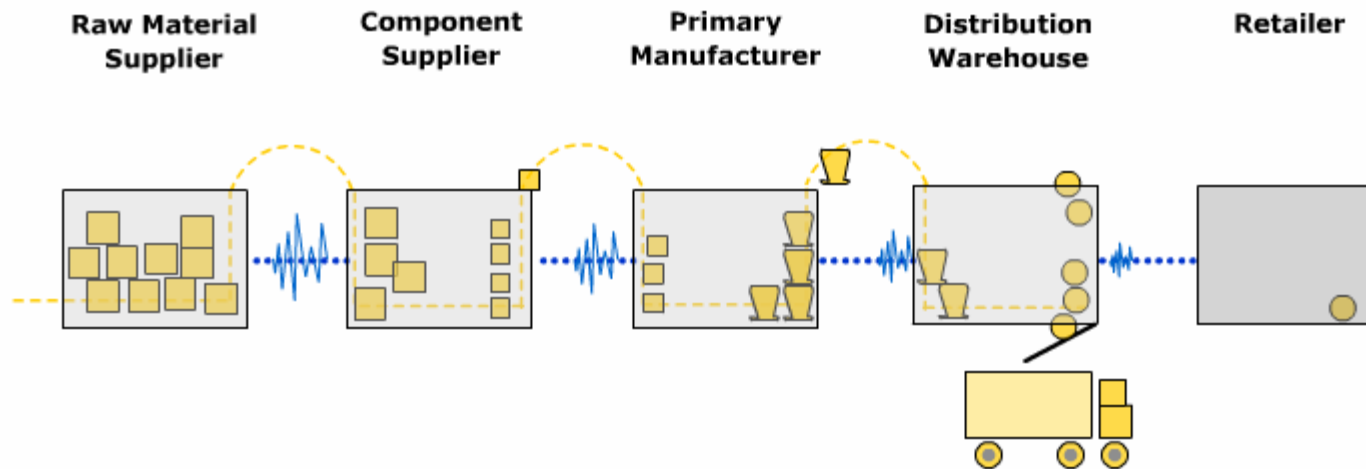


Every product every - fast, flexible flow



Håkon Fauske
Smartlog 4.12.07

Agenda

- Lean og Flyt
- Hydro Automotive Structures
- Every product every...
- Utfordringer
- Oppsummering



TAKT TIME
 GEMBA
 ANDON
 MURI
 MURA
 NAGARA
 GENCHI GENBUTSU
 JIT
 MUDA
 SHOJINKA



Lean verktøykassa
 Noen verktøy for forbedring
 Noen teknikker for styring - Just In Time og Kanban er mest kjent

