

# EFFEKTIV BYGGELOGISTIK I PRAKSIS SBI/AAU 7. JUNI 2018

SENIORFORSKER  
NIELS HALDOR BERTELSEN  
SBI/AAU KBH.

DAGSORDEN OG BYGGELOGISTIK:

1. DAGSORDEN
2. FORSKNINGSPROJEKTET
3. ARBEJDSMODEL
4. ERFARINGER
5. FORANKRING



# 1. Dagsorden



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT  
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

**09:30 Registrering og morgenkaffe**

**10:00 Session 1: Samarbejde, udvikling på sagen og uddannelse i byggelogistik**

- Dagsorden og introduktion til byggelogi  
v/ Niels Haldor Bertelsen (NHB), SBi/AAU København.
- Udbud og opfølgning på byggelogistik for rådgiver  
v/ Ole Stensbjerg, FM Bygningsdrift.
- Byggeplads og lokationsplaner for entreprenører  
v/ John Engelstrup, B. Nygaard Sørensen A/S.

**11:00 Kaffepause**

- Leveranceservices, sampakning og aftaler ved grossist  
v/ Brian Patzlaff, Stark.
- Uddannelse, læring på byggepladsen og kompetencer  
v/ Allan Ruben Dam, PKE Consult.
- Dialog om forankring i byggesager, skoler og organisationer. Moderator Finn Zoëga.

**12:40 Frokostpause**

**13:30 Session 2: Konzeptudvikling, teknologianvendelse og datahåndtering**

- Introduktion til session 2 og konceptudvikling  
v/ Finn Zoëga, Teknologisk Institut.
- Digitalisering af bygning og lokationsplaner for rådgiver  
v/ Andreas Kragh, Niras.
- Dynamiske byggeplads og digitalisering for entreprenør  
v/ Hussein El-Haddad, Enemærke og Petersen.

**14:30 Kaffepause**

- Leverandørens styring af transport, lagre og handel  
v/ Jens Peder Bjerg, Danske Fragtmænd.
- Data om logistik, miljø og produktivitet og benchmarks  
v/ Michael Henriques, MOE/Tetraplan.
- Dialog om forankring i byggesager, skoler og organisationer. Moderator Jan Boyesen

**16:10 Opsamling og afslutning v/ NHB - 16:30**



# 1. Dagsorden – Dialogerne om forankring

## Dialog i og mellem målgrupperne:

- Bygherrer og rådgivere
- Entreprenører
- Leverandører
- Skoler og andre

## Målgruppernes opgaver:

- 1) Målgrupperne drøfter spørgsmål 1 og 2, og de fremlægger svarene i stikordsform
- 2) Mellem målgrupperne drøftes herefter alene spørgsmål 2.

### Spørgsmål 1:

*Hvad er vigtigste at udvikle på byggesager og i virksomheder set fra målgruppens synspunkt?*

### Spørgsmål 2:

Hvad er vigtigst at formidle og forankre for organisationer og skoler på brancheniveau?

## 2. Forskningsprojektet

# Effektiv byggelogistik i praksis



Grå er innovationsaktiviteter

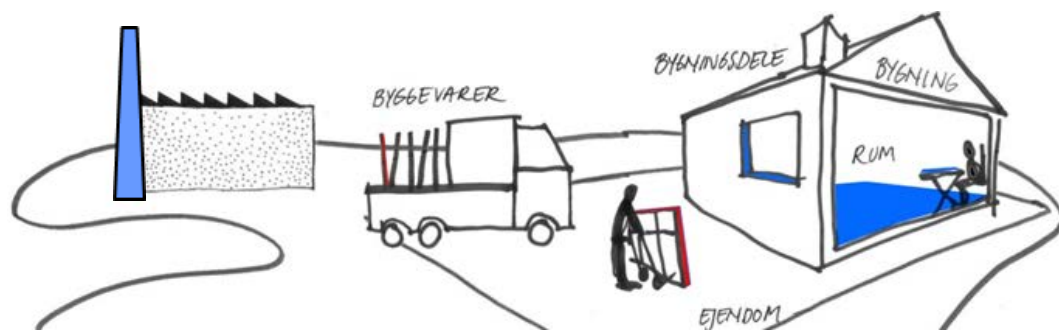
Blå er aktører og parter

Grøn er logistiktransporter

Gul er logistikdata mv.

