

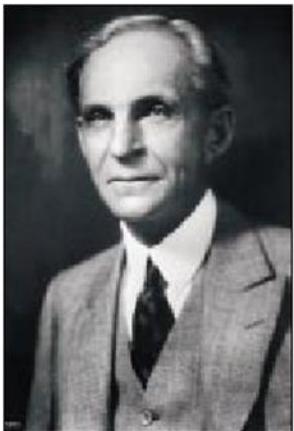
Några aspekter på industriell utveckling från 70-talet och framåt

-

svensk fordonsindustri

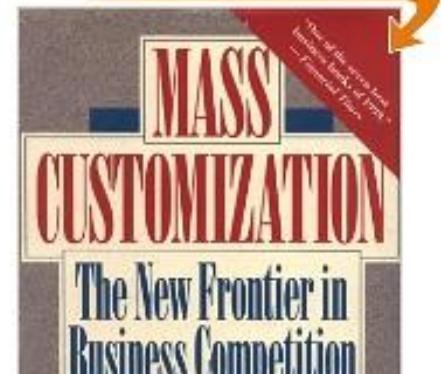
Lars Medbo

Avdelningen för logistik och transport
Institutionen för teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola



Massproduktion – 70-talet

[Click to LOOK INSIDE!](#)



Re-Imagination of Manufacturing...

THEN...

Mass Production of High-Volume
Standardized Items



NOW...

(Zazzle / Shapeways)
Customized / Personalized Design / 3D Printing
Process



KPCB

Effektivitetsproblem 80-talet

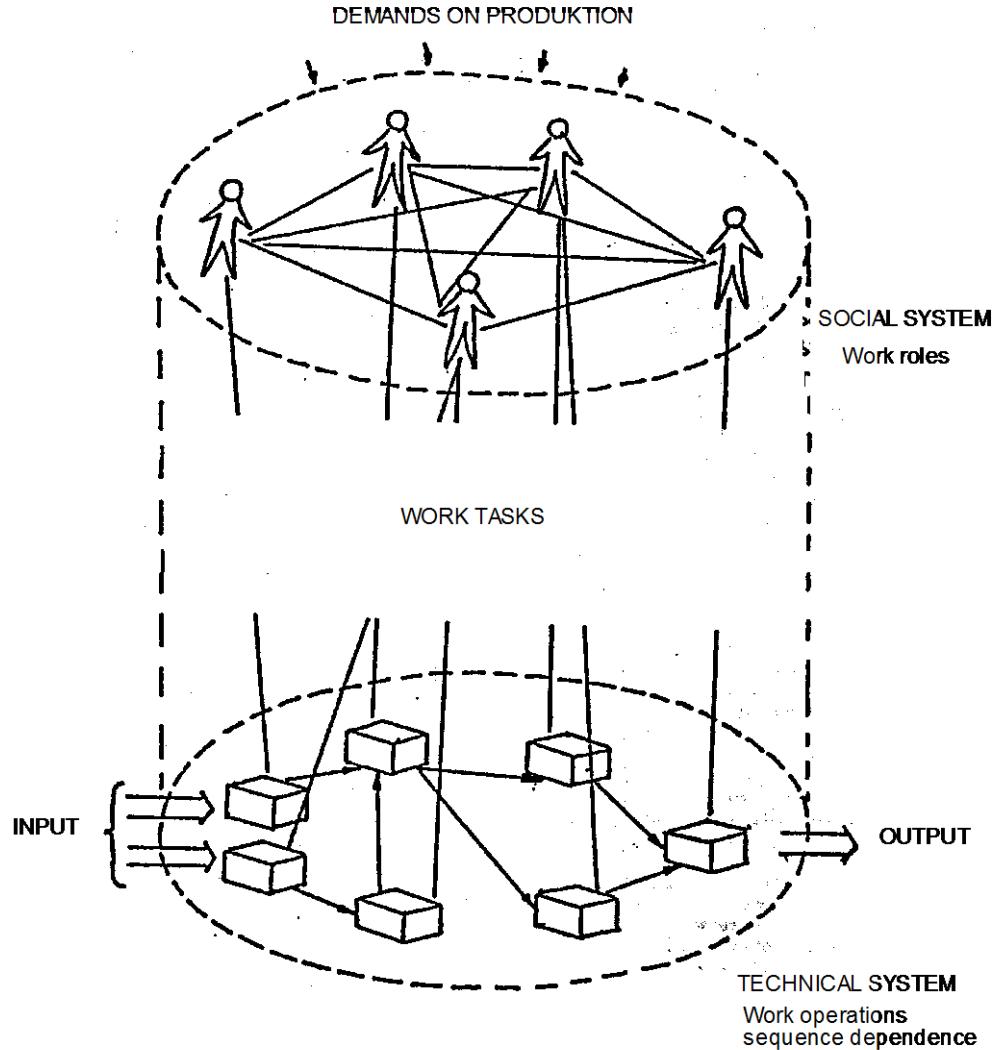
	Seriellt flöde	
	Beräknad	Observerad
Systemförlust	25	80
Hanteringsförlust	6	25
Balanseringsförlust	5	30
Totala förluster	36	135
Totala resurser	136	236

Tabellen avser montering av Svenska bilar. Beräknade värden anger minimal beräknad resursförbrukning (ref. Wild 1976). Observerade värden i seriellt flöde avser svenska monteringsfabriker på 1980-talet. Förlusterna är angivna i % där 100% avser förlustfri montering, dvs. värde- adderande tid.

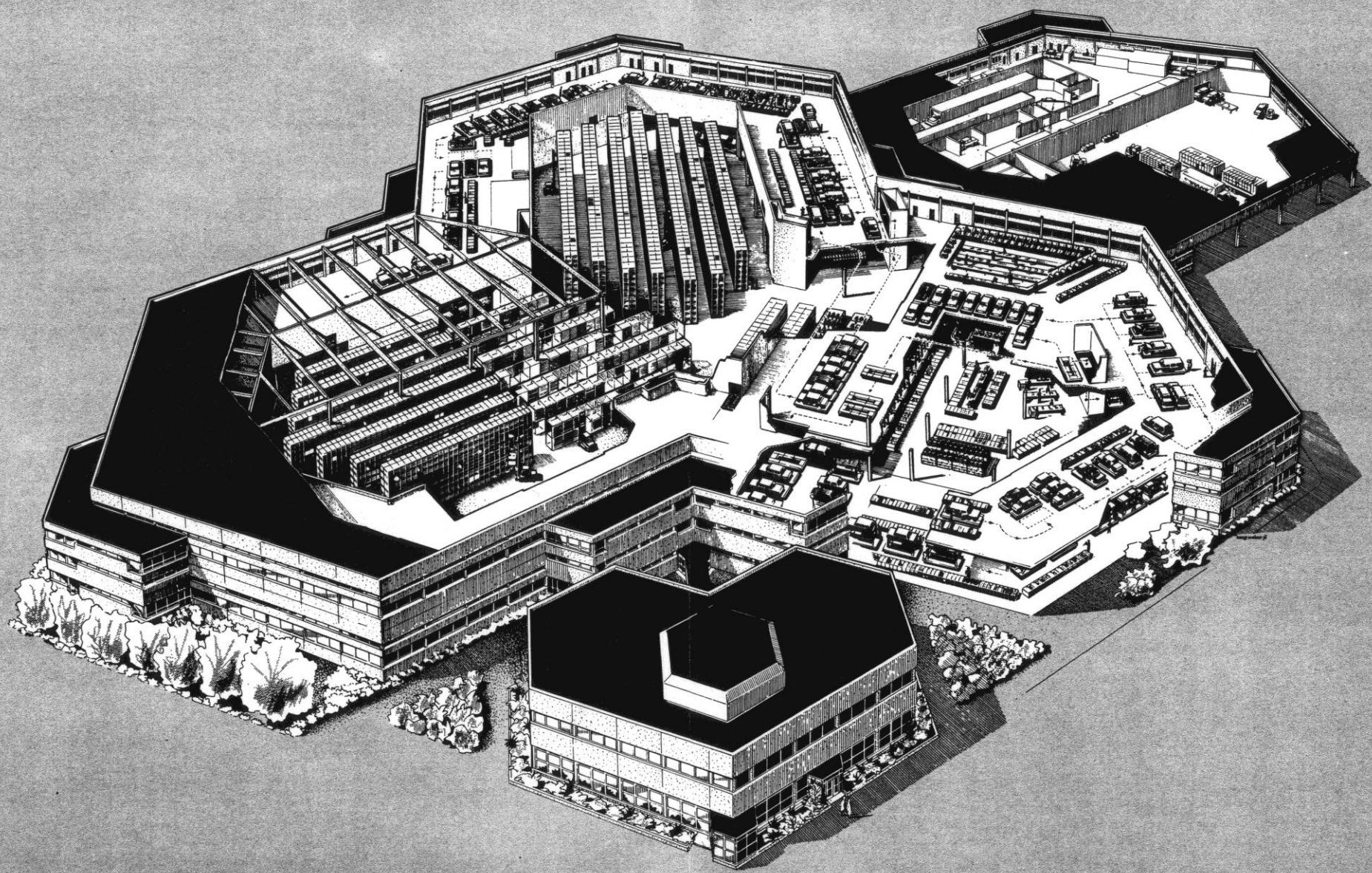
THE SOCIOTECHNICAL SYSTEM

'The Swedish model'

