

Nordisk  
Produktivitet



För konkurrenskraftig produktion i Norden

MTM LEAN Utbildning Konsulttjänster

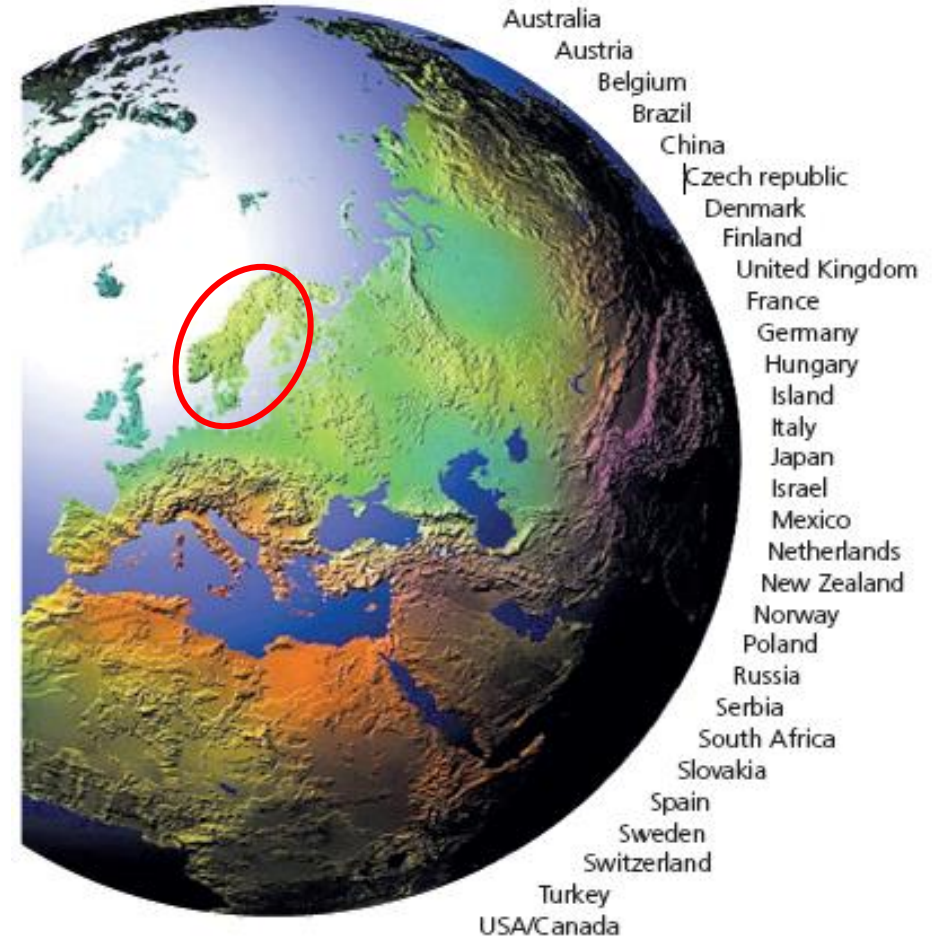
# MTM-Föreningen i Norden

Världsomspännande  
enhetlig standard



*MTM – First Time Right*

MTM-Föreningen i Norden



Nordisk  
Produktivitet



För konkurrenskraftig produktion i Norden

MTM LEAN Utbildning Konsulttjänster

MTM-Föreningen i Norden

MTM-Föreningen i Norden tillhandahåller utbildningar inom MTM-systemen, t.e.x MTM-SAM, MTM-UAS samt även inom grundläggande produktionsteknik som klockstudier och frekvensstudier.

Våra huvudmän är företag, fackföreningar samt regionala produktivitetsföreningar samt högskolor och universitet.



Grundläggande princip:

### **Metoden bestämmer tiden.**

#### **Normprestation**

Normprestationen är bestämd utifrån att medarbetare inte ska bli utmattade eller utslitna av arbetet. Alla MTM-system är baserade på MTM-1 som anger normprestationen MTM 100-takt.

