



---

## BÆREKRAFTIGE OG INNOVATIVE INNKJØP

Nasjonalt program for  
leverandørutvikling, BTV regionen

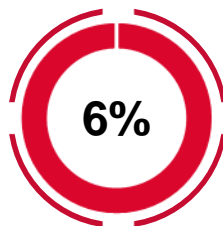
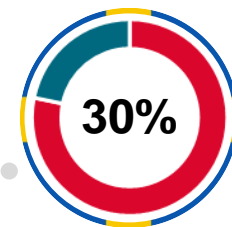
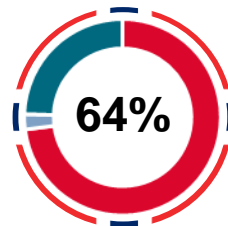
Scandic Lerkandal, Trondheim 02.11.17

Sigbjørn Faanes, Veidekke Entreprenør AS

---

# EN LEDENDE SKANDINAVISK ENTREPRENØR OG EIENDOMSUTVIKLER

- + Omsetning på nær 30 milliarder NOK
- + 7 400 ansatte håndverkere og funksjonærer
- + Sterk bedriftskultur og historie
- + 80 år med positiv bunnlinje
- + Mer enn 500 pågående prosjekter til enhver tid
- + Veidekke støtter FN's klimamål



■ Entreprenør  
■ Eiendom  
■ Industri





YRKESBYGG  
38 %



BOLIGER  
21 %



ANLEGG  
25 %



INDUSTRI  
16 %

---

# FERDIGE PROSJEKTER



**Navn:** Pentagon trinn I og II

**Hva:** Studenthybler, Ås

**Kunde:** Studentsamskipnaden i Ås

**Når:** Juni 2012 – juli 2014



**Navn:** Moholt 50/50

**Hva:** Studentboliger og barnehage, Trondheim

**Kunde:** Studentsamskipnaden i Trondheim

**Når:** Mars 2015 – desember 2016



**Navn:** Campus Ringerike

**Hva:** Studentboliger, Hønefoss

**Kunde:** Studentsamskipnaden i Buskerud og Vestfold

**Når:** Mars 2015 – august 2016



**Navn:** Domi og Unitas

**Hva:** 195 studentboliger, Drammen

**Kunde:** Studentsamskipnaden i Sørøst-Norge

**Når:** Sommer 2016 – august 2017



**Navn:** Geodetisk jordobservatorium

**Hva:** Geodetisk jordobservatorium, Svalbard

**Kunde:** Statens Kartverk

**Når:** Oktober 2014 – oktober 2015

---

# UNDER OPPFØRING



**Navn: Maskinparken Tre**

**Hva:** Boligblokk i 8 etasjer, Lilleby i Trondheim

**Kunde:** Veidekke Eiendom

**Når:** Sommer 2017 – sommer 2019



**Navn: Finansparken**

**Hva:** Kontorbygg, Stavanger

**Kunde:** Finansparken Bjergsted AS

**Når:** September 2016 – mars 2019



**Navn: Horten VG Skole**

**Hva:** Videregående skole, Horten

**Kunde:** Vestfold Fylkeskommune

**Når:** Oktober 2016 – august 2019



**Navn: Campus Vestfold**

**Hva:** Fagerlund Studentboliger, Horten

**Kunde:** Studentsamskipnaden i Sørøst-Norge

**Når:** August 2017 – august 2018



**Navn: Flå barnehage**

**Hva:** Barnehage, Flå i Hallingdal

**Kunde:** Flå kommune

**Når:** September 2017 -



**Navn: Tvedestrand VG Skole**

**Hva:** Skolebygg og idrettsanlegg

**Kunde:** Aust-Agder fylke og Tvedestrand kommune

**Når:** November 2017 – mai 2020

---

# PLANLAGT/UNDER UTVIKLING



**Navn:** Nordre gate 20-22

**Hva/Hvor:** Bolig

**Kunde:** Aspelin Ramm AS

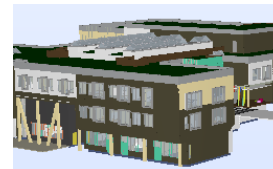


**Navn:** ZEB Flexible Lab

**Hva/Hvor:** Forskningsbygg, Trondheim

**Kunde:** NTNU og SINTEF

**Når:** April 2018 – november 2019



**Navn:** Nordre Ål skole

**Hva:** Barneskole med flerbrukshall, Lillehammer

**Kunde:** Lillehammer Kommune

**Når:** ca mars 2018-juni 2020

---

*Å designe, prosjektere å bygge et bygg er en av de mest komplekse produksjons-operasjonene av alle!*

*Hva om man i tillegg skal skape innovasjon?*



---

# ZEB FLEXIBLE LAB - ET ZEB COM BYGG



- + **ZEB Flexible Lab**
  - Verdens mest klimavennlige kontor- og undervisningsbygg
  - Forske på samspillet mellom brukere av bygget og teknologiske løsninger
- + **Massivtre**
  - Woodsoldekker med 10 meters spennvidde gir høy fleksibilitet
- + **Klimagassregnskap**
  - Bygningens fornybare energiproduksjon kompensere for klimagassutslippet fra bygging, drift og produksjon av byggematerialer
- + **Arbeidsmetodikk (IP/VDC)**
  - Samlokaliserte arbeidsøkter (ICE)
  - Involverende planlegging i prosjektering (IP)
  - BIM (VR)
  - Tverrfaglig kompetanse satt i system

***Fra 0 til prosjekt på 5 mnd!!***  
***Innovative mål som løses med en***  
***innovativ metodikk!***



---

# MOHOLT 50|50

- + Byggherre: Studentskipnaden i Trondheim
- + Ca 25.000 m2 BTA
- + Ca 500 mill
- + **632 stk studentboliger**
- + Div næringslokaler i 1. etg
- + 2300 m2 Barnehage (10 avd)
- + 1000 m2 Parkeringskjeller
- + **Byggetid 20 mnd = 1 dag/hybel**



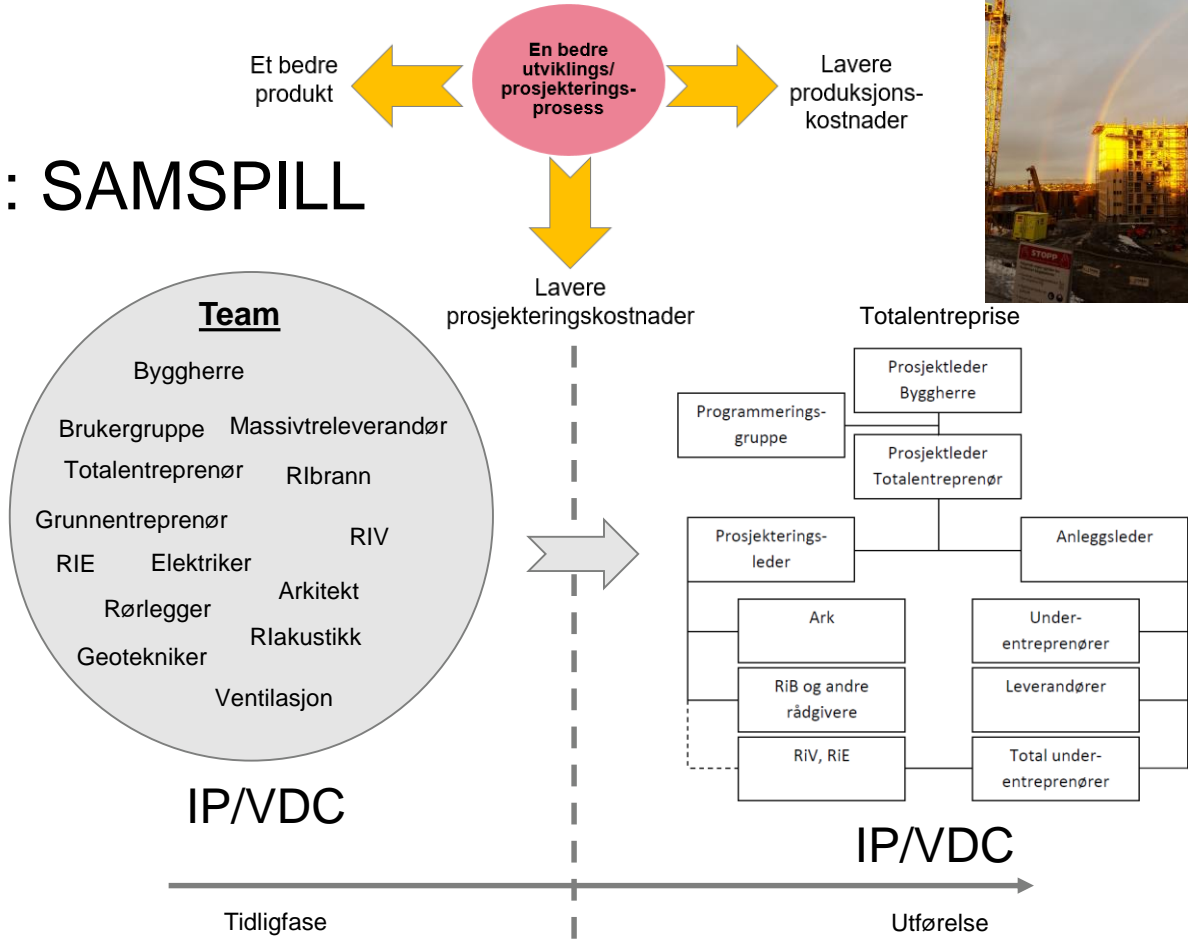
---

# UTFORDRINGER

- + Stort prosjekt
  - + Massivtre, ny byggemetode
  - + Passivhus, strenge energikrav
  - + 50% reduksjon i klimagassavtrykk, hva innebærer det?
  - + Kort byggetid, lite plass, logistikkutfordring
  - + Ekstremt mye gjentakelse (risiko/muligheter)
  - + Prosjektet var utenfor økonomiske rammer
- Risikoreduksjon for TE: Byggherre tok risiko for løsning for lyd



# LØSNING: SAMSPILL



(IP = Involverende planlegging)

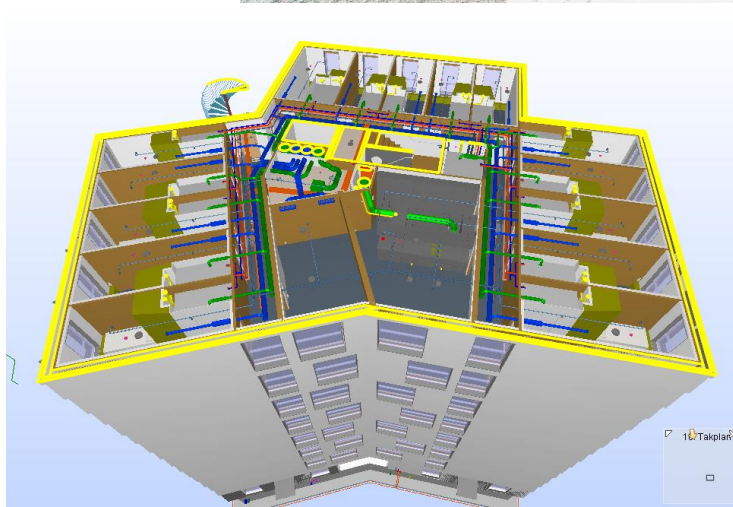


---

# RESULTAT FRA SAMSPILL

- + Økt fra 465 til 632 studentboliger
- + Økt fra 8 til 9 etasjer
- + Barnehage ble utviklet helt på nytt
- + Omfattende tverrfaglig BIM
- + Oppnådd økonomiske mål
- + Fremdrift på plan
- + Industrialisert byggeprosess

God tverrfaglig prosess, IP









---

# TIMELAPS MONTERING EN BLOKK PÅ MOHOLT 50|50

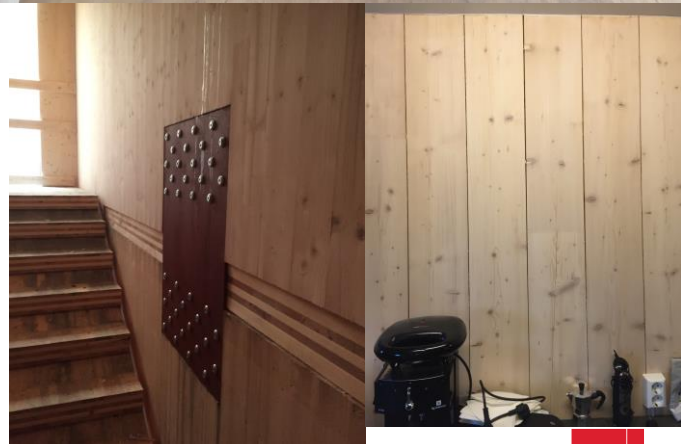




---

# HVA LÆRTE VI?

- + Design bygget mht at det skal bygges i massivtre!!
- + Bygget må prosjekteres «ferdig» før bygging
- + BIM er perfekt for massivtrebygg – industrialisering
- + Stor forskjell på produktet fra forskjellige leverandører
- + Bygging i massivtre gir miljøfordeler for håndverkeren
- + Det er sikkert å bygge i massivtre
- + Fukt er ikke noe problem
- + Dette er en rask byggemetode

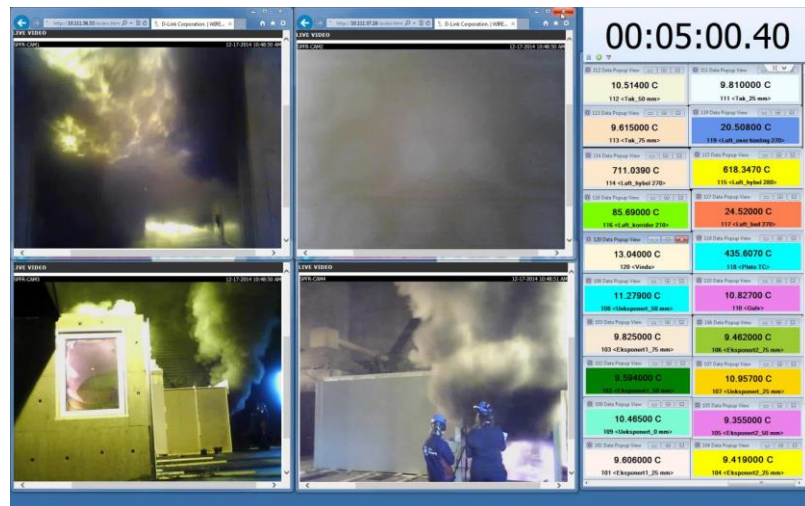




# HVA LÆRTE VI?

Brann:

- + Konservativt lovverk gir omfattende løsninger
- + Få og små fagmiljøer med erfaring
- + Liten interesse for FOU pga liten etterspørsel
- + Stor forskjell mellom bolig og studentbolig



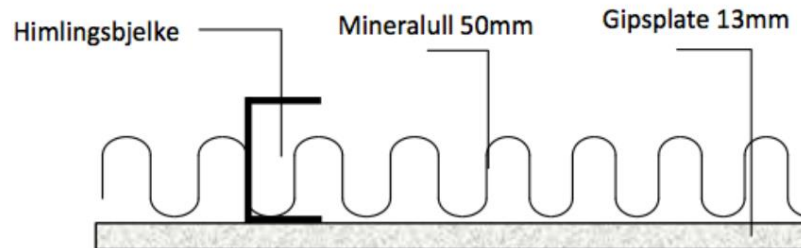
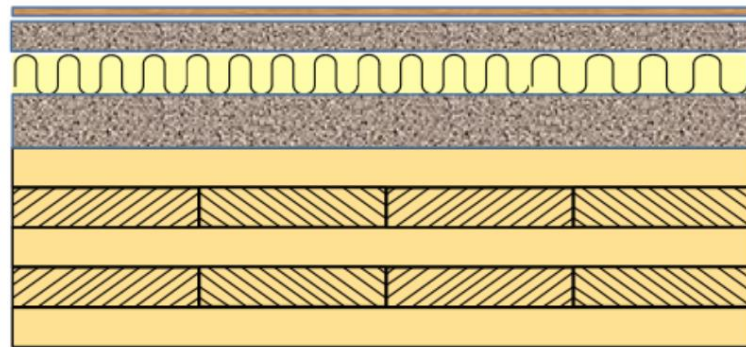


---

# HVA LÆRTE VI?

Lyd:

- + Omfattende løsninger for å tilfredsstille krav
- + Lite utvalg i løsninger
- + Få og små fagmiljøer med erfaring
- + Liten interesse for FOU pga liten etterspørsel
  
- + STOR forskjell mellom bolig og studentbolig



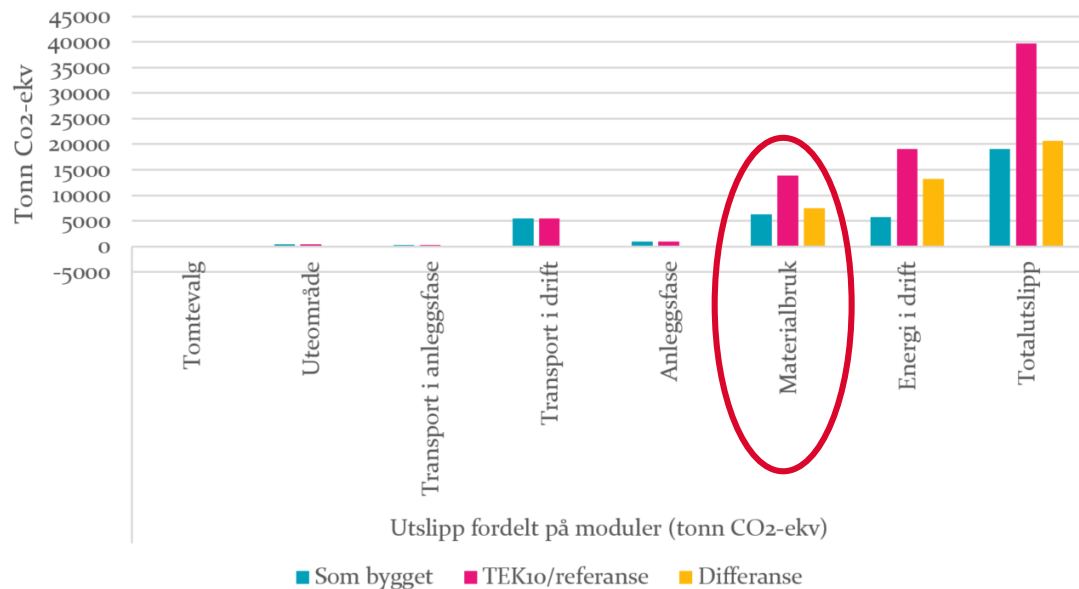
# HVA LÆRTE VI?

## Redusert klimagassbelastning

**Materialer: - 7.518 tonn (- 54%)**



Total utslippsreduksjon Moