

swerea|IVF

Welcome to Swerea IVF!

**Industrial Research and Development
at your service**

Agenda

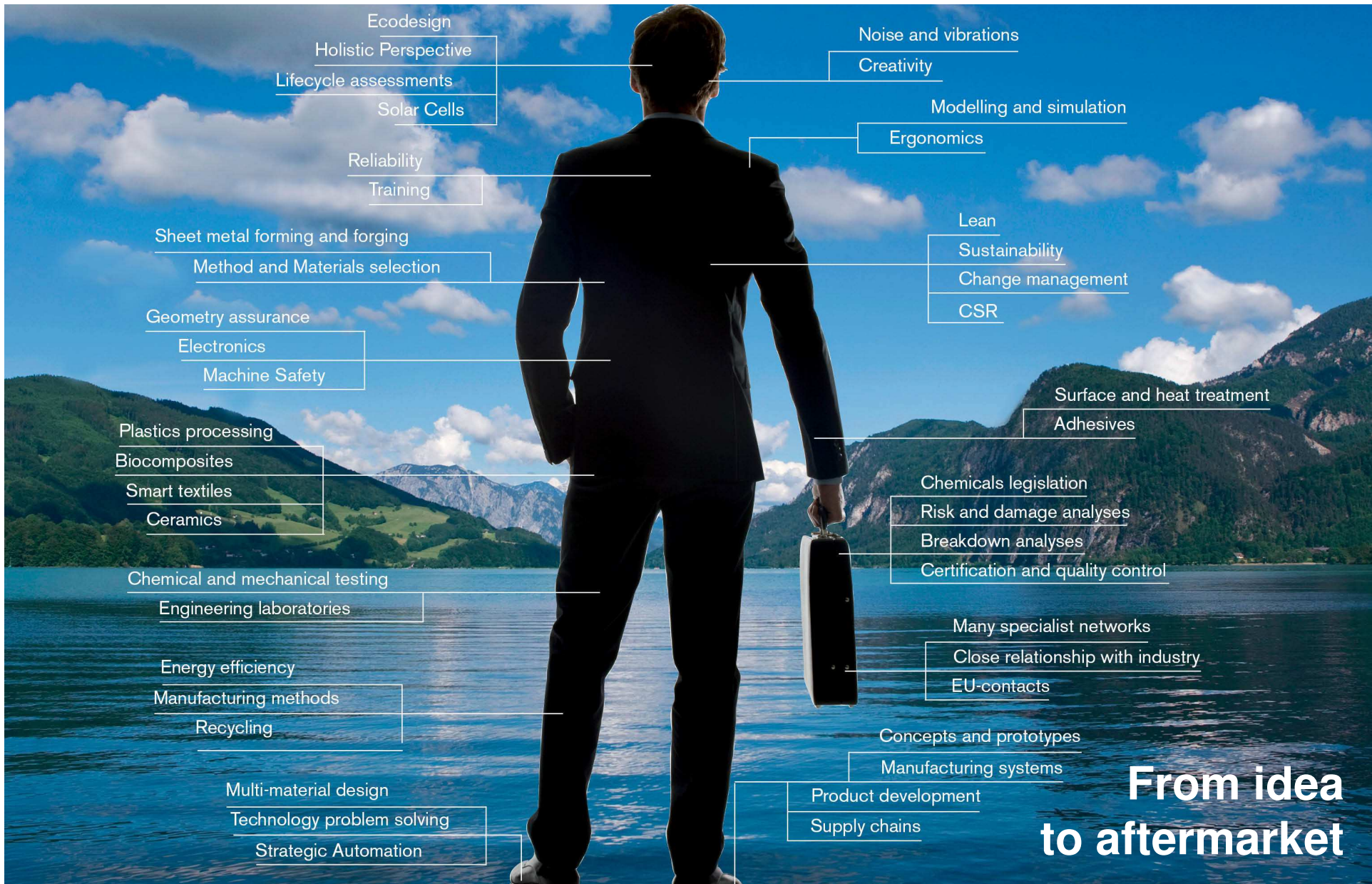
Swerea IVF – a national research institute

Case – Current state analysis at a small contract manufacturer

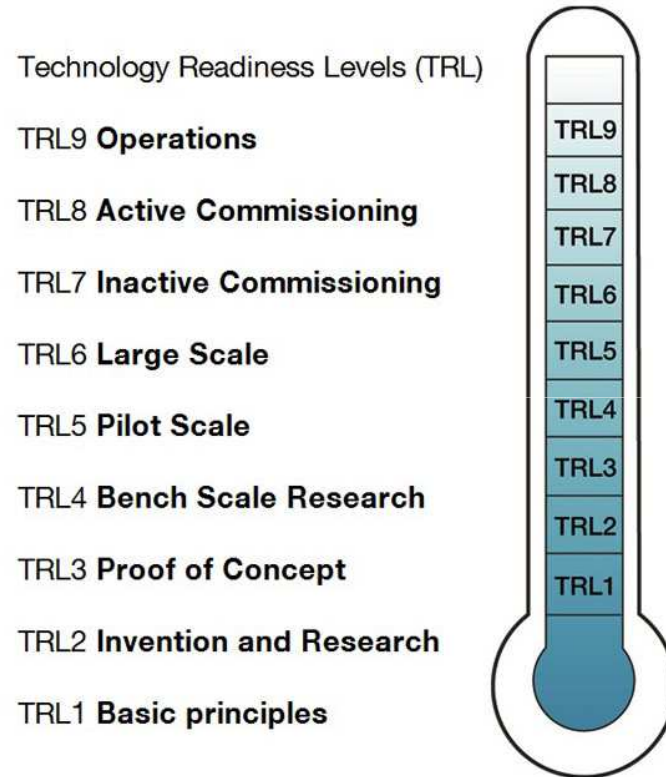
- The assignment
- Mapping of the current state
 - Value Stream Map
 - Set-up time and procedures
 - Work cycle analysis in Robot Welding Cells (RWC)
 - Efficiency of the Robot Welding Cell
- Summary

Change Management

- Key aspects to consider when managing change in industry



The role of a research institute



Swerea IVF is part of the Swerea group

Swerea IVF

Industrial product development, process and materials development within textiles, polymers, ceramics and metals.

Swerea KIMAB

Materials applications, materials and process development, corrosion.

Swerea MEFOS

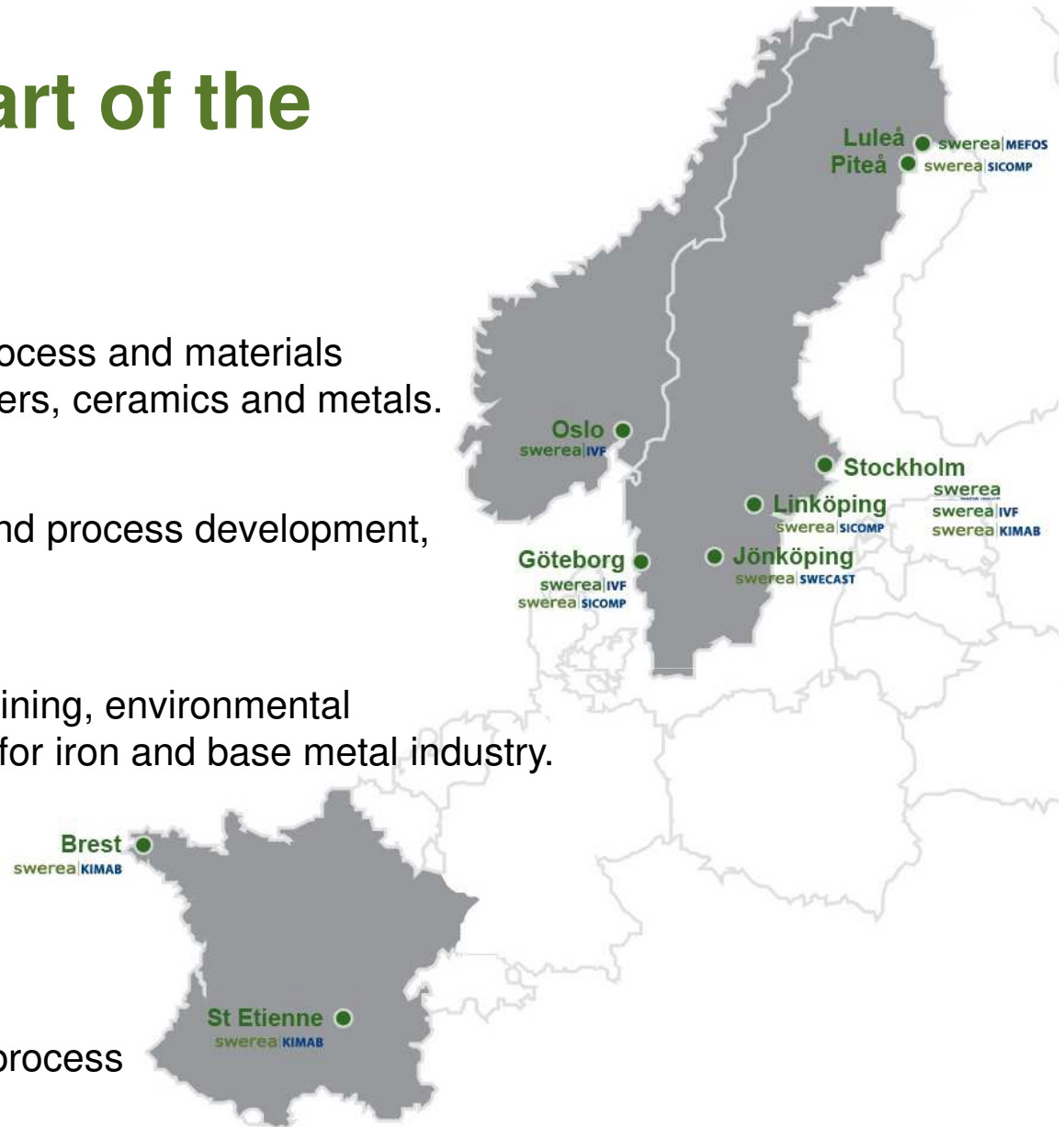
Process metallurgy, heating, machining, environmental engineering and energy efficiency for iron and base metal industry.

Swerea SICOMP

Composite materials, process and product development.

Swerea SWECAST

Cast metals – product, materials, process and environmental development.



Current state analysis at a small contract manufacturer

- Proving a picture of “as is”

Purpose & objective

- What and why
 - The company wants a current state description & brief analysis of the current state of production, mainly focusing on the robot welding cells.