#### **Noggrannhet**

Valet av MTM-system baseras på processtyp och vilken noggrannhet som krävs i analysen. Tre processtyper är definierade, se bild nedan.

#### **Påverkande faktorer**

Påverkande faktorer beskriver förhållandena under vilka rörelsesekvensen är utförd. Dessa förhållanden kan vara avstånd, vikt eller noggrannhet i rörelsen.



<b>Arbets processens komplexitet</b>	6	Operation	<b>Standard Data block från MTM "bygg block"</b>		
	5	Process sekvenser			
	4	Process steg			
	3	Grund operation	<b>MEK</b>	<b>UAS, SAM</b>	
	2	Rörelse sekvenser		<b>MTM 2</b>	
	1	Grund rörelser			<b>MTM 1</b>
<b>Process-typer ==&gt;</b>			<b>En styck</b>	<b>Serier</b>	<b>Mass-produktion</b>
<b>Egenskaper</b>	1	Cyklisk	Inga cykliska repetitioner	Restriktiva repetitioner, långa cykler	Permanent korta cykler, repetitivt arbete
	2	Arbets process information	Allmän arbets process	Sido sekvenser( process tillstånd)	Rörelse sekvenser, grund rörelser
	3	Arbets station	Nästan inga produkt varianter	Definierade produkter och innehåll	Dedikerade produkt varianter
	4	Flödes principer	"Pull" princip	"Pull" princip med material fasader	Push princip
	5	Arbetets mångsidighet	<b>Hög</b>	<b>Medium</b>	<b>Låg</b>

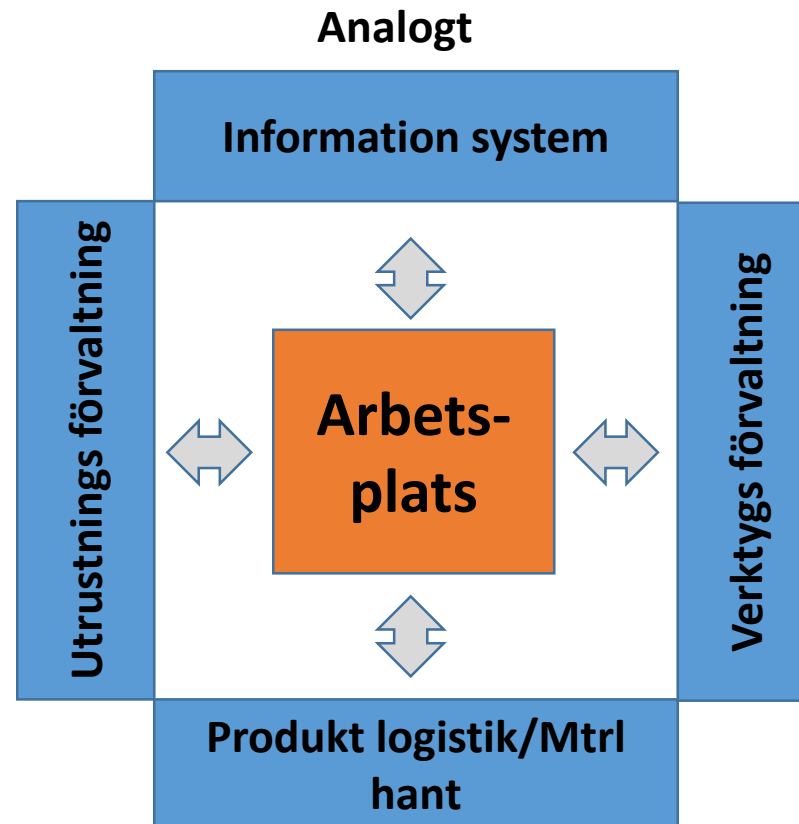
Nordisk  
Produktivitet



För konkurrenskraftig produktion i Norden

MTM LEAN Utbildning Konsulttjänster

MTM-Föreningen i Norden



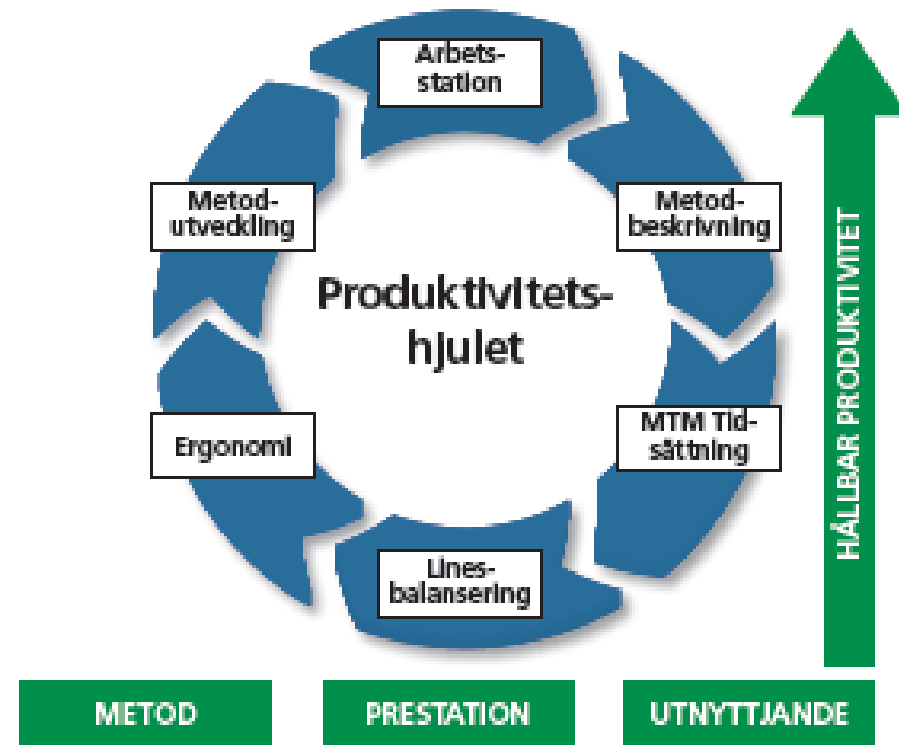
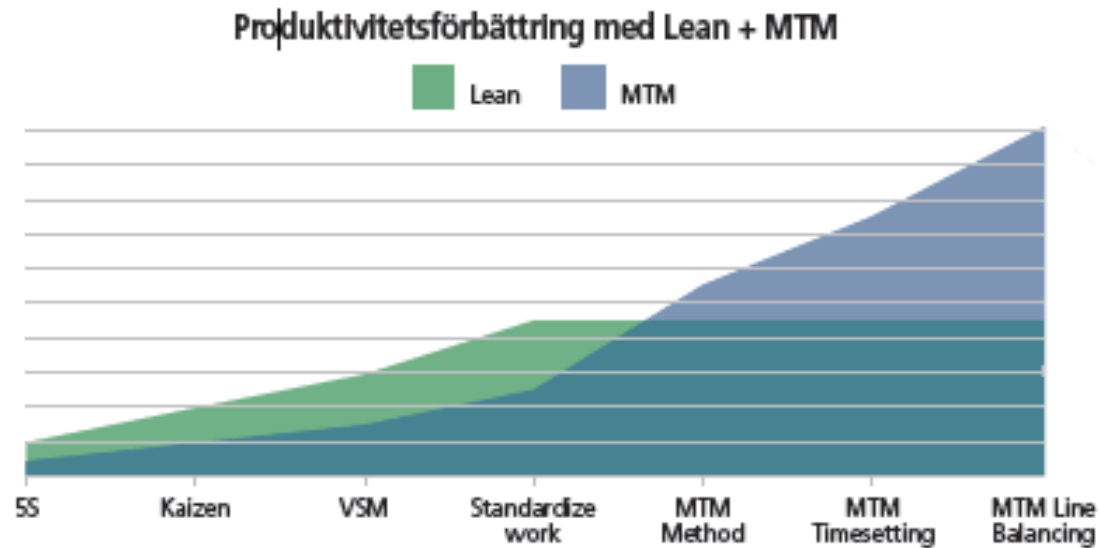
# Nordisk Produktivitet



