



university of
groningen



Planning en lean in de procesindustrie:

theoretische problemen versus implementatie

- › Fokke Rosier (UCC Coffee)
- › Dirk Pieter van Donk (University of Groningen)



Industrie Air Liquide bouwt nieuwe waterstoffabriek in Rotterdam, de grootste in Europa

Drie mensen besturen een blok pijpen

Air Liquide gaat een nieuwe waterstoffabriek bouwen in Rotterdam. Het product wordt gebruikt om fossiele brandstoffen schoner te maken. En als die op zijn, om auto's op te laten rijden.

Door onze redacteur

TOM KRELING ROZENBURG, 24 JULI. In een halve cirkel staan 27 beeldschermen met ingewikkelde tabellen en grafieken. Af en toe klinkt een piepje of gaat een zoemer. Op sommige schermen begint iets te knippen. Dan rolt een man in blauwe overall zijn bureaustoel heen en weer tussen verschillende schermen. Hij drukt op een paar knoppen en schuift wat met een muis.

De cockpit, noemen ze de controlekamer bij gasproducent Air Liquide. Vanuit hier worden de fabrieken in Rozenburg, aan de rand van het Botlekgebied, bestuurd. Dag en nacht draaien de fabrieken die allerlei gasmengsels produceren. Een fabriek van Air Liquide is geen enorme hal met grote machines en lopende banden, maar een massief blok pijpleidingen, met meterjes, kranen en her en der trappen langs de zijkant. In ploegdiensten houden drie tot vijf mensen de installaties in de gaten.

Het Franse Air Liquide is wereldwijd marktleider in de productie van industriële en medische gassen. Het bedrijf met ruim 40.000 werknemers haalde in 2007 een omzet van 11,8 miljard euro. De winst was 1,1 miljard euro.

Twee weken geleden maakte het Franse bedrijf bekend dat het in Rozenburg een nieuwe fabriek gaat bouwen. Deze grootste waterstoffabriek van Europa moet in 2011 klaar zijn. De bouw kost rond de 160 miljoen euro. Per uur kan deze fabriek 130.000 kubieke meter waterstof produceren. De twee fabrieken die er al staan leveren samen 30.000 kubieke meter waterstof per uur. Het meeste waterstof uit de nieuwe fabriek is bedoeld voor de nog te bouwen biodieselfabriek die het Finse staatsoliebedrijf Neste op de Tweede Maasvlakte bouwt.

De waterstofproductie van Air Liquide is voor een groot deel afhankelijk van de olie-industrie. En omdat de vraag naar olie elk jaar

groeit, neemt ook de vraag naar waterstof elk jaar toe, zegt directeur Jaap Hoogcarspel. Olieaffinaderijen hebben waterstof nodig om zwavel uit benzine en diesel te halen. En omdat autobrandstoffen door strengere milieuwetgeving steeds schoner moeten zijn, hebben raffinaderijen steeds meer waterstof nodig.

Het waterstof wordt gemaakt uit aardgas, stoom en zuurstof. Bij dit proces komt ook koolmonoxide en kooldioxide vrij. Air Liquide moet voor de kooldioxide (CO₂) nog een bestemming vinden en overlegt hierover met het Rotterdamse Havenbedrijf en Rotterdam Climate Initiative (RCI). Volgens Hoogcarspel gaat het ook om „een vrij zuivere vorm“ van CO₂. „Die bijvoorbeeld in frisdrank zit.“

Vanuit de fabrieken van Air Liquide gaat het meeste waterstof rechtstreeks via een eigen netwerk van bijna 2.700 kilometer aan pijpleidingen naar de klanten. Air Liquide pompt het waterstof vanuit Rozenburg tot in Frankrijk.

Terwijl het meeste waterstof van Air Liquide nu naar de olie-industrie gaat, ziet het bedrijf juist ook veel mogelijkheden voor waterstof mocht de olie echt op raken, of te duur worden. Het is de brandstof van de toekomst, zegt Hoogcarspel. Wanneer weet hij niet, maar dat bussen, vrachtauto's en personenauto's ooit op waterstof zullen rijden, daar is hij van overtuigd.

En als het zover is, zal de vraag naar waterstof volgens Air Liquide enorm toenemen. Zo schrijft het bedrijf in een brochure dat „met wereldwijd 800 miljoen auto's op de weg wordt geschat dat als slechts 1 procent van deze auto's met waterstof zou worden aangedreven, de markt voor waterstof-energie zou verdubbelen!“

Vorig jaar werd in België een test gehouden met een lijnbus op waterstof. Air Liquide bouwde speciaal voor deze bus een waterstofpompstation. In de toekomst zou Air Liquide het netwerk van pijpleidingen dan ook kunnen gebruiken om pompstations van waterstof te voorzien.

