



# Uthållig produktionsutveckling

Med inspiration från  
Lean production

2007- 10-17

Barbro Sundström  
Johanna Berlin



# REELIV

## Redskap för en resurseffektiv livsmedelsindustri

Ett samarbetsprojekt mellan SIK, Chalmers och  
svenska livsmedelsindustrier



## SYFTE

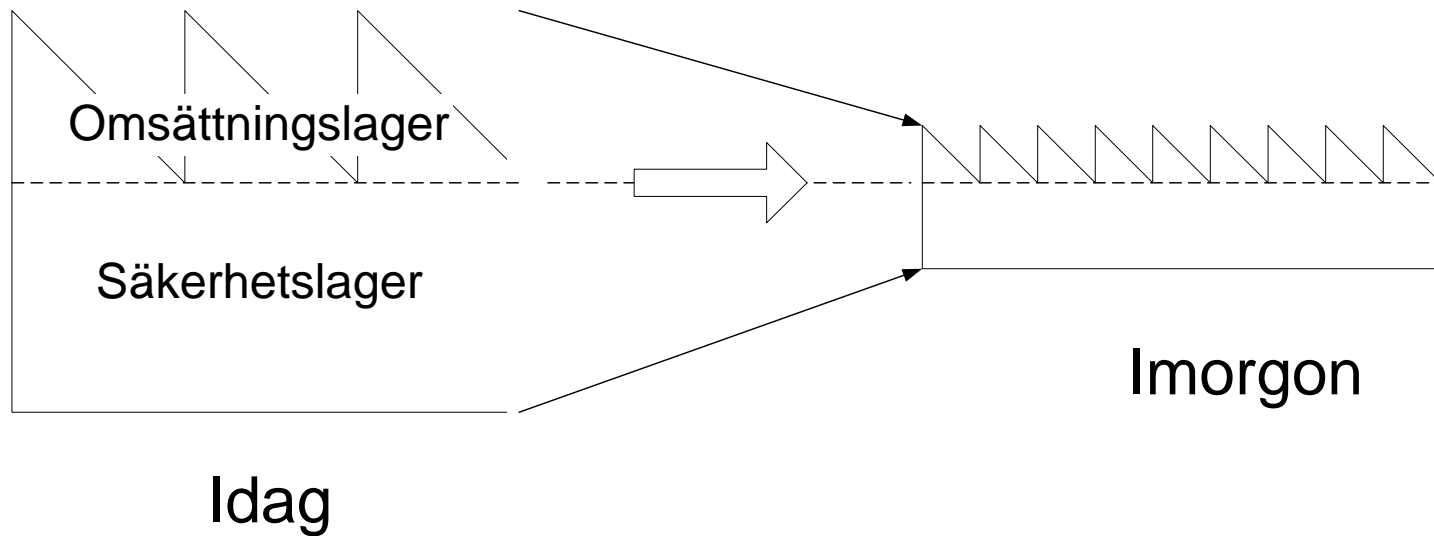
**Leveranssäkerhet, säkerhetslagrets storlek samt miljöpåverkan**

### Variabler

- **Produktionsfrekvens och batchstorlek**
- **Felfrekvens på utrustning**
- **Ställtider**
- **”Liggtider”**
- **Processförändringar**
- **etc**

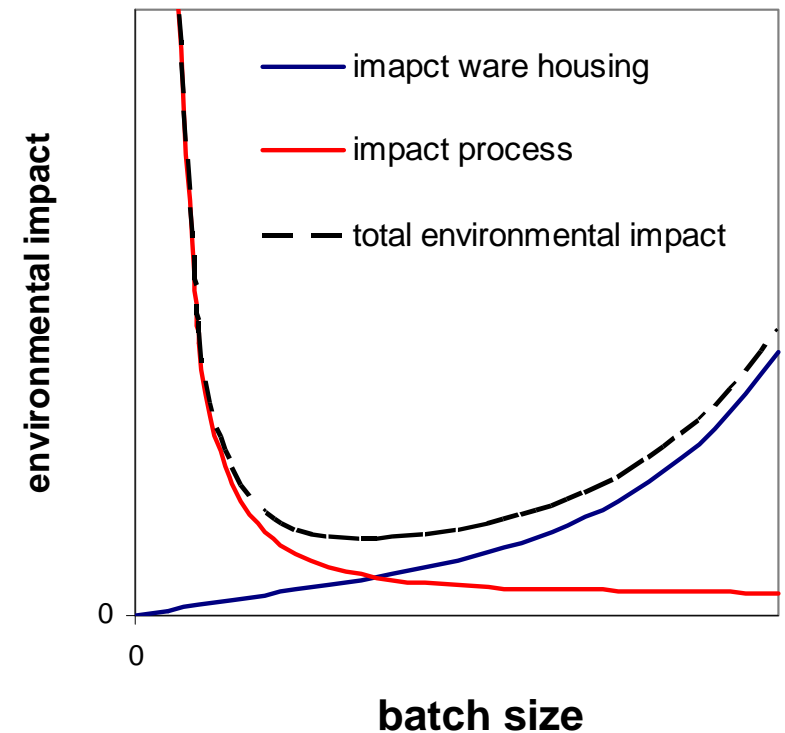
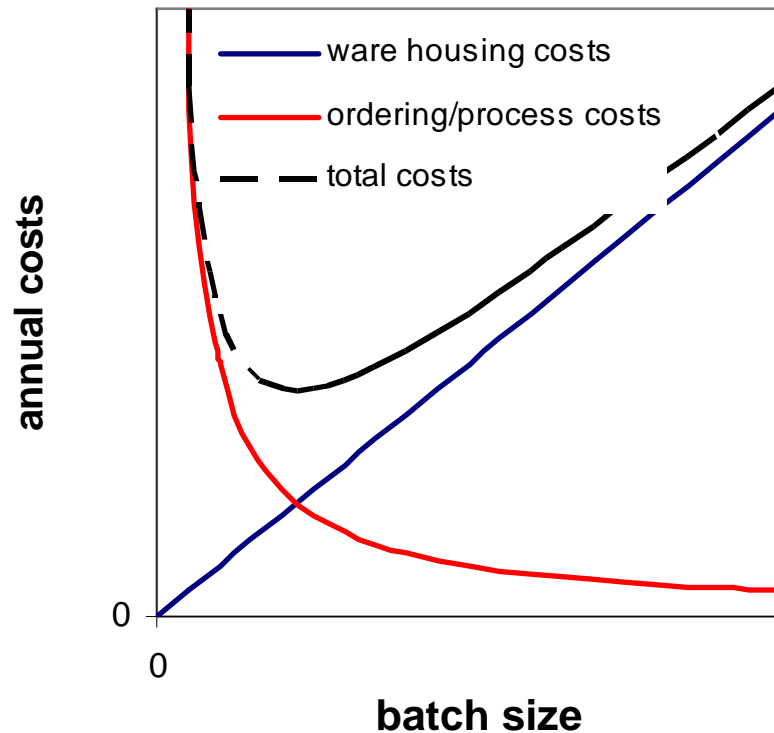