För konkurrenskraftig produktion i Norden

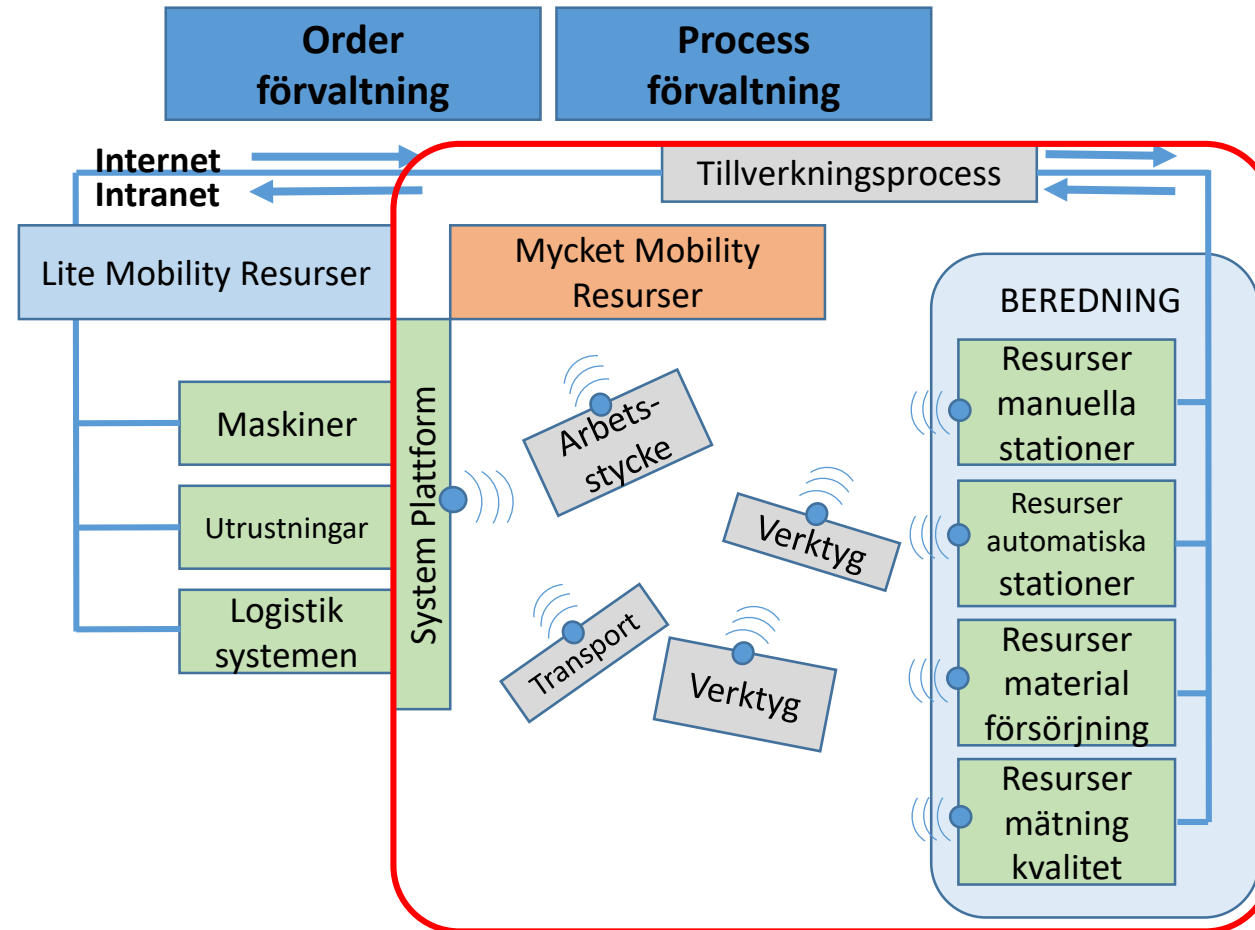
MTM LEAN Utbildning Konsulttjänster

MTM-Föreningen i Norden





## Från analogt till digitalt





# Tidstyper

Tiden fördelas på olika aktiviteter.

Tiden klassificeras enligt följande grupper:

**NÖDVÄNDIG ICKE VÄRDEÖKANDE TID (ställverktid)**

**VÄRDEÖKANDE TID (operationsverktid)**

**ICKE VÄRDEÖKANDE TID (fördelningstid 1, 2, 3 och 4)**

På detta sätt åskådliggörs tidens fördelning samt hur stor del av denna som används till förädlade arbete.





## Ställverktid:

*”Nödvändig tid för att förbereda och avsluta ett arbetsuppdrag.”*

Denna tid är inte att betrakta som förädlade tid och bör därför vara så liten som möjligt.

## Operationsverktid:

*”Nödvändig grundtid för att utföra ett arbetsuppdrag.”*

Detta är den tid som är att anse som förädlade och som man således kan tjäna pengar på. Operationsverktiden bör utgöra en så stor del av tiden som möjligt.



### **Fördelningstid 1:**

*”Tilläggstid som åtgår för att kunna utföra operationsverktid och ställverktid.”*

Exempel på detta kan vara materialhantering, arbetsrelaterade samtal, leta verktyg etc.

### **Fördelningstid 2:**

*”Tilläggstid som åtgår för pauser och sociala kontakter.”*

Man brukar även kalla denna typ av tid för *personlig tid*. Den *personliga tiden* brukar vara reglerad genom avtal.

### **Fördelningstid 3:**

*”Onödiga avbrott förorsakade av operatören.”*

Hit räknas exempelvis att operatören är överksam, påbörjar arbetet för sent trots att man finns på sin arbetsplats, orsakar något fel och blir tvungen att själv åtgärda det etc.

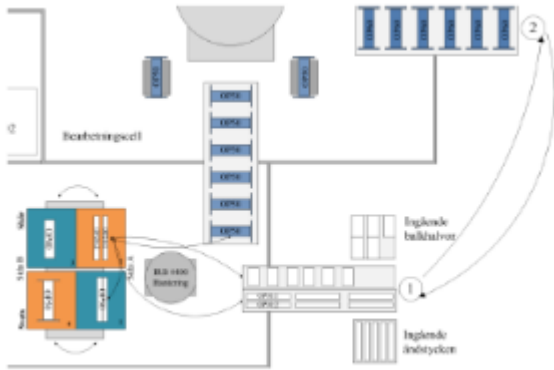
### **Fördelningstid 4:**

*”Avbrottstider förorsakade av företagets system, rutiner eller organisation.”*

Exempel på detta kan vara möten, fackligt uppdrag, materialbrist, maskinservice etc.



### LAY OUT

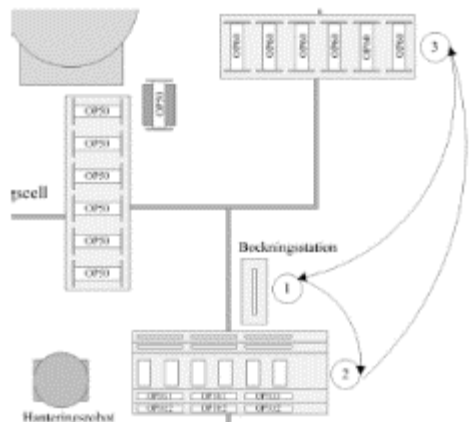
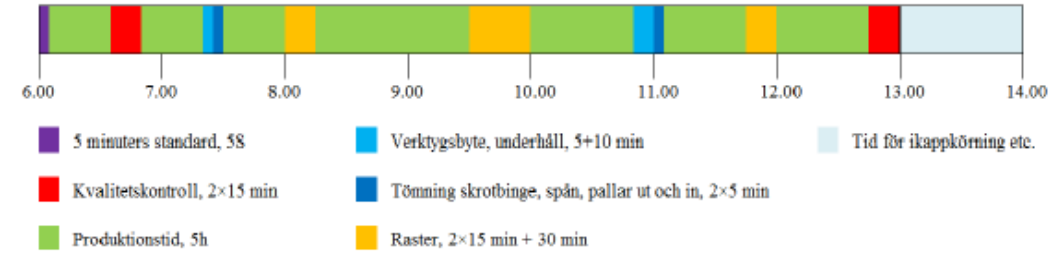


Figur 35. Arbetsyta koncept 1.