KANBAN
 HEIJUNKA
 POKA-YOKE
 JIDOKA
 SOIKIFU
 SMED

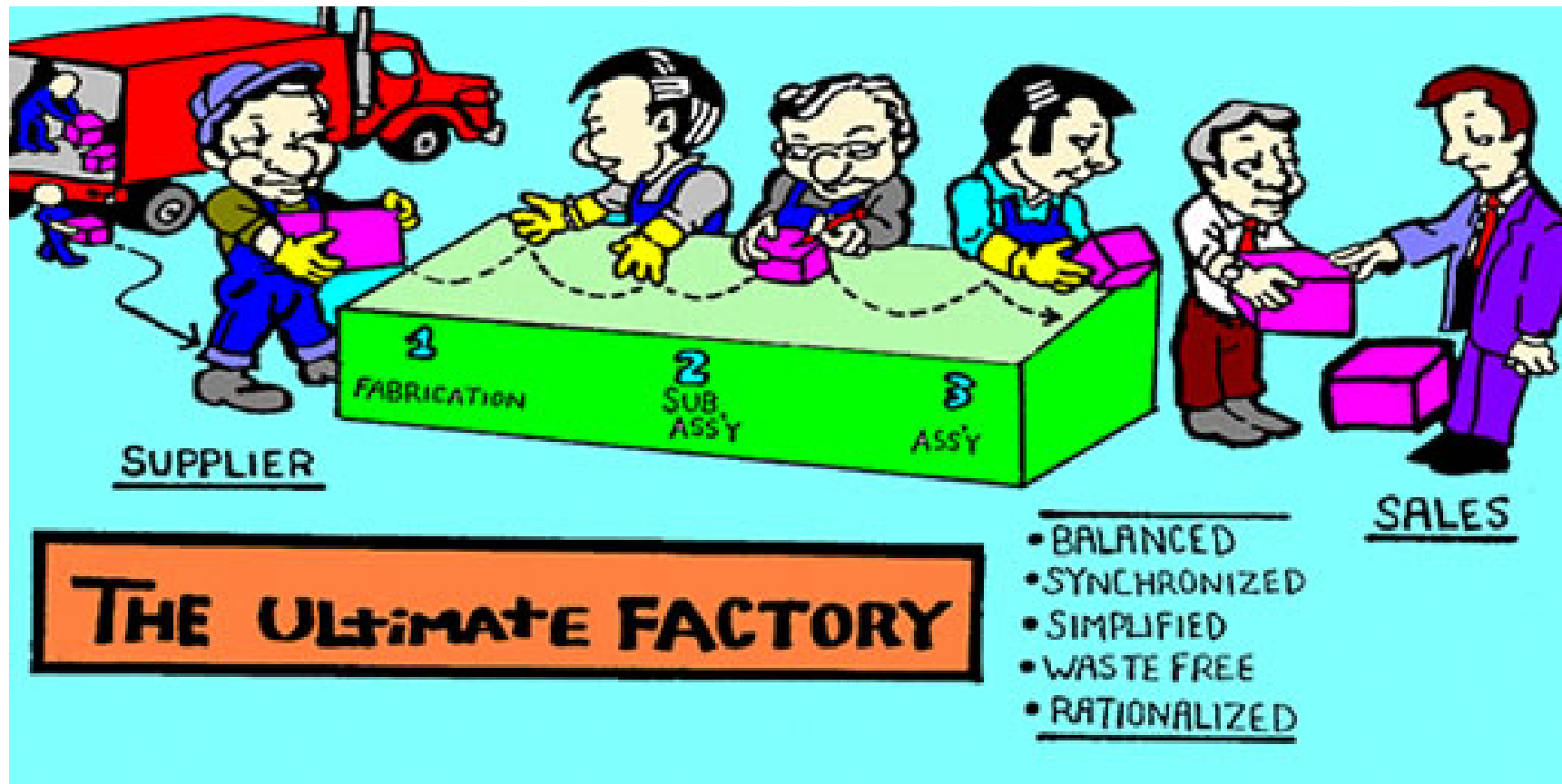
Lean visjonen - 5 prinsipper

- Spesifiser hva som skaper verdi fra kundenes perspektiv
- Identifiser alle steg gjennom hele verdikjeden for hver produktfamilie
- Skap en flyt av varer gjennom verdiskapende operasjoner
- Produser bare det kunden ønsker (pull)
- Etterstrev perfeksjon ved kontinuerlig å fjerne lagene med "waste"

Flow manufacturing is a form of manufacturing where materials flow is balanced and runs rapidly through a set of operations areas in an Enterprise (Alfnes, 2005)

Hva er flyt/flow?

Visjon



- Forutsetter minimal omstillingstid og jevn belastning

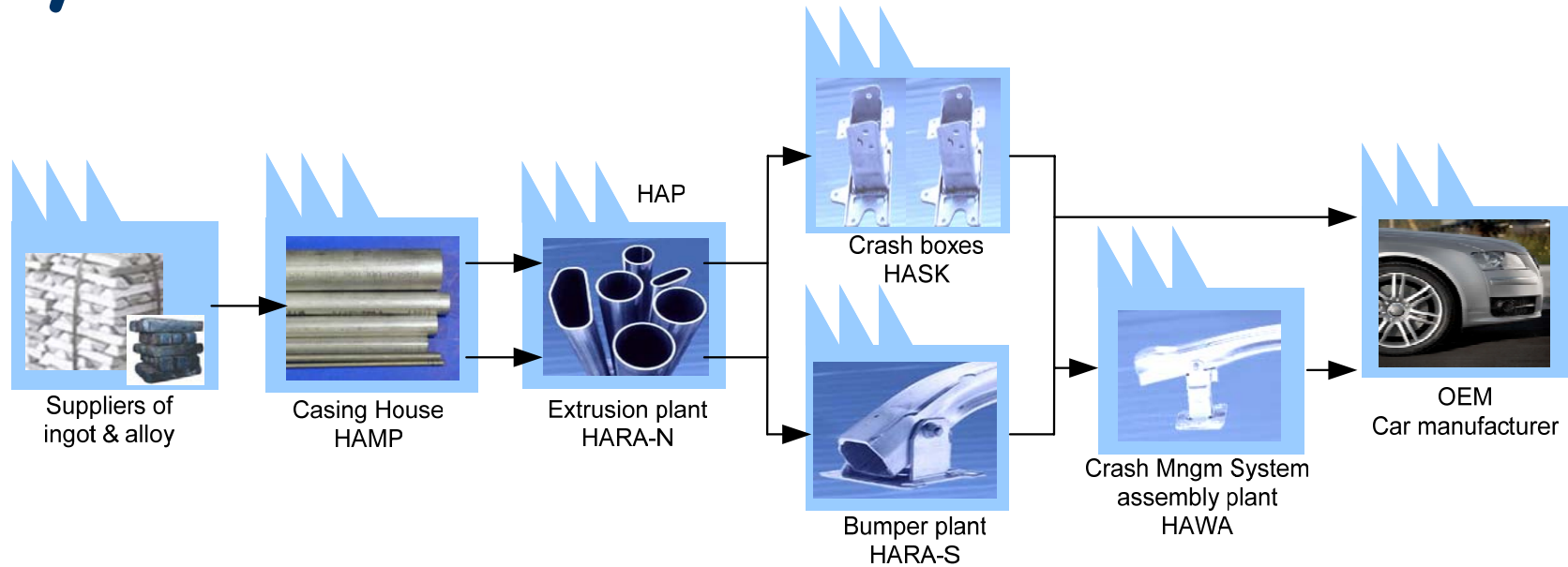
Er lean gyldig for i andre industrier?

- Hva om produserer i batcher?
 - Høy omstillingskostnad
 - Innkjøringstid
 - Produkter, pizza, rør, støtfangere,



- Kan vi fremdeles oppnå samme effekt ved bruk av lean?
- Kan vi oppnå flyt?

Hydro Automotive Structures



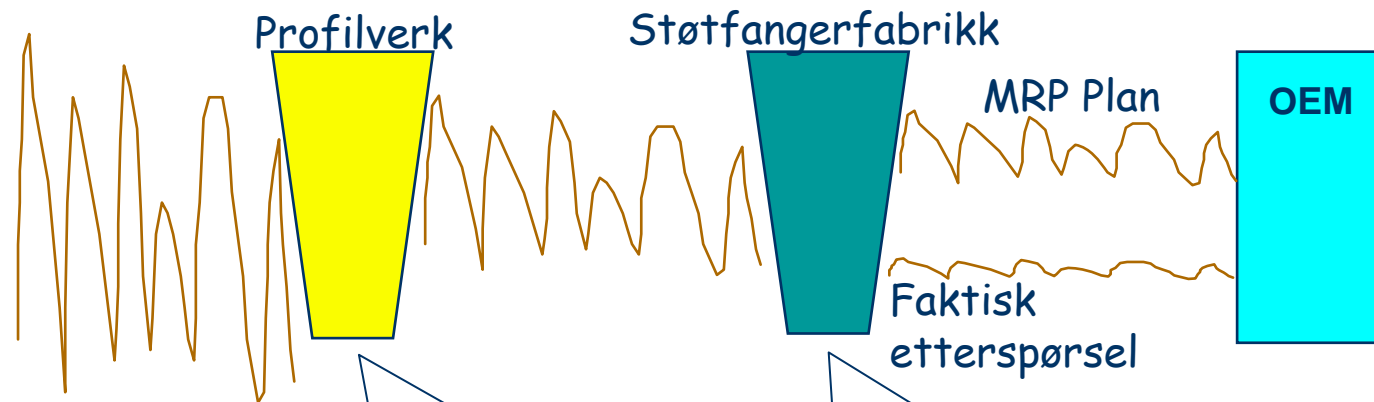
Raufoss Industriepark



CRASH

Hydro - 2004/05

- Etterspørsel og plan er forskjellig
- Støyen øker oppover i verdikjeden



- Responderter på alle kundeendringer
- Brannslukking
- Hyppige planendringer - ikke stabile planer
- Produksjon av "feil" produkt
- Unødvendig lager