Voor waterstof echt een alternatief voor benzine en diesel zal zijn, moet er volgens Hoogcarspel nog wel veel gebeuren. Ten eerste is waterstof als alternatief voor benzine en diesel nu nog veel te duur. Het andere probleem is dat de



Air Liquide, specialist in industriële gassen, bouwt een waterstoffabriek bij in Rozenburg die de grootste in Europa wordt. Foto Dirk-Jan Visser

druk bij waterstof veel hoger is dan bijvoorbeeld lpg. Hoogcarspel: „Waterstof is heel vluchtig. Als je waterstof tankt, mag er niets ontspannen anders krijg je meteen een enorme steekvlam.“

Toch verwachten ze bij Air Liquide dat de techniek de komende jaren zo verbeterd zal worden dat veilig waterstof tanken mogelijk is. Hoogcarspel vergelijkt het met auto's op lpg. Daar hadden veel

mensen in het begin volgens hem ook allerlei wilde verhalen over. „Rijden met een bom achter in je auto zelden sceptici.“ Daar hoor je nu niemand meer over, zegt hij. Veel werkgelegenheid levert de

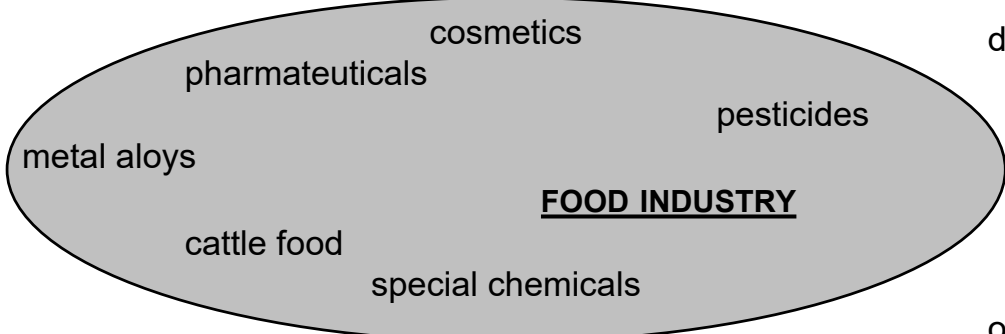
nieuwe waterstoffabriek niet op. Directeur Hoogcarspel verwacht 10 mensen te kunnen aanwerven. Hij lacht. „Als je kijkt naar het totaal van 36 dat hier nu werkt, breiden we behoorlijk uit.“

