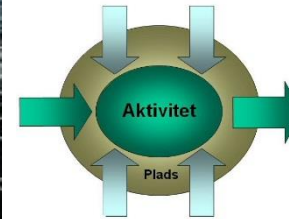
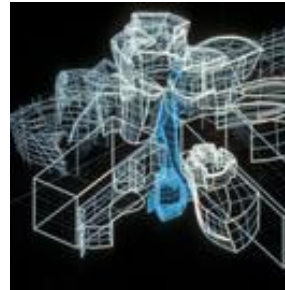




# Lean Construction

DTU Diplom 29. oktober 2015



Jakob Lemming  
Lean Construction - DK  
lcdk@leanconstruction.dk

---

# Lean hos Toyota

# Mål for Lean Production

---

## Maksimér værdien

- Fastlæg værdier ud fra kundens definition og behov
- Stræb efter det perfekte:
- At levere et produkt, der opfylder kundens behov og forventninger til den aftalte tid og uden fejl.

## Reducér spildet

- Spild i forhold til tid
- Spild i forhold til tab som følge af lager
- Spild i forhold til manglende opfyldelse af af kundens ønske!

# Fem principper i TPS

---

## Maksimer værdien – reducer spild!

- **Fastlæg værdier** ud fra kundens definition og behov og **identificer værdikæden**, dvs. de aktiviteter, der tilfører produktet værdi.
- **Stop produktionslinien**, når defekte produkter/komponenter opdages for herigennem at sikre, at årsagen til fejl straks fjernes samt for at sikre et pålideligt flow.
- Sørg for, at der er et fortløbende **flow** i værdikæden ved at fokusere på hele forsyningskæden.
- Indfør **pull** i produktionen i stedet for push - dvs. at kunden "trækker" værdier fra producenten efter behov frem for, at producenten skubber værdier ud på markedet.
- Stræb efter det **perfekte**: At levere et produkt, der opfylder kundens behov og forventninger til den aftalte tid og uden fejl.

# Byggeri er en produktion

---

- Men byggeri er også
  - *En produktion af ”prototyper”*
  - *En produktion på stedet*
  - *En produktion udført af mange forskellige fag/firmaer.*
  - *En produktion der udføres af forskellige personer fra gang til gang*
- Byggeriets særlige karakter gør byggeprocessen kompleks og dynamisk
  - *Derfor ligner den ikke fremstillingsindustrien*
- Dette kræver en anden tilgang til processen som tager udgangspunkt i byggeriets natur

# Toyota i byggeriet

---

- Byggeriet er ikke en samlebåndsproduktion
- Men hvad kan vi lære af Toyota?
  - Arbejdstakt/flow
  - Stop produktionen ved problemer?
  - Just in time
  - Løbende forbedringer
  - ...og sikkert meget mere