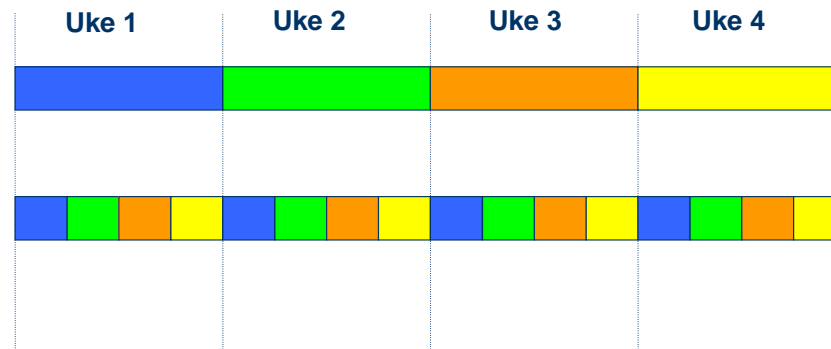
Ønske om
mer
stabile
planer

Every product every....

Også kjent som

- *Syklisk produksjon*
- *Level production*

- Prinsipp for å skape stabile planer og forutsigbarhet i produksjonen
- Produkter produseres i et fast *volum, frekvens og sekvens*



- Alle vet:
 - Hva vi skal produsere
 - Når vi skal produsere
 - Hvor mange vi skal produsere

Every product every...

Også kjent som

- Syklisk produksjon
- Level production

M-24				uke 33							uke 34							uke 35									
				MAN	TIR	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN	MAN	TIR	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN	MAN	TIR	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN			
Produkt/Uke	PO.NR	Presse	Sap art profil	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E
OPEL VECTRA F3200 (2548)	4510149670	S70	80424713																								
OPEL VECTRA F3220 (2876)		S22/ S70	80424716	2800									2800												2700		
Opel Corsa 4300 (2770)		S40	80424712																								
Opel Corsa 4400 (2956)		S22	80477946			6500									9500											9500	
ASTRA (2744)		S40	80424717							9500																	9500
BMW E83 (2620)		S40	80424855					4200																			4000

- Alle vet:
 - Hva vi skal produsere
 - Når vi skal produsere
 - Hvor mange vi skal produsere

Hvilke produkter passer for EPE- prinsippet?

Kumulativt % av volum	Kumulativt % av SKU` s	Farge kode
50%	6%	Grønn
95%	50%	Gul
99 %	70 %	Blå
Siste 1 %	30 %	Rød

- Fast ordresyklus er basert på 6 % av produktene
- Resten produseres etter behov i egne slots eller på egne maskiner

EPE i Hydro

- Utjevnet etterspørsel
- Utarbeidelse av plan
- Effekter
- utfordringer
 - Valg av seriestørrelse
 - Oppfølging av plan

Utarbeidelse av plan

- 12 ukers MRP - utjevner produksjonen

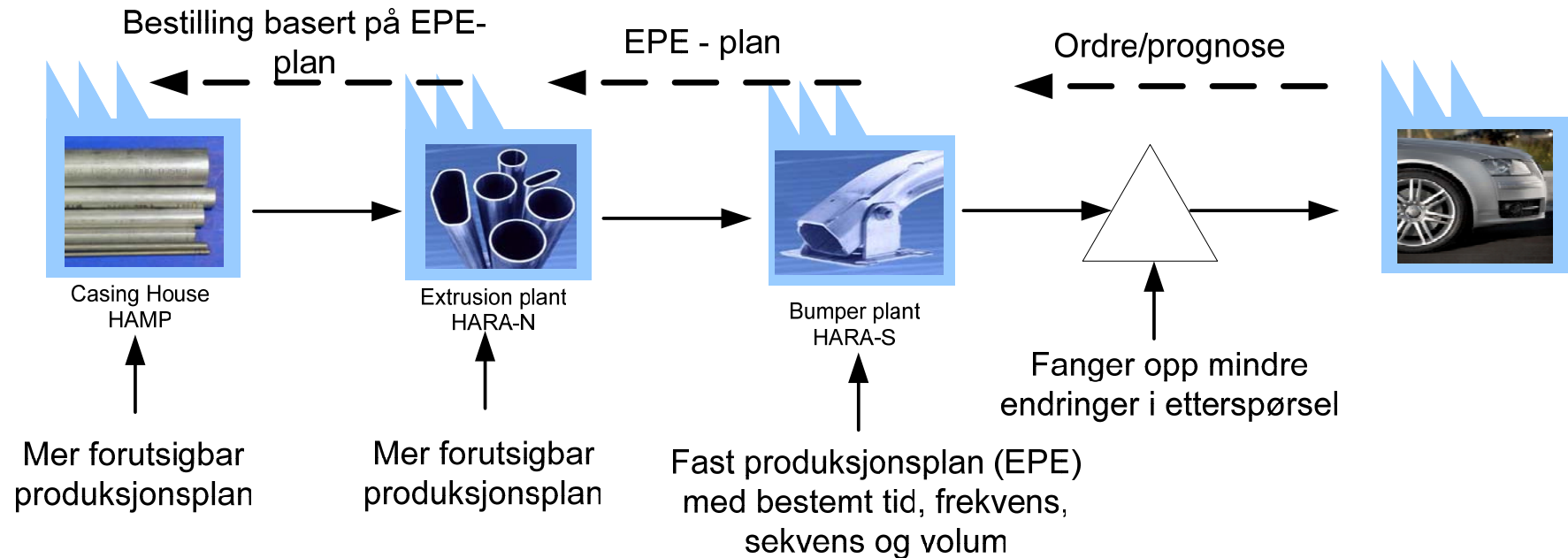
Week	Total Demand		Weekly Leveled Production (4-week Leveling)
1	4878	$17,316 \div 4 = 4,329$	4329
2	3672		4329
3	4536		4329
4	4230		4329
5	3618	$16,866 \div 4 = 4,217$	4217
6	4788		4217
7	4464		4217
8	3996		4217
9	3546	$16,326 \div 4 = 4,082$	4082
10	4356		4082
11	4536		4082
12	3888		4082