- Projektet har fokus på transport til, på og fra byggepladser af byggevarer, materiel, jord og affald
- Projektet har til formål at bidrag til:
  - Reduktion af energiforbrug, emissioner og belastning på infrastruktur fra byggelogistik
  - Forbedring af byggeriets produktivitet og konkurrenceevne
- Projektet er støttet af Trafikstyrelsen, Realdania og GI med 5,2 mio. kr. og samarbejdspartnerne bidrager med 1,6 mio. kr. i egne timer.

## 2. Forskningsprojektets forløb



Projektets sagsudvikling var for de få innovative



Hvordan?



Brancheudvikling bør være for mange sager og aktører

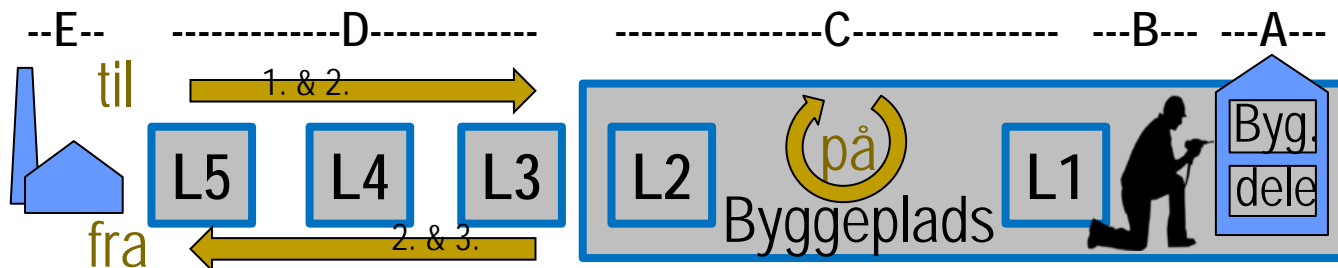
### Projektets arbejdsmodel og erfaringer:

- ✓ Skitse af leverancekæden blev til arbejdsmodel
- ✓ Så indsamlede vi viden ind fra innovative parter
- ✓ Erfaringer blev ordnet og drøfte på workshops
- ✓ Og vi fik en helhedsforståelse og indsigt i:
  - Konzeptudvikling med digitalisering
  - Digital data, målinger og benchmarks
  - Behovet for tværfagligt samarbejde
  - Uddannelse og sagsudvikling

### Fra sagsudvikling til brancheudvikling:

- ✓ I projektet var fokus på byggesagen og udvikling for de innovative virksomheder
  - SBi-anvisning skal give overblik og vejledning
  - Kan brancheudviklingen fx samles i:
    - Forskning og forretningsudvikling?
    - Uddannelse og kompetencer?
    - Vejledninger og samarbejde?
    - Praksis på byggesager?

# 3. Den fælles arbejdsmodel



## 1. Produkt/proces:

- A. Bygning
- B. Udførelse
- C. Byggeplads
- D. Levering
- E. Produktion

- L= Lager
- Transporter:
  - 1. Byggevarer
  - 2. Materiel
  - 3. Affald mv.