---

# Lean Construction

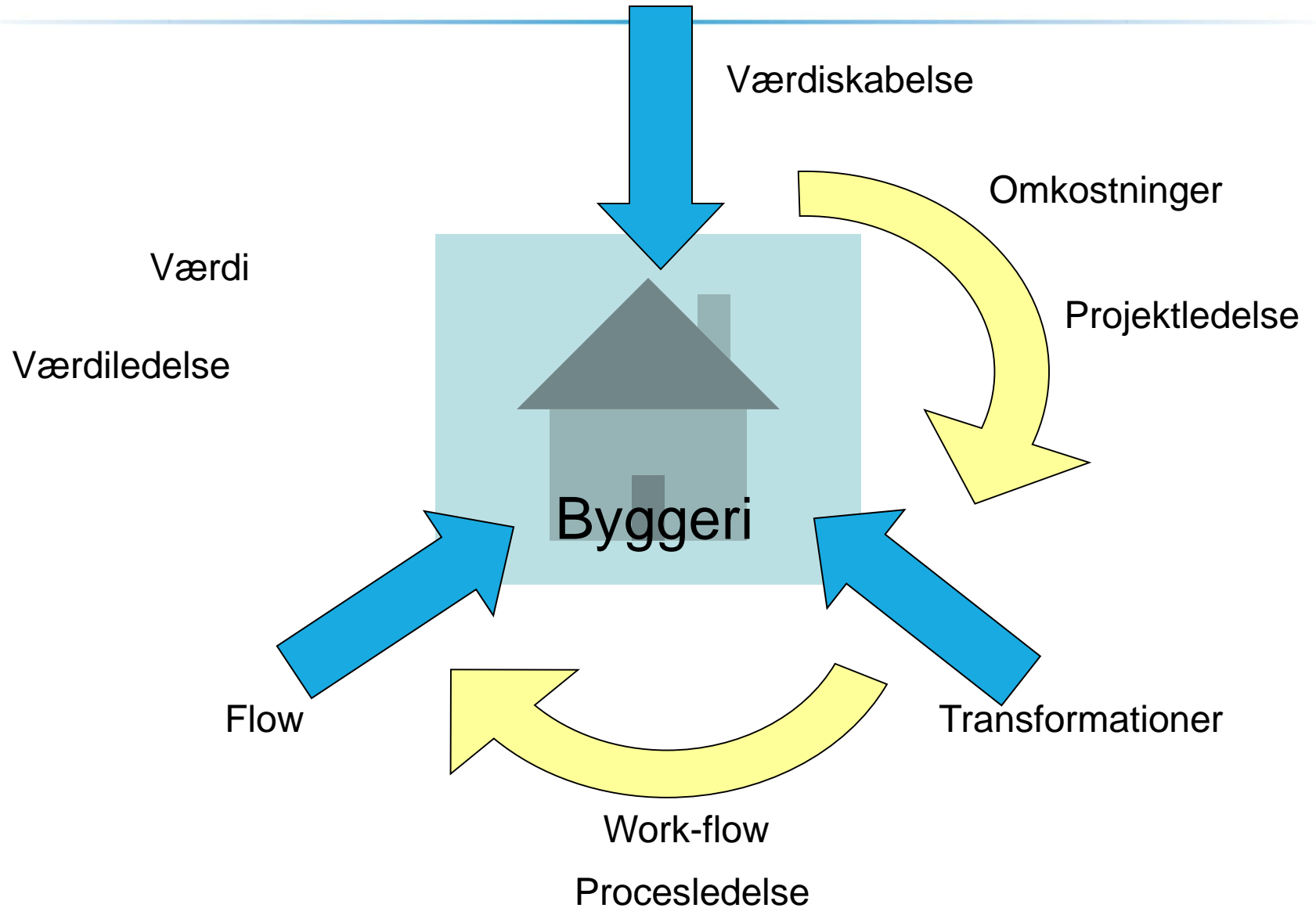
# Lean Construction

---

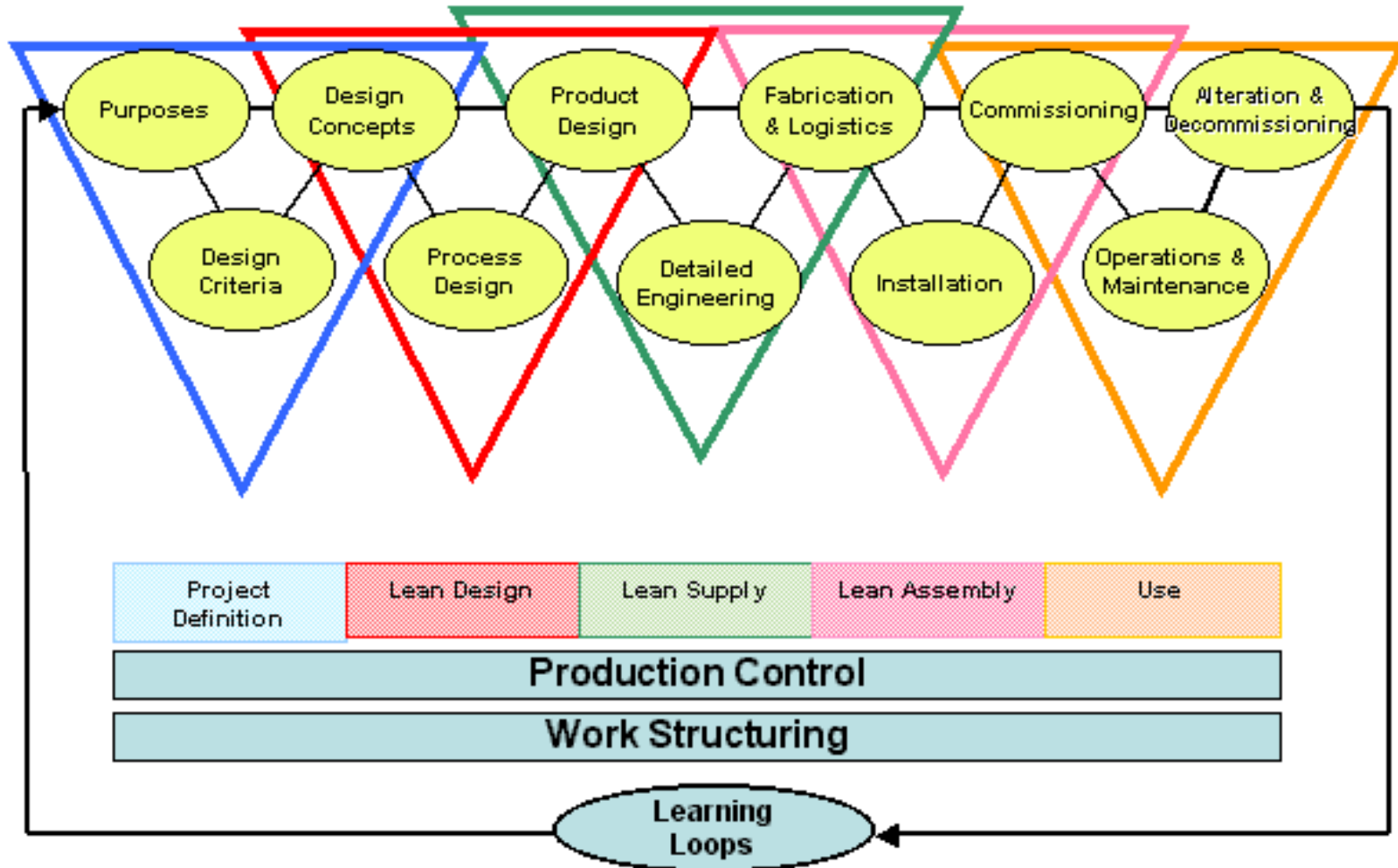
- Udgangspunkt i at byggeriet er komplekst
- Trimmet Projektering
  - Fastlægge kundens opfattelse af byggeriets slutværdi
- Last Planner System
  - Bedre kommunikation og planlægning med fokus på forhindringer
  - Inddragelse af kompetencer og uddelegering af ansvar til dem, der kender processen
  - Læring gennem egne og andres erfaringer
- Stræb altid efter at blive bedre og **bedre...**