EPE Plan linje M-24

M-24				uke 33							uke 34							uke 35												
				MAN	TIR	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN	MAN	TIR	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN	MAN	TIR	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN						
Produkt/Uke	PO.NR	Presse	Sap art profil	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E	N	F	E
OPEL VECTRA F3200 (2548)	4510149670	S70	80424713																											
OPEL VECTRA F3220 (2876)		S22/ S70	80424716	2800									2800																	
Opel Corsa 4300 (2770)		S40	80424712																											
Opel Corsa 4400 (2956)		S22	80477946			6500									9500															
ASTRA (2744)		S40	80424717							9500																				
BMW E83 (2620)		S40	80424855					4200																						

- Every product every week
- Every product every 2nd week
- Every product every 3rd week

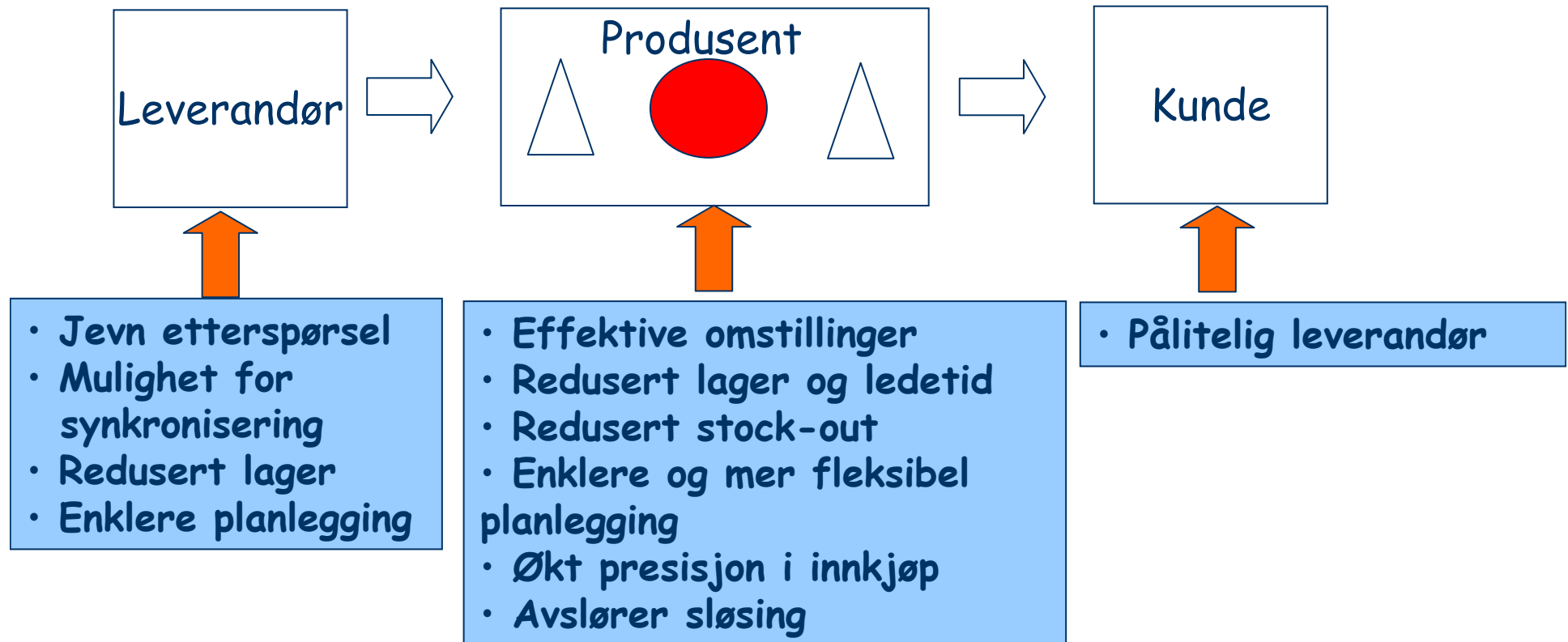
Implementering av plan



HYDRO 2007

- Fast seriestørrelse på flere produkter
- Færre "topper"
- Roligere rundt linjene

Effekter EPE



Oppnår økt fleksibilitet gjennom rigide planer!

Hva er dette verdt i kr og øre?