Robot welding cells with turntables

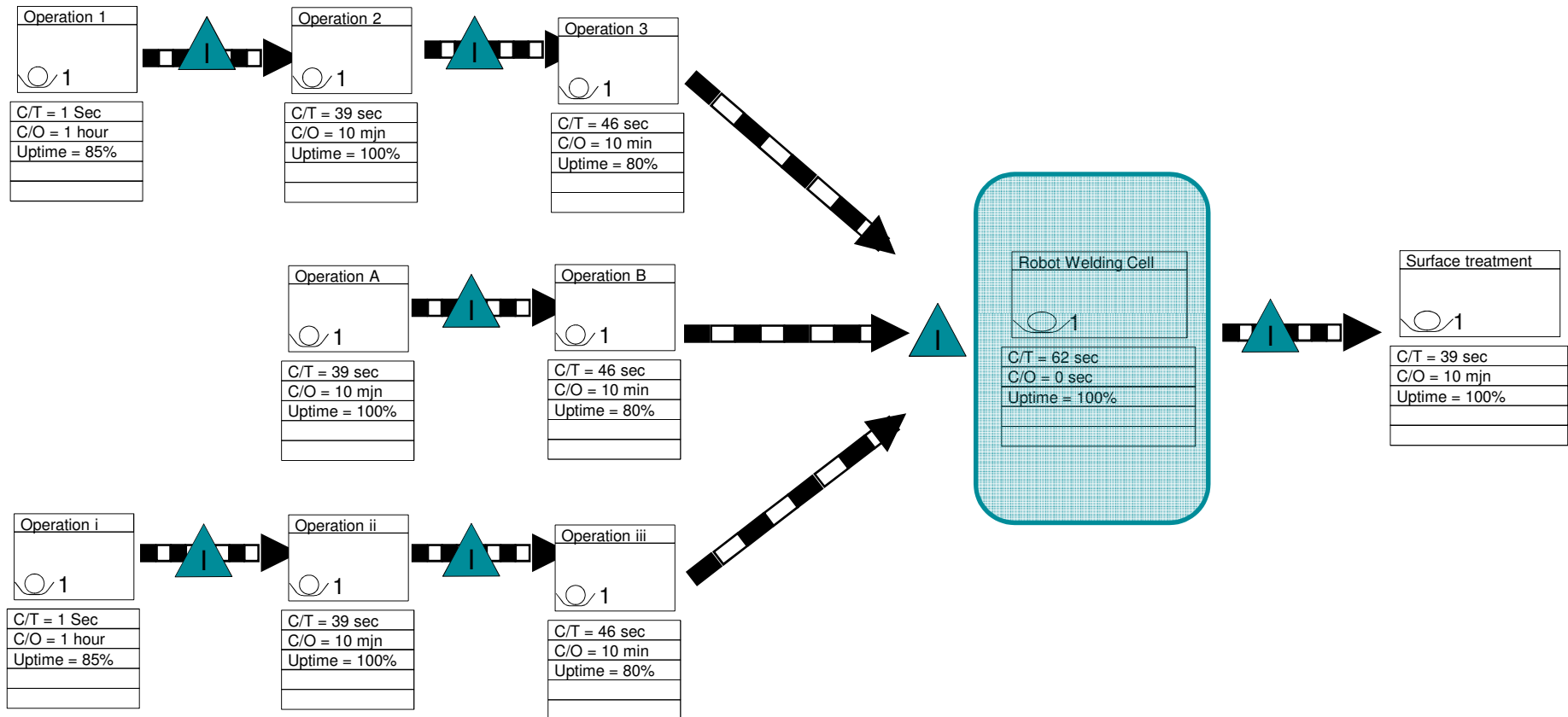


Robot welding cell at company A



Robot welding cell at company B

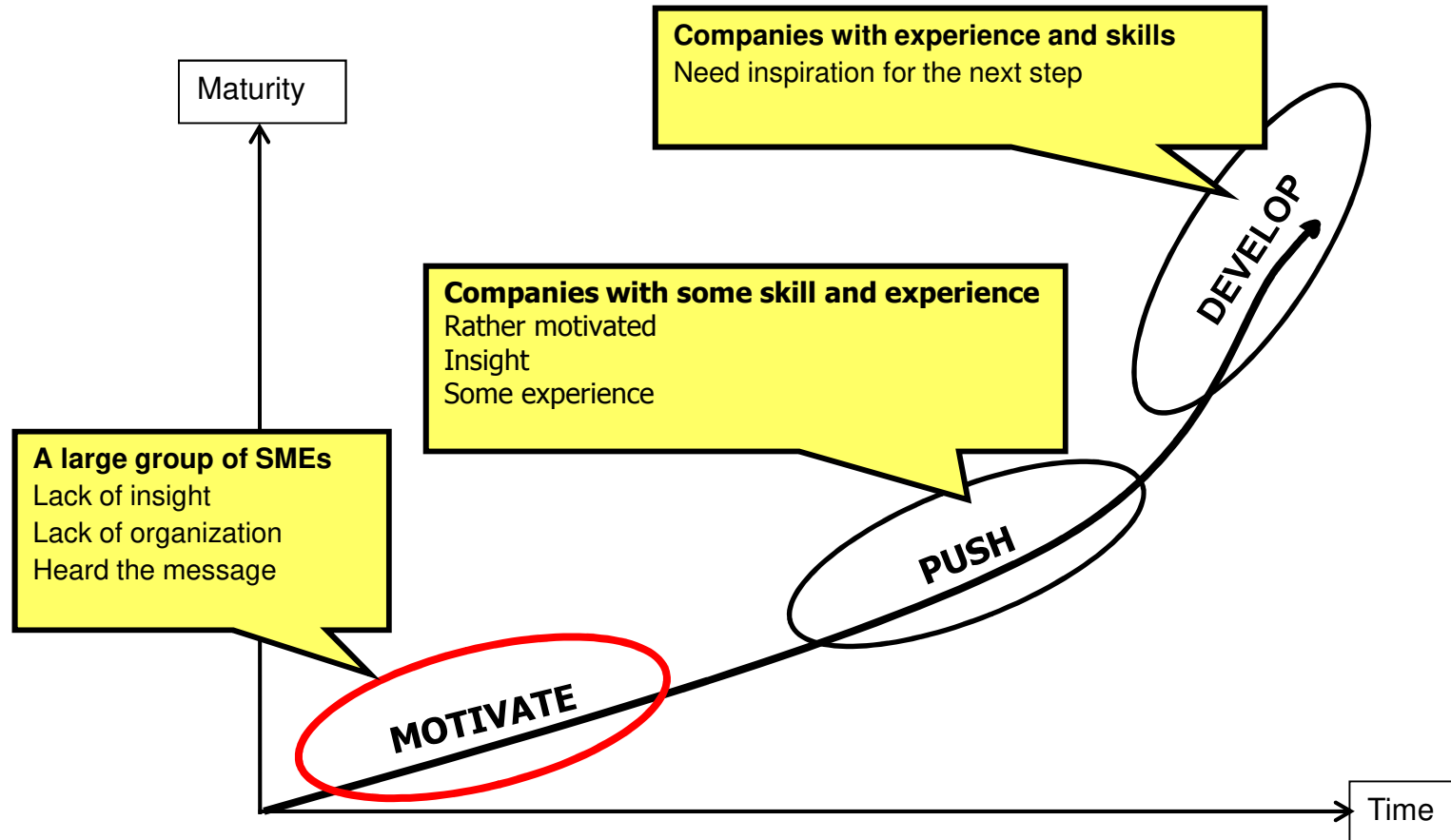
Robot welding cells – a typical material flow



Purpose & objective

- What and why
 - Company X wants a current state description & brief analysis of the current state of production, mainly focusing on the robot welding cells.
- Company context
 - SME (30 employees)
 - Lego (contract manufacturer)
 - Functional layout
 - Relatively immature

Maturity - readiness to change



Purpose & objective

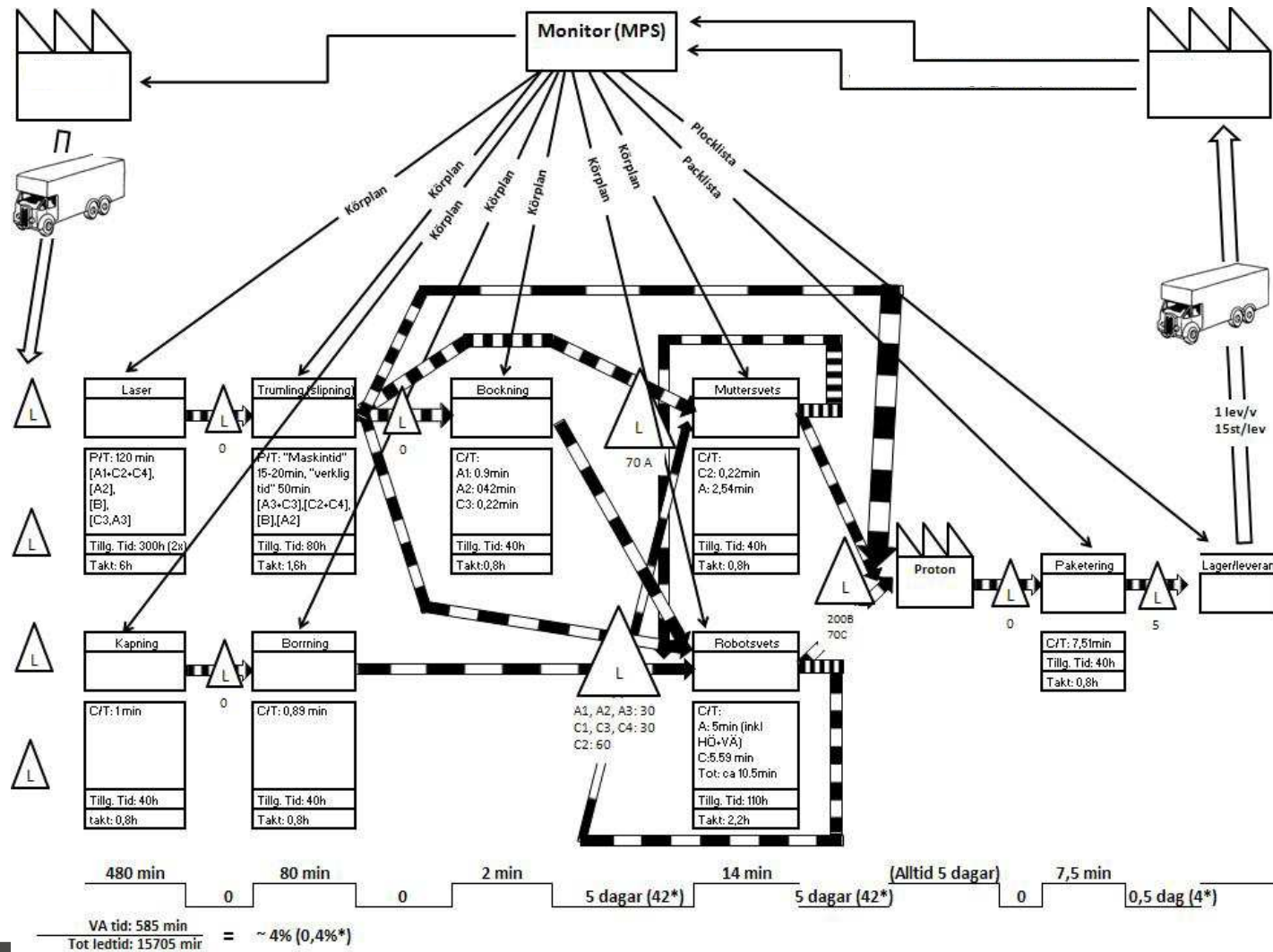
- Project restrictions & plan
 - Its a ~3 day project
 - Company want to educate staff
- (1) VSM
 - (2) Set-up times
 - (3) Work procedure in robot welding cell
 - (4) Effectiveness – improvement potential?

