



RDVELHO

SSF

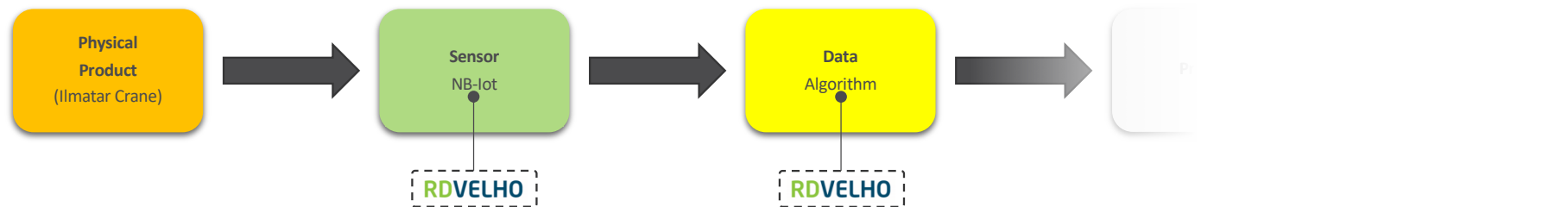
creating  
an intelligent  
world

# Digital twin loop using Rule Based System Design Automation

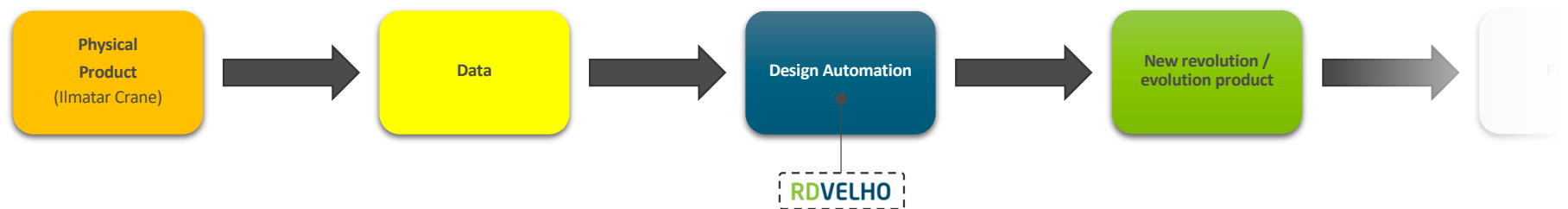
Lassi Sutela  
20.11.2019

# RD Velho at Digitwin project

- Data : NB-IoT + Algorithm development



- Design Automation : New revolution/evolution product from usage data

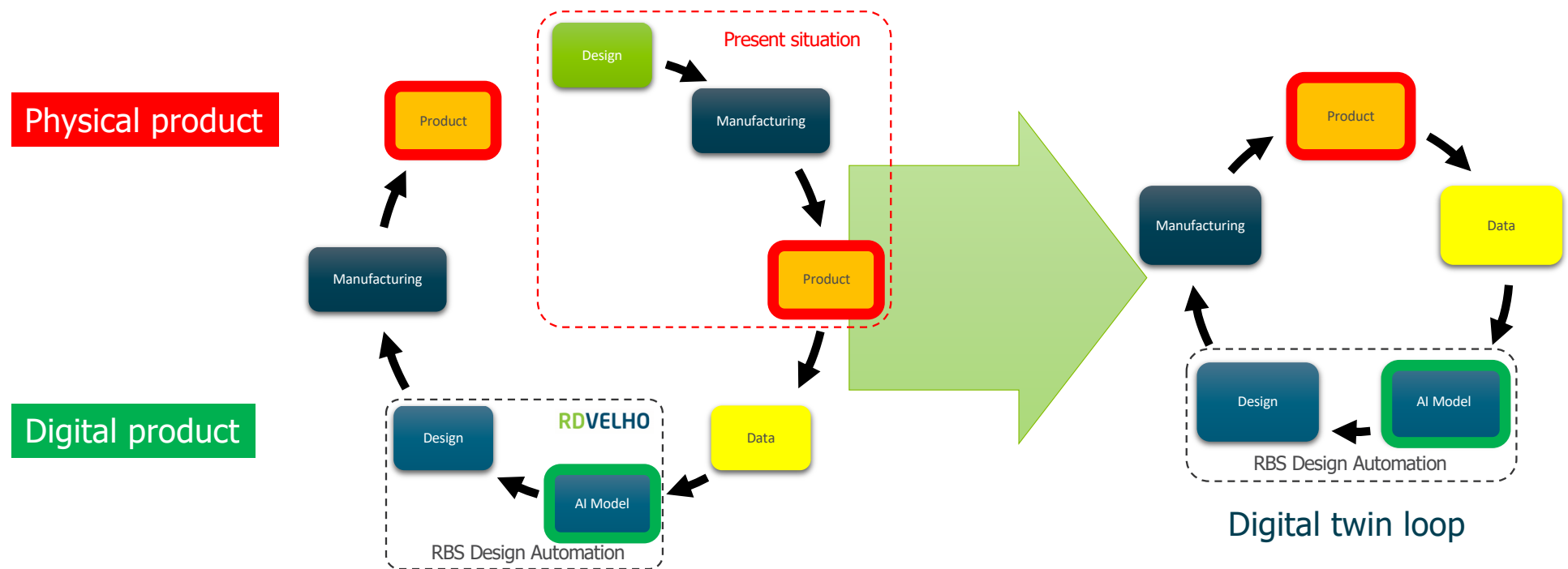


# RBS Design Automation



- RBS (=“Rule Based System”) Design Automation handle product’s knowledge via independent software/application.
- RBS Design Automation holds all the information: *how the product is designed* (= “**AI Model**”)