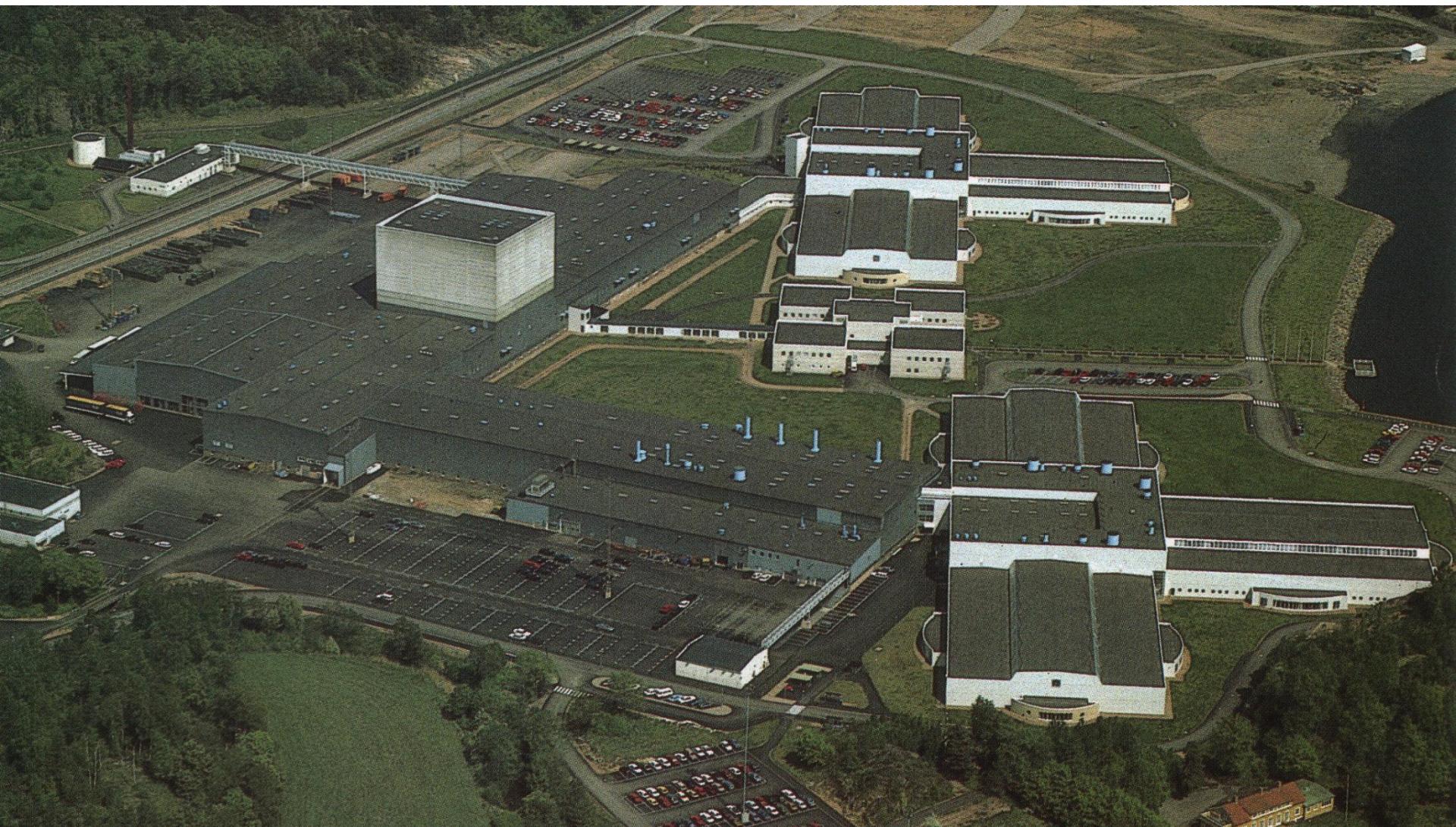
- Sociotechnical systems
- Working environment
- Both technical and social objectives
- Autonomous work groups
- Product workshops
- Flow parallelisation
- Participation and empowerment
- Legalisation
- Cooperation, common view between management and unions