# Omsättningslager och säkerhetslager

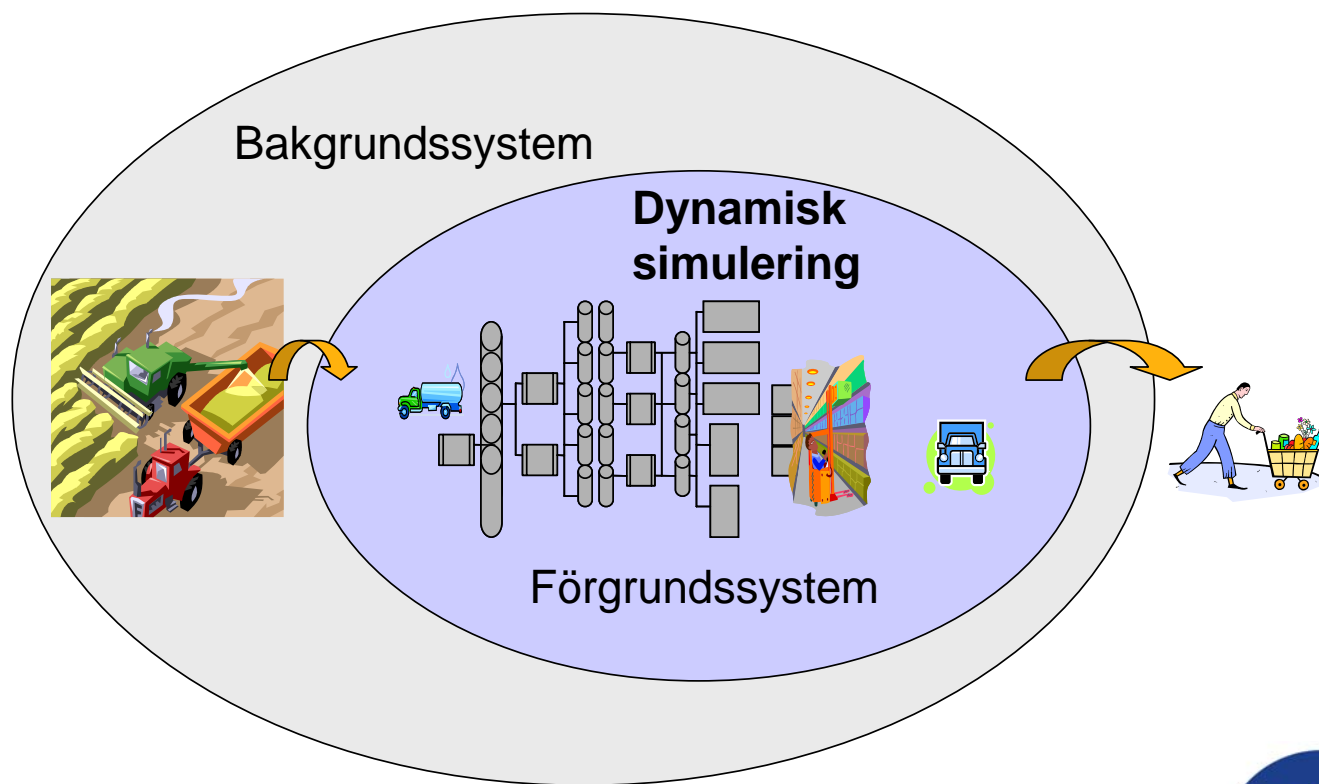


# Mål

Att undersöka påverkan på ekonomi och miljö genom ökad/minskad produktionsfrekvens.