Food processing



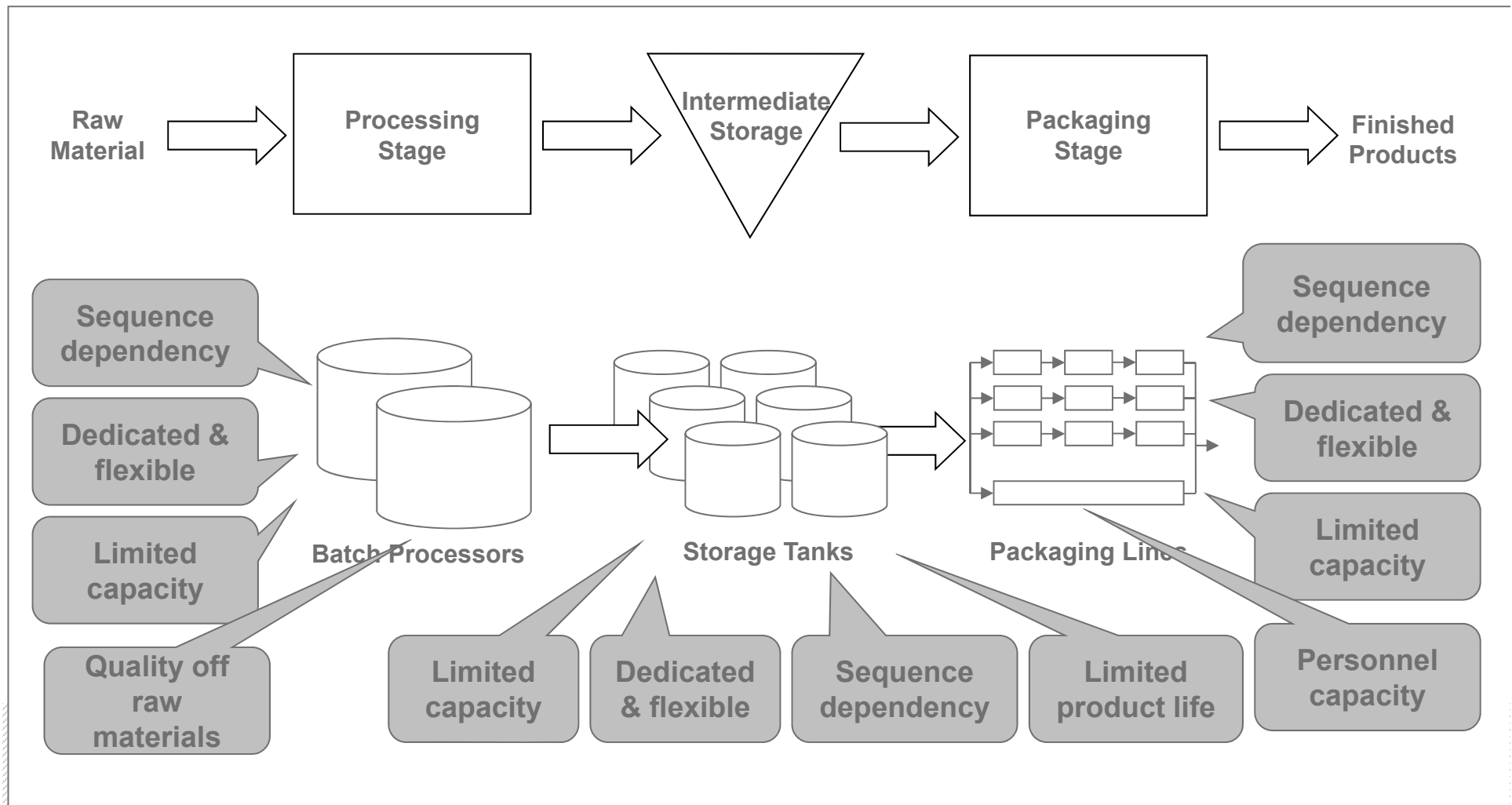


(Semi-)process industries

	small volume	large volume
discrete	shipyard turbines	automotive consumer electronics margarine packaging
non-discrete	 <p>cosmetics pharmateuticals pesticides metal aloys <u>FOOD INDUSTRY</u> cattle food special chemicals</p>	
		detergents fertilizers steel milling oil refinery



Two-stage seems simple but many constraints





Consequences

- › Specific Production planning and control aspects
 - Tuning processing part - packaging part
 - Role of intermediate storage
 - Planning Rework
 - Applying ERP concepts
- › Supply chain management might need different approach:
 - Applicability of concepts as Agility, Lean, JIT?
 - Mass customisation?
 - Integration in the SC needs specific attention?
 - Postponement



Lean

- › Makkelijk toepasbaar (zie ook King):
 - Continuous Improvement/Kaizen, verminderen Waste
- › Lastig toepasbaar
 - One piece flow, Heijunka, pull, postponement
- › Specifieke toepassing: Productie Wheel (ELSP/Cyclic scheduling):
- › Gebaseerd op: volume en variabiliteit vraag, volgorde (familie en volgorde-afhankelijkheid), afweging set-up vs. Voorraad tbc lengte van cyclus en mate van herhaling.
- › **Vraag is: lukt dit nu gezien eerder genoemde specifieke karakteristieken?**

About a Lean Coffee Bean..



F.H. Rosier

Introduction UCC Coffee: Today



UCC Coffee Europe: One of the largest European Coffee Branders

- Leading supplier of European Private Labels
- Some numbers:
 - > 1000 people
 - > processing 1 % of total annual volume of Global coffee export
 - > producing in 6 factories in 5 European Countries,
 - > HQ in London



UCC Coffee Benelux (Bolsward/NL)

- Private label production of Vacuüm packed Coffee, Coffee pads, Beans, Tea and instant
- Markets: Benelux: large retailers and out-of-home channels. Abroad: Scandinavia, Germany, Eastern-europe

- High number of Finished Products, high variety in packing material
- Sequence depended set-up times (partially)
- Variety in quality of Raw Material (caused by mother Nature)
- Complexity in “managing the mix” (product life cycle management)
- Tracking & Tracing issues, Audits, Food Law
- Limited Shelf life



LEAN at UCC Coffee Benelux

- Start LEAN: 2011
- Basic principles of LEAN
- Training of staff
- Fighting “elementary” waste

Some outcomes:



Dedicated Storage places!



