemiddeld vaak waargenomen

**6b. Tabel 3. Niet-technische bottlenecks bij alle gescande bedrijven**

#	Niet technische bottleneck	Score [% van totaal]
1	Menskracht voor eigen innovatie ontbreekt	25,5
2	Financiële middelen voor eigen innovatie ontbreken	22,8
3	Besliscentrum bevindt zich het buitenland	13,8
4	Managementstijl van het bedrijf hindert of blokkeert innovatie	10,3
5	Proceskennis is verdwenen na overname of door ouderdom van de plant	9,7
6	Benodigde proceskennis ligt binnen het bedrijf maar buiten de plant	7,6
7	Bedrijfsovername, fusie of chapter 11 speelt op de achtergrond	6,2
8	Plantmanager geeft geen toestemming om informatie te delen met derden	4,1
	Totaal	100,0

**Noot:** [% van totaal] wil hier zeggen: alle gescande bedrijven zijn in deze tabel meegenomen.

In versie 2.0 van dit living document volgt nog de uitwerking van de volgende onderdelen:

- Grafiek met mogelijke energiebesparing per geadviseerde commerciële PI technologie
- Grafiek met mogelijke energiebesparing per geadviseerde in ontwikkeling zijnde PI technologie
- Tabel met waargenomen randvoorwaarden bij de meer dan gemiddeld vaak geadviseerde PI technologieën
- Grafiek met relatieve scores van typen randvoorwaarden geldend voor de top 41 geadviseerde PI technologieën
- Tabel met klappers en iconen
- Eindrapport in gewenste taal en format: UK/NL, Word, jpg en Powerpoint formats

Woerden, 23 mei 2012