# Ett dynamiskt simuleringsverktyg baserat på LCA och Diskret Händelsestyrd Simulering (DES)



# Metodutveckling

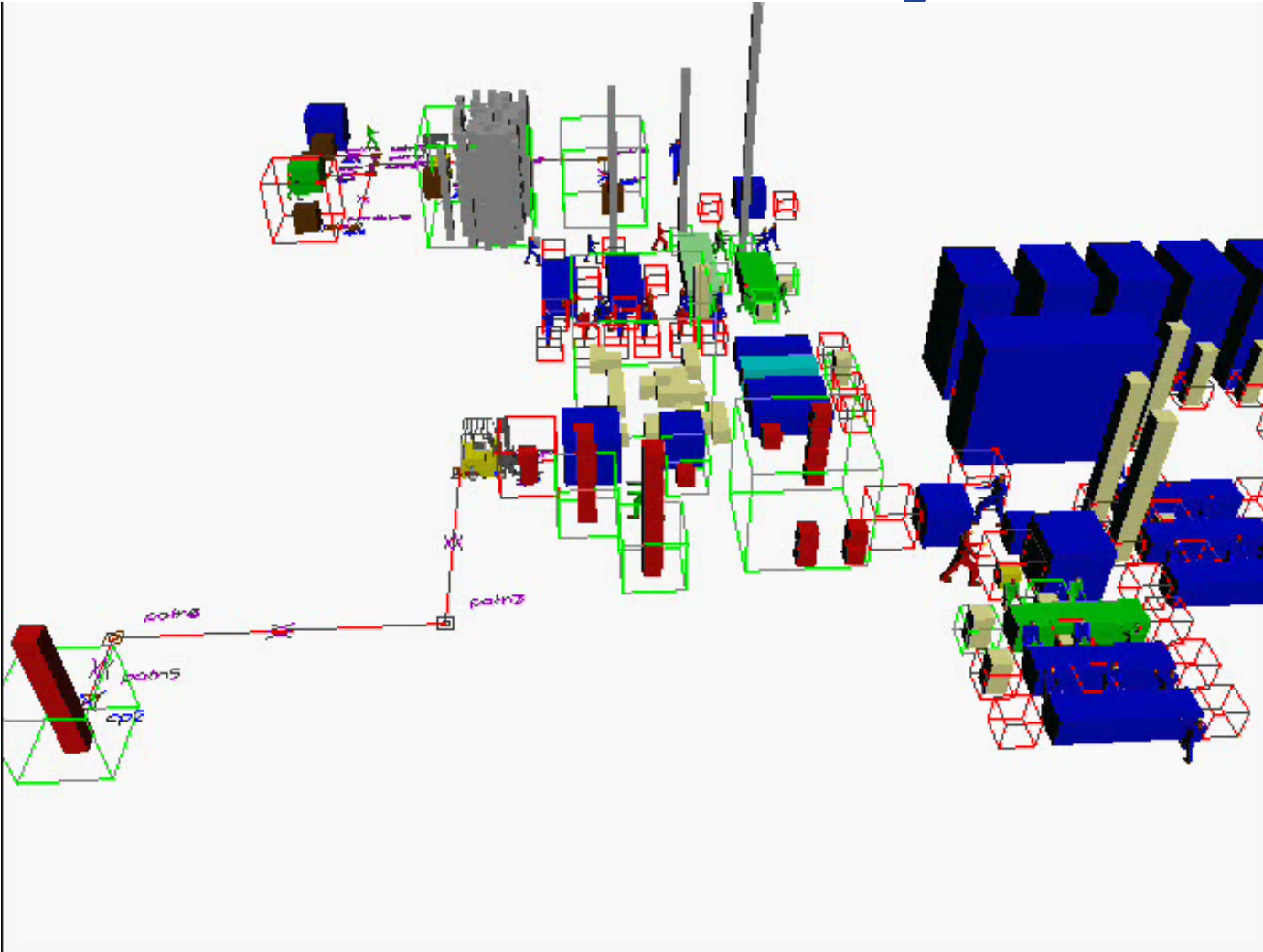
*En stegvis metodutveckling utifrån tre fallstudier av livsmedelsproduktion.*

- **Korvtillverkning**
- **Juicetillverkning**
- **Tillverkning av syrade mejeriprodukter**



# Korvtillverkning

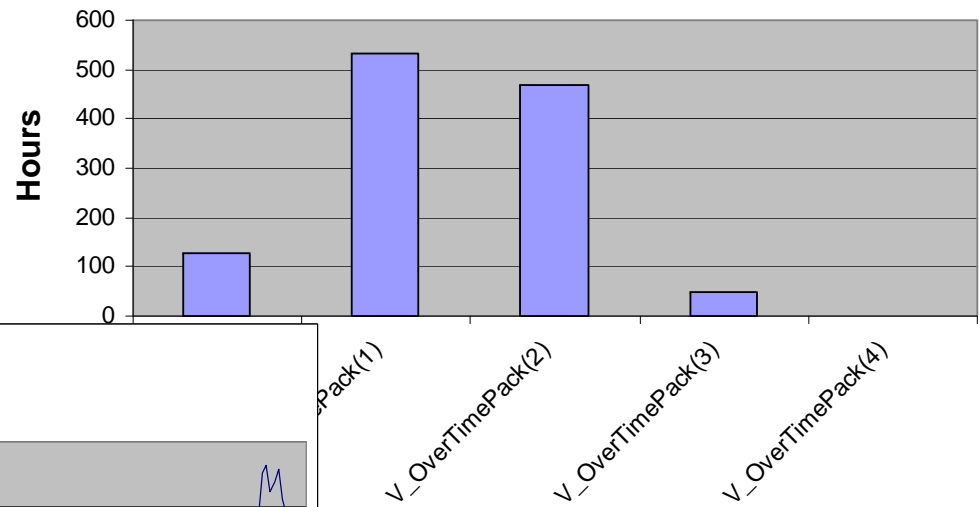
En film av simuleringen



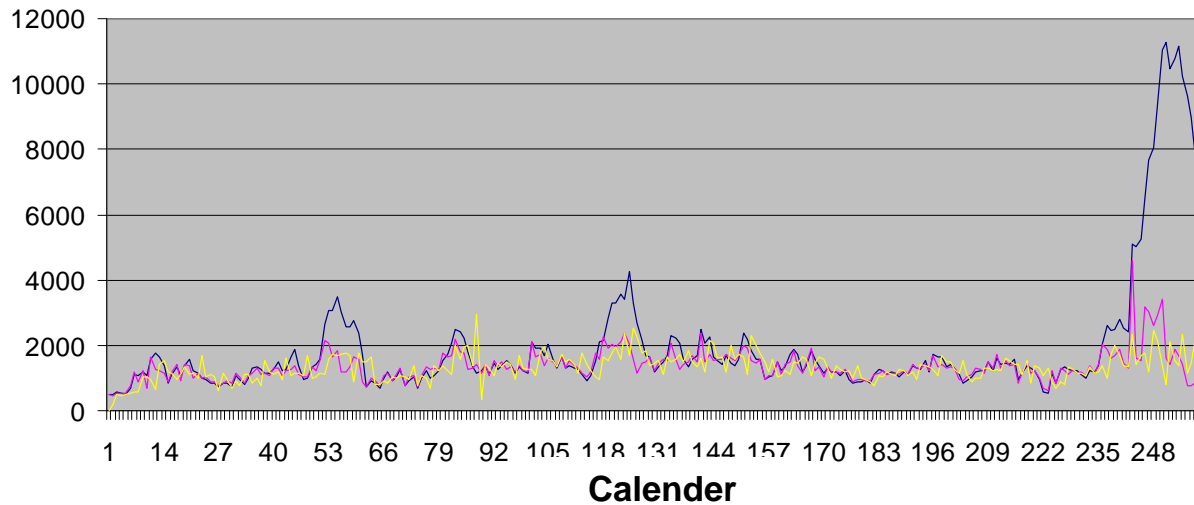
# Sausage Production



## Bottlenecks



## Production during 2005



MSc thesis work by **Caroline Johansson**  
**Anders Ingvarsson**



# The environmental impact



## Env. impact

g SO2 eq.