(1) Value Stream Mapping – Current State (VSM)

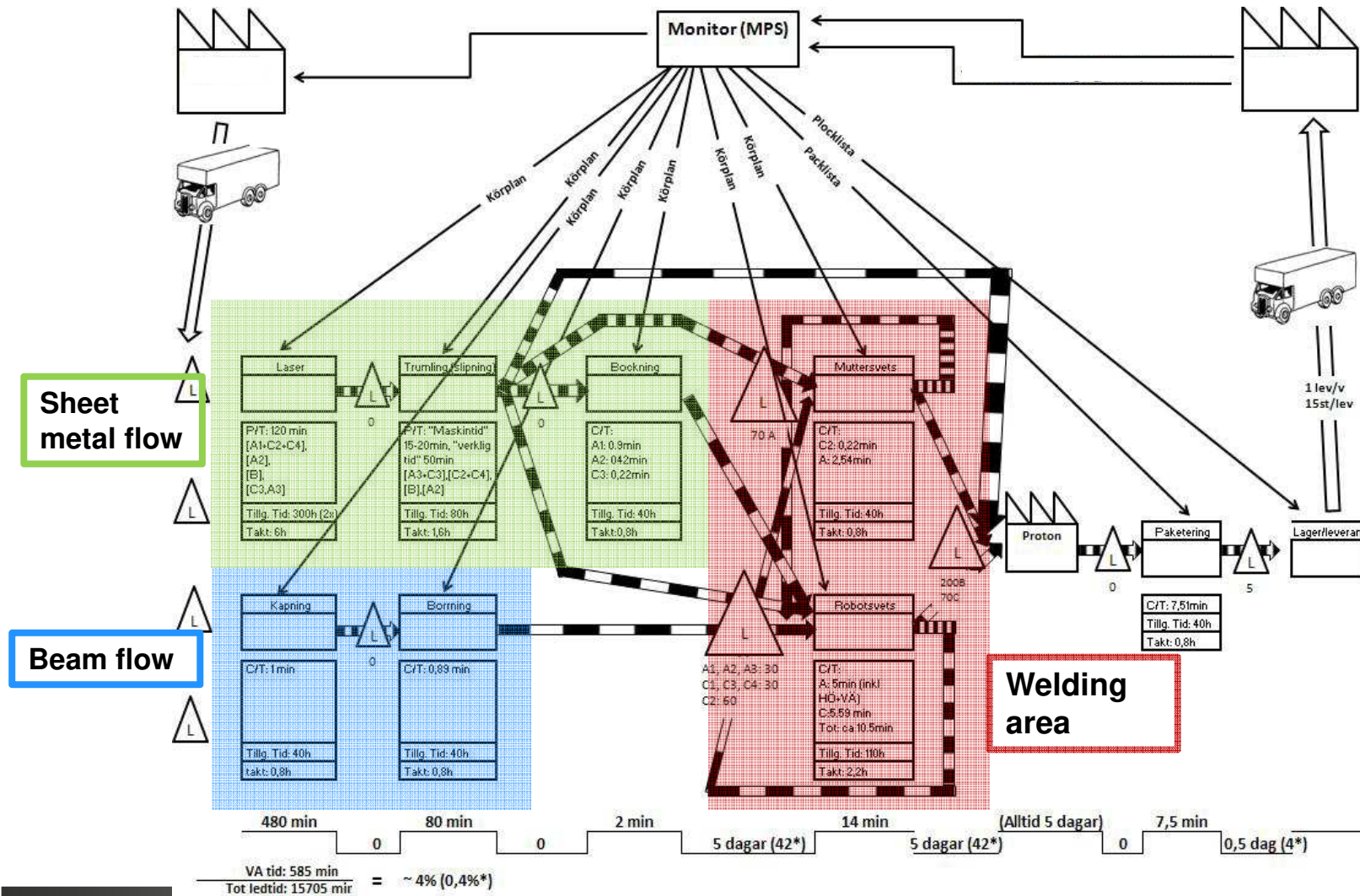
- Product matrix

Product/Parts			Operations							
			Laser	Grinding	Bending	Cutting	Drilling	Welding (nut)	Robot welding cell	Finishing
Final product	Part 1	Part 1A	X	X	X				X	X
		Part 1B	X	X	X			X	X	X
		Part 1C	X	X						X
	Part 2	Part 2	X	X					X	X
	Part 3	Part 3A				X	X		X	X
		Part 3B	X	X					X	X
		Part 3C	X	X	X				X	X
		Part 3D	X	X					X	X

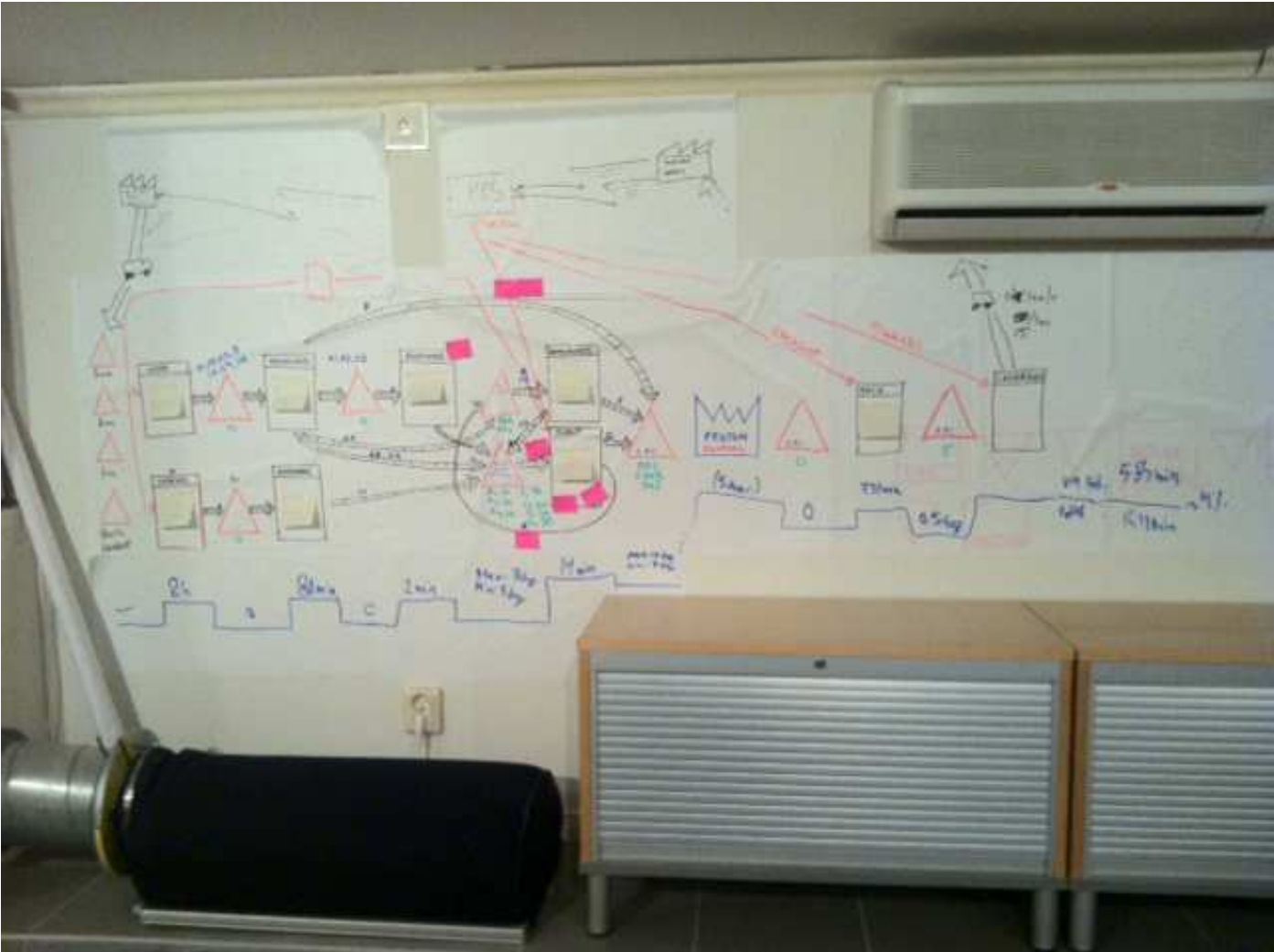
(1) Value Stream Mapping – Current State (VSM)



(1) Value Stream Mapping – Current State (VSM)



(1) How it actually looked during the VSM-work



(2) Set-up times and procedures

Arbetsbeskrivning		Nuläge <i>[h.mm.ss]</i>				
Aktivitet	Nr.	Start	Slut	Längd	I/Y	Q
Förberedelse (Kolla MPS vart fixtur ligger lagrad, hämta truck, lyfta ner låda med fixturer, plocka ut rätt fixtur, lyft på fixturvagn, lyft upp låda i fixturställage, kör fixturvagn till robot/pallställ-svets	1	?	0.00.00	(ca 10min)	Y	
Plundra/plocka bort sistabit	2	0.00.00	0.00.40	40s	I	
Plocka ner fixtur	3				I	
a) skruva ur bultar	4	0.00.40	0.02.20	1m 40s	I	
b) lyfta av fixtur	5	0.02.20	0.03.00	40s	I	
c) Borsta rent för ny fixtur	6	0.03.00	0.04.00	1m	I	
d) spraya rent	7	0.04.00	0.05.40	1m 40s	I	
e) blås rent med lufttryck	8	0.05.40	0.06.00	20s	I	
Hämta ny fixtur	9	0.06.00	0.06.15	15s	I	
Lyft på ny fixtur	10	0.06.15	0.06.45	30s	I	
Skruva fast bultar	11	0.06.45	0.08.40	1m 55s	I	
Ladda fixturen med detaljer	12	0.08.40	0.10.50	2m 10s	I	Q
Punkta detaljerna	13	0.10.50	0.11.50	1m	I	Q
Starta programmering av robot	14	0.11.50	0.11.55	5s	I	
a) välj program: "läs in modul" (plocka fram pgrm och spår)	15	0.11.55	0.12.50	55s	I	
b) gick in i robot	16	0.12.50	0.13.10	20s	I	
c) rensa robotspets	17	0.13.10	0.13.35	25s	I	Q
d) "Kolla" robotspets att den är ok	18	0.13.35	0.13.50	15s	I	Q
ut ur robot tillbaka till cell	19	0.13.50	0.14.10	20s	I	
hämta order i cell och "starta"	20	0.14.10	0.15.00	50s	I	
Stämpla in på ställ i MPS	21	0.15.00	0.15.15	15s	I	
gå tillbaka bakom robot	22	0.15.15	0.15.50	35s	I	
Bruten ljusbom (gör om starten, spring från robot till cell ToR)	23	0.15.50	0.16.15	25s	I	
start av program	24	0.16.15	0.17.20	1m 5s	I	
e) snurra vridbordet (ta med dosan in i cell)	25	0.17.20	0.18.15	55s	I	
f) börja stega programmet och ställa in alla startlägen på balk	26	0.18.15	0.25.00	6m 45s	I	Q
g) kör till startposition (sedan gå ut från robotprogrammering)	27	0.25.00	0.25.45	45s	I	Q
h) starta test	28	0.25.45	0.27.20	1m 35s	I	
i) gå in och inspektera	29	0.27.20	0.28.00	40s	I	
k) gå ut och stäng av sid 1 vridbordet	30	0.28.00	0.29.00	1m	I	
Stämpla ut ställ i MPS	31	0.29.00	0.31.30	2m 30s	I	
Hämta vagn för 1a-bit (kvalitetskontroll)	33	0.31.30	0.33.30	2m	I (Y-sid2)	
Fyll i information/dokumentation till QC	34	0.33.30	0.34.50	1m 20s	I (Y-sid2)	
Plundra 1a-bit	35	0.34.50	0.35.30	40s	I (Y-sid2)	
Snabb mät/Q-kontroll i robotsvetscell	36	0.35.30	0.36.20	50s	I (Y-sid2)	Q
Häng detalj på vagn & kör till CQ	37	0.36.20	0.38.50	2m 30s	I (Y-sid2)	
Kvalitetskontroll börjar	38	0.38.50	1.05.00	26m 10s	I (Y-sid2)	Q
1a-bit klar och "upphängd"	39	1.05.00	1.07.17	2m 17s	I (Y-sid2)	
Avslut (Kolla lagerplats i MPS, hämta truck, rulla fram fixturvagn, lyft ner fixturlåda, plocka i fixtur, lyft upp fixturlåda på lagerplats, rulla tillbaka vagn, ställ tillbaka truck)	40			(ca 10min)	Y	
Total tid:		1.07.17				