White Board Meetings

Shadow board

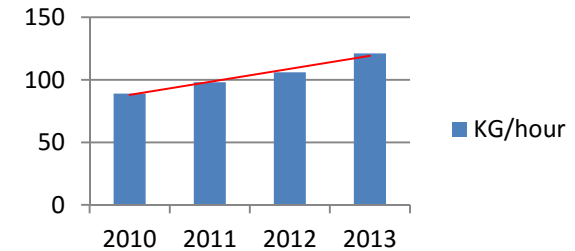


Total Cleanout (5S)



Professional certificates!

Growth in KG/hours



LEAN at UCC Coffee Benelux



January 2014:

LEAN 2.0: Next level in LEAN. One of the strategic pillars for 2014-2016 strategy

Start: *Pressure cooker-session* with multiple disciplines involved, coordinated by of Lean Management Institute

Outcome: action plan for 2014 onwards



Specific planning action:
LEAN planning method

Pilot on packing line of whole beans **“ROVEMA”**

Goals of Pilot:

- Reduce man effort on machines
- Reduce fire-fighting at maintenance
- Reduce stocks
- Fixed moments for machine set-ups
- Reducing time for production planning

Improve efficiency in UC Bolsward coffee and tea operations Lean Management Institute UCC COFFEE

1. Background
 • The Lean Management Institute was asked to investigate the main improvement opportunities at the UC Bolsward plant
 • This was done jointly with a UC Bolsward team from 13-17 January 2014

2. Current situation

3. Total improvement opportunity: € 2.38 M annually (calculated likelihood)

Subject	Observations	Opportunities	C/I
1. Demand	Forecast accuracy 62%	Improvement to 66-70% (industry standard: 72%)	C/I
1/C2. Planning	330 planning adjustments annually	Every Product Every (fixed) Cycle = € 42k	C/I
3. Machine efficiency	OEE between 53 – 75%	OEE 85% for green streams. OEE for roastery to be determined (bottle neck). For tea: € 13.2k	T
4. Operator efficiency	2/3 of operator's time is waiting, walking, ...	30% improvement = € 1.5M	C/I
5. Quality and specs	a. € 25k downgraded green beans b. € 20k rejected green beans c. € 135k underdelivery d. Moisture% green beans t.b.l. e. Moisture% roasted beans = 3% f. Fixed blending g. 40k external returns h. Undelivered packaging material t.b.l.	a. No downgrading = € 25k b. No rejected green beans = € 20k c. No underdelivery = € 135k d. Moisture% green beans to be investigated e. Moisture 8% in 10 (check quality implications) f. Flexible blending (t.b.d.) g. No external returns = € 40k h. To be investigated	C/I
6. Rework and waste	a. 3.5% Packaging loss: € 500k b. Product spillage: € 65k c. Containers not completely emptied: € 13k	a. Reduce to 2.2% = € 197k (up to 1%: € 375k) b. 80% improvement = € 52k c. Completely empty container = € 13k	C/I
7. SKU rationalisation	27% of all SKUs is together 1% of turnover	Product rationalisation	C/I
8. Logistics	External transport and storage: € 2.5M	Further investigation	C/I
9. Coffee/tea inventory	a. Two-Week window b. No fixed cycle c. Low OEE requires safety stock	a. Half-week window b. Fixed cycle (EPEC) c. Improve OEE	C C/I C
10. Packaging inv.	a. Scrapped packaging material = € 300k b. Potentially obsolete packaging material	a. 80% reduction = € 240k b. Rationalisation of SKUs will reveal potential	C/I
11. Operations mgt	Weekly performance meetings	Full ops mgt (visual capacity & performance mgt, problem solving, standardized work) > 10% efficiency improvement	C/I
12. Organisation	Sick leave 7.5%	Reduction with 1% = € 100k	C/I

4. Calculated likelihood

5. Implementation complexity
High potential; likelihood to be investigated
 S.e.: Moisture % roasted beans. Full potential would be €789 k. Potential quality issues to be investigated.
 B. Logistics. Has been investigated previously. However, current levels is still 60% higher than industry benchmark (=€0.05 per kg). Full potential would be €1 m. Deserves renewed attention.

6. Approach (What & How)

7. Planning & Delivery of Results

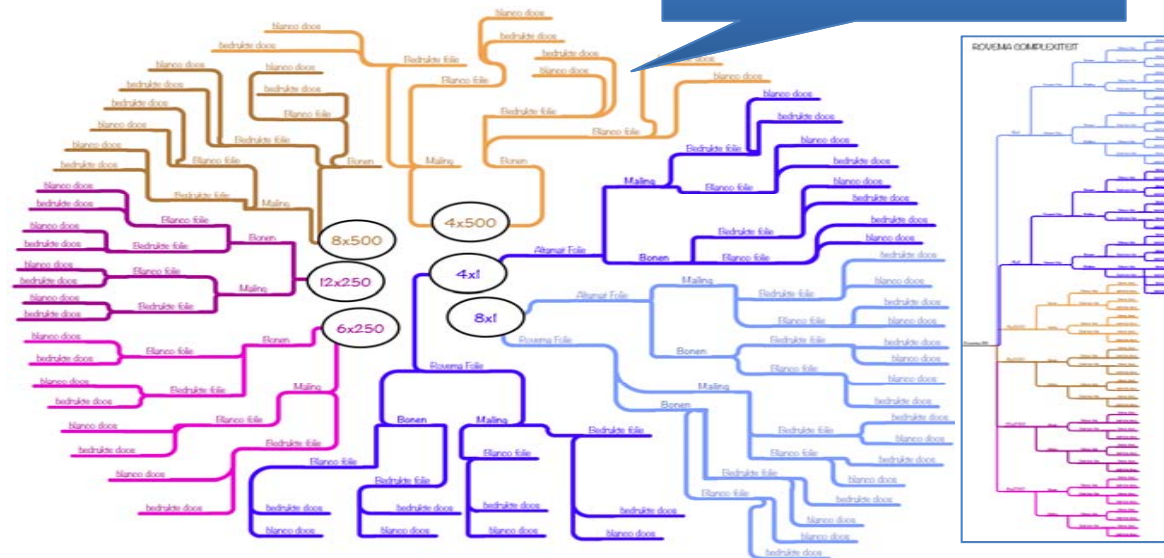
LEAN 2.0: Pilot Project: ROVEMA Production line

Features of production on Rovema on 01-01-2014:

- Small runs, high rate of set-up times
- A lot of different SKU's
- Low forecast accuracy of produced items
- No clear insight in set-up times
- High complexity in productrange....
- Frustration!



High complexity makes it hard to plan efficient



Impression of product assortment on Rovema line

LEAN 2.0: LEAN Production Planning: pilot ROVEMA

Approach in Pilot:

- Perform Green Stream analysis
- Determine product families
- Determine optimal planning sequence
- Determine fixed capacity slot per family, partly green stream, partly other
- Determine fixed moments for machine set-ups
- Adjusting planning software with specific LEAN parameters
- Determine policies for adjusting and maintaining masterdata

LEAN 2.0: LEAN Production Planning: pilot ROVEMA



Rationalizing of SKU's;

Coffee € (929 SKU's)			
	Cumulative% of sales	Cumulative % of product range	
Green	50%	7%	61 SKU's
Yellow	95%	52%	481 SKU's
Blue	99%	75%	700 SKU's
Red	Last 1%	25%	229 SKU's

Green Stream products

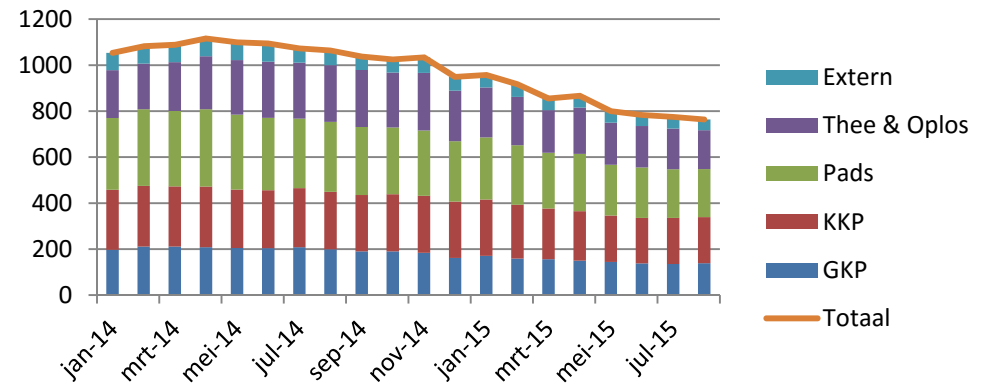
- Fast moving, predictable demand
- Every product every cycle
- Fixed amounts per cycles