# Forward to Digital twin loop using RBS Design Automation



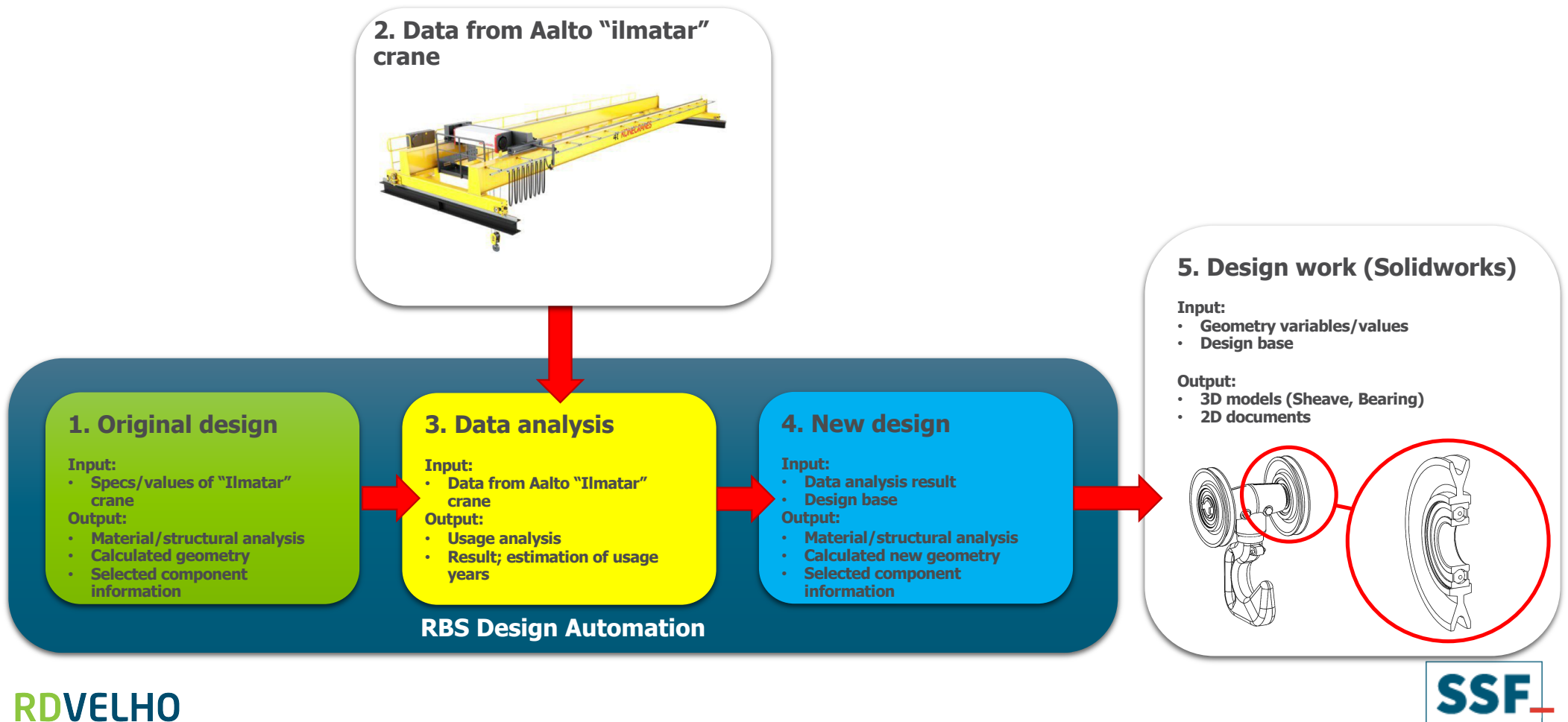
# Demo

# Design automation demo

- Product: Aalto University "Ilmatar"
- Usage data: Aalto University "Ilmatar"
- Part: Sheave
- Important part in whole construction
- Traditional way to design sheave lean on iterative process, witch include various phases and actions
- Design based on represent scenarios and cases.
- Customer requirements are fitted to previous cases



# Design automation demo - Functions





# Design automation demo - UI

**Design Automation :: Sheave**

**1.**

**INFO**

Max. käyttöikä (T) 13 1000 h  
Säätöjärjestelmä L4 ( 0.5 - 1 )  
Lukitus 1000 h  
Käytännön käyttöikä 40 mm  
Käytännön käyttöikä 25 vuosi

**Moottori**

Käyttöaste/Max. nopeus 16.667 %  
Max. nostonopeus 5 m/min  
Käyttöaste/min. nopeus 33.333 %  
Min. nostonopeus 0.4 m/min

**Laakeri**

Pöytälaakerin koolu 23 kpl  
Kierroslukuma 23  
Laakeri 10 6208-22  
Dynaaminen kantavuus (C) 23100 N