(2) Set-up times and procedures

- Color coding makes analysis easier

Preparation

Changing fixtures

Robot programming

Registration in MPS

Quality control

Arbetsbeskrivning		Nuläge				
		[h.mm.ss]				
Aktivitet	Nr.	Start	Slut	Längd	I/Y	Q
Förberedelse (Kolla MPS vart fixtur ligger lagrad, hämta truck, lyfta ner låda med fixturer, plocka ut rätt fixtur, lyft på fixturvagn, lyft upp låda i fixturställage, kör fixturvagn till robot/pallställ-svets	1	?	00.00	(ca 10min)	Y	
Plundra/plocka bort sistabit	2	00.00	00.40	40s	I	
Plocka ner fixtur	3				I	
a) skruva ur bultar	4	00.40	02.20	1m 40s	I	
b) lyfta av fixtur	5	02.20	03.00	40s	I	
c) Borsta rent för ny fixtur	6	03.00	04.00	1m	I	
d) spraya rent	7	04.00	05.40	1m 40s	I	
e) blås rent med lufttryck	8	05.40	06.00	20s	I	
Hämta ny fixtur	9	06.00	06.15	15s	I	
Lyft på ny fixtur	10	06.15	06.45	30s	I	
Skruva fast bultar	11	06.45	08.40	1m 55s	I	
Ladda fixturen med detaljer	12	08.40	10.50	2m 10s	I	Q
Punkta detaljerna	13	10.50	11.50	1m	I	Q
Starta programmering av robot	14	11.50	11.55	5s	I	
a) välj program: "läs in modul" (plocka fram pgm och spar)	15	11.55	12.50	55s	I	
b) gick in i robot	16	12.50	13.10	20s	I	
c) rensa robotspets	17	13.10	13.35	25s	I	Q
d) "Kolla" robotspets att den är ok	18	13.35	13.50	15s	I	Q
ut ur robot tillbaka till cell	19	13.50	14.10	20s	I	
hämta order i cell och "starta"	20	14.10	15.00	50s	I	
Stämpla in på ställ i MPS	21	15.00	15.15	15s	I	
gå tillbaka bakom robot	22	15.15	15.50	35s	I	
Bruten ljusbom (gör om starten, spring från robot till cell ToP)	23	15.50	16.15	25s	I	
start av program	24	16.15	17.20	1m 5s	I	
e) snurra vridbordet (ta med dosan in i cell)	25	17.20	18.15	55s	I	
f) börja stega programmet och ställa in alla startlägen på balk	26	18.15	25.00	6m 45s	I	Q
g) kör till startposition (sedan gå ut från robotprogrammering	27	25.00	25.45	45s	I	Q
h) starta test	28	25.45	27.20	1m 35s	I	
i) gå in och inspektera	29	27.20	28.00	40s	I	
k) gå ut och stäng av sid 1 vridbordet	30	28.00	29.00	1m	I	
Stämpla ut ställ i MPS	31	29.00	31.30	2m 30s	I	
Hämta vagn för 1a-bit (kvalitetskontroll)	33	31.30	33.30	2m	I (Y-sid2)	
Fyll i information/dokumentation till QC	34	33.30	34.50	1m 20s	I (Y-sid2)	
Plundra 1a-bit	35	34.50	35.30	40s	I (Y-sid2)	
Snabb mät/Q-kontroll i robotsvetscell	36	35.30	36.20	50s	I (Y-sid2)	Q
Häng detalj på vagn & kör till CQ	37	36.20	38.50	2m 30s	I (Y-sid2)	
Kvalitetskontroll börjar	38	38.50	1.05.00	26m 10s	I (Y-sid2)	Q
1a-bit klar och "upphängd"	39	1.05.00	1.07.17	2m 17s	I (Y-sid2)	
Avslut (Kolla lagerplats i MPS, hämta truck, rulla fram fixturvagn, lyft ner fixturlåda, plocka i fixtur, lyft upp fixturlåda på lagerplats, rulla tillbaka vagn, ställ tillbaka truck)	40			(ca 10min)	Y	
Total tid:		1.07.17				

(2) Set-up times and procedures

- The visualization provides a lot of improvement opportunity!
- 70-90min instead of 20min?
- Registration not done correct (15min?!)
- Preparations & QC not considered part of set-up
- No guidance/standard/training

Arbetsbeskrivning	Nr.	Nuläge		Längd	I/Y	Q
		Start	Slut			
		[h.mm.ss]				
Förberedelse (Kolla MPS vart fixtur ligger lagrad, hämta truck, lyfta ner låda med fixturer, plocka ut rätt fixtur, lyft på fixturvagn, lyft upp låda i fixturställage, kör fixturvagn till robot/pallställ-svets	1	?	00.00	(ca 10min)	Y	
Plundra/plocka bort sistabit	2	00.00	00.40	40s	I	
Plocka ner fixtur	3				I	
a) skruva ur bultar	4	00.40	00.20	1m 40s	I	
b) lyfta av fixtur	5	00.20	00.00	40s	I	
c) Borsta rent för ny fixtur	6	00.00	00.00	1m	I	
d) spraya rent	7	00.00	00.40	1m 40s	I	
e) blås rent med lufttryck	8	00.40	00.00	20s	I	
Hämta ny fixtur	9	00.00	00.15	15s	I	
Lyft på ny fixtur	10	00.15	00.45	30s	I	
Skruva fast bultar	11	00.45	00.40	1m 55s	I	
Ladda fixturen med detaljer	12	00.40	01.00	2m 10s	I	Q
Punkta detaljerna	13	01.00	01.50	1m	I	Q
Starta programmering av robot	14	01.50	01.55	5s	I	
a) välj program: "läs in modul" (plocka fram pgm och spar)	15	01.55	02.50	55s	I	
b) gick in i robot	16	02.50	03.10	20s	I	
c) rensa robotspets	17	03.10	03.35	25s	I	Q
d) "Kolla" robotspets att den är ok	18	03.35	03.50	15s	I	Q
ut ur robot tillbaka till cell	19	03.50	04.10	20s	I	
hämta order i cell och "starta"	20	04.10	05.00	50s	I	
Stämpla in på ställ i MPS	21	05.00	05.15	15s	I	
gå tillbaka bakom robot	22	05.15	05.50	35s	I	
Bruten ljusbom (gör om starten, spring från robot till cell ToP)	23	05.50	06.15	25s	I	
start av program	24	06.15	07.20	1m 5s	I	
e) snurra vridbordet (ta med dosan in i cell)	25	07.20	08.15	55s	I	
f) börja stega programmet och ställa in alla startlägen på balk	26	08.15	09.00	6m 45s	I	Q
g) kör till startposition (sedan gå ut från robotprogrammering	27	09.00	09.45	45s	I	Q
h) starta test	28	09.45	10.20	1m 35s	I	
i) gå in och inspektera	29	10.20	10.40	40s	I	
k) gå ut och stäng av sid i vridbordet	30	10.40	10.50	1m	I	
Stämpla ut ställ i MPS	31	10.50	11.30	2m 30s	I	
Hämta vagn för ta-bit (kvalitetskontroll)	33	11.30	11.50	2m	I (Y-sid2)	
Fyll i information/dokumentation till QC	34	11.50	12.50	1m 20s	I (Y-sid2)	
Plundra ta-bit	35	12.50	13.30	40s	I (Y-sid2)	
Snabb mät/Q-kontroll i robotsvetscell	36	13.30	14.20	50s	I (Y-sid2)	Q
Häng detalj på vagn & kör till CQ	37	14.20	14.50	2m 30s	I (Y-sid2)	
Kvalitetskontroll börjar	38	14.50	15.00	26m 10s	I (Y-sid2)	Q
ta-bit klar och "upphängd"	39	15.00	17.17	2m 17s	I (Y-sid2)	
Avslut (Kolla lagerplats i MPS, hämta truck, rulla fram fixturvagn, lyft ner fixturlåda, plocka i fixtur, lyft upp fixturlåda på lagerplats, rulla tillbaka vagn, ställ tillbaka truck)	40			(ca 10min)	Y	
Total tid:		1.07.17				

20min set-up time
according to manufacture

(3) Robot welding cell – work cycle analysis

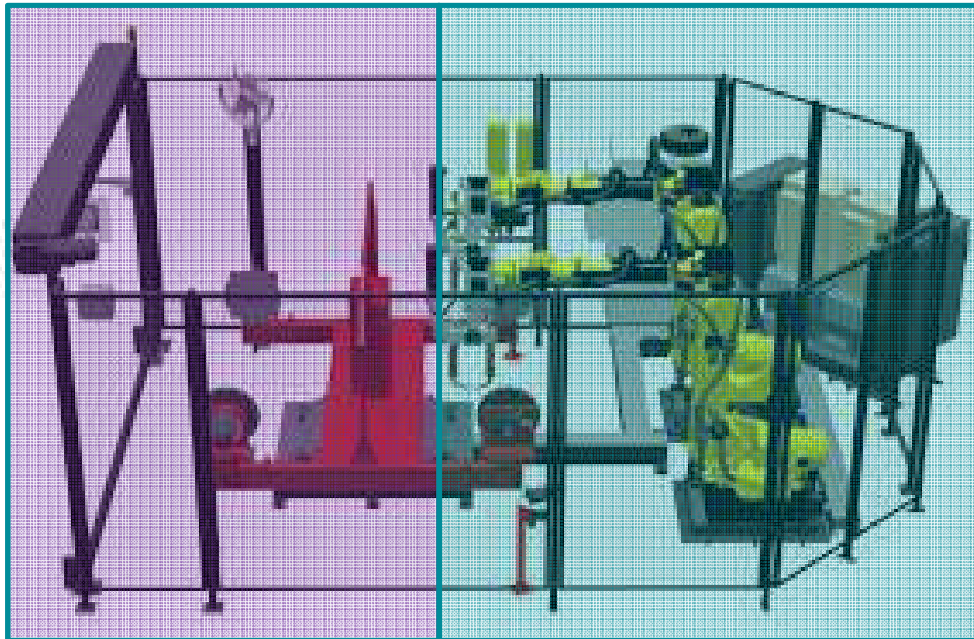
- Parallel mapping of the robot and the operator during a cycle
(one cycle includes 2 products)