Utfordringer for Hydro

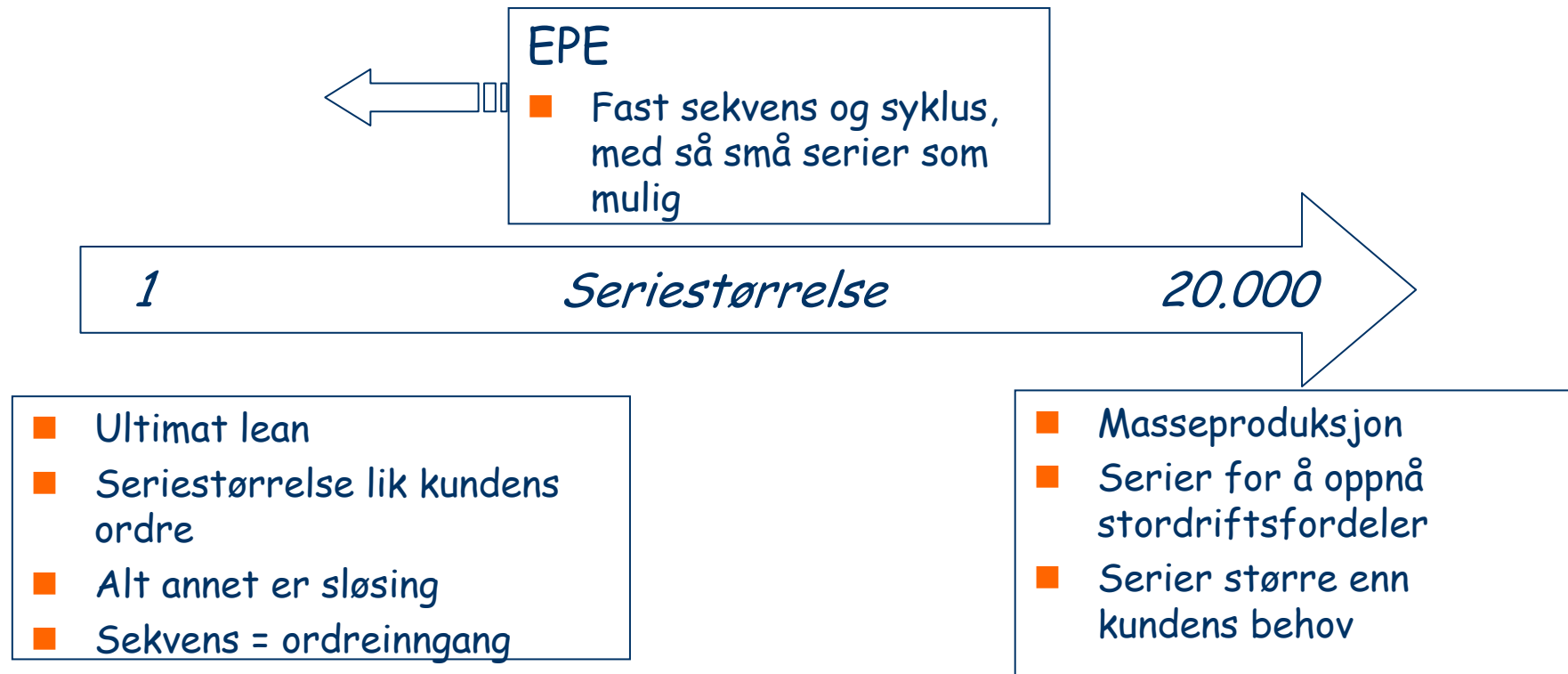
■ Valg av seriestørrelse

Week	Total Demand		Weekly Leveled Production (4-week Leveling)
1	4878	17,316 ÷ 4 = 4,329	4329
2	3672		4329
3	4536		4329
4	4230		4329
5	3618	16,866 ÷ 4 = 4,217	4217
6	4788		4217
7	4464		4217
8	3996		4217
9	3546	16,326 ÷ 4 = 4,082	4082
10	4356		4082
11	4536		4082
12	3888		4082

■ Avvik fra plan

M-24		uke 33							uke 34							uke 35						
		MAN	TU	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN	MAN	TU	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN	MAN	TU	ONS	TOR	FRE	LØR	SØN
Prodakt/Re	PO.NR	Plan / Sep ut prod																				
OPEL VECTRIA F3200 (2548)	576 884713																					
OPEL VECTRIA F3220 (2876)	527 884716	200						200							210							
Sjæl Carca 488 (278)	548 884712																					
Sjæl Carca 488 (334)	522 884716	650						600							600							
ASTRA (278)	548 884717				600							900								900		
BMW E41 (2670)	548 884855			420																400		

Seriestørrelse



Case: Etterspørsel 10 000 støtfangere i mnd

- Er det lønnsomt å produsere 4 ggr 2500, 2 ggr 5000 eller en gang 10 000?