**KÄYTTÖSTÄ SAATU DATA**

1. pyörän kääntömomentti 3169 r  
Nostettu maksimikuorma 25 kg  
Mittausaika 25 s  
Koko pyöränopeus 320.91 m  
1. pyörän pyörähdys 3169 r  
2. pyörän pyörähdys 2000 r  
3. pyörän pyörähdys 1000 r  
Max. pyörähdys (M) 128 r  
Käyttöikä (vuosi) 2172.14 kk  
Käyttöikä (vuosi) 2172.14

**LAAKERI**

Tyypin W 6208-22  
Väri C3 Väri  
Suunniteltu (S) 40 mm  
Ulkokuoppa (S) 80 mm  
Lentäjä (S) 18 mm  
Maksimikuorma 384000.00 r  
Maksimikuorma 2767.00 h

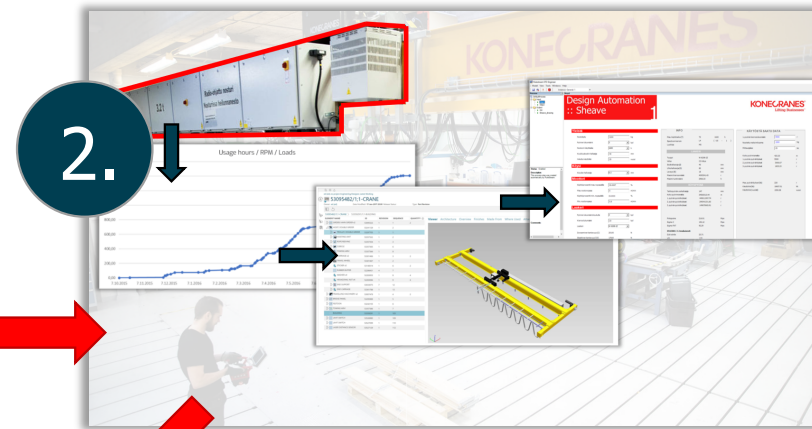
**ROUSSI**

Takapöytä suhteellinen 147 mm  
Koko pyöränopeus 340000.00 m  
1. pyörän pyörähdys 4400000.00 r  
2. pyörän pyörähdys 2900000.00 r  
3. pyörän pyörähdys 1400000.00 r

**ROUSSI**

Pöytäpöytä 218.04 MPa  
Signa C 194 MPa  
Signa PAT 62.29 MPa  
E613000-3-3 mukaisesti  
A100-0000

Original design



Data from Aalto "ilmatar" crane

**Design Automation :: Sheave**

**3.**

**Yleistä**

Käyttöaste/Max. nopeus 16.667 %  
Max. nostonopeus 5 m/min  
Käyttöaste/min. nopeus 33.333 %  
Min. nostonopeus 0.4 m/min