# TFV - teorien

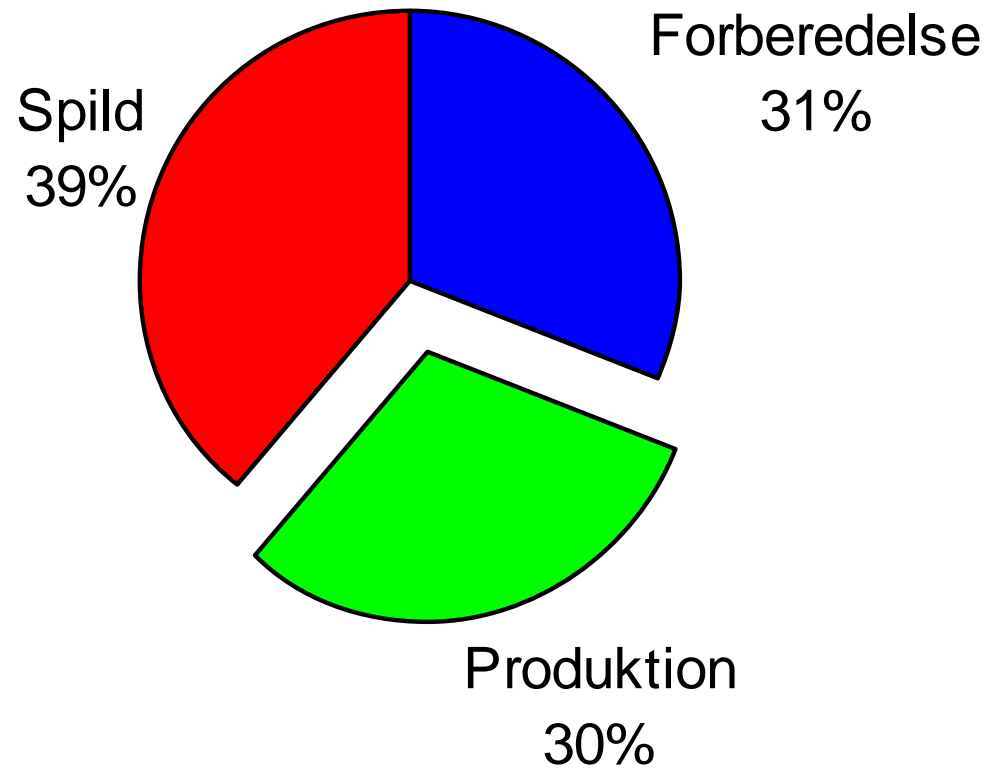


# Lean Project Delivery System



# Hvad sker der på byggepladsen?

---



# Årsagerne er...

---

- Mangelfuld arbejdsplanlægning
- Mangelfuld leveranceplanlægning
- Projektfejl
- Mangelfuld modtagekontrol
- Mangelfuld pladsstyring
- U hensigtsmæssige arbejdsprocesser
- Menneskelige fejl
- **og ikke mindst mangelfuld information/kommunikation**

# Hvad kan vi gøre ?

---

## **”JUST IN TIME”**

- Aftaler med leverandører, UE'ere mm
- Materialekoordinator/Pladsmand
- Omhyggelig opmåling
- Korrekt opbevaring af materialer

## **”JA, MEN OGSÅ”**

- Bedre og fælles planlægning
- Bedre information - tættere dialog
- Dele viden og erfaringer - læring
- Pålidelige aftaler

---

# Last Planner System

# Strategien bag LPS

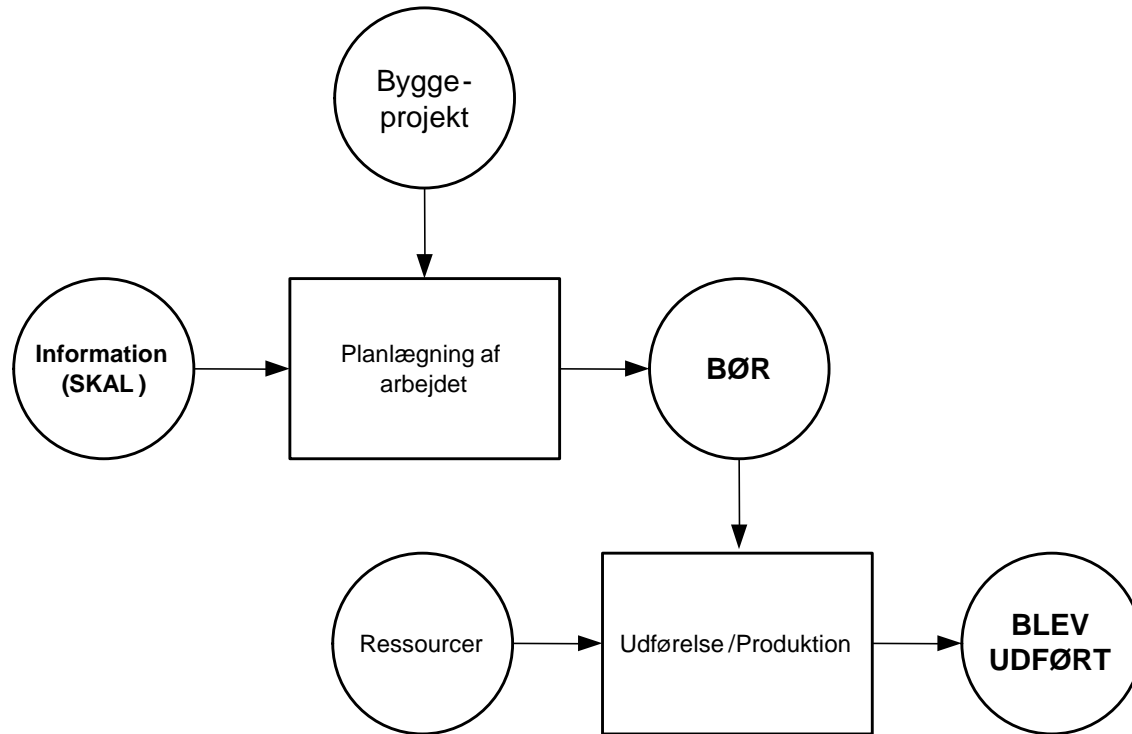
---

Der tilstræbes et jævnt workflow, hvilket kræver sunde aktiviteter, så varigheden kan forudsiges.

Den detaljerede planhorisont indskrænkes til en uge for at øge planens forudsigelighed og aktiviteterernes sundhed

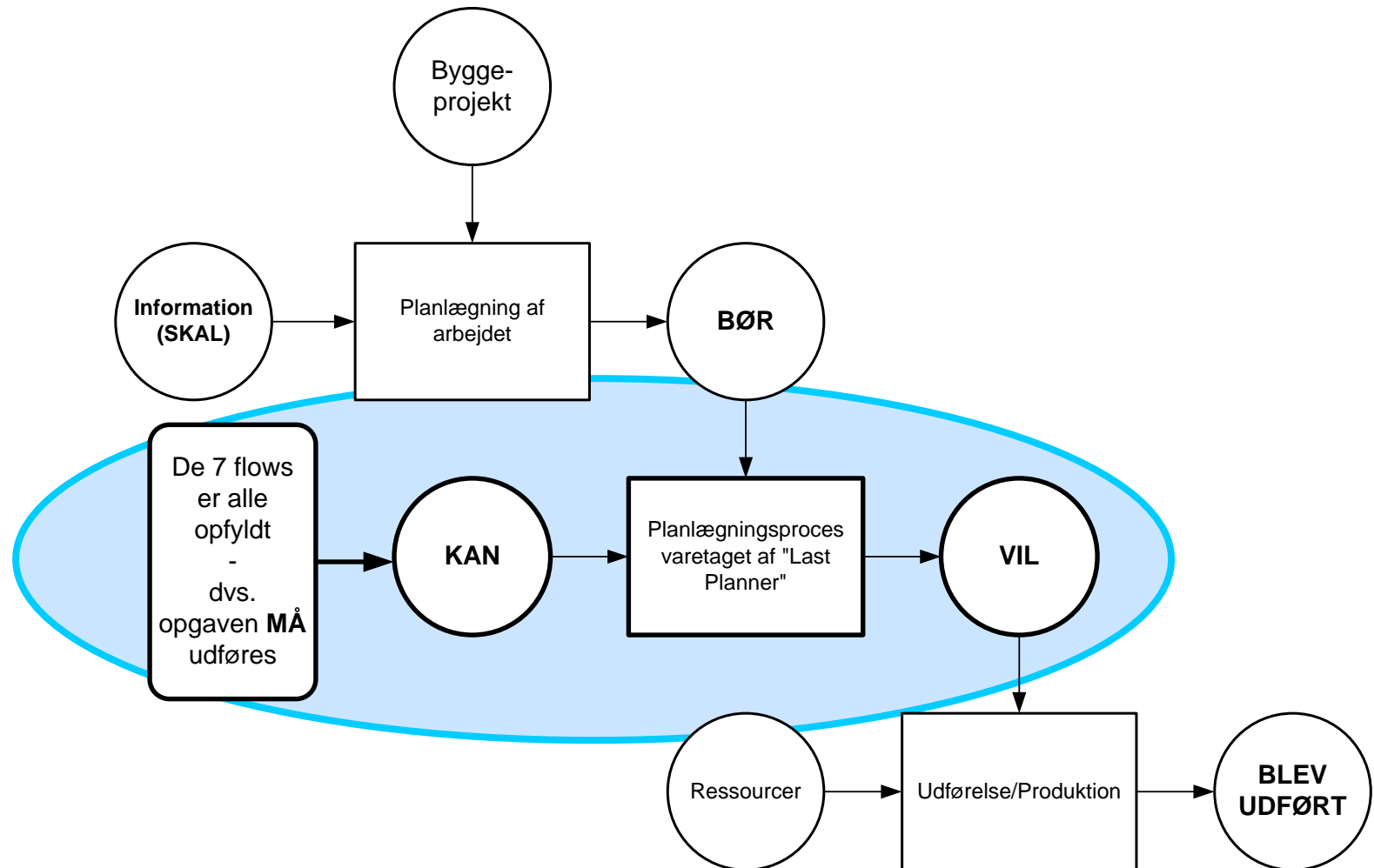
Forarbejdet består af en grundig gennemarbejdning af hele procesforløbet, så man ved **hvad** der skal ske (men ikke nødvendigvis **hvornår**)

# Hvad er forskellen?





# Hvad er forskellen?



# De 7 strømme

**For at en aktivitet kan starte, skal følgende være tilstede:**

De forudgående arbejder skal være afsluttede.

Materialerne skal være tilstede.