g NO3 eq.

g CO2 eq.

g ethene

MJ-Eq

## Raw material

98%

98%

97%

93%

79%

## Processing

2%

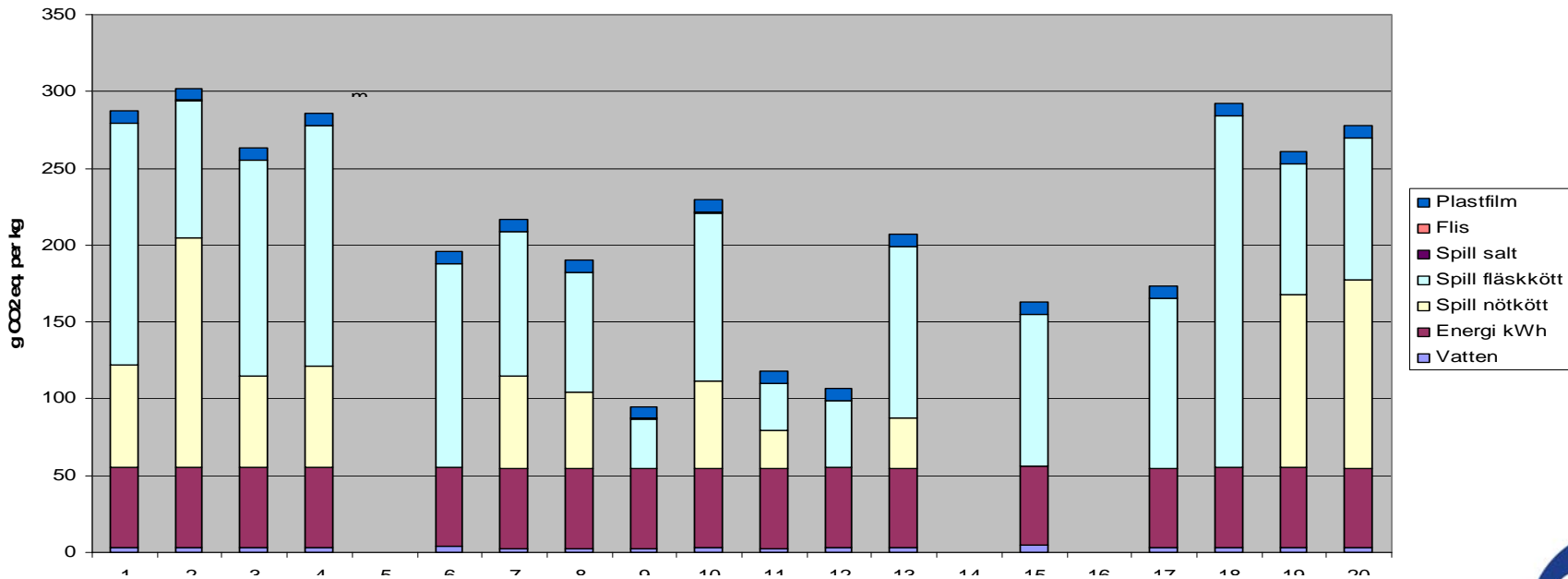
2%

3%

7%

21%

## Global Warming :

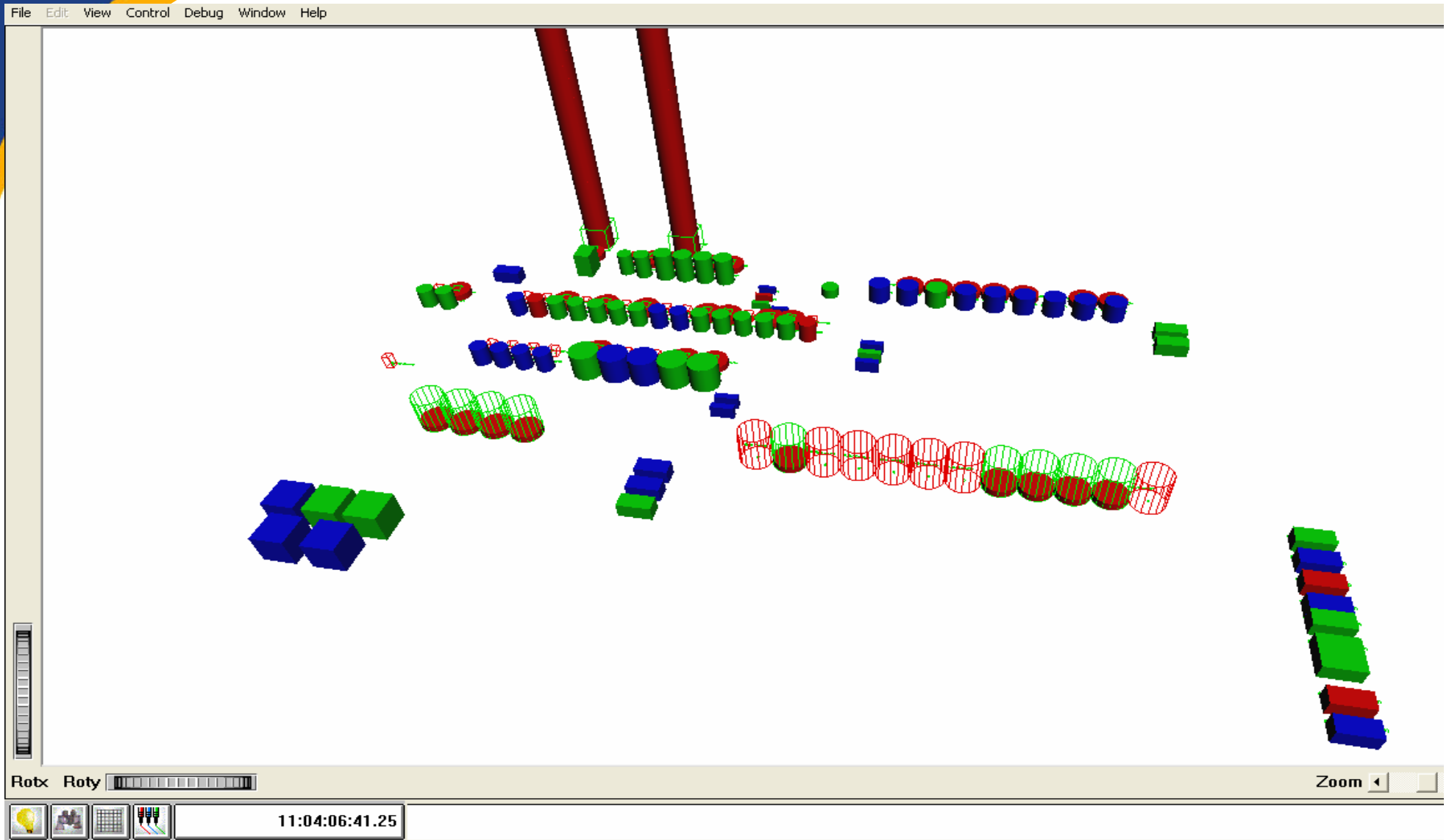


The industrial lifecycle environmental impact improvement potential, per kg sausage

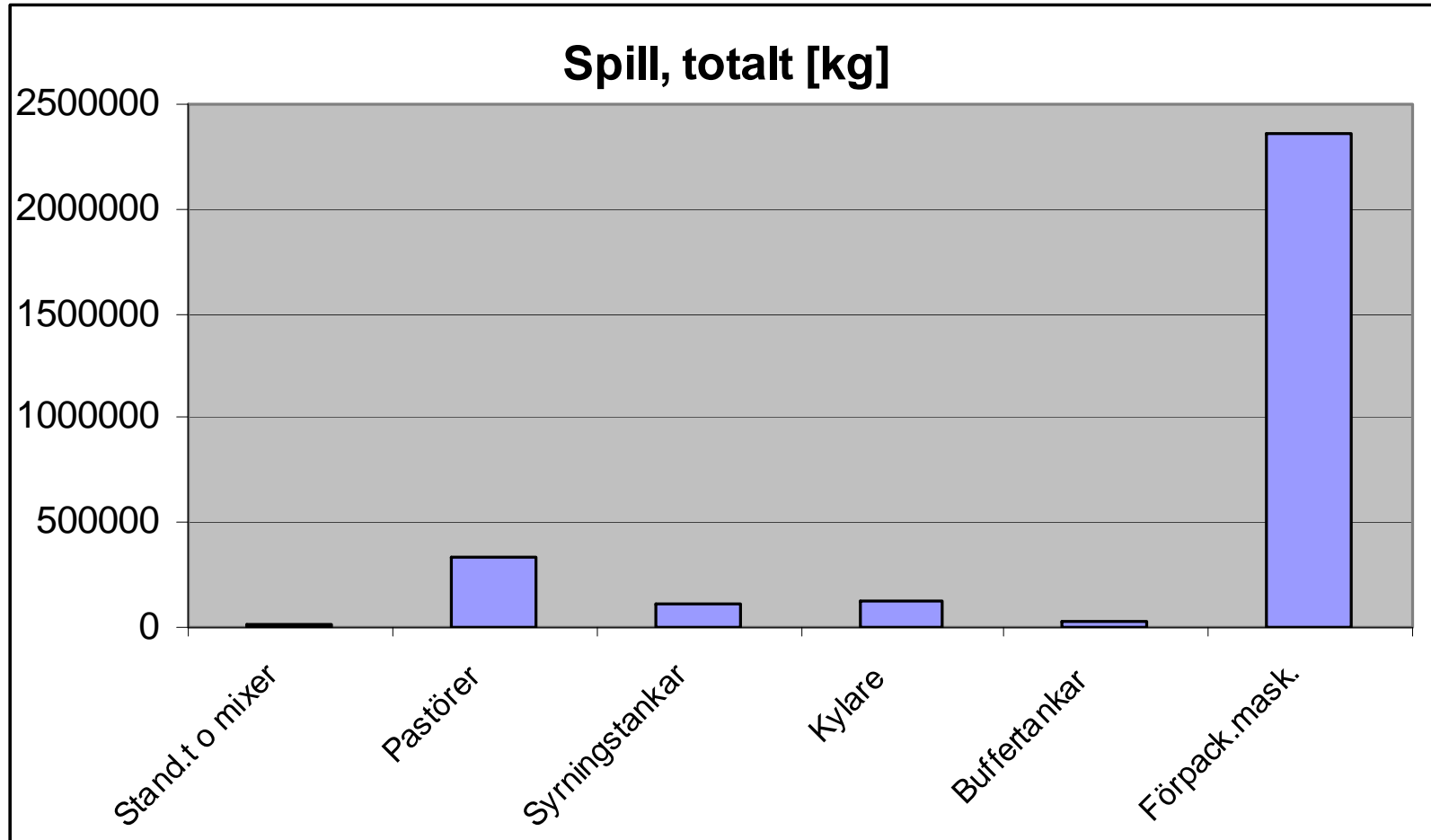




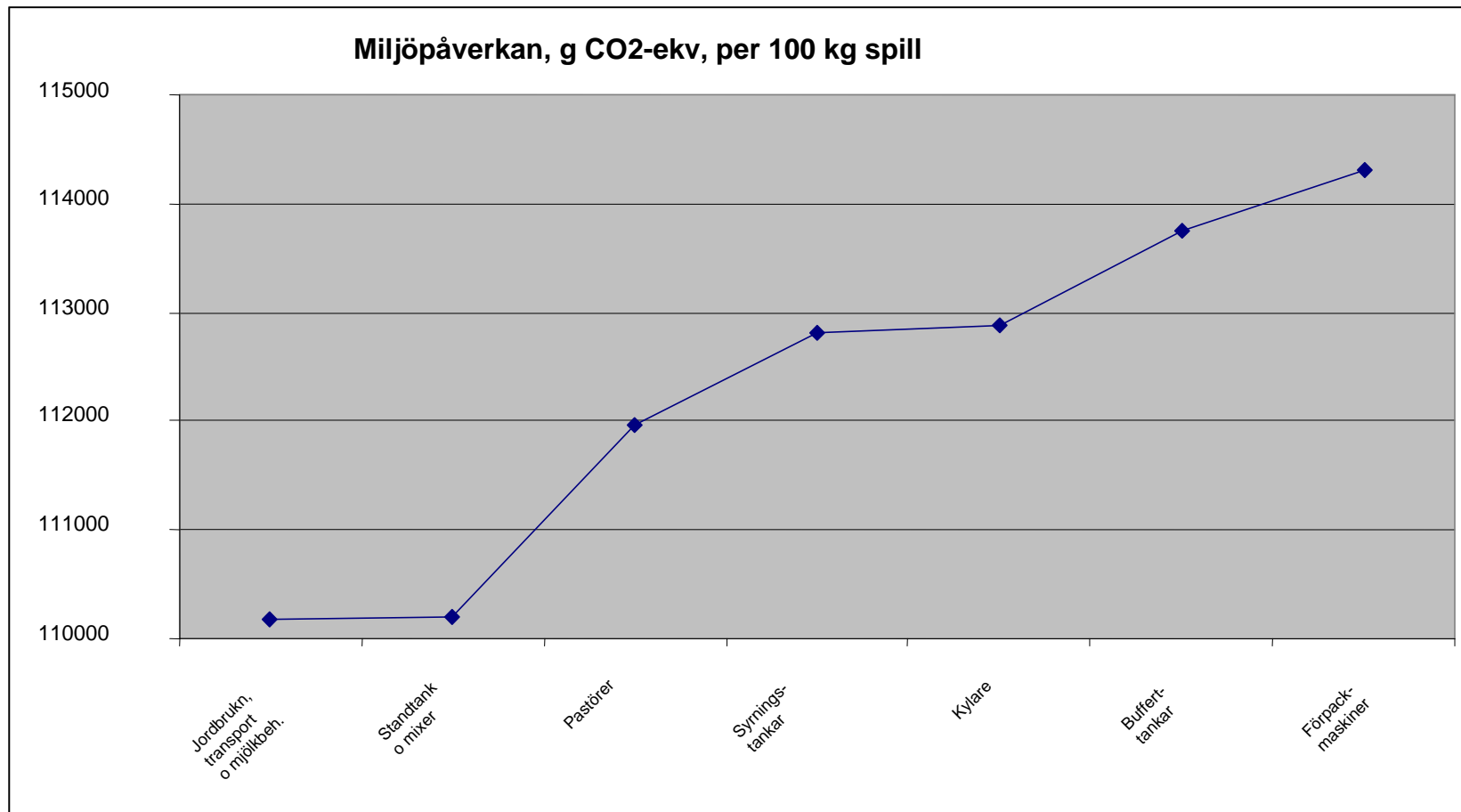
# 3D Nr 1



# Spill per maskinenhet



# Växthuseffektpåverkan 100 kg spill



# Scenario 3- Partistorlekar

- Halva 2006 års produktion
- Kontinuerlig produktionstakt
- Faktor 1.25, 0.75, 0.5



| Index      | Bas nr. | Antal TO | Genomsnittlig ledtid [h/TO] | Bas nr. | Antal TO | Genomsnittlig ledtid [h/TO] |
|------------|---------|----------|-----------------------------|---------|----------|-----------------------------|
| [1]        | A       | 304      | 47,2                        | C       | 483      | 18,4                        |
| [referens] |         | 372      | 32,0                        |         | 597      | 18,5                        |
| [2]        |         | 496      | 38,5                        |         | 796      | 15,4                        |
| [3]        |         | 744      | 38,9                        |         | 1194     | 14,0                        |
| [1]        | B       | 313      | 36,1                        | D       | 588      | 9,3                         |
| [referens] |         | 384      | 24,9                        |         | 720      | 11,7                        |
| [2]        |         | 512      | 27,0                        |         | 960      | 8,7                         |
| [3]        |         | 768      | 24,4                        |         | 1440     | 8,5                         |

[1] x 1,25  
[referens] x 1,0  
[2] x 0,75  
[3] x 0,5

# Sammanfattning

**Ett nytt verktyg har utvecklats till att optimera produktionen både ur miljö- och produktionsekonomisk synpunkt genom att**

- Identifiera hot spots**
- Föreslå förbättringsåtgärder på befintlig produktionslinje**