**Laakeri**

Pöytälaakerin koolu 23 kpl  
Kierroslukuma 23  
Laakeri 10 6208-22  
Tarkastusaste 1000

**Takapöytä**

Takapöytä 218.04 MPa  
Signa C 194 MPa  
Signa PAT 62.29 MPa  
E613000-3-3 mukaisesti  
A100-0000

**INFO**

Laakeri 6208-22 / C3 Väri  
Maksimikuorma 4000 h  
Dynaaminen kantavuus (C) 23100 N  
Suunniteltu (S) 18000 N  
Ulkokuoppa (S) 80 mm  
Lentäjä (S) 18 mm  
Maksimikuorma 384000.00 r  
Maksimikuorma 2767.00 h

**LAAKERI**

Tyypin W 6208-22  
Väri C3 Väri  
Suunniteltu (S) 40 mm  
Ulkokuoppa (S) 80 mm  
Lentäjä (S) 18 mm  
Maksimikuorma 384000.00 r  
Maksimikuorma 2767.00 h

**ROUSSI**

Takapöytä suhteellinen 147 mm  
Koko pyöränopeus 340000.00 m  
1. pyörän pyörähdys 4400000.00 r  
2. pyörän pyörähdys 2900000.00 r  
3. pyörän pyörähdys 1400000.00 r

**ROUSSI**

Pöytäpöytä 218.04 MPa  
Signa C 194 MPa  
Signa PAT 62.29 MPa  
E613000-3-3 mukaisesti  
A100-0000

**YHTEENVETO JA VERTAILU**

Käytännön käyttöaste/Max. nostonopeus 16.667 %  
Max. nostonopeus 5 m/min  
Käyttöaste/min. nopeus 33.333 %  
Min. nostonopeus 0.4 m/min

**LAAKERI**

Tyypin W 6208-22  
Väri C3 Väri  
Suunniteltu (S) 40 mm  
Ulkokuoppa (S) 80 mm  
Lentäjä (S) 18 mm  
Maksimikuorma 384000.00 r  
Maksimikuorma 2767.00 h

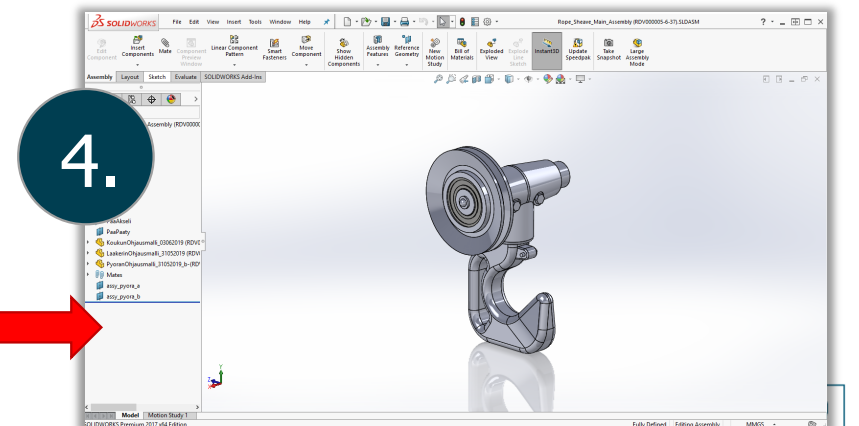
**ROUSSI**

Takapöytä suhteellinen 147 mm  
Koko pyöränopeus 340000.00 m  
1. pyörän pyörähdys 4400000.00 r  
2. pyörän pyörähdys 2900000.00 r  
3. pyörän pyörähdys 1400000.00 r

**ROUSSI**

Pöytäpöytä 218.04 MPa  
Signa C 194 MPa  
Signa PAT 62.29 MPa  
E613000-3-3 mukaisesti  
A100-0000

Data analysis + new design (Rulestream)