Valg av seriestørrelse

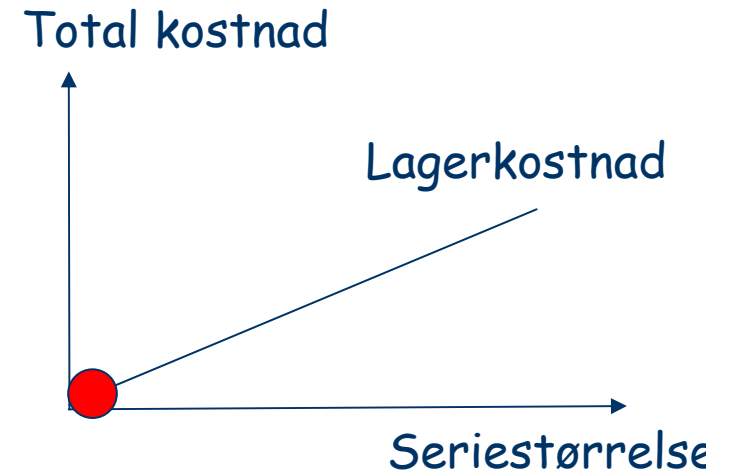
1. Lean kalkulasjon

- Lavest seriestørrelse som er mulig med gitt kapasitet

2. EOQ kalkulasjon

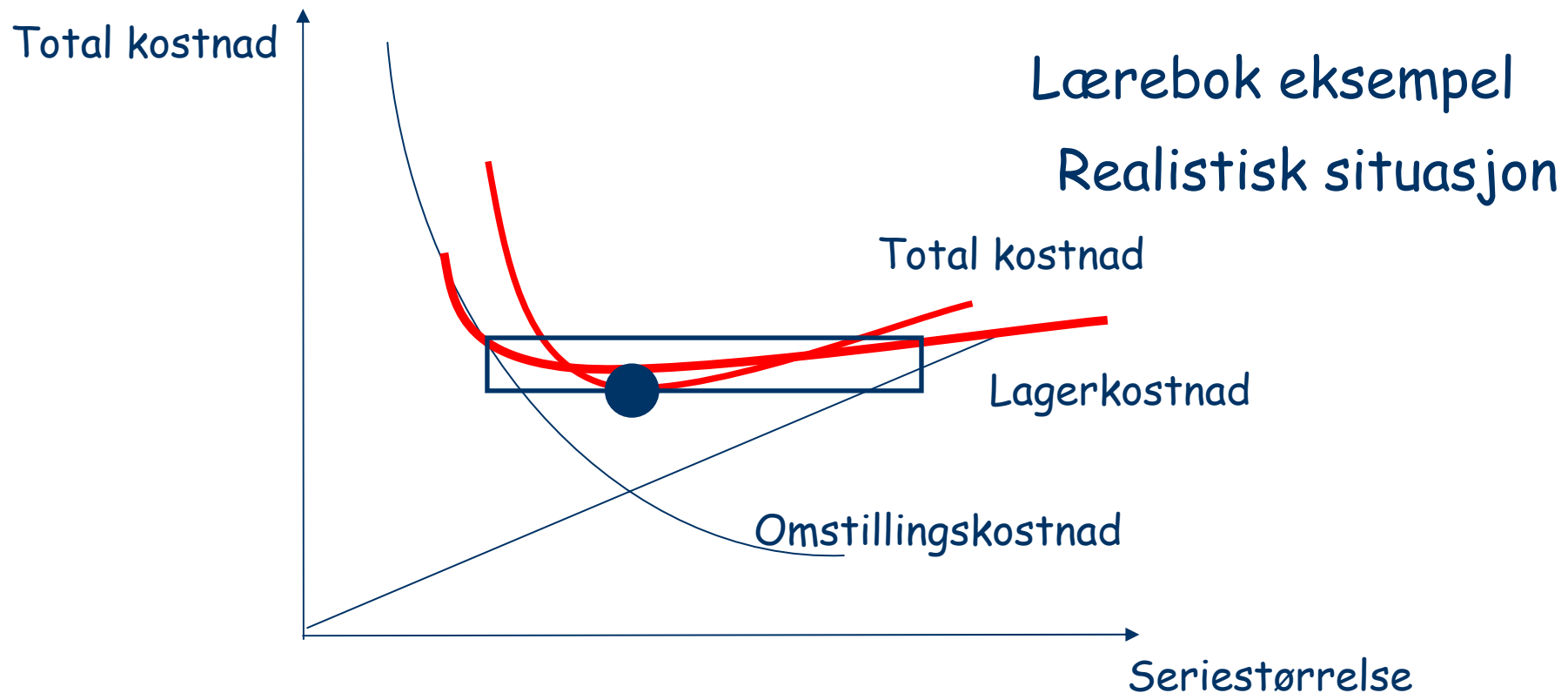
- Lager- og omstillingskostnad

Lean kalkulasjon



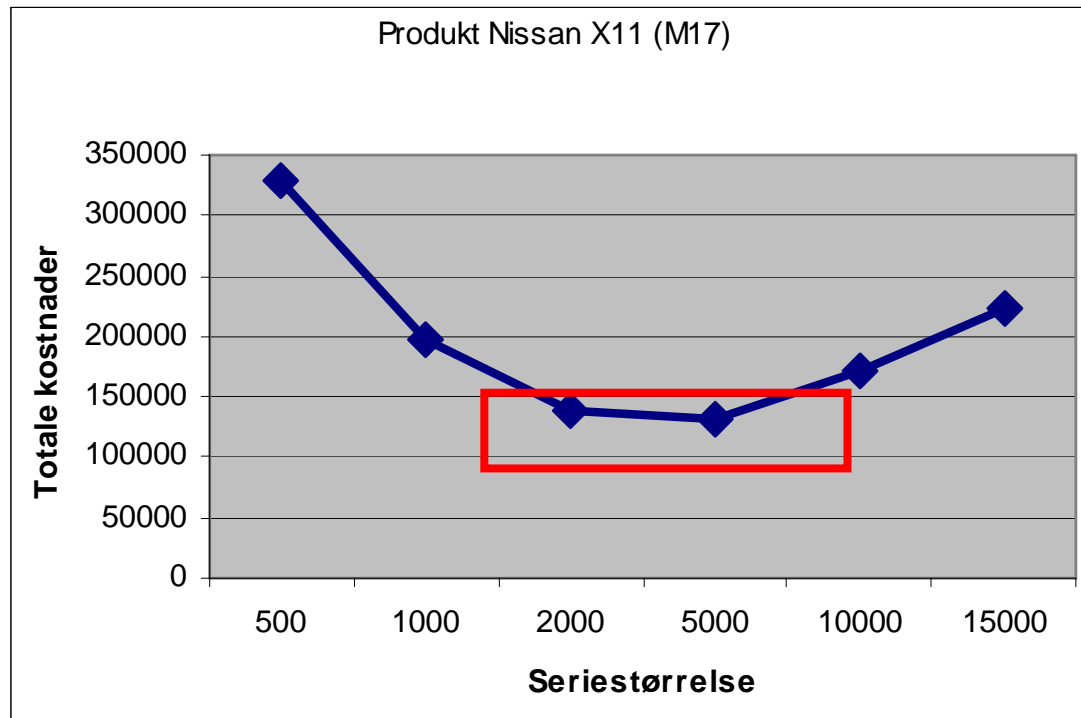
- Totalt tilgjengelig tid - (Total produksjonstid + vedlikehold++) = Tid tilgjengelig for omstilling
- $\text{Tid tilgjengelig for omstilling} / \text{Omstillingstid} = \text{Antall serier}$
- Utnytter kapasiteten best mulig \rightarrow hvor ofte kan vi produsere?

EOQ tilnærming



- Hvilken seriestørrelse er optimal?
- Det er et teoretisk optimum, men det er et stort område med mulige seriestørrelser

Hva er optimum?