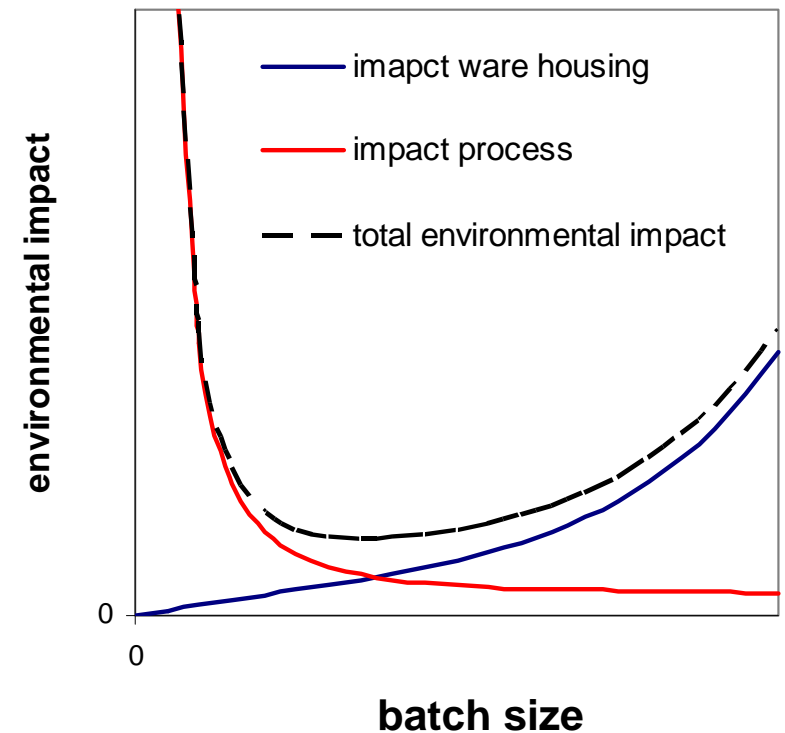
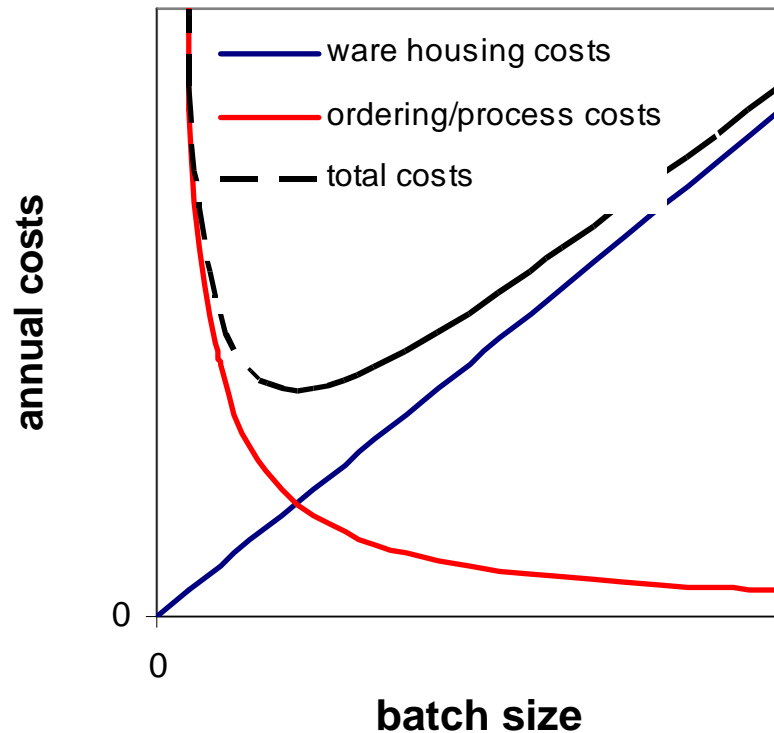
**Verktyget ger möjlighet att enkelt och tidseffektivt utvärdera olika produktions scenarios m.a.p. milöpåverkan och produktionseffektivitet.**

**Verktyget ger en helhetssyn och är speciellt lämpat för komplexa produktionssystem.**



# Mål

Att undersöka påverkan på ekonomi och miljö genom ökad/minskad produktionsfrekvens.

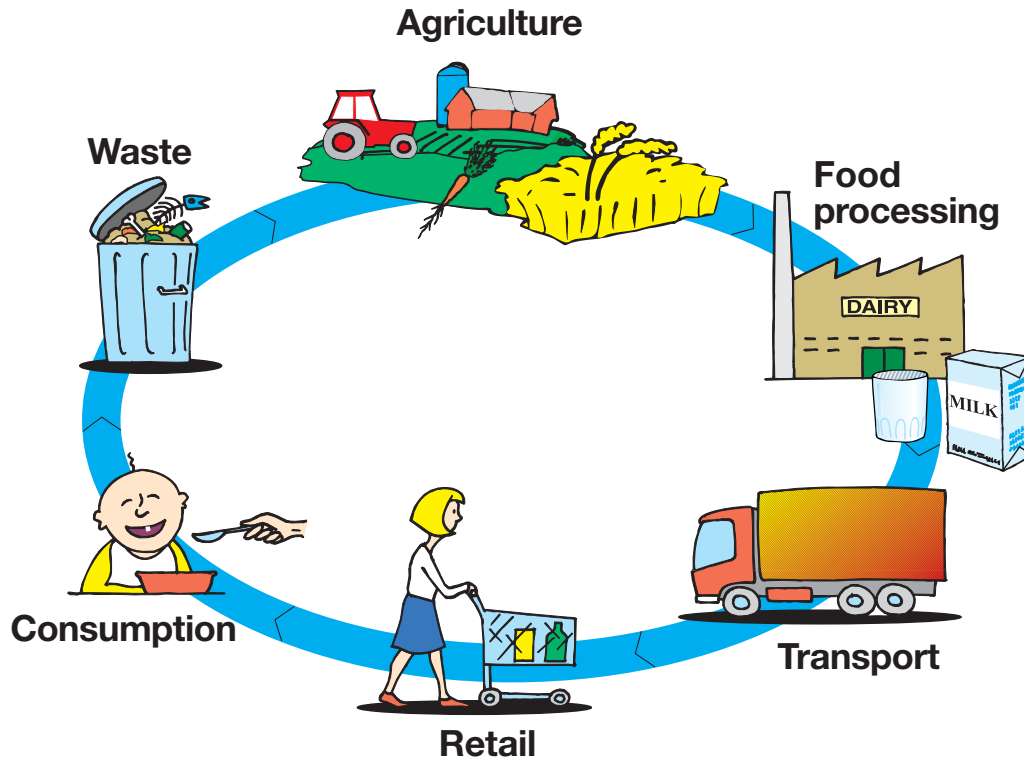


# Morgondagens produktionssystem

- Hur skall morgondagens flexibla produktionssystem vara uppbyggda?
  - styra processer på kvalitetsparametrar – ingen omarbetning
  - minimalt med spill och omarbetning
  - minimal omställning vid produktbyten
  - snabb disk – men tillräckligt rent
  - lätt att ändra konfiguration i processutrustning – nya produkter
  - små lager – både råvaror, mellanlager och färdigvarulager
  - Minimera/optimera transporter
  - standardiserat arbetssätt och engagerad personal som jobbar med ständiga förbättringar
  - processtider - liten variation och förkorta
  - energieffektivt
  - transparens i hela kedjan (jordbruk till handel)
  - ....