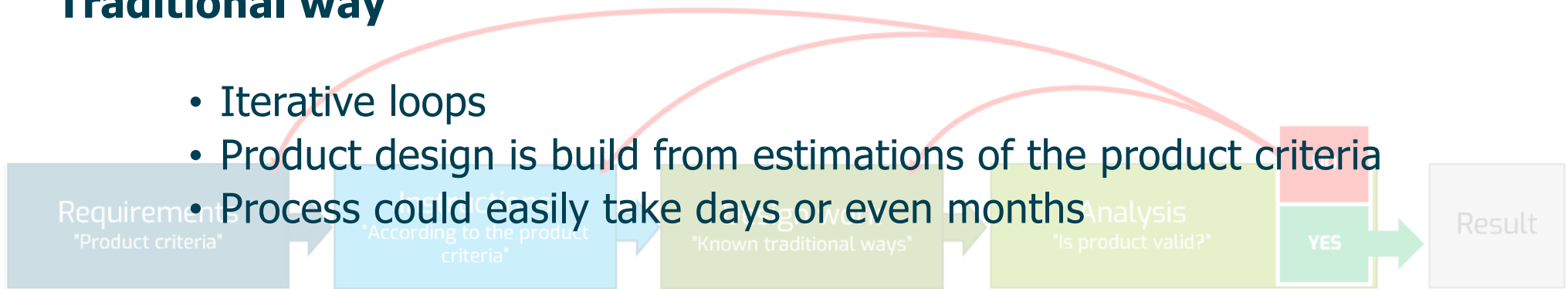


Design work (Solidworks)

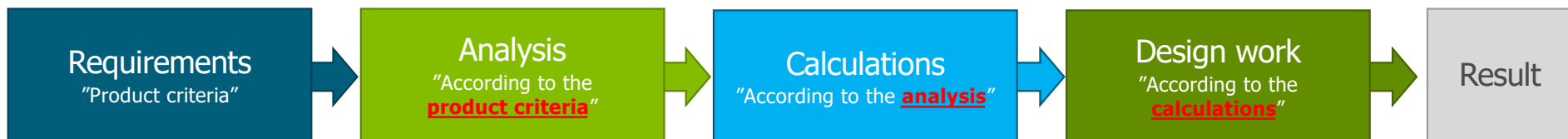
# Two changes : 1.) work process

## Traditional way

- Iterative loops
- Product design is build from estimations of the product criteria
- Process could easily take days or even months



## Design Automation (RBS/AI) <sup>Iterative loop</sup>



- No iterative loops
- Product design is build exact from the product criteria
- Whole process is done only in couple of minutes

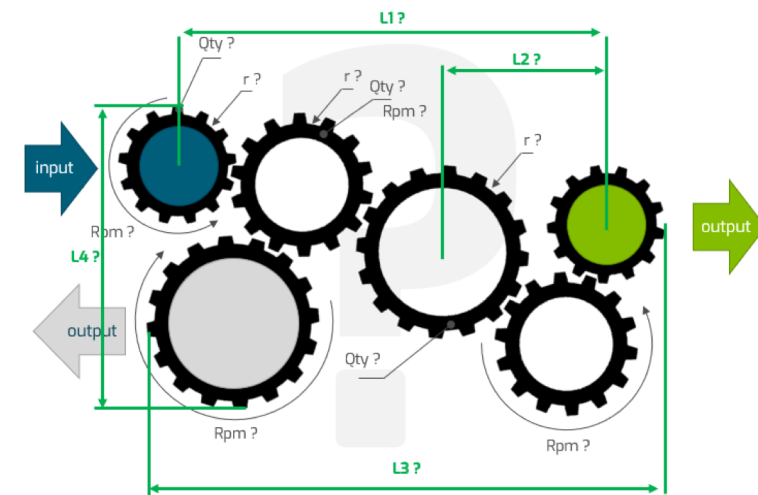
# Two changes : 2.) product optimizing

## Traditional way

- Iterative constructions are VERY challenging, time consuming and expensive to do in traditional way (“manually”).
- It is very rare to achieve optimal result in high level iterative product via traditional way.

## Design Automation (RBS/AI)

- Every component in product is calculated. Also every component has relations to each other, so iterative construction is solved via calculating on top level of the components.
- To solve very complex iterative construction using RBS –based Design Automation is done in seconds.



# Technology's effects at different areas

## Designer work/skill requirements

- Work focuses more and more to handle products knowledge and product development
- Most of the formal design work is done by automation
- More meaningful challenges
- Calculations and programming skills raises more important requirement than 3D modelling

## Business and company

- Most important thing: *knowledge* transfer from people to company's asset (to the system)
- Pricing and business models changes
- Possibility to offer custom product at bulk products price \*
- Totally new and advanced positions in global market

(\* = related to manufacturing costs)

**RDVELHO**



creating  
an intelligent  
world

Lassi Sutela

[Lassi.sutela@rdvelho.com](mailto:Lassi.sutela@rdvelho.com)

+358 50 384 5430