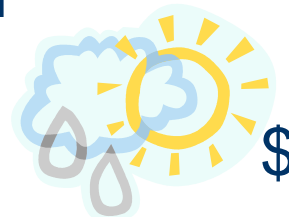
Materiellet skal være tilstede.

Mandskabet skal være til stede.

Informationer i form af tegninger og beskrivelser skal foreligge.

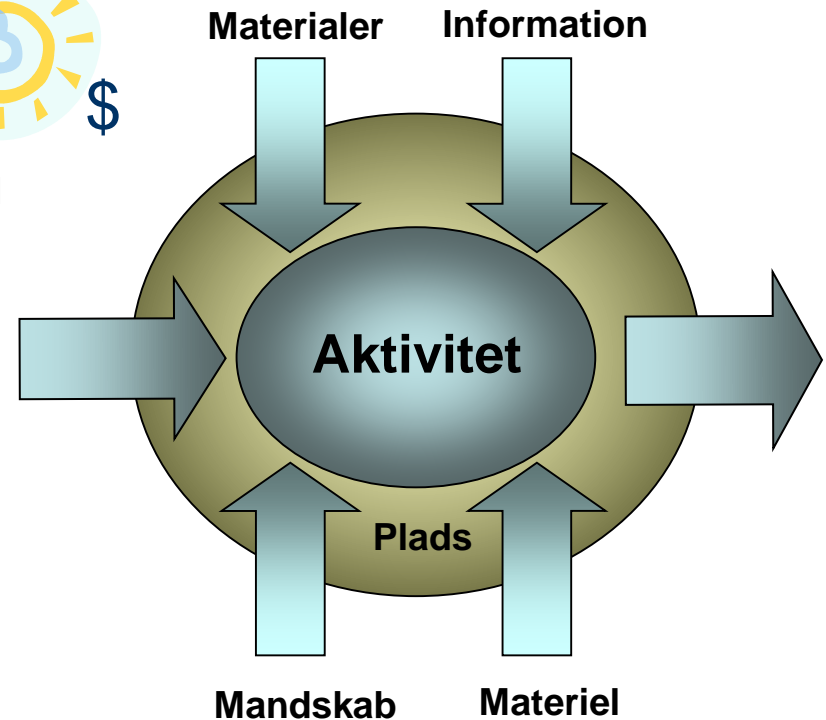
Der skal være den nødvendige plads og tilstrækkelig sikkerhed til at udføre arbejdet.

De ydre omstændigheder i form af kontrakter, vejret og myndighederne skal være i orden.



**Ydre forhold**

**Forudgående aktiviteter**



# Er det nemt?

---

## Metoden er ret simpel

- Ofte vil der komme kommentarer som:
  - ”Det har vi prøvet”
  - ”Det gjorde vi før I tiden”
  - ”Det er jo sådan vi altid gør det”
- Og måske har de gjort det på et tidspunkt
- Men det er sjældent at de stadig gør det
  - Og slet ikke så systematisk

---

# Trimmet Projektering

# Trimmet Projektering

Værdidesign  
(Værdifastlæggelse)

- Procesplanlægning
- Workshops
- Brugerinddragelse
- Rum for Kreative iterationer

Ledelse af kreativ  
proces

Værdileverance  
(Projektering)

- Forventninger og aftaler
- Procesplanlægning
- Last Planner System
- Samspil med de udførende

Ledelse af  
målrettet produktion

Udførelse



# Forudsætninger i Trimmet Projektering

---

- Alle interessenter skal deltage
- Alle kompetencer og vidensområder skal deltage
- Tillad tidsforbrug til overvejelse og beslutningstagning – tag ikke forhastede beslutninger
- Arbejd med flere designmuligheder for at udforske forskellige værdikæder
- Maksimer værdi i både produkt og proces gennem hele processen.

# Trimmet Projektering

---

- En produktion af projektmateriale
- Last Planner System
  - Opdel planlægning
  - Skab ejerskab til planen
- Start med procesplanlægning
  - Brug sammenhæng med udførelsens planlægning
  - Pull fra byggepladsen
- Koordinering mellem projekterende fag
- Ingen omprojektering ved at lave afklaringer inden man projekterer
- Aftaler, der holder!

# Opsummering

---

- Maksimer værdien – minimer spildet!
- Sund fornuft
- Værktøjer til at optimere processer
- Tænk dig om – se dig omkring
  - Sæt i system
- Gode resultater