### Data:

- Logistik
- Miljø
- Produktivitet



## 2. Digitalisering og data

Data & benchmarks om sag, virksomhed, branche samt IKT-værktøjer

## 3. Organisering:

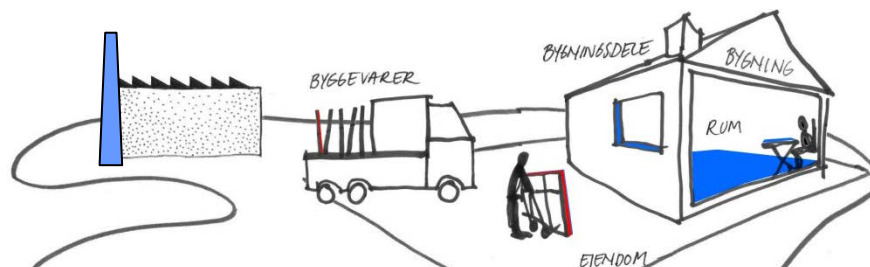
Aktører, samarbejde, ledelse og ansvar

**Leverandører** producenter, grossister og transportører

**Brugere, bygherre og projekterende**

**Udførende** byggeledelse, UE og sjak

**Innovation, udvikling, uddannelse og formidling**



## 4. Innovation og uddannelse:

- Konzeptudvikling
- Digitaludvikling
- Organisationsudv.
- Sagsudvikling
- Forretningsudv.
- Forskning
- Uddannelse
- Formidling
- Vejledninger
- Netværk

# 3. Udvikling på byggesagsniveau

Skematisk arbejdsmodel for udvikling på byggesagsniveau:

Aktiviteter:	E. Produktion	D. Levering	C. Byggeplads	B. Udførelse	A. Bygning
1. Produkt/proces					
2. Digitalisering					
3. Organisering					
4. Innovation					

## Lodrette snit i leverancekæden:

- A. Bygning, -dele, steder og egenskaber
- B. Udførelse, gentagelser og lev.pakker
- C. Byggeplads, fælles og rullende
- D. Levering, lagre, pakning og styring
- E. Produktion, byggevarer og -systemer.

## Vandrette snit i leverancekæden (aktiviteter):

- 1. Produkter/proces og logistikkoncepter
- 2. Digitalisering, data, IKT og benchmarks
- 3. Organisering, ansvar og samarbejde
- 4. Innovation, sagsudvikling og -træning

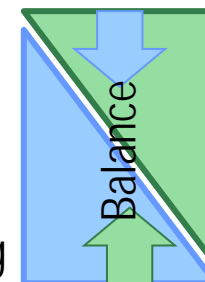
# 3. Udvikling på brancheniveau

Skematisk arbejdsmodel for udvikling på byggesagsniveau:

Aktiviteter:	E. Produktion	D. Levering	C. Byggeplads	B. Udførelse	A. Bygning
1. Produkt/proces					
2. Digitalisering					
3. Organisering					
4. Innovation					

Brancheudviklingen kan fx samle i følgende tværsnit, som skal være i balance:

- a. Forskning, koncept- og forretningsudvikling
- b. Grund- og efteruddannelse og kompetenceudvikling
- c. Vejledninger, formidling, netværkssamarbejde og forankring
- d. Praksis på byggesager med sagsudvikling, -afprøvning og -træning

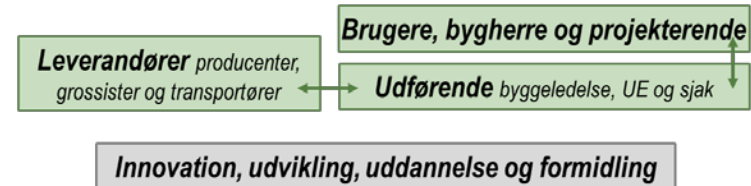
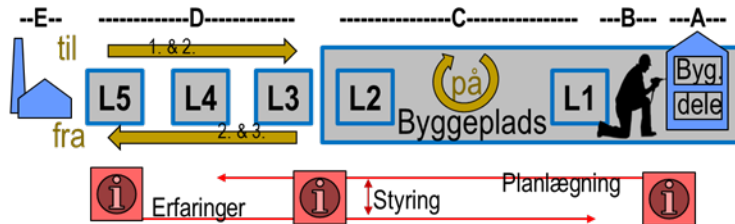




# 4. Erfaringer fra forskningsprojektet



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT  
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN



- Byggelogistik er transport af byggevarer, materiel og affald til og fra bygningsdel for at spare penge, tid og fejl
- Den tænkes baglænds i leverance-kæden (varetræk): E, D, C, B og A
- Den behandles i fire lag: 1. Produkt/Proces, 2. Digitalisering, 3. Organisering og 4. Innovation
- Planlægning, styring, erfaringer og data (mængder, sted, tid, kvalitet og omkostninger) samordnes i snit A-E
- Samarbejdet mellem byggeledelse, fagentreprenører og sjak styrkes
- Samarbejdet mellem aktører i leverancekæden udbygges, også digitalt
- Udvikling og afprøvning på byggesager trænes og dokumenteres
- Grund- og efteruddannelse kan bidrage med bedre kompetencer
- SBI-anvisning med vejledninger
- Formidling, forankring og netværk



## 4. Erfaringer i de forskellige snit

### Lodret snit på byggesagsniveau:

- A. Bygning: Krav til bygningsdele og byggeplads mangler som ramme for byggelogistik
- B. Udførelse: Logistik pr. bygningsdel og lokationer og flere leverancepakker og gentagelser
- C. Byggeplads: Byggepladsen under radaren. Ønske om udbud, lagerstyring og fælles planer
- D. Levering: God leverancestyring og nye pakkeløsninger, men skal mere ind på byggeplads
- E. Produktion: Er ikke undersøgt, men fabriksproduktion er ofte drivende for udviklingen.

### Vandret snit på byggesagsniveau:

- 1. Produkt/proces: Mange nye koncepter, men flere ønskes færdige og dokumenterede
- 2. Digitalisering: Få anvendelige data om logistik, produktivitet og miljø samt benchmarks
- 3. Organisering: Ansvarsfordeling ændres. Behov for horisontalt og tværfagligt samarbejde
- 4. Innovation: Svag kompetence og læring hos parterne. Behov for kompetencer og erfaringer

### Tværsnit for fleres sager i en udvikling på brancheniveau:

- a. Forskning: Meget forskning på industridel, men begrænset på byggedel og om praksis
- b. Uddannelse: Konstruktøruddannelse på vej, men håndværker- og sagsuddannelse mangler
- c. Vejledninger: SBI-anvisning vil samle erfaringerne, og netværk mv. kan formidle dem
- d. Sagspaksis: Få erfaringer med udviklingen og dokumentation med læring til næste sag



# 5. Forslag til forankring i praksis

## Gennemført under projektet:

- ✓ Branchenetværk er etableret
- ✓ 11 workshops er afholdt
- ✓ 2 konferencer: 2/5 og 7/6 2018
- ✓ Afprøvning på 3-6 byggesager
  - SBI-anvisning i byggelogistik

## Efterfølgende initiativer:

- ✓ 2 erhvervs-ph.d.'ere er begyndt.
  - Forskning & forretningsudvikling?
  - Uddannelsernes bidrag til kompetenceudvikling og udbredelse?
  - Videreførelse af netværk, møder og anvisning samt etablere hjemmeside og samarbejde med organisationer om formidling mv.?
  - Åben konkurrence i udvikling på byggesager med erfa-dokument?

Navn/rolle:	Prioriter: 1=lav, 5=høj				
Indsatser på byggesager:	1	2	3	4	5
A. Bygning, steder og egenskaber					
B. Udførelse, gentagelser og pakker					
C. Byggeplads - rullende og fælles					
D. Leverancer, lagre og transport					
E. Produktion af byggevarer mv.					
1. Produkt/proces og log-koncepter					
2. Digitalisering, data og benchmarks					
3. Organisering, ansvar og samarb.					
4. Udvikling og træning på byggesag					
Indsatser for brancheudvikling:	1	2	3	4	5
a. Forskning og forretningsudvikling					
b. Grund- og efteruddannelse					
c. Vejledninger og formidling					
d. Sagsudvikling og -afprøvning					

# Sammendrag af indlæg

## Udvikling på byggesagsniveau:

- ❖ Udvikling af de 5 lodrette snit i leverancekæden:
  - Bygning
  - Udførelse
  - Byggeplads
  - Leverancer
  - Produktion
  
- ❖ Udvikling af de 4 vandrette snit langs leverancekæden:
  - Konzeptudvikling
  - Dokumentation/benchmarks
  - Organisation/samarbejde
  - Innovation/sagsudvikling

## Udvikling på brancheniveau:

- ❖ Forskning, koncept- og forretningsudvikling
  
- ❖ Grund- og efteruddannelse og kompetenceudvikling
  
- ❖ Vejledninger, formidling, netværkssamarbejde og forankring
  
- ❖ Praksis på byggesager med sagsudvikling og –afprøvning