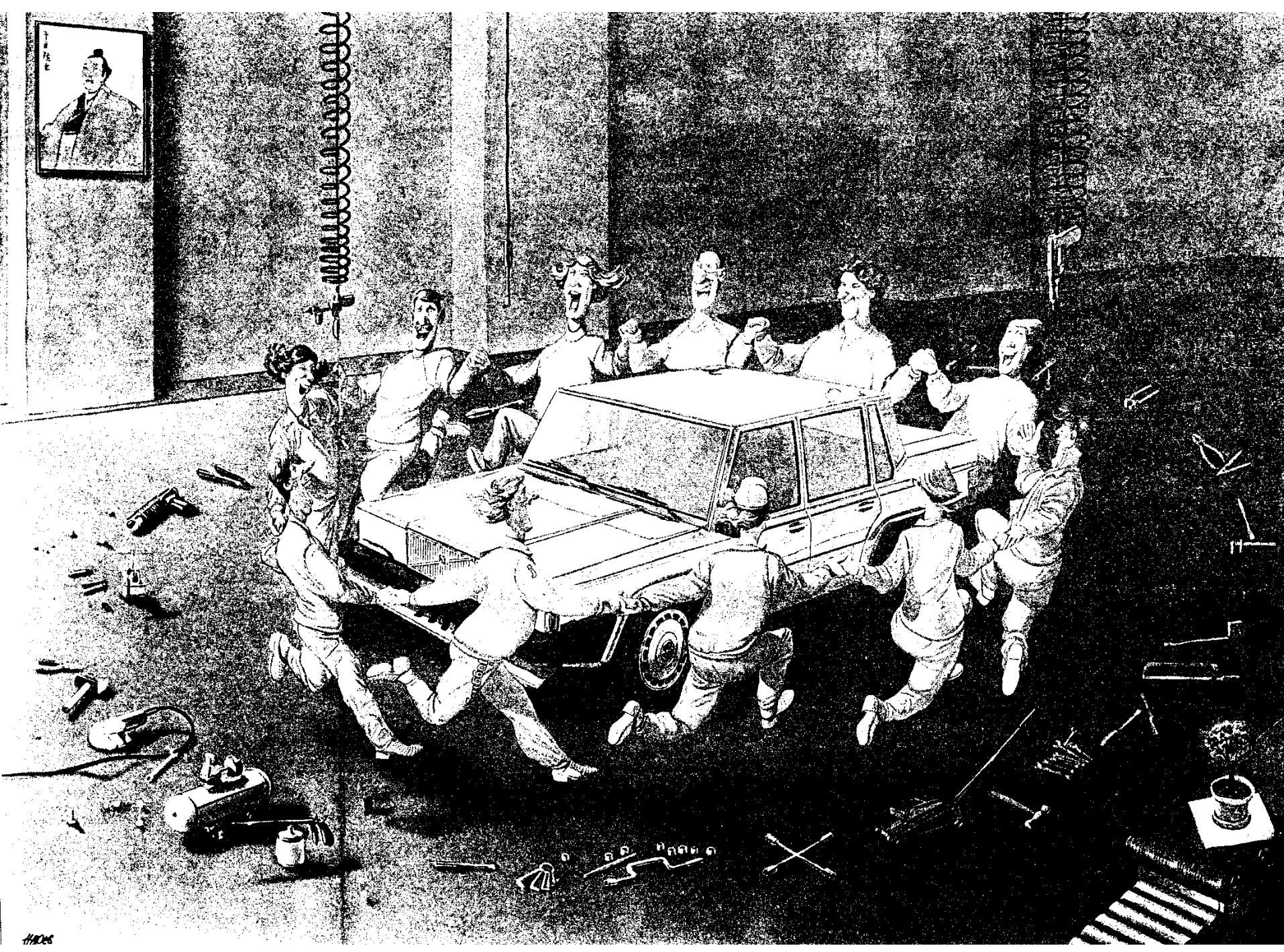
Karlsson 1979



Volvo Kalmar

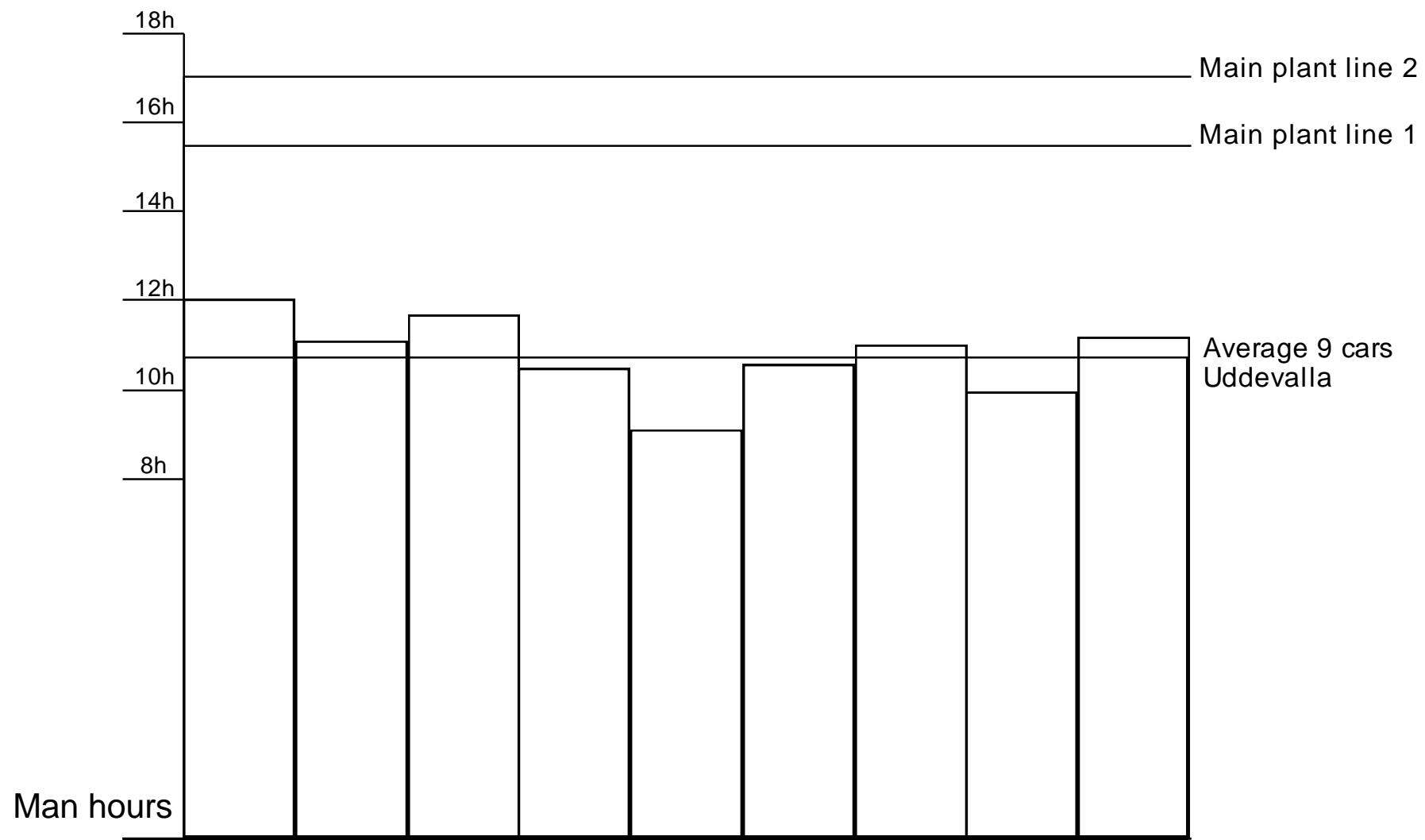


Volvo Car Uddevalla Corporation

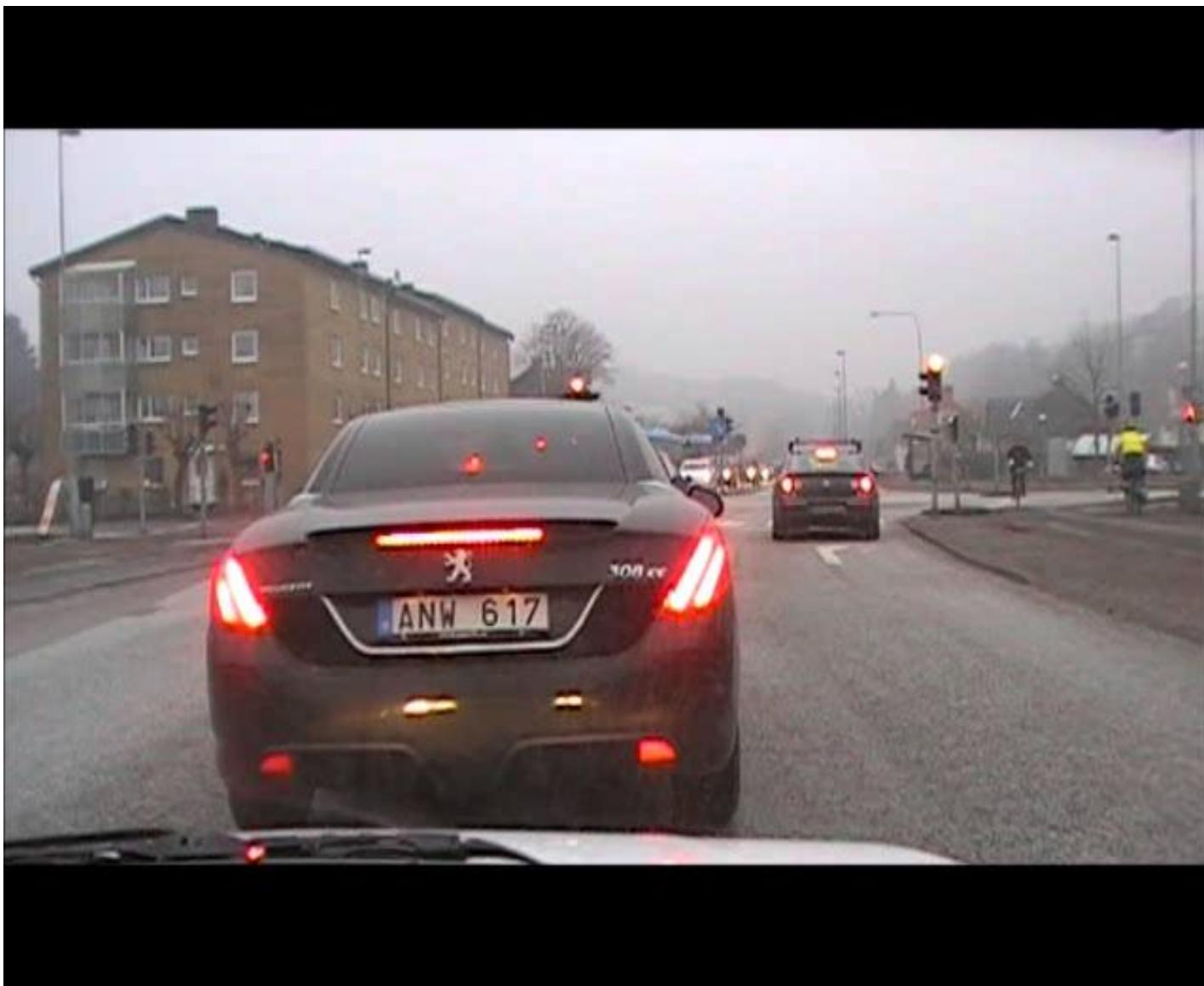


Performance Volvo Uddevalla?

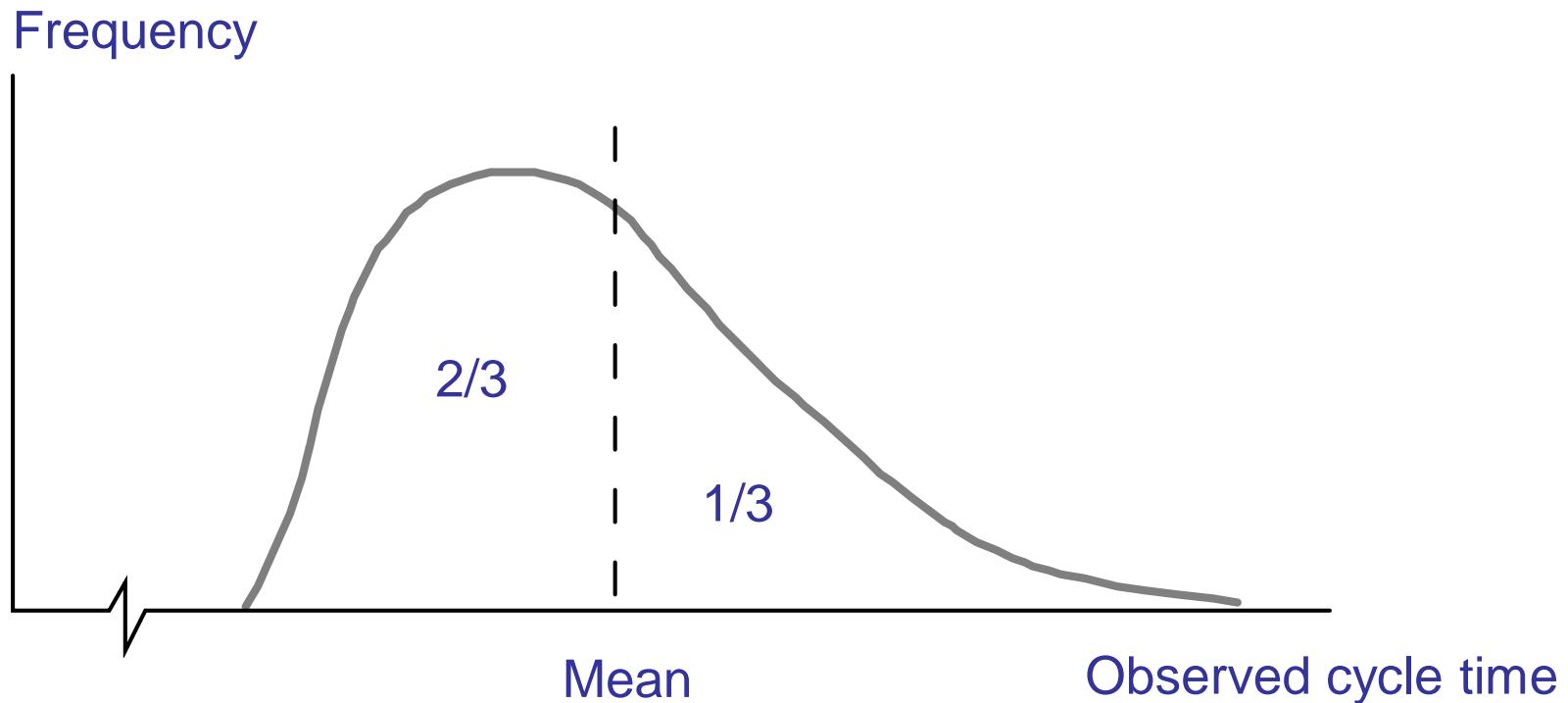
OBSERVED ASSEMBLY TIMES 1993, NINE CARS IN UDDEVALLA COMPARED WITH ASSEMBLY TIMES OF TWO ASSEMBLY LINES IN GÖTEBORG



Observed assembly times for nine video recorded automobiles in Uddevalla compared with corresponding times for two assembly lines in the Volvo Torslanda plant 1993.