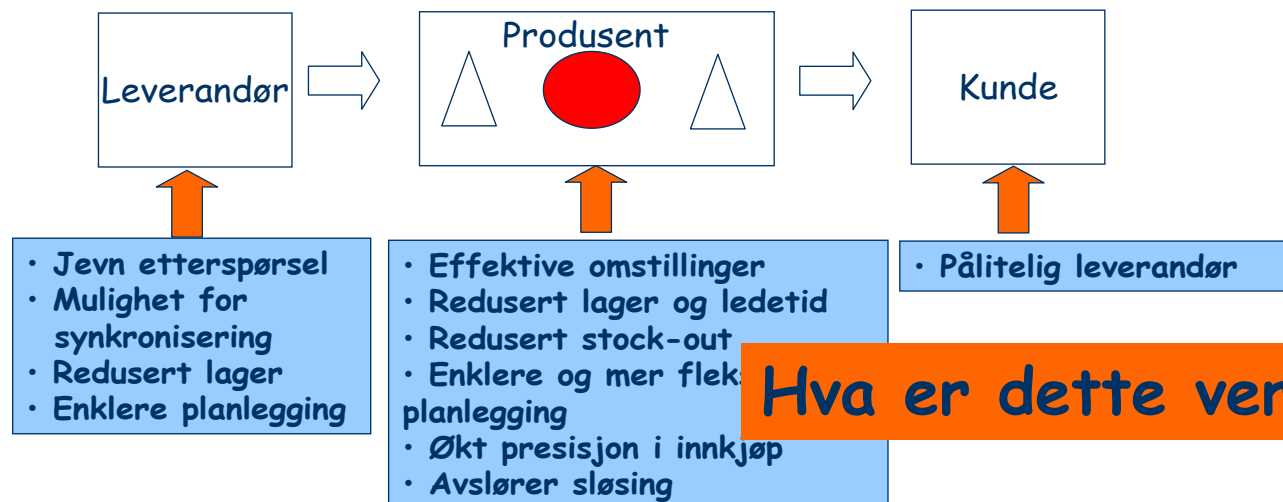


- Kurven er flat rundt optimum og flere seriestørrelser kan derfor argumenteres for ut fra andre faktorer/hensyn som for eksempel rytme/stabilitet i produksjonen

Tilbake til caset

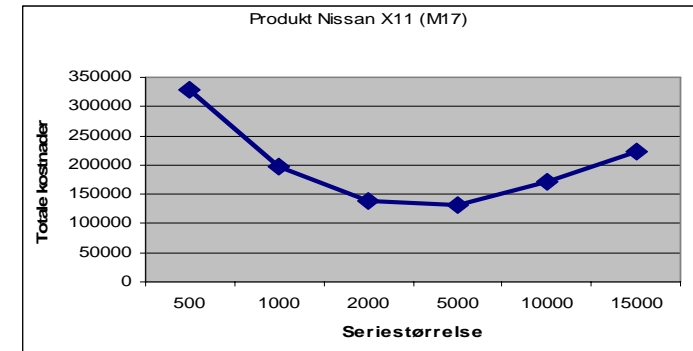
Etterspørsel 10 000 støtfangere i mnd

- Er det lønnsomt å produsere 4 ggr 2500, 2 ggr 5000 eller en gang 10 000?
- Mange seriestørrelser er mulig
- Vurder alle effekter - ikke bare lager- og omstillingskostnad



Hva er dette verdt i kr og øre?