Man-Maskinschema - Laser				Ant./skift	Takttid	Cykeltid	Operatör	
				74 st	4,86 min	4 min	54%	
Operationssteg	Tid			1	2	3	4	5
	Man.	Mask.	Steg					
1 Ladda inbana bearb. Ändsy., blkhalvor	1		10					
Svetsa och fogbereda balk		2,5						
2 Plundra, maskera, hänga på rack	1		10					
Bearbeta balk		4						
Summa manuelltid	2		0,17	1	2	3	4	5

Figur 34. Man-Maskinschema koncept 1.

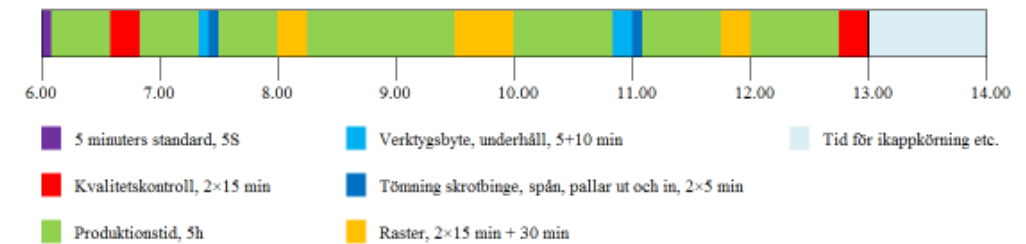
### MTM-Föreningen i Norden



Figur 38. Arbetsyta koncept 2.

Man-Maskinschema - MAG				Ant./skift	Takttid	Cykeltid	Operatör	
				74 st	4,86 min	4 min	66%	
Operationssteg	Tid			1	2	3	4	5
	Man.	Mask.	Steg					
1 Bocka rotstöd	0,33		5,5					
Svetsa och fogbereda balk		3,62						
2 Ladda inbana svets, ändsty., blkhalv, rotstöd	1		18					
Bearbeta balk		4						
3 Plundra, maskera och hänga på rack	1		15					
Summa manuelltid	2,33		0,32	1	2	3	4	5

Figur 37. Man-Maskinschema koncept 2.



Figur 39. Arbetsfördelning på ett skift koncept 2.



Deutsche MTM-Gesellschaft mbH

Productivity Management in the industry 4.0



The new building  
block system  
MTM-HWD®



The new building block system MTM-HWD®

## Situation



### at the beginning of the project

	Method	Ergonomics
Description (process steps)	✓ MTM-1, MTM-2, MTM-UAS, MTM- MEK	✗ observed activity
Evaluation	✓ MTM-Standard Time	✓ Ergonomic assessment method

separated

### goals

	Method	Ergonomics
Description (process steps)	✓	
Evaluation	✓	company-specific systems (e. g. EAWS)

inherent



The new building block system MTM-HWD®

## Project Participants



### Initiator:



Deutsche MTM-Vereinigung e. V.