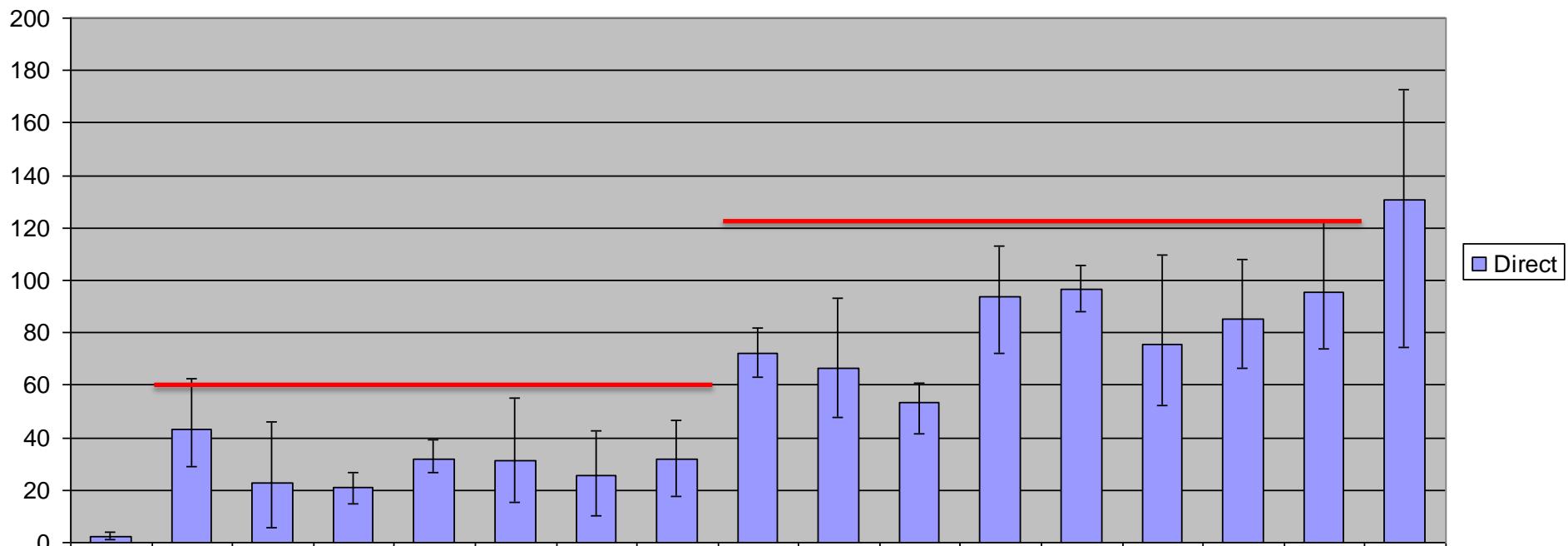


Repetitive Manual Work

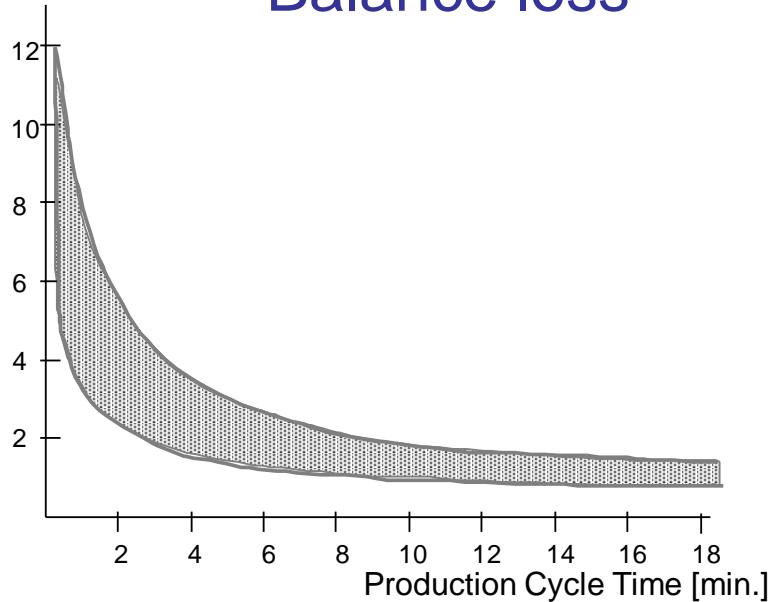


Example of Time distribution

Mean, min and max value for 16 different assembly jobs 1-3 min cycle time

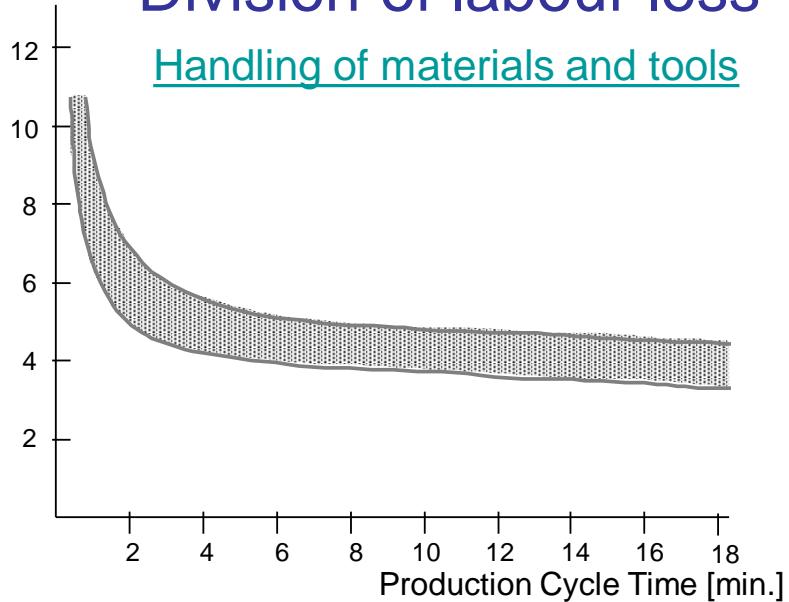


Balance loss

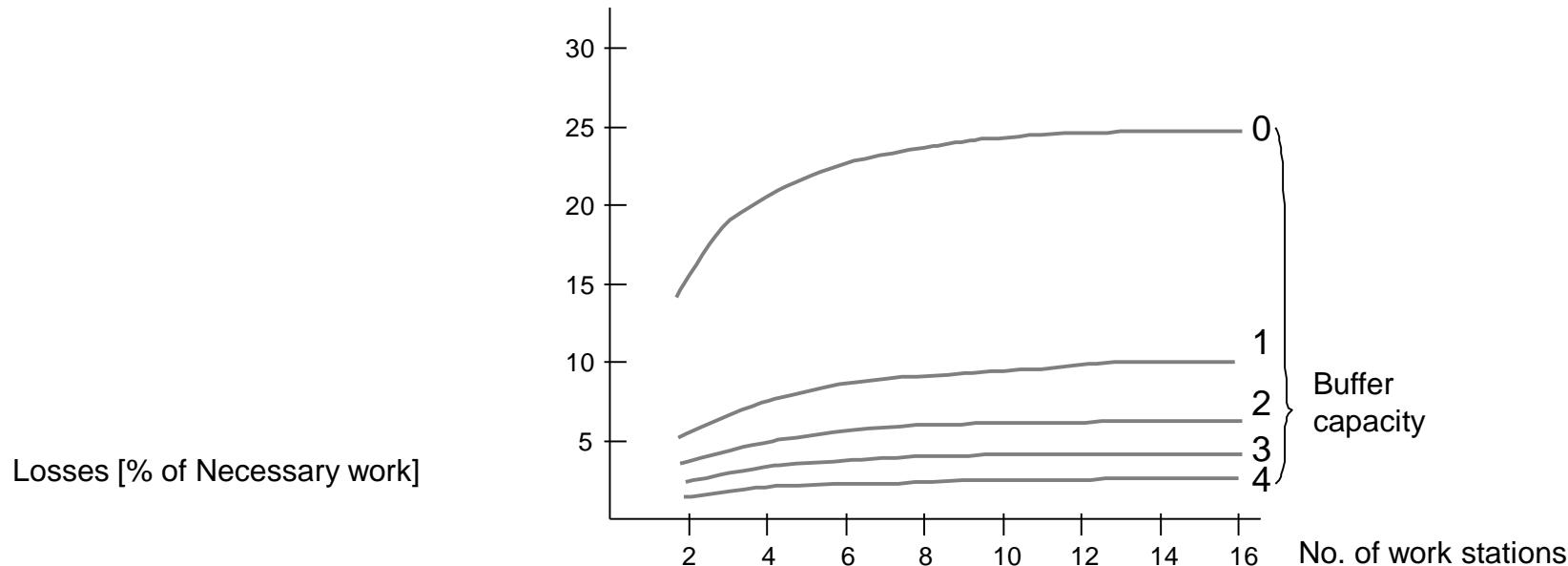


Division of labour loss

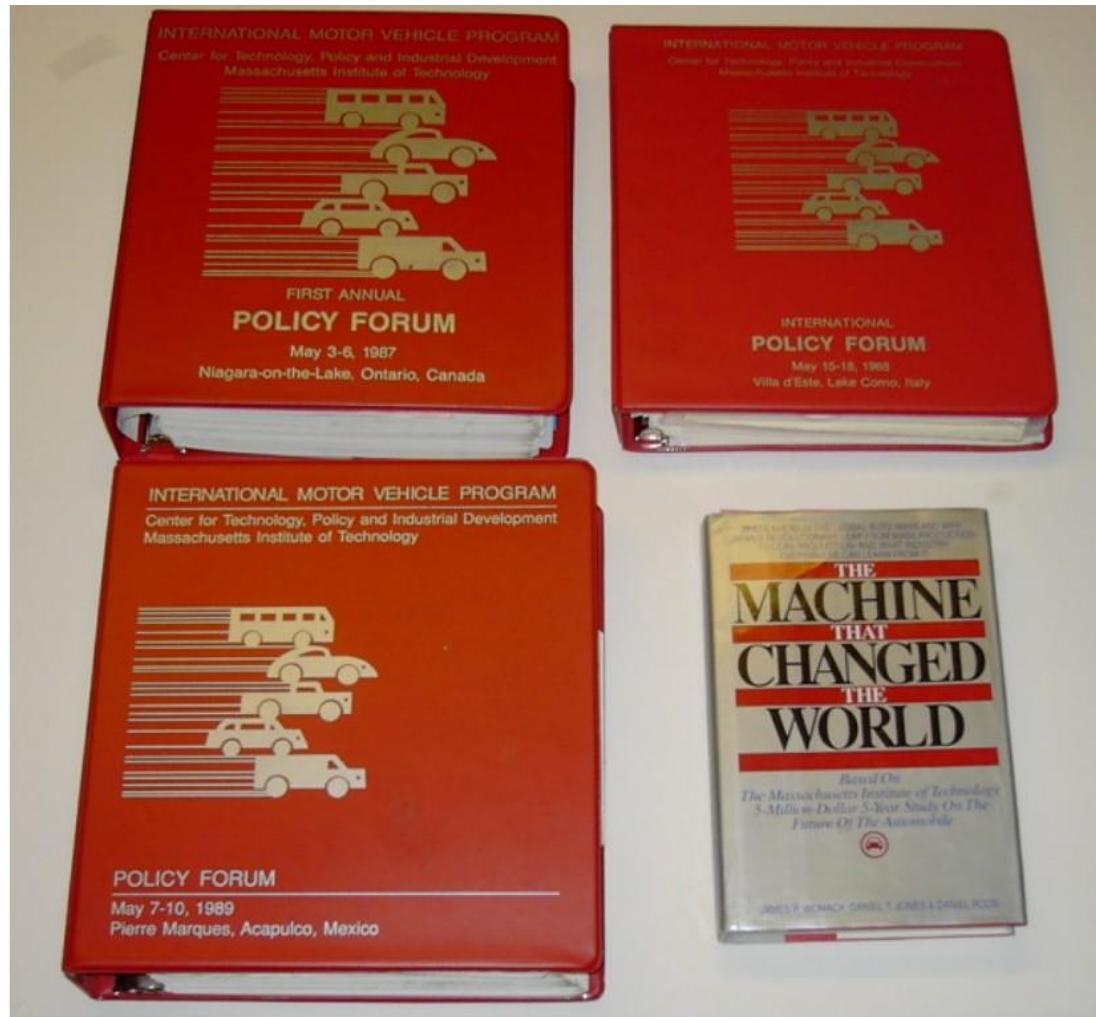
Handling of materials and tools



System loss – Unpaced serial flow

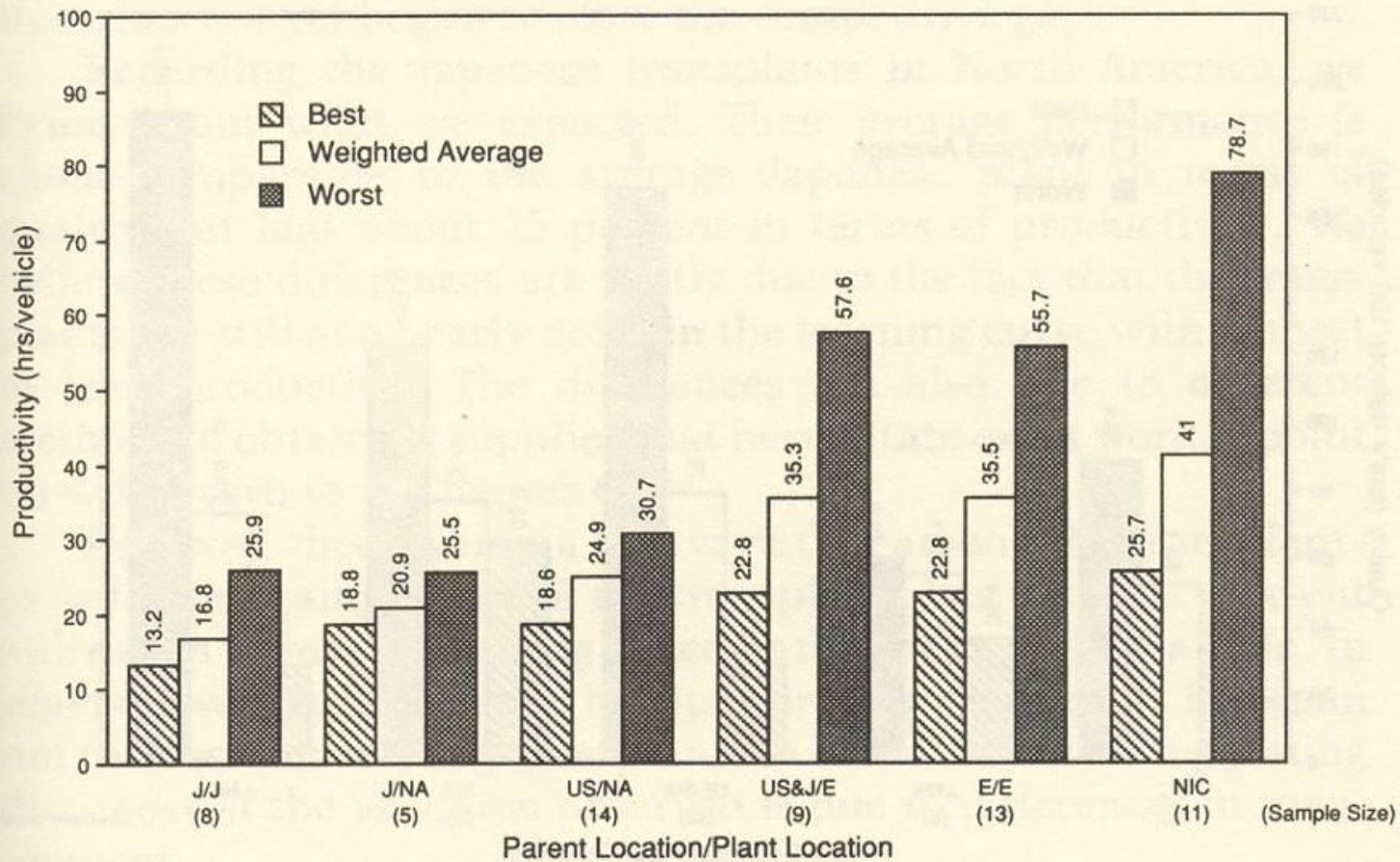


Begreppet *Lean produktion* föddes inom forskningsprojektet International Motor Vehicle Program



Jämförande studier av 80 bilfabriker blev en ögonöppnare

Assembly Plant Productivity, Volume Producers, 1989



Note: Volume producers include the American "Big Three"; Fiat, PSA, Renault, and Volkswagen in Europe; and all of the companies from Japan.

J/J = Japanese-owned plants in Japan.

J/NA = Japanese-owned plants in North America, including joint venture plants with American firms.

US/NA = American-owned plants in North America.

US&J/E = American- and Japanese-owned plants in Europe.

E/E = European-owned plants in Europe.

NIC = Plants in newly industrializing countries: Mexico, Brazil, Taiwan, and Korea.

Källa: The Machine
that Changed the
World, 1990

...och i samverkan mellan företag, m.m.

FIGURE 6.1