Red stream products

- Try to eliminate red products or switch volume to green stream products

Number of SKU's

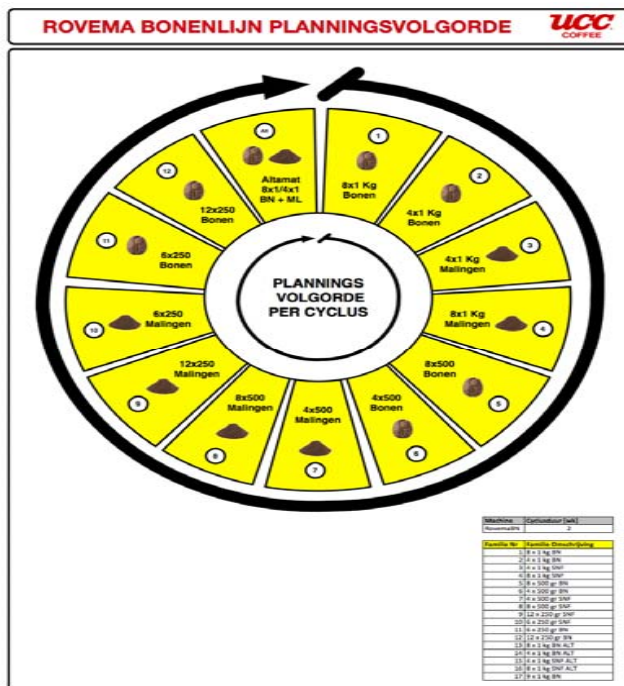


About 35 SKU's for ROVEMA rationalized in 1,5 year (KKP)

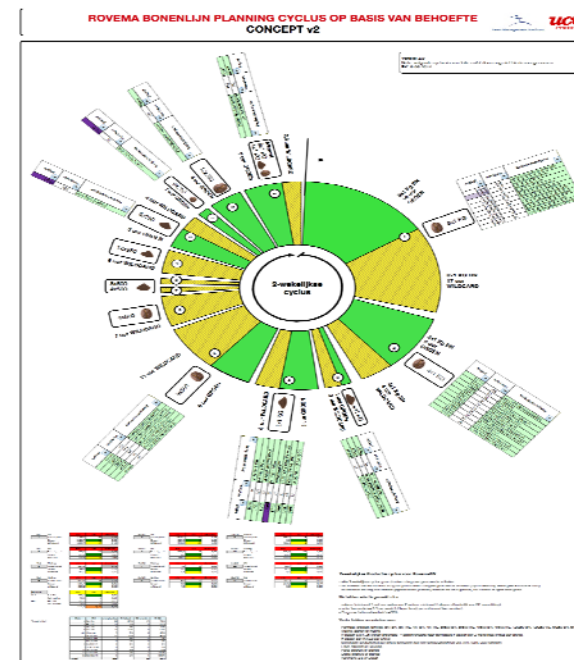
LEAN 2.0: LEAN Production Planning: pilot ROVEMA

Outcomes LEAN production planning

- Families defined by packing size
- Green stream products clustered per family (Some families don't contain green stream products)
- Optimal planning sequence determined



13 families defined in an optimal production cycle



Each family time slot has time for green stream-items (regular) and other items (non-regular)

LEAN 2.0: LEAN Production Planning: pilot ROVEMA

Findings in “early” LEAN (2011):

training staff in LEAN skills gives a quick boost on operational results

Findings in LEAN Planning pilot on Rovema:

- Identifying and reducing complexity in assortment is a good way to start optimizing planning processes
- Fixed sequences and minimizing set-up times could be implemented. Fixed capacity slots and fixed maintenance time could not.

LEAN 2.0: LEAN Production Planning: pilot ROVEMA

Main limitations for LEAN planning found in pilot:

1. Reliability of demand (forecast): sales differs too much from forecast + high impact of sales promotions by retailers. Green stream products may be high volume, but still unpredictable
2. Limited options for intermediate storage: roasted&ground coffee needs to be packed within certain timeframes. As a consequence, features from the planning of the roast&grind stage (the processing stage) often dominate the planning of the packing stage
3. Product features: certain features, like decaf-products or organic products demand specific cleaning attention throughout the whole production process. This tended to conflict with LEAN planning sequences on the packing line.

Questions /
Discussion