### Conduct of project:



Deutsche MTM-Gesellschaft mbH

### Project partners:



DAIMLER

Miele




### Scientific partners:

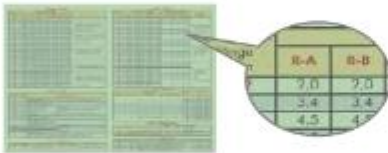




The new building block system MTM-HWD®  
Modeling human motions with MTM




**THERBLIGS** motions by motion elements pictograms



**MTM-1** motions by basic motions code standard time



**MTM-UAS** several motions in one basic operation code standard time

**MTM-HWD®** motions by motion sequences pictograms standard time physical loads



## definition

### MTM-HWD<sup>®</sup>

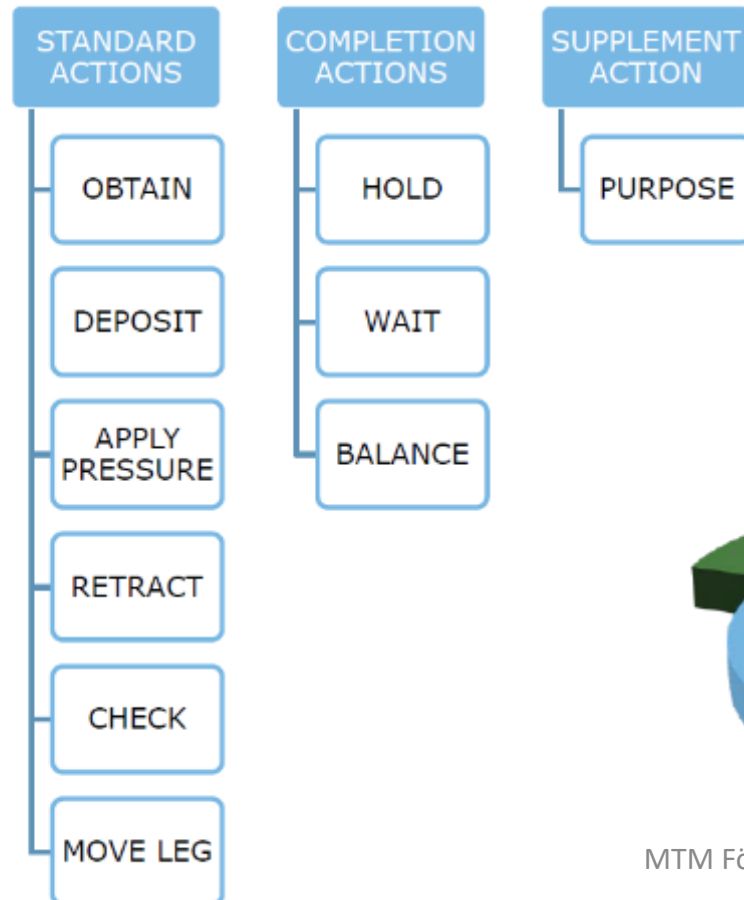
MTM-HWD<sup>®</sup> is a **procedure** to model each manual operation using the required **actions**. A predetermined time standard is assigned to each action which is determined by the **influencing factors** and as well by linking an ergonomic evaluation system (for example EAWS) for generating the load score.



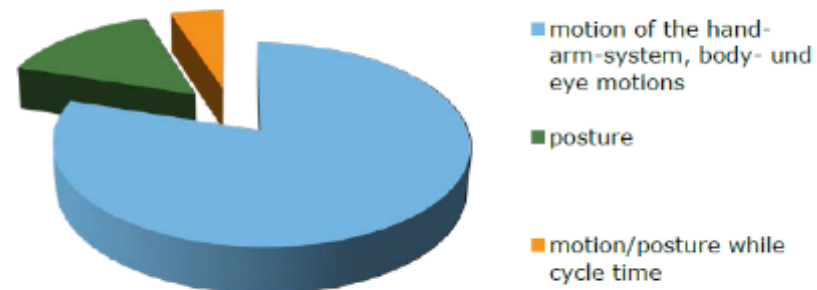


The new building block system MTM-HWD®

## MTM-HWD® - Actions



Modeling requirement per cycle/clock





The new building block system MTM-HWD®

## MTM-HWD® - Influencing factors



### Trunk

- Trunk bending (TB)
- Trunk rotation (TR)
- Trunk inclination (TI)
- Bracing\* (BR)

### Head/Cervix

- Head posture (HP)
- Eye travel (ET)



### Upper limbs

- Upper arm posture (UP)
- Wrist position (WP)
- Arm extension (AE)
- Wrist posture (WP)
- Weight (WE)
- Forces (FO)
- Force directions (FD)
- Distance area/range (DA)
- Preparation/provision (PP)
- Precision of positioning (PO)
- Position of installation (PI)
- Conditions of positioning (CP)
- Grasping motions (GM)
- Type of grasp (TG)
- Vibrations (VI)

### Lower limbs

- Distances (DI)
- Execution condition (EC)
- Basic posture (BP)
- Stability (ST)
- Leg posture (LP)



## The new building block system MTM-HWD® Description Form



**Includes**

Description	General				Endure	Upper limbs			Trunk			Head/neck		Wrist		Weight		Direction of force		Distance class		Upper limb		Feeding accuracy	Assembly position	Feeding condition	Gripping movement	Mode of grasping Contact Area Distance	Vibration	Quantity and time values
	Object	Action	Active limb	Primary impact		Working posture	Articular position	Leg posture left	Leg posture right	Trunk flexion	Trunk angle	Trunk inclina	Head posture	Eye travel	Upper arm posture	Hand posture	Wrist extension	Wrist posture	Weight (kg)	Direction of force	Distance class	Direction of force	Distance class							
to part	1	SEARCH	SEARCH	SEARCH																									Precess time [TMU]	
	2	RETRIEVE	RETRIEVE	RETRIEVE																									2 PWD-Subtasks	
	3	GRAB	GRAB	GRAB																									Number of reaches	
	4	MOVE	MOVE	MOVE																									Quantity [PC]	
																													Frequency	
																													Action time [TMU]	

MTM Förening i Norden / Veikko Turunen

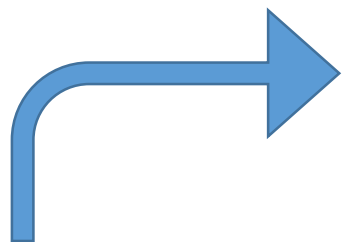
Nordisk  
Produktivitet



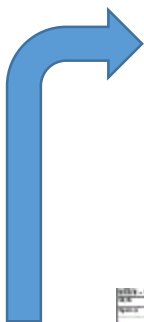
För konkurrenskraftig produktion i Norden

MTM LEAN Utbildning Konsulttjänster

MTM-Föreningen i Norden



Automatisk  
linebalansering



Tidssättning  
"Padda"



MTM

A detailed MTM time study table with multiple columns and rows, containing numerical data and text. The table is used for recording and analyzing work activities and their durations.



## Mer digitalisering MTM kommer:

- E-learning (MTM1)
- E-payment systems
- Virtual reality based time and motion study with support for real walking



Fig. 6. A user during the evaluation study. (left) Screw task, seated user. (right) Inertial sensor attached to the user's hand.

Action	Time [s]	$\frac{T}{T_{station}}$	$\frac{T}{T_{total}}$
Time spent at station 1			
Total	7.2 ± 2.2	1.00	0.17
Standing	1.4 ± 2.1	0.20	0.03
Push/pull	5.8 ± 1.3	0.80	0.13
Walking to station 1	4.8 ± 0.4	0.24	0.11
Time spent at station 2			
Total	4.5 ± 1.1	1.00	0.10
Standing	0.8 ± 0.6	0.18	0.02
Screw	3.7 ± 0.9	0.82	0.09
Walking to station 2	5.4 ± 0.5	0.27	0.13
Time spent at station 3			
Total	7.8 ± 1.7	1.00	0.18
Standing	1.3 ± 0.8	0.17	0.03
Screw	2.9 ± 0.9	0.37	0.07
Push/pull	3.6 ± 1.7	0.46	0.08
Walking to station 3	5.8 ± 0.7	0.29	0.13
Time spent at station 4			
Total	3.5 ± 0.8	1.00	0.08
Standing	0.7 ± 0.3	0.21	0.02
Push/pull	2.7 ± 0.6	0.79	0.06
Walking to station 4	4.2 ± 0.6	0.21	0.10
Overall	43.2 ± 5.1	-	1.00