Cross-Regional Comparison of Suppliers

Averages for Each Region	Japanese Japan	Japanese America	American America	All Europe
<i>Supplier Performance: (1)</i>				
Die change times (minutes)	7.9	21.4	114.3	123.7
Lead time for new dies (weeks)	11.1	19.3	34.5	40.0
Job classifications	2.9	3.4	9.5	5.1
Machines per worker	7.4	4.1	2.5	2.7
Inventory levels (days)	1.5	4.0	8.1	16.3
No. of daily JIT deliveries	7.9	1.6	1.6	0.7
Parts defects (per car) (2)	.24	na	.33	.62
<i>Supplier Involvement in Design: (3)</i>				
Engineering carried out by suppliers (% total hours)	51	na	14	35
Supplier propriety parts (%)	8	na	3	7
Black box parts (%)	62	na	16	39
Assembler designed parts (%)	30	na	81	54
<i>Supplier/Assembler Relations: (4)</i>				
Number of suppliers per assembly plant	170	238	509	442
Inventory level (days, for 8 parts)	0.2	1.6	2.9	2.0
Proportion of parts delivered just-in-time (%)	45.0	35.4	14.8	7.9
Proportion of parts single sourced (%)	12.1	98.0	69.3	32.9

Notes and sources:

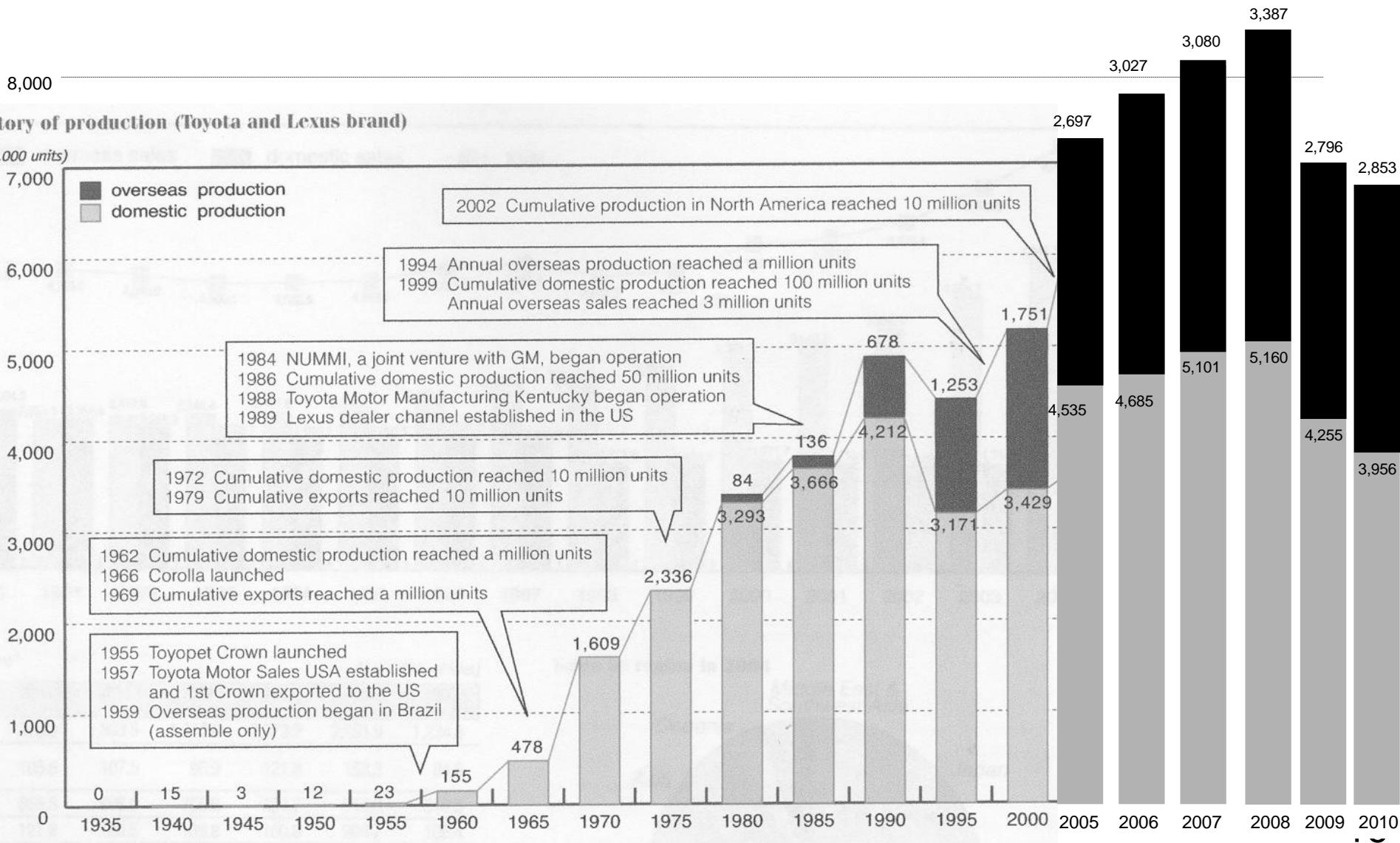
(1) From a matched sample of fifty-four supplier plants in Japan (eighteen), America (ten American-owned and eight Japanese-owned), and Europe (eighteen). T. Nishiguchi, *Strategic Dualism: An Alternative in Industrial Societies*, Ph.D. Thesis, Nuffield College, Oxford, 1989, Chapter 7, pages 313 to 347.