Lean argumenter for seriestørrelse i batch produksjon

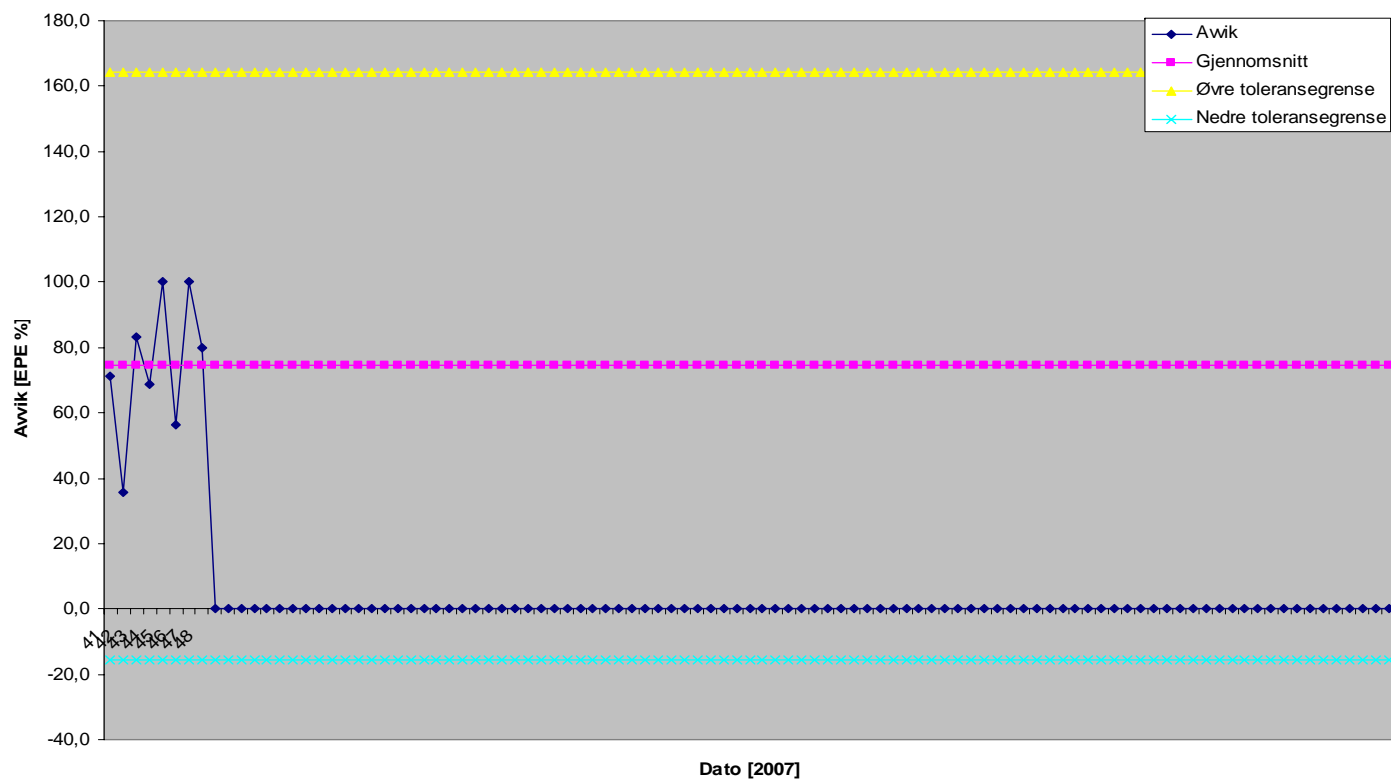


- Velg minst mulig seriestørrelse
 - Reduserer bundet kapital (lagerkostnader undervurderes vanligvis)
 - Jevner ut produksjonen
 - Økt fleksibilitet i planlegging
 - Beregninger fanger ikke opp "myke" kostnader som planleggingsfleksibilitet, forbedringer oppnådd gjennom repetisjon
- Ved flaskehals bør seriestørrelsen være mot høyre på grafen
 - Lageret øker, men mer tid til produksjon og færre omstillinger
- På grunn av usikkerhet rundt data og av praktiske hensyn velg fornuftige seriestørrelser
 - En dags produksjon, to containere og lignende

Utfordring med oppfølging av plan

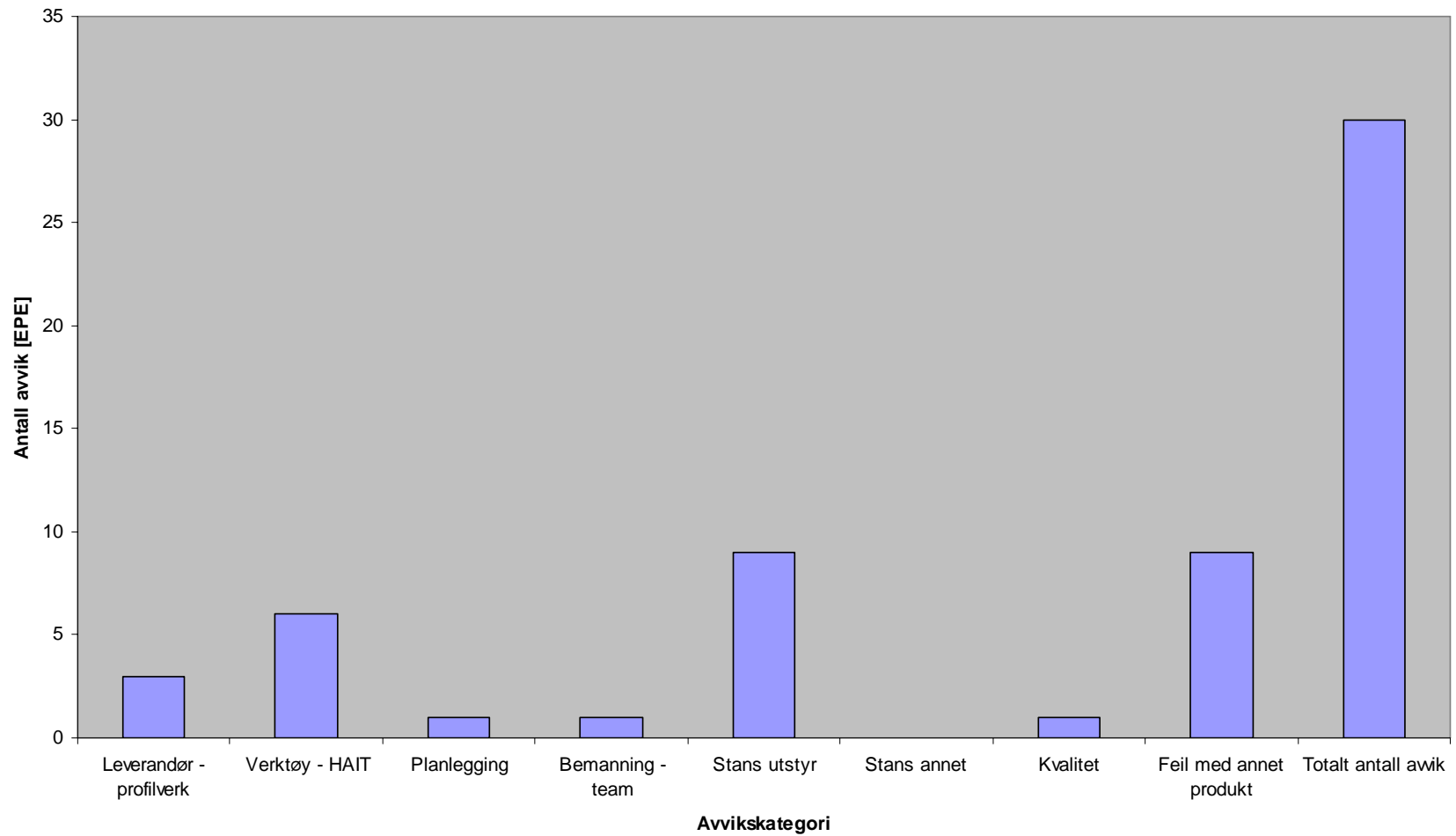
- Plan følges ikke i produksjonen → kritisk for oppnåelse av effektene ved EPE
- SPC måling rekkefølge og volum i forhold til plan

SPC - % realisert plan - EPE



Årsaksanalyse av feilårsaker

Avvik i planlegging - M4



Oppsummering

- Bilindustrien kan oppnå en-stykk flyt
- I andre produksjonsmiljø kan man anvende mange grunnelementer fra lean, men bør tenke alternative prinsipper for flyt og styring
- EPE muliggjør flyt av varer og forbedring av prosesser i batch produserende industri