# Uthållig livsmedelsproduktion



1. **Minska spill av råvara och produkt**
2. **Minska energianvändningen**
3. **Använd förnyelsebara energikällor**
4. **Effektivisera transporterna**



# Uthållig produktionsutveckling

Med inspiration från  
Lean production

Är absolut en framkomlig väg  
Ta första steget nu!



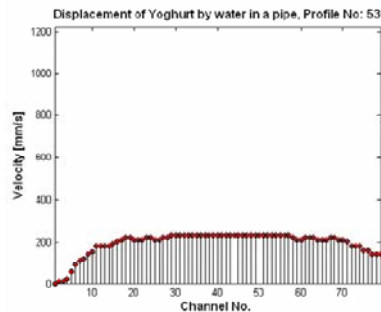
# Vad kan SIK göra?

- **Nätverk Lean production - livsmedel – nytt och gammalt**
- **Leanspel**
- **VFA - Värdeflödesanalys med miljö**
- **Stabila processer**
- **SMED – Ställtidsförkortning med miljö**
- **5S- standardisering och ordning och reda med miljö**
- **Flödesanalyser – simulering - pr**
- **Coachning vid införandet av Lean med miljö**
- **Coachning för Produktionsstrategi**
- **“LCA” totalproduktion”, miljökartläggning > åtgärdsplan**

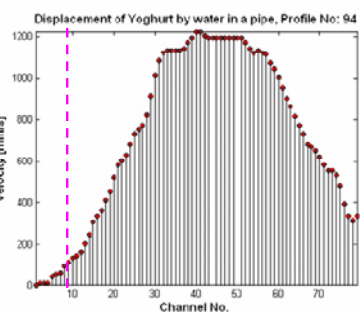
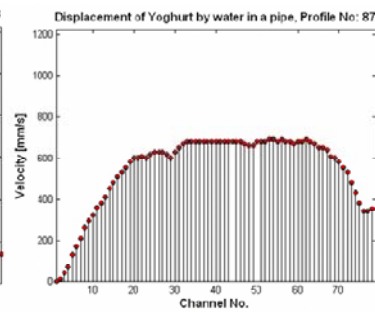


# Mätmetod för bättre processkontroll (ultraljud)

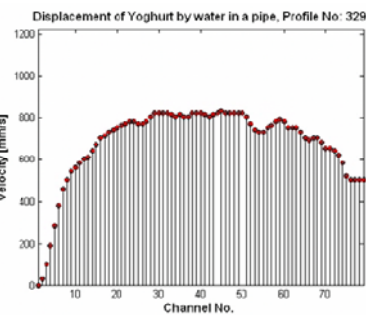
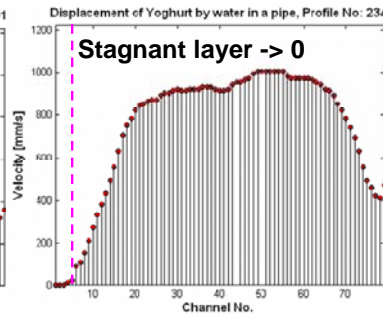
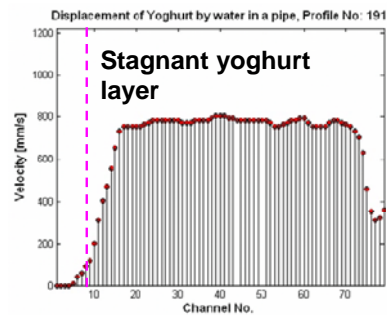
## Pre-Study - Displacement of yoghurt by water in a pipe



Yoghurt, steady flow



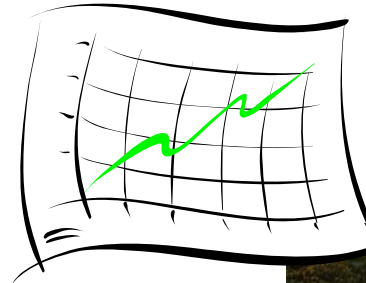
Water penetrates the core



# Här har vi alla möjligheter!!

## Målbild:

- **98% Leveransprecision**
- **10% förbättrad resultaträkning**
- **20% sänkt Koldioxidavtryck i livsmedelsförädlings ledet**
- **1% enhets sänkt korttidssjukfrånvaro**



***“We will begin the search for a universally accepted and commonly understood measure of the carbon footprint of the products we sell – looking at its complete lifecycle from production through distribution to consumption and will take the first steps towards developing a Sustainable Consumption Institute\* to lead this work. This will enable us to label our products so that customers can compare their carbon footprint easily.”***

**Sir Terry Leahy  
VD TESCO  
18 januari 2007**

**\* Environmental Change Institute (ECI), Oxford University**



## ICA utreder klimatpåverkan av egna märkesvaror

*Solna, 10 maj 2007*

ICA kommer att analysera klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv för minst 100 egna märkesvaror. Det kommer att ge ICA fakta om hur stora mängder koldioxid varje produkt släpper ut på sin väg från odling till butik.

**Produkterna ska ha analyserats innan årsskiftet. Analyserna görs samarbete med SIK, Institutet för Livsmedel och Bioteknik.**

- **Genom att analysera fakta från minst 100 varor får vi bra fakta som vi kan använda för att ytterligare utreda vilken miljöpåverkan hela ICAs sortiment har. Det är också bra information att ha i de fortsatta diskussionerna om en eventuell klimatmärkning, säger Kerstin Lindvall, chef för miljö och socialt ansvar på ICA AB.**

# Aktörerna går i olika riktningar