(2) Calculated from the 1988 J. D. Power Initial Quality Survey.

(3) From the survey of twenty-nine product development projects by Clark and Fujimoto. K. B. Clark, T. Fujimoto, and W. B. Chew, "Product Development in the World Auto Industry," *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 3, 1987, page 741; T. Fujimoto, *Organizations for Effective Product Development: The Case of the Global Motor Industry*, Ph.D. Thesis, Harvard University, 1989, Table 7.1.

(4) From the IMVP *World Assembly Plant Survey*, 1990.

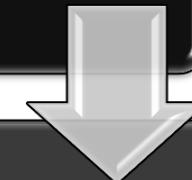
Toyota Produktion - 1960 var Toyota stort som Saab och Volvo



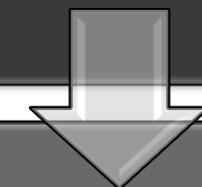
Källa: Toyota, Årsrapport 2004-2009 (avser budgetår -31mars)

Lean-fokus har mognat ?

1990 – Verktyg



Mitten 90t – 2000 Värdeflöden



2000- Affärsstrategi
Förhållningssätt

GRUPPMONTERING

- Varierande jobb.
 - Färre arbetskador utan monotonii.
 - Större engagemang hos de anställda.
 - Ledningen behöver inte detaljplanera och detaljstyrta.
 - Lagen kan övervinna "planeringsmissar".
 - Enklare flöden i fabriken.
 - Lättare att rekrytera.
 - Mindre känsligt för frånvaro.



**Gruppmonter-
ing döljer pro-
blemen, menar
verkstadschef
Rickard Thern-**

Arbetarnas favorit

- Det tar längre tid att lära upp en nyanställd.
 - ”Osynliga” hierarkier uppstår i grupperna.
 - Ledningen måste vara aktiv för att få reda på problemen.

LÖPANDE BAND

Ledningens favorit

- Monotona jobb kan ge arbets-skador.
 - Stressande när andras förse-ningar stoppar det egna arbetet.
 - Improvisation kan försvara-s av specialiserade arbetsroller.
 - Ledningen måste vara aktiv för att få engagemang.



Enformigt, tycker Ulf Karlsson om att jobba vid lopande bandet

En handskriven lapp om hur de feldragna kablarna dras rätt kopieras snabbt upp, och sprids till alla.
Det behöver inte vara digitalkamerafotografier och

Trend att slopa grupperna

NyTeknik

DEL 1 ONSDAG 12 JUNI 2002 nummer 24 pris 28 KR SVERIGES TEKNIKA NYHETSTIDNING

Halv miljard satsas på förnybar energi

RISKKAPITAL Minst en halv miljard i nytt riskkapital till småskalig föryngrad energiteknik. Det danska bolaget Bankinvest New Energy Solutions letar nystartade företag med framtidens energiteknik på svenska universitet. Satsningen kan ändra trenden för företagen, som harft svårt att hitta investerare.

- Det här gör säkert att många fler riskkapitalbolag börjar titta på den här branschen, säger Tom Berggren, verkställande ledamot på Svenska Riskkapitalföreningen.

Hittills diskuterar New Energy Solutions med två biobränsleföretag i södra Sverige, mer vill inte företaget avslöja. Det är ett bra klimat för uppfinningar och tidigare dålig tillgång på riskkapital som lockat hit det

A photograph taken from the exterior of a vehicle, looking through an open rear door. A man with short blonde hair, wearing a blue polo shirt, stands on the left side of the frame, facing right. He appears to be holding a small blue tool box or tray. Inside the vehicle, another man with dark hair is seated, looking towards the left. The interior of the vehicle is visible, showing seats and some equipment. The door of the vehicle is open, revealing a metal frame and a window. The overall scene suggests a work environment, possibly a truck or bus repair shop.

Hytt efter hytt monteras i Scanias lastbilsfabrik i Oskarshamn

Löpandet bandet är tillbaka i industrin

PRODUKTID Det löpande bandet är tillba

produkter. Nu är det korta, upprepade arbetsmög-

Automotive Industry OEM – Supplier Relationship



Supplier Network

JIT, Industrial district, warehouse (truck, rail etc.),
ex. Mitsubishi Mizushima

Supplier Park

Ford industry park concept – Suppliers close to the OEM production site (truck, tractor trailer, (bridge conveyer), etc.) ex. Volvo Torslanda, Nissan Sunderland.

OEM/Supplier
Condominia

Integrated supply, Suppliers in the OEM production site (cart, conveyor, AGV etc.), ex. Skoda.

Consortium
approach

Long term contract OEM and suppliers in design, development and production. One shared production site, ex. Smart.

Japan idag:

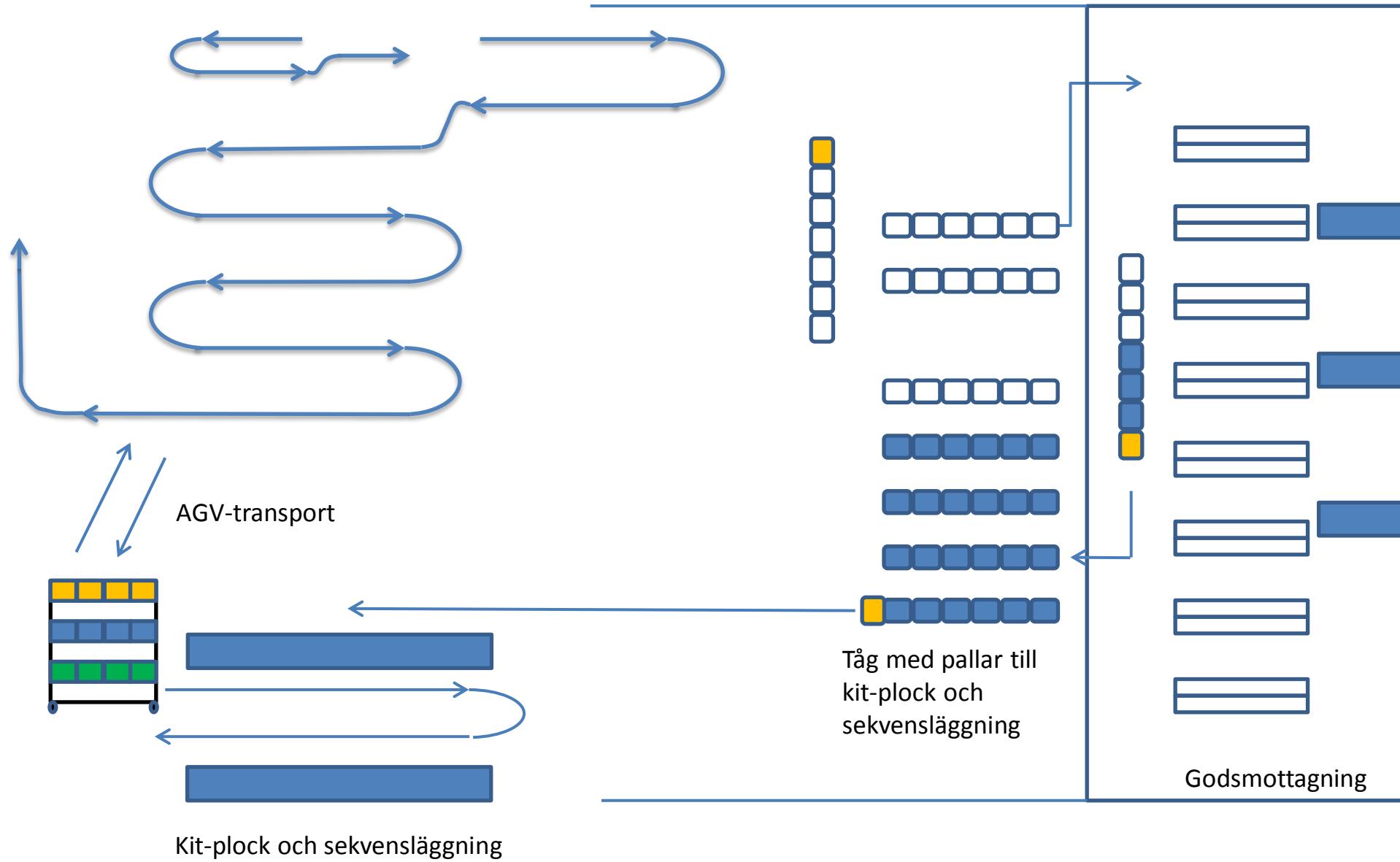
Toyota Takaoka plant - monteringsfabrik

- 370 000 bilar / år (iQ, Auris, Corolla)
- 300 man per skift on line
- 450 anställda per skift
- 300 AGV
- Enlinessystem med 7 sub-lines
- Takttid 67 sek.
- Arbetsrotation varje rast
- Team 5-7 personer samt 1 teamleader
- Team per sub-line ca 3
- Stationer (bilar) per sub-line ca 21
- Buffertkapacitet mellan sub-lines ca 7 bilar
- Montörstäthet knappt 1