Tid	Operatör	Maskin
0.00.00	Start av robot (prod 1)	Start av robot
0.00.07		Vridbord vänder
0.04.20	Loppar av prod 1	
0.04.30	Lägger prod 1 i pall	
0.04.35	Lossar prod 2 ur fixtur	
0.05.40	Lägger prod 2 arbetsbord	
0.05.50		Robot stannar
0.06.15	Laddar nya detaljer till prod 2	
0.07.40	Punktar prod 2	
0.08.10	Sprayar svetsområdena	
0.08.30	Start av robot (prod 2)	Start av robot
0.08.32		Vridbord vänder
0.08.40	Loppar av prod 2	
0.10.38		Robot stannar
0.11.00	Lägger prod 2 i pall	
0.11.30	Lagar svets i fixtur (prod 1)	
0.11.45	Lossar prod 1 ur fixtur	
0.12.10	Lagar svets på prod 1	
0.12.40	Lägger prod 1 på arbetsbord	
0.12.50	Laddar nya detaljer till prod 1	
0.13.50	Punktar prod 1	
0.15.00	Sprayar svetsområdena	
0.15.15	Start av robot (prod 1)	Start av robot

(3) Robot welding cell – work cycle analysis

- Parallel mapping of the robot and the operator during a cycle
(one cycle includes 2 products)



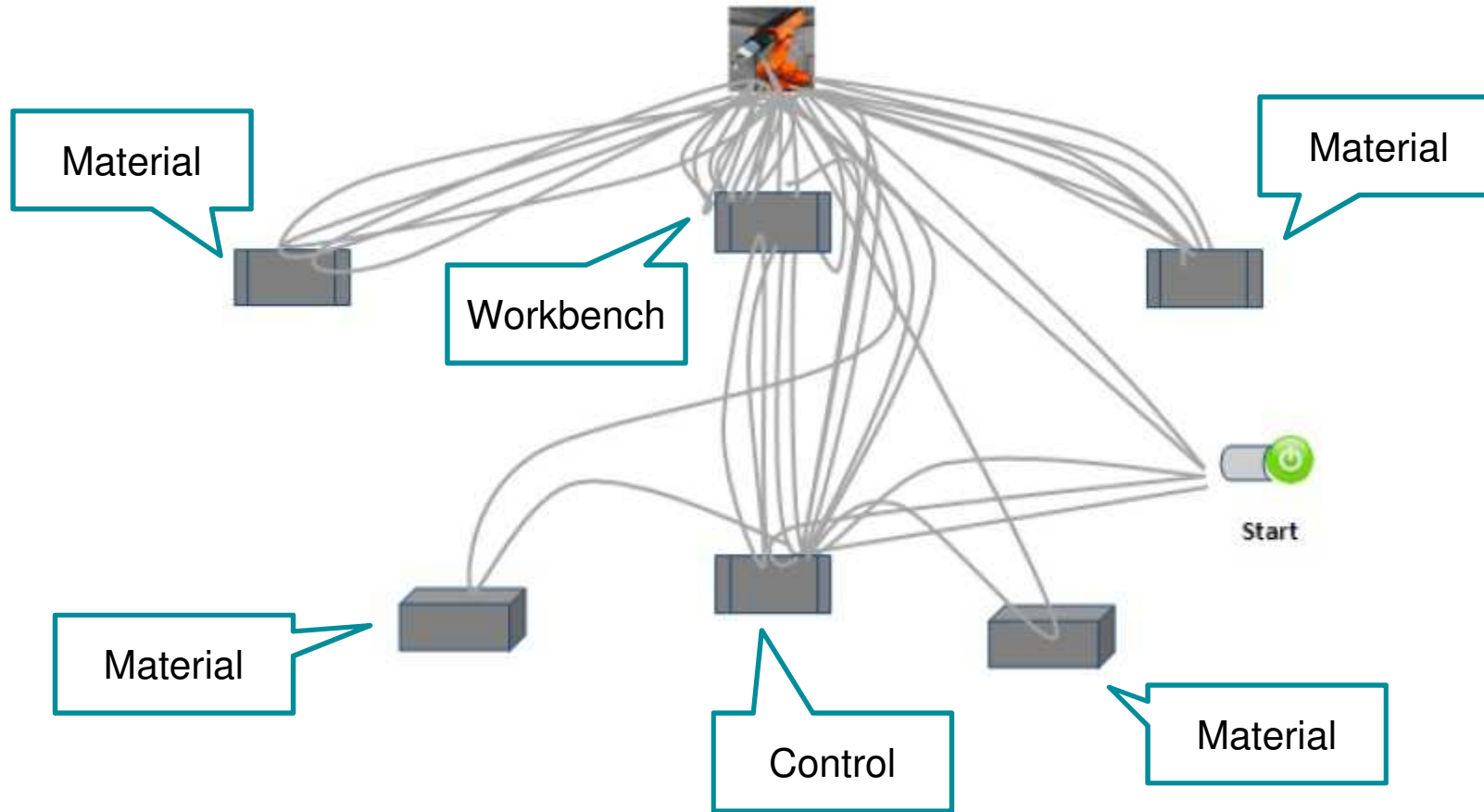
Tid	Operatör	Maskin
0.00.00	Start av robot (prod 1)	Start av robot
0.00.07		Vridbord vänder
0.04.20	Loppar av prod 1	
0.04.30	Lägger prod 1 i pall	
0.04.35	Lossar prod 2 ur fixtur	
0.05.40	Lägger prod 2 arbetsbord	
0.05.50		Robot stannar
0.06.15	Laddar nya detaljer till prod 2	
0.07.40	Punktar prod 2	
0.08.10	Sprayar svetsområdena	
0.08.30	Start av robot (prod 2)	Start av robot
0.08.32		Vridbord vänder
0.08.40	Loppar av prod 2	
0.10.38		Robot stannar
0.11.00	Lägger prod 2 i pall	
0.11.30	Lagar svets i fixtur (prod 1)	
0.11.45	Lossar prod 1 ur fixtur	
0.12.10	Lagar svets på prod 1	
0.12.40	Lägger prod 1 på arbetsbord	
0.12.50	Laddar nya detaljer till prod 1	
0.13.50	Punktar prod 1	
0.15.00	Sprayar svetsområdena	
0.15.15	Start av robot (prod 1)	Start av robot

(3) Robot welding cell – work cycle analysis

- Machine is waiting for the operator about half the cycle time.
- Out of the 15 minutes, the robot is standing still for about 7.5min!

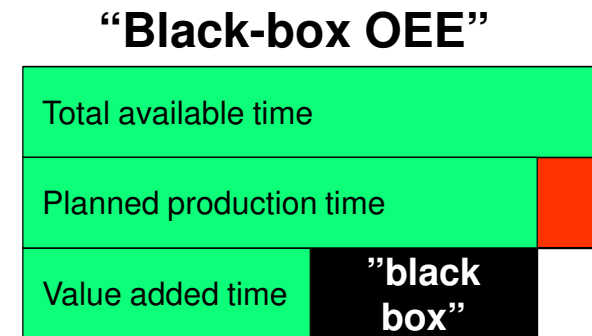
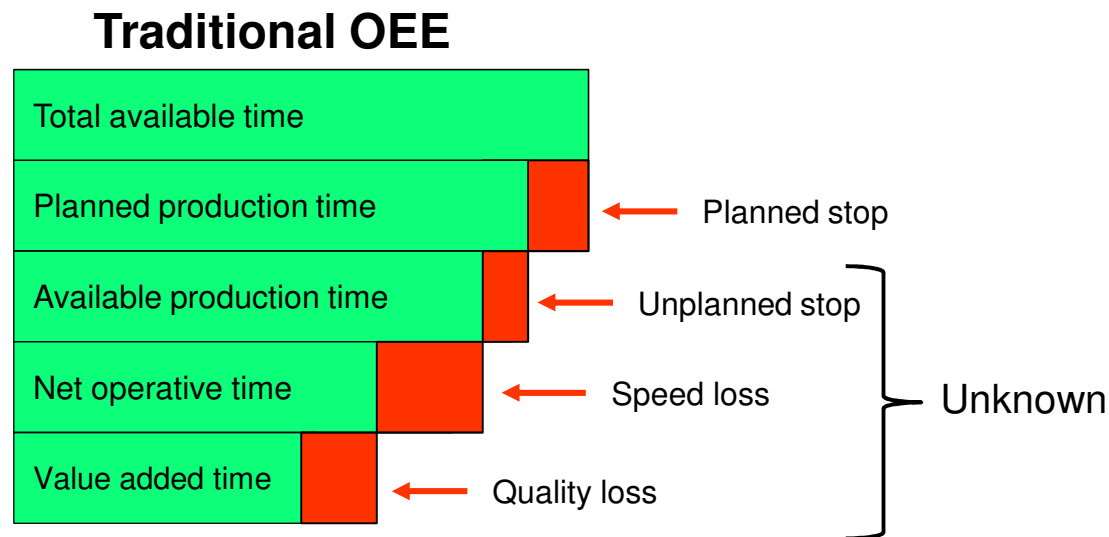
Tid	Operatör	Maskin
0.00.00	Start av robot (prod 1)	Start av robot
0.00.07		Vridbord vänder
0.04.20	Loppar av prod 1	
0.04.30	Lägger prod 1 i pall	
0.04.35	Lossar prod 2 ur fixtur	
0.05.40	Lägger prod 2 arbetsbord	
0.05.50		Robot stannar
0.06.15	Laddar nya detaljer till prod 2	
0.07.40	Punktar prod 2	
0.08.10	Sprayar svetsområdena	
0.08.30	Start av robot (prod 2)	Start av robot
0.08.32		Vridbord vänder
0.08.40	Loppar av prod 2	
0.10.38		Robot stannar
0.11.00	Lägger prod 2 i pall	
0.11.30	Lagar svets i fixtur (prod 1)	
0.11.45	Lossar prod 1 ur fixtur	
0.12.10	Lagar svets på prod 1	
0.12.40	Lägger prod 1 på arbetsbord	
0.12.50	Laddar nya detaljer till prod 1	
0.13.50	Punktar prod 1	
0.15.00	Sprayar svetsområdena	
0.15.15	Start av robot (prod 1)	Start av robot

(3) Operator moving pattern during one cycle



(4) Black Box OEE – improvement potential

- Black box OEE – a good enough way to analyse the robot utilization



(4) Black Box OEE

1. Work cycle mapping

Map the work cycle of the robot and operator.

Tid	Operatör	Maskin
0.00.00	Start av robot (prod 1)	Start av robot
0.00.07		Vridbord vänder
0.04.20	Loppar av prod 1	
0.04.30	Lägger prod 1 i pall	
0.04.35	Lossar prod 2 ur fixtur	
0.05.40	Lägger prod 2 arbetsbord	
0.05.50		Robot stannar
0.06.15	Laddar nya detaljer till prod 2	
0.07.40	Punktar prod 2	
0.08.10	Sprayar svetsområdena	
0.08.30	Start av robot (prod 2)	Start av robot
0.08.32		Vridbord vänder
0.08.40	Loppar av prod 2	
0.10.38		Robot stannar
0.11.00	Lägger prod 2 i pall	
0.11.30	Lagar svets i fixtur (prod 1)	
0.11.45	Lossar prod 1 ur fixtur	
0.12.10	Lagar svets på prod 1	
0.12.40	Lägger prod 1 på arbetsbord	
0.12.50	Laddar nya detaljer till prod 1	
0.13.50	Punktar prod 1	
0.15.00	Sprayar svetsområdena	
0.15.15	Start av robot (prod 1)	Start av robot

(4) Black Box OEE

1. Work cycle mapping

Map the work cycle of the robot and operator.

Tid	Operatör	Maskin
0.00.00	Start av robot (prod 1)	Start av robot
0.00.07		Vridbord vänder
0.04.20	Loppar av prod 1	
0.04.30	Lägger prod 1 i pall	
0.04.35	Lossar prod 2 ur fixtur	
0.05.40	Lägger prod 2 arbetsbord	
0.05.50		Robot stannar
0.06.15	Laddar nya detaljer till prod 2	
0.07.40	Punktar prod 2	
0.08.10	Sprayar svetsområdena	
0.08.30	Start av robot (prod 2)	Start av robot
0.08.32		Vridbord vänder
0.08.40	Loppar av prod 2	
0.10.38		Robot stannar
0.11.00	Lägger prod 2 i pall	
0.11.30	Lagar svets i fixtur (prod 1)	
0.11.45	Lossar prod 1 ur fixtur	
0.12.10	Lagar svets på prod 1	
0.12.40	Lägger prod 1 på arbetsbord	
0.12.50	Laddar nya detaljer till prod 1	
0.13.50	Punktar prod 1	
0.15.00	Sprayar svetsområdena	
0.15.15	Start av robot (prod 1)	Start av robot

2. Identify the (theoretical) best possible cycle time – the robot could be constantly utilized:

Analyze the work cycle and identify what activities could be:

- removed
 - prepared/done afterwards
 - be done in parallel by other staff
- (in this case 4.5 min)

Tid	Operatör	Maskin
0.00.00	Start av robot (prod 1)	Start av robot
0.00.07		Vridbord vänder
0.04.20	Loppar av prod 1	
0.04.30	Lägger prod 1 i pall	
0.04.35	Lossar prod 2 ur fixtur	
0.05.40	Lägger prod 2 arbetsbord	
0.05.50		Robot stannar
0.06.15	Laddar nya detaljer till prod 2	
0.07.40	Punktar prod 2	
0.08.10	Sprayar svetsområdena	
0.08.30	Start av robot (prod 2)	Start av robot
0.08.32		Vridbord vänder
0.08.40	Loppar av prod 2	
0.10.38		Robot stannar
0.11.00	Lägger prod 2 i pall	
0.11.30	Lagar svets i fixtur (prod 1)	
0.11.45	Lossar prod 1 ur fixtur	
0.12.10	Lagar svets på prod 1	
0.12.40	Lägger prod 1 på arbetsbord	
0.12.50	Laddar nya detaljer till prod 1	
0.13.50	Punktar prod 1	
0.15.00	Sprayar svetsområdena	
0.15.15	Start av robot (prod 1)	Start av robot

(4) Black Box OEE

3. Calculate the planned production time during time period X

In order to know the number of products produced in best case scenario, we need to know the available time of the robots.

Total available time – planned stops

Available time:

Week 1: 3-shift from Sunday 22.30 to Thursday kl.13.00
= 110,5h = 6630 min

Planned stops: (set-ups, breaks, etc.)

Breaks: (morning: 45x5, afternoon: 1h x4, night 1hx5) : 765 min

Set-ups (1 set-up a dag a 45 min: 225 min

Shift meetings: 4x15min: 60min

→ This leads to a planned production time of: 6630-1050 = **5580 min**

(4) Black Box OEE

4. **What is the maximum (theoretical) number of products produced?**

[Planned production time (min) / cycle time (min)] 5580 min/4.5 min/product = **1240pcs** (per robot)

5. **What number of products were actually produced during this week?**

In robot 1: 449

In robot 2: 694

6. **What is our black-box OEE?**

The number of products actually produced / the number of products that we (theoretically) could have produced during that period

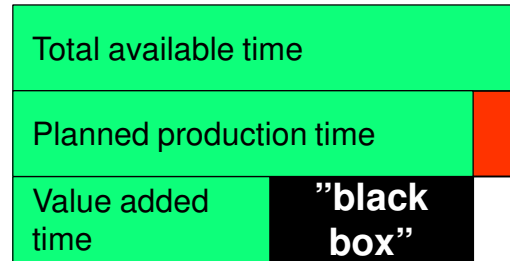
In robot 1: $449/1240 = 36,2 \%$

In robot 2: $694/1240 = 56 \%$

The robot welding cells are utilized about 35-55 %

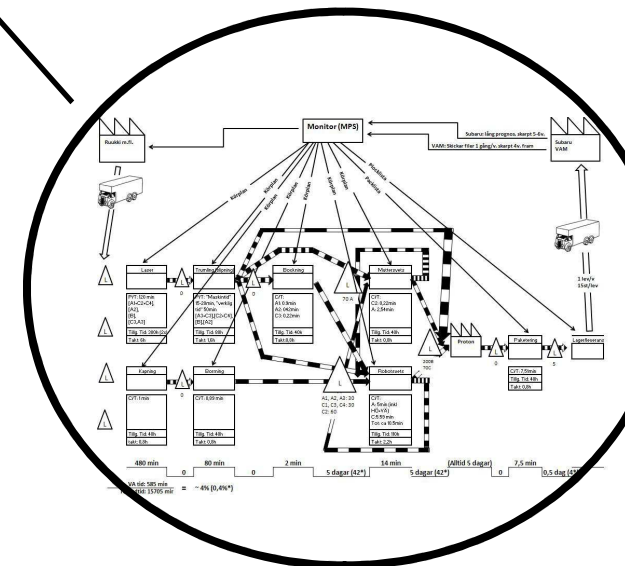
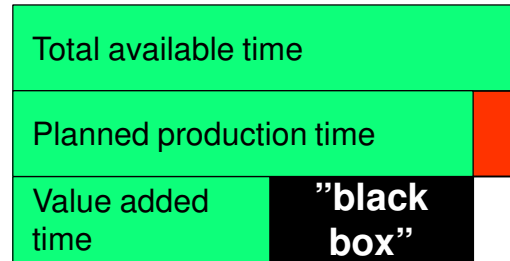
Summary – current state of production

- Low efficiency in robot welding cells:
Black-box OEE indicates:
35 – 55% utilization



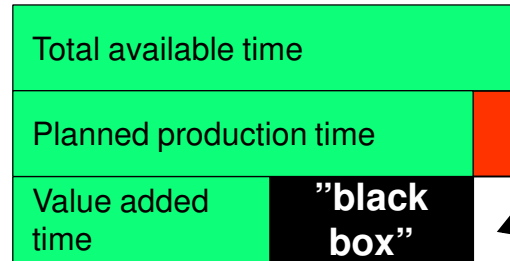
Summary – current state of production

- Low efficiency in robot welding cells:
Black-box OEE indicates:
35 – 55% utilization
- Complex production flow – several incoming parts to RWC
- Push flow (work orders sent to each operation)
- Semi-large to large batches leads to unbalance

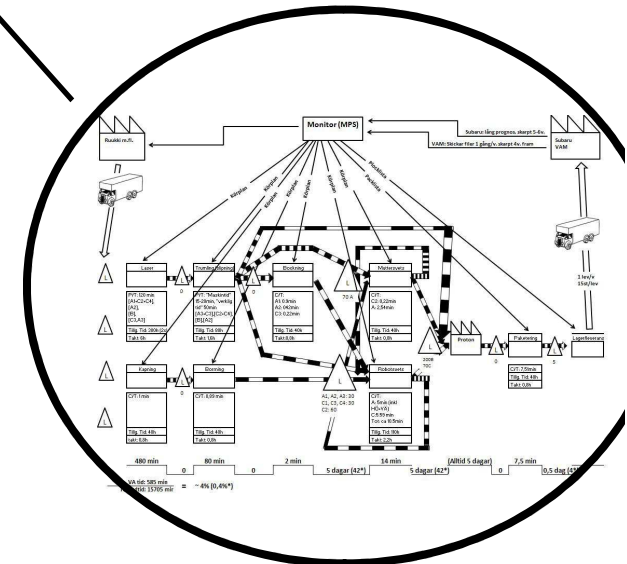


Summary – current state of production

- Low efficiency in robot welding cells:
Black-box OEE indicates:
35 – 55% utilization
- Complex production flow – several incoming parts to RWC
- Push flow (work orders sent to each operation)
- Semi-large to large batches leads to unbalance
- Lack of a proper layout/setup & work process in robot welding cell

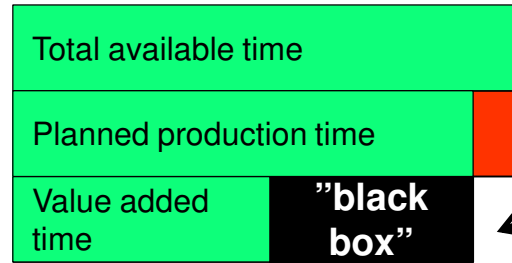


Tid	Operatör	Maskin
0.00.00	Start av robot (prod 1)	Start av robot
0.00.07		Vridbord vänder
0.04.20	Loppar av prod 1	
0.04.30	Lägger prod 1 i pall	
0.04.35	Lossar prod 2 ur fixtur	
0.05.40	Lägger prod 2 arbetsbord	
0.05.50		Robot stannar
0.06.15	Laddar nya detaljer till prod 2	
0.07.40	Punktar prod 2	
0.08.10	Sprayar svetsområdena	
0.08.30	Start av robot (prod 2)	Start av robot
0.08.32		Vridbord vänder
0.08.40	Loppar av prod 2	
0.10.38		Robot stannar
0.11.00	Lägger prod 2 i pall	
0.11.30	Lagar svets i fixtur (prod 1)	
0.11.45	Lossar prod 1 ur fixtur	
0.12.10	Lagar svets på prod 1	
0.12.40	Lägger prod 1 på arbetsbord	
0.12.50	Laddar nya detaljer till prod 1	
0.13.50	Punktar prod 1	
0.15.00	Sprayar svetsområdena	
0.15.15	Start av robot (prod 1)	Start av robot



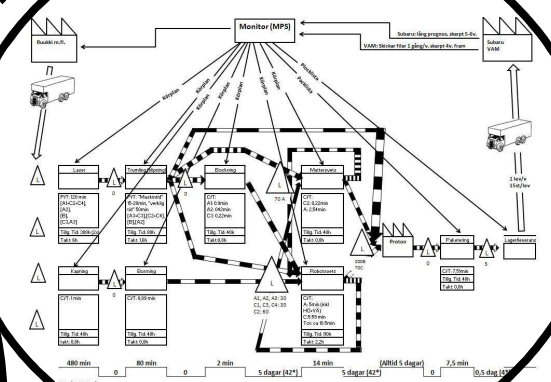
Summary – current state of production

- Low efficiency in robot welding cells: Black-box OEE indicates: **35 – 55% utilization**
- Complex production flow – several incoming parts to RWC
- Push flow (work orders sent to each operation)
- Semi-large to large batches leads to unbalance
- Lack of a proper layout/setup & work process in robot welding cell
- Inefficient set-ups
- No formalized protocol for set-ups.
- Low competence on set-ups and its effect on production flow



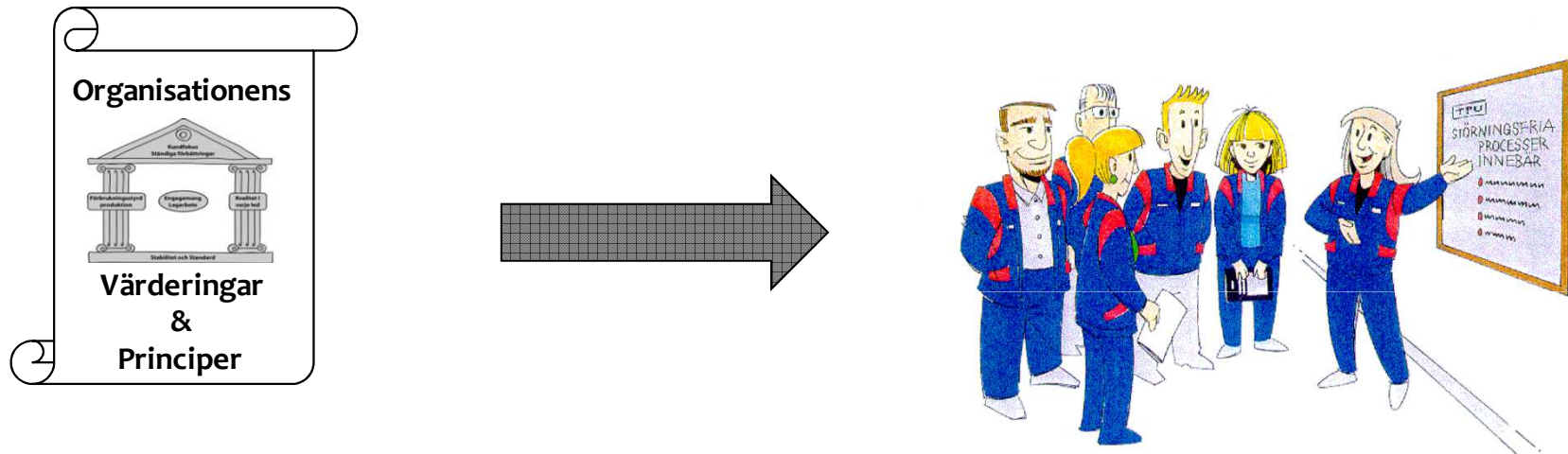
Tid	Operatör	Maskin
0.00.00	Start av robot (prod 1)	Start av robot
0.00.07		Vridbord vänder
0.04.20	Loppar av prod 1	
0.04.30	Lägger prod 1 i pall	
0.04.35	Losar prod 1 ur fixtur	
0.05.40	Lägger prod 2 arbetsbord	
0.05.50		Robot stannar
0.06.15	Laddar nya detaljer till prod 2	
0.07.40	Punktar prod 2	
0.08.10	Sprayar svetsområdena	
0.08.30	Start av robot (prod 2)	Start av robot
0.08.32		Vridbord vänder
0.08.40	Loppar av prod 2	
0.10.38		Robot stannar
0.11.00	Lägger prod 2 i pall	
0.11.30	Lagar svets i fixtur (prod 1)	
0.11.45	Losar prod 1 ur fixtur	
0.12.10	Lagar svets på prod 1	
0.12.40	Lägger prod 1 på arbetsbord	
0.12.50	Laddar nya detaljer till prod 1	
0.13.50	Punktar prod 1	
0.15.00	Sprayar svetsområdena	
0.15.15	Start av robot (prod 1)	Start av robot

Arbetsbeskrivning	Nuläge					
	Nr	Start	Slut	Längd	I/Y	Q
Robotcellen i Olofa MPIS: vart minut läggs ett hånka mask. Igga ett lädd med fixtur, procka en part fixtur. Igt på hånkarna. Igt upp till fixtur och fäst. Igt till robotcellen i Olofa MPIS	1					
Plöcka ner fixtur	2	0:00:00	0:00:40	40s	I	
Plöcka ner fixtur	3				I	
Ställa upp ur fixtur	4	0:00:40	0:02:20	1m 40s	I	
Ställa upp fixtur	5	0:02:20	0:03:00	40s	I	
Ställa upp svets i fixtur	6	0:03:00	0:04:00	1m	I	
Ställa upp svets	7	0:04:00	0:05:40	1m 40s	I	
Ställa upp svets med kulltryck	8	0:05:40	0:06:00	20s	I	
Hållas i fixtur	9	0:06:00	0:06:45	45s	I	
Lägg på fixtur	10	0:06:45	0:08:45	2m	I	
Ställa upp fast fixtur	11	0:08:45	0:09:40	1m 55s	I	Q
Ladda fixturen med detaljer	12	0:09:40	0:10:30	50s	I	Q
Plöcka ner detaljer	13	0:10:30	0:11:00	30s	I	Q
Starta programmering av robot	14	0:11:00	0:11:55	55s	I	Q
Ställa upp program "test in modul" (plöcka fram ppgen och spara)	15	0:11:55	0:12:50	55s	I	Q
Ställa upp i robot	16	0:12:50	0:13:30	40s	I	Q
Ställa upp robotoperatör	17	0:13:30	0:13:55	25s	I	Q
Ställa upp robotoperatör av den av sk	18	0:13:55	0:13:55	0s	I	Q
Ur ur robot tillbaka till cell	19	0:13:55	0:14:30	35s	I	Q
Hämta order i cell och "starta"	20	0:14:30	0:15:00	30s	I	Q
Stämpla på ställ i MPIS	21	0:15:00	0:15:45	45s	I	Q
Ställa upp i bakom robot	22	0:15:45	0:15:50	5s	I	Q
Blåsten i bakom i god om staten, spring från robot till cell i TOF	23	0:15:50	0:16:15	25s	I	Q
Starta av program	24	0:16:15	0:17:20	1m 5s	I	Q
Ställa upp roboten (ta med detaljer i cell)	25	0:17:20	0:18:15	55s	I	Q
Ställa upp roboten (ta med detaljer i cell)	26	0:18:15	0:20:00	1m 45s	I	Q
Ställa upp roboten (ta med detaljer i cell)	27	0:20:00	0:21:45	1m 45s	I	Q
Ställa upp roboten (ta med detaljer i cell)	28	0:21:45	0:22:30	45s	I	Q
Ställa upp roboten (ta med detaljer i cell)	29	0:22:30	0:23:00	30s	I	Q
Ställa upp roboten (ta med detaljer i cell)	30	0:23:00	0:23:00	0s	I	Q
Stämpla ur ställ i MPIS	31	0:23:00	0:23:30	30s	I	Q
Hämta svets i cell (svetsstommand)	32	0:23:30	0:23:30	0s	I	Q
Ställa upp svets i cell (svetsstommand)	33	0:23:30	0:24:00	30s	I	Q
Plöcka ner bit	34	0:24:00	0:25:30	1m 30s	I	Q
Plöcka ner bit	35	0:25:30	0:26:30	1m	I	Q
Ställa upp i cell (svetsstommand)	36	0:26:30	0:27:30	1m	I	Q
Hämta detalj i cell (svetsstommand)	37	0:27:30	0:28:30	1m	I	Q
Ställa upp detalj i cell (svetsstommand)	38	0:28:30	0:29:00	30s	I	Q
Ställa upp detalj i cell (svetsstommand)	39	0:29:00	0:29:30	30s	I	Q
Ställa upp detalj i cell (svetsstommand)	40	0:29:30	0:30:00	30s	I	Q
Total tid:				1.07.17		



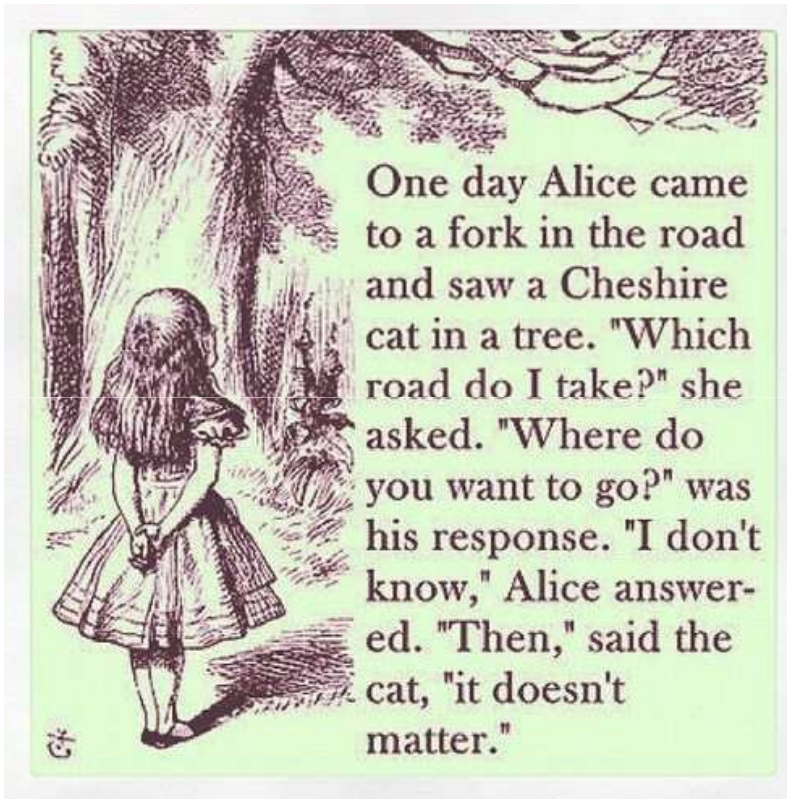
Change Management – key aspects in leading change

In pursuit of the perfect operation -Leading change from a Lean perspective



Motivation, direction & competence

Direction – what's your vision?



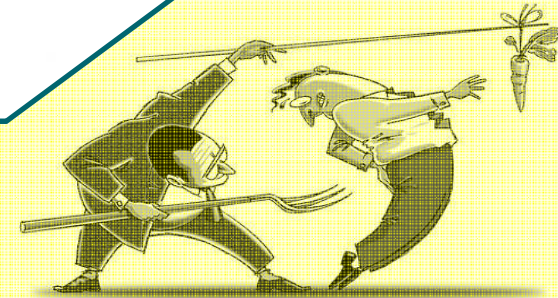
The history on motivation



Motivation 1.0
Survival



Motivation 2.0
Carrot & Whip



Good
Performance increases
for "routine activities"

Examples:

- Wiki/Encarta
- Blood

Less good

- Decreases innovation capability
- Creates sub-optimums and unethical situations



Motivation 3.0
"Drive"



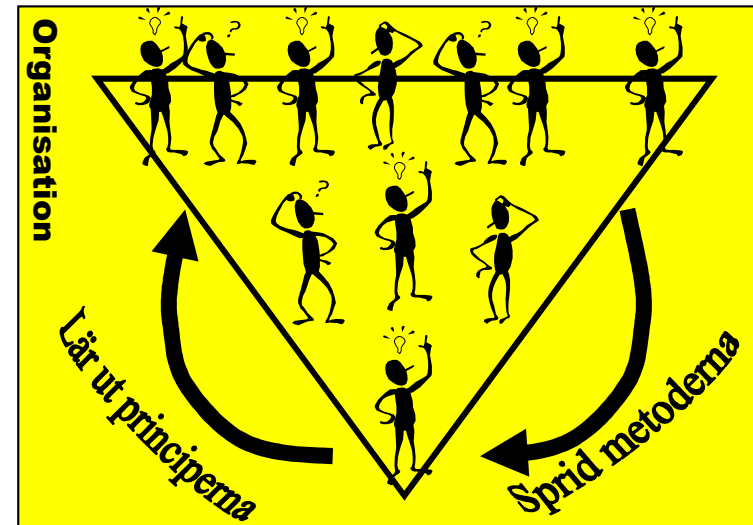
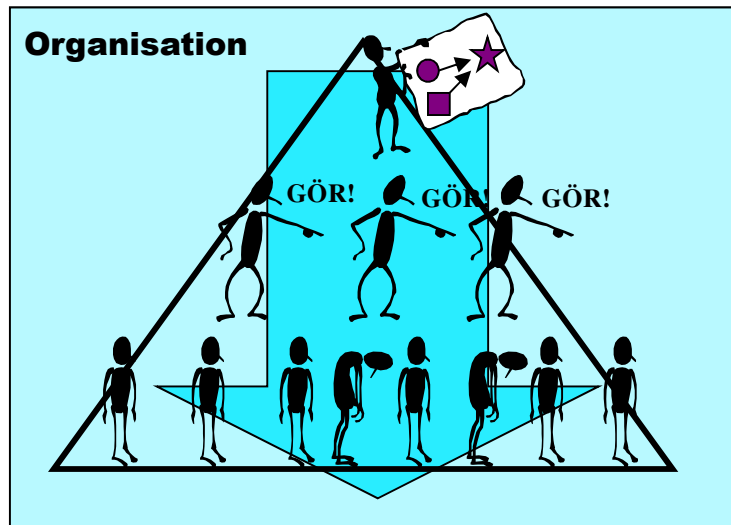
Source: Pink, 2009

The "Problem"



- Creating a perfect production system will require, in most cases, a significant change program where **motivation** is the key issue.

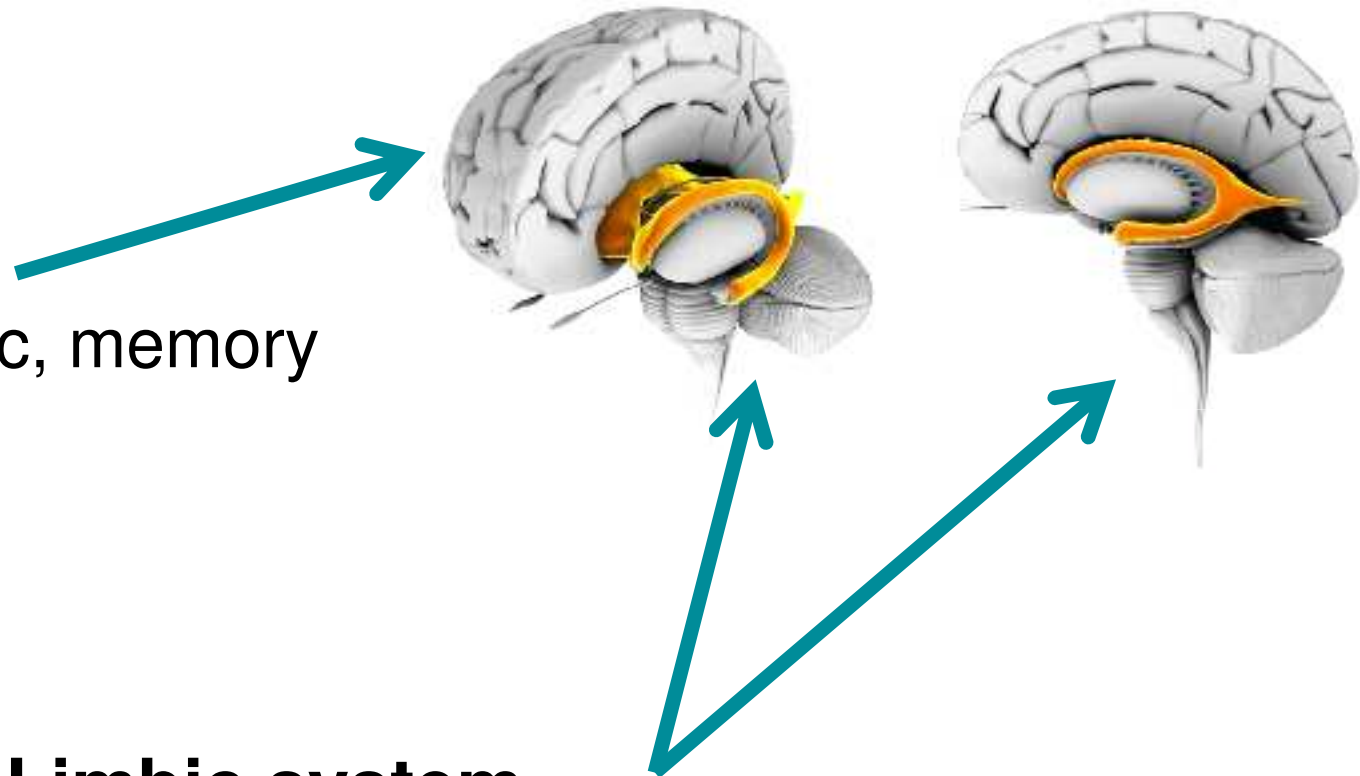
Motivation - Management paradigm shift



Something about our brain

Cortex

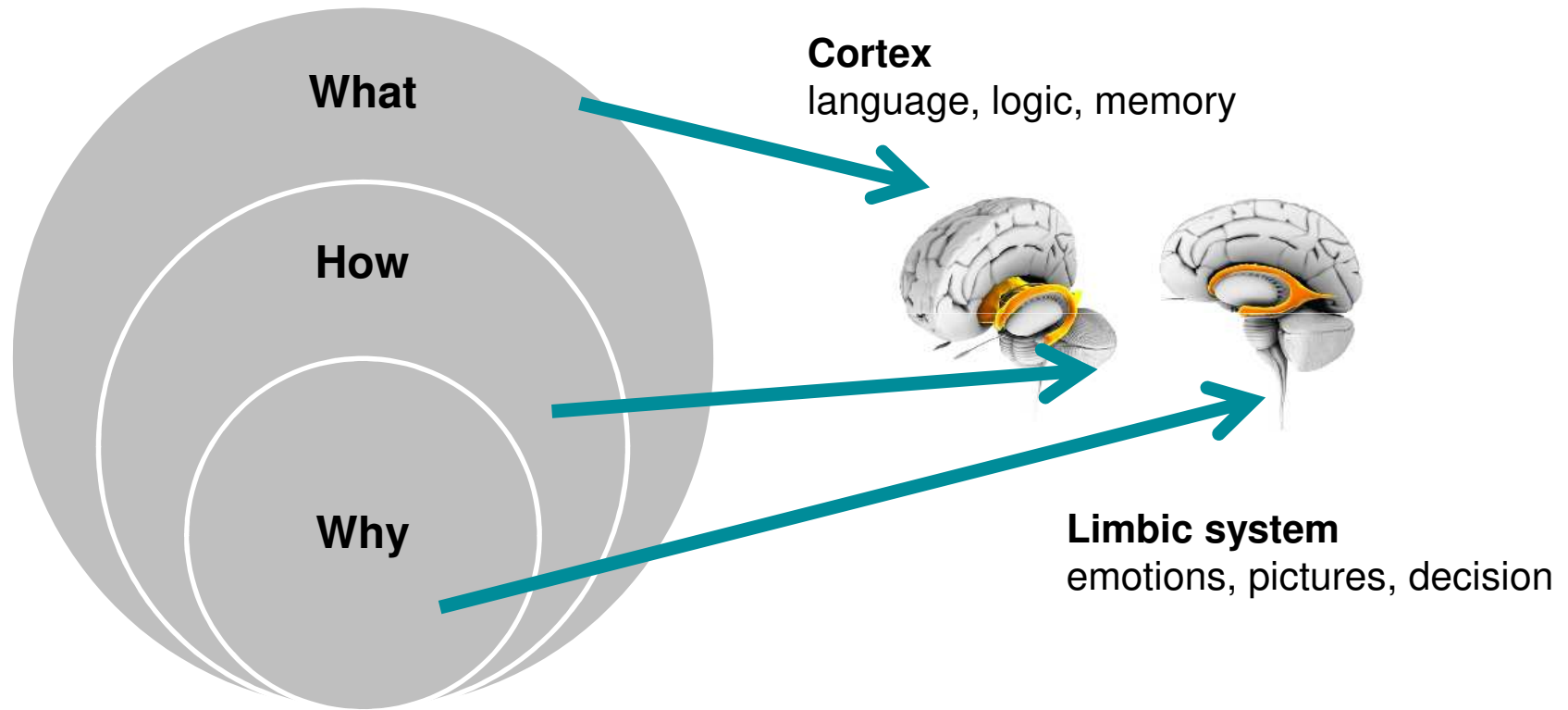
language, logic, memory



Limbic system

emotions, pictures, decision

Something about our brain



For more: see Simon Sinek's TED-Talk

Competence – tools & techniques

If the only tool you have
is a hammer, **you tend to
see every problem as a
nail**



Abraham Maslow

We work on a scientific foundation
to create industrial benefit.
www.swerea.se