The Toyota "TUG-CART
MOUSE" Type AGV

Toyota Takaoka plant - monteringsfabrik



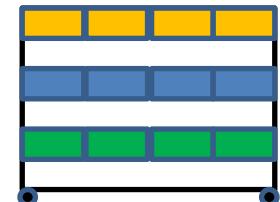
Kit-plock för Motor & växellåds-montering – Toyota Takaoka plant

- Plockar ett kit (3 lådor: gul, blå, grön) per plockrunda
- Plockare skjuter plockvagn framför sig, följer skena
- Pick-to-light blinkar, tryck för att kvittera och lampa lyser fast (slocknar då nästa plock kvitteras)
- 44 detaljer totalt plockas till 3 lådor
- Plockcykel 3 min 49 sek varav 41 sek ej i plockfasad (en stor detalj hämtas, plocka av fulla lådor och hämta tomma lådor, administrativt avsluta & starta plockrunda)
- Studerad plockcykel inkluderade hantering av 8 tomma lådor med kanbankort
- 5 sek / detalj



ca 540 detaljer i plockfasad på 2x40 m

”semistrukturerade”
lådor



Rack med 4 kit levereras
till monteringen



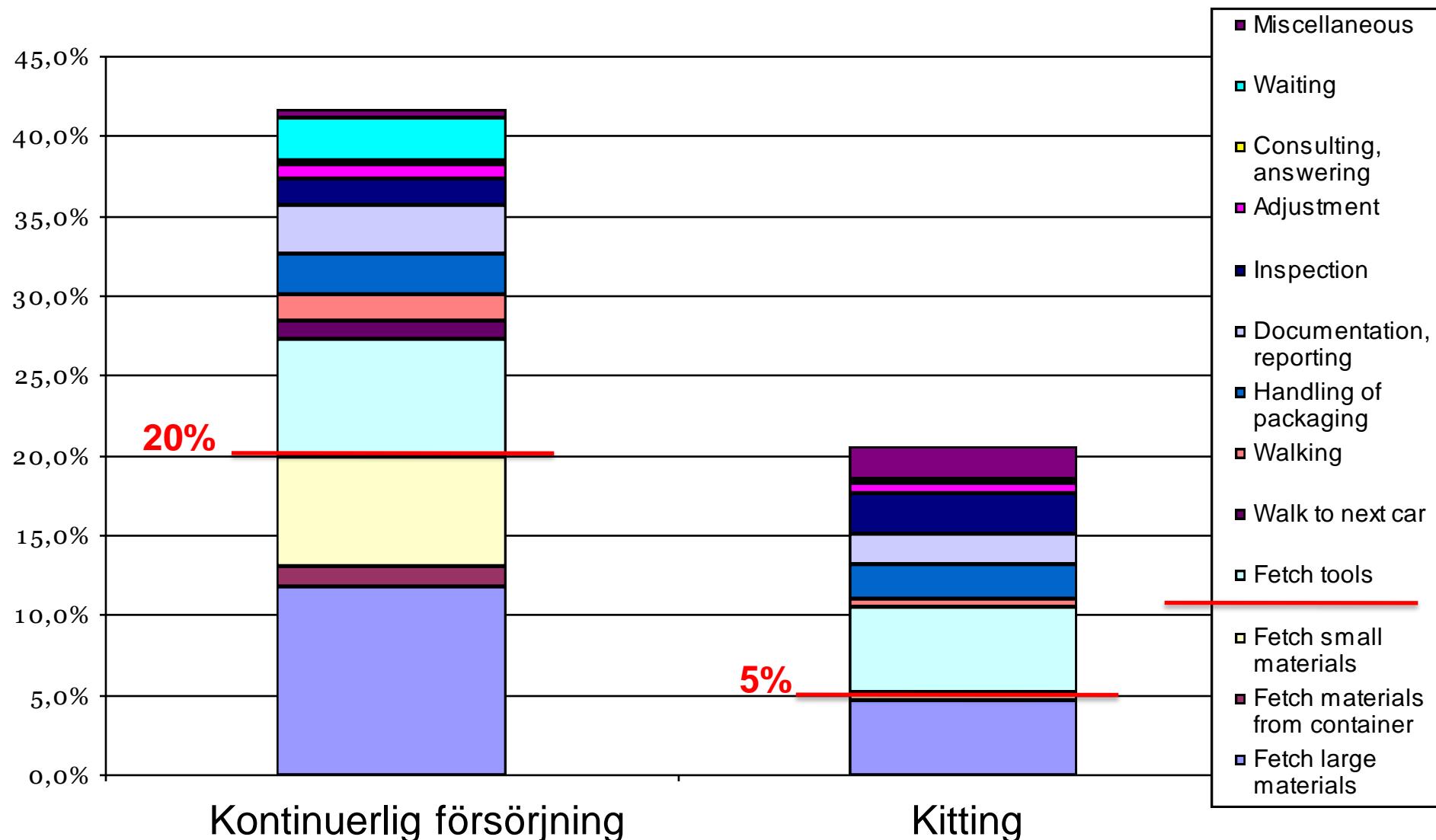




15:38
4. 9. 2001

Ej värdeaddrande arbete

Två materialförsörjningsmetoder – ett monteringsarbete



Resursförbrukning angiven som andel av värdeaddrande arbete, dvs. montering (=100%)

Analytical model - kitting implementation



Driving forces

- Assembler
- Assembly line
- Production System

Driving forces - Reasons for using materials kit

Assembler

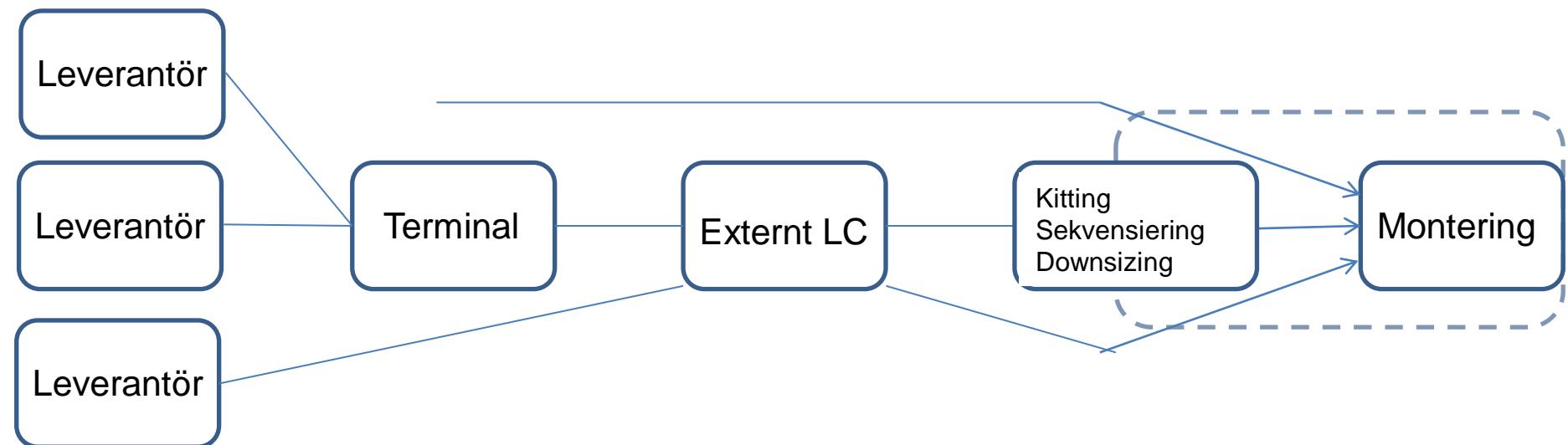
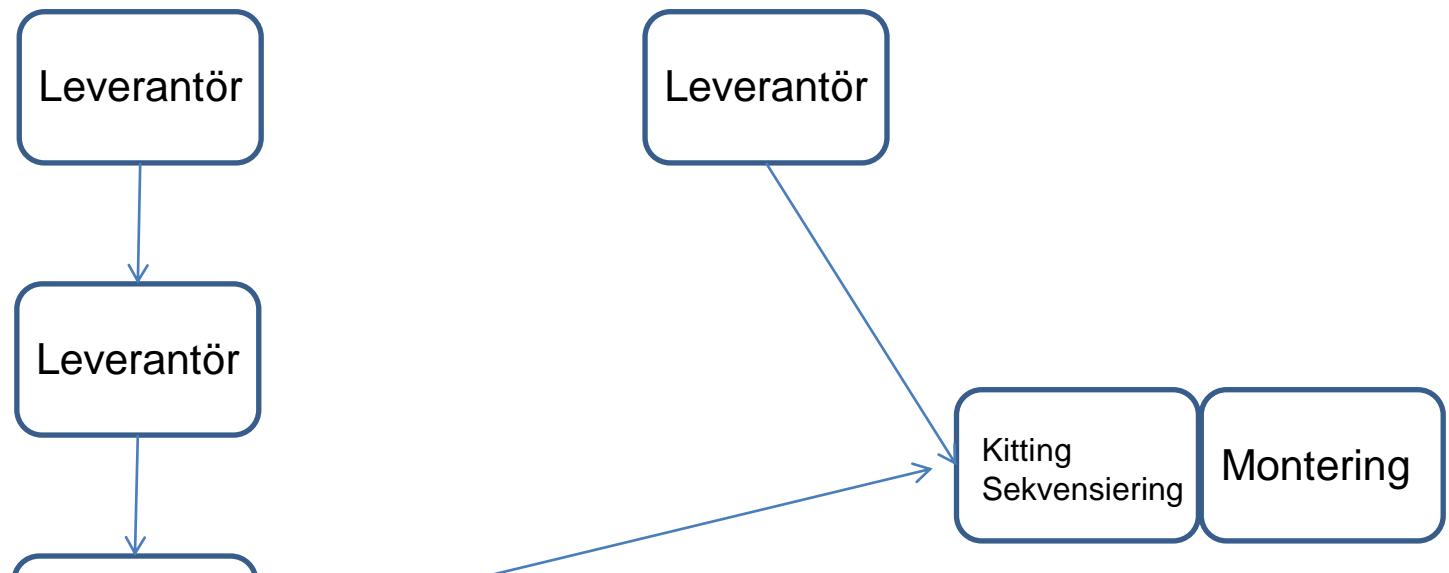
- 5S
- Standardised work, work instruction
- Shorter learning time, holistic learning strategy
- Less material handling time for assemblers (less distance and transportation, less grasping time and less searching)
- Reduced time variation for assemblers (handling of components & packages, walking)
- Ergonomics

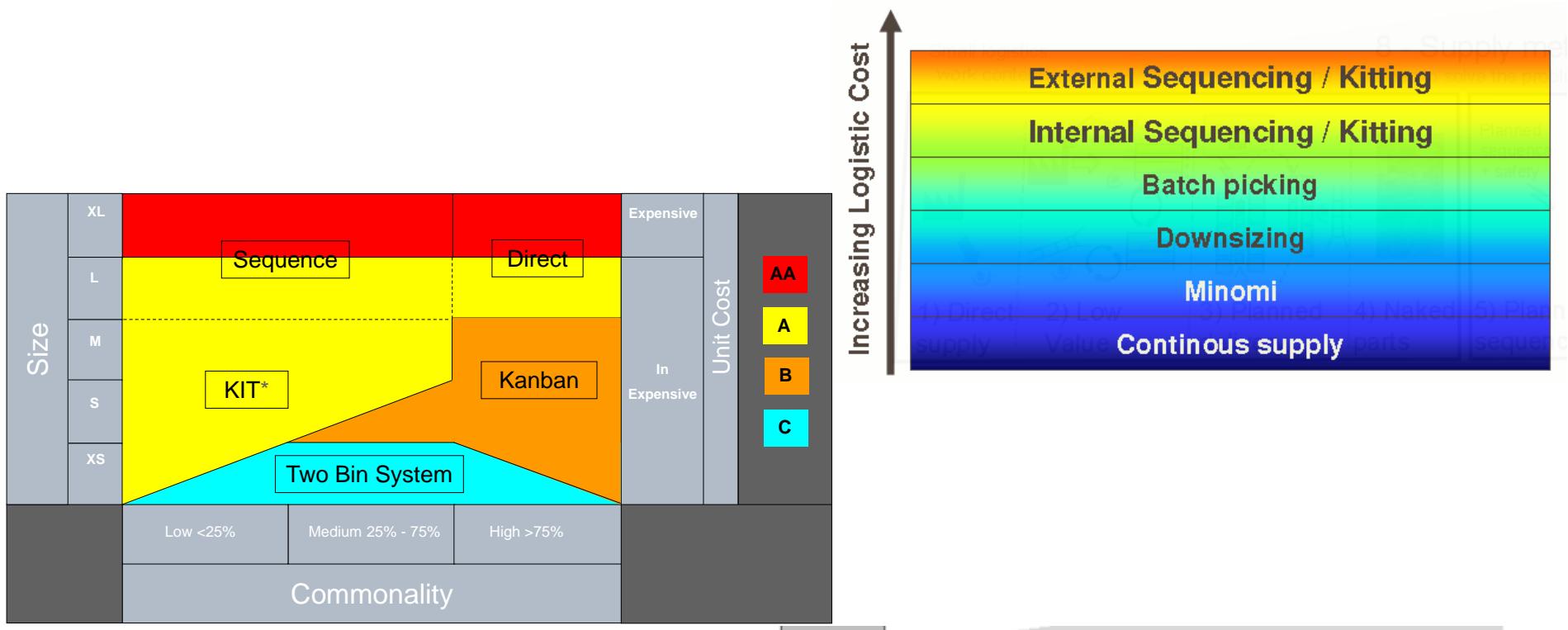
Driving forces - Reasons for using materials kit Assembly line

- Manufacturing flexibility (product mix, new products)
 - Release assembled product from material racks, if traveling kit used (volume flexibility, changed takt time)
 - Pace keeper (takt time)
-
- Facilitated materials control (components at hand)
 - Engineering change
-
- Reduced space at assembly line
 - Alternative to smaller packages or sequencing

Driving forces - Reasons for using materials kit Production System

- Higher production volume/capacity, & shorter throughput time
- Product quality
- Accuracy, correct components
- Low salaries for material handlers vs. assemblers



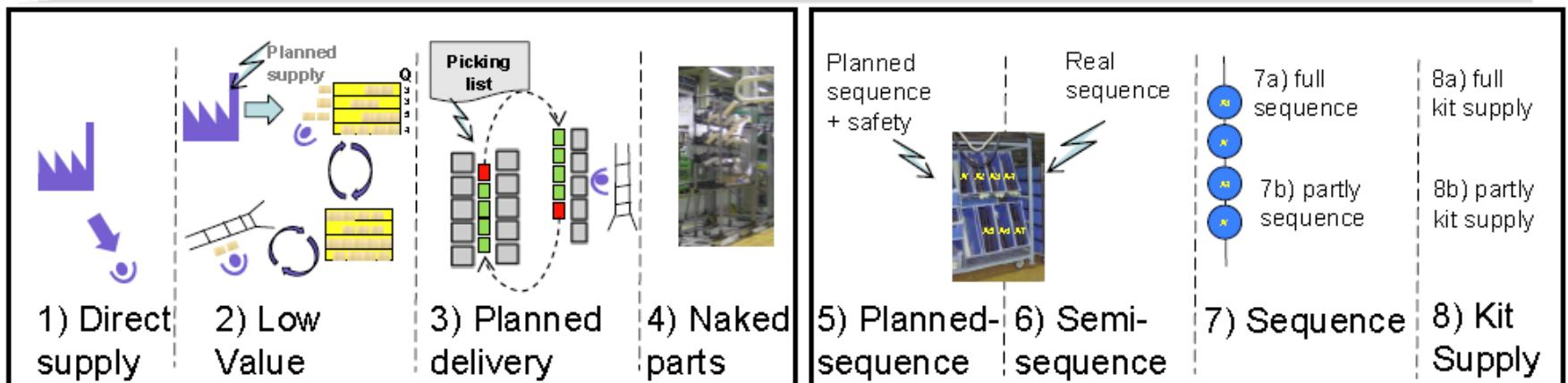


Small logistics work content

8 - Supply methods

can be combined to solve the problem at the lowest cost

Large logistics work content



Sammanfattning utvecklingstrender

Kontinuerlig försörjning / Line stocking

Sekvensläggning

Omplock, Sekvensläggning,
Line stocking, kitting

Sverige

Små förpackningar
från leverantör

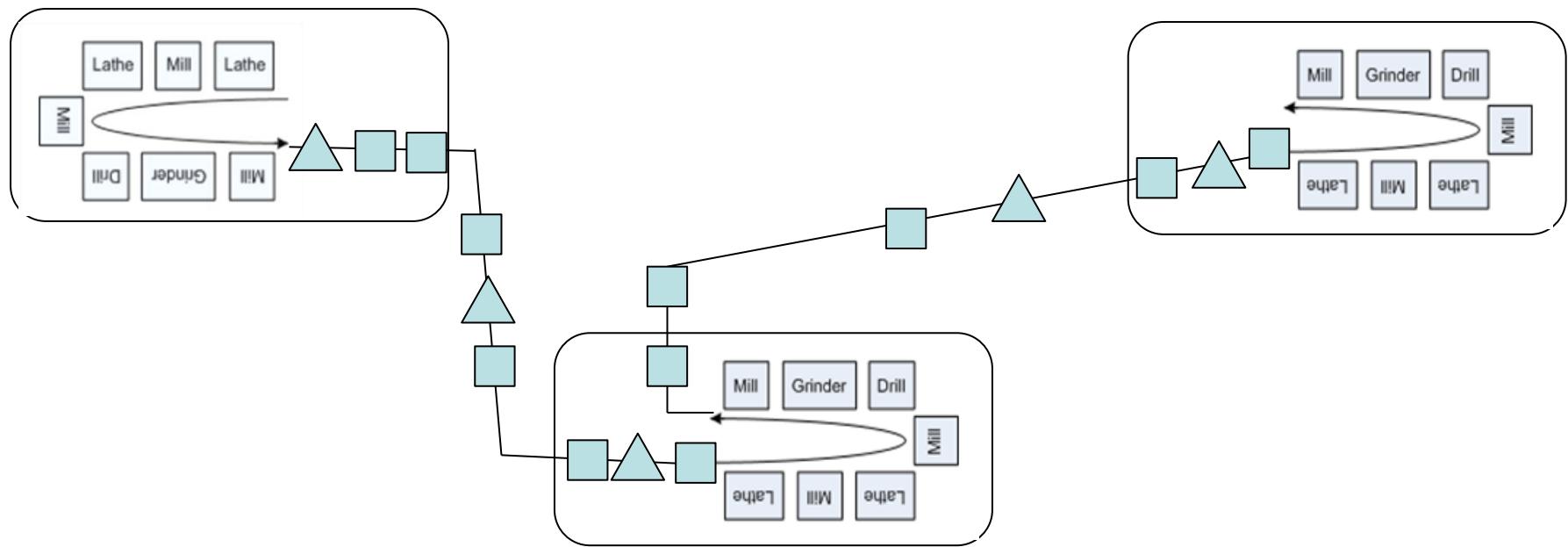
Minomi

Kitting &
Sekvensläggning

Japan

Product flow perspective

cf. Goods owner & Transporter perspective



What is going on? □ ▲

Handling, Transportation, Administration, Storing / buffering
i.e. Not value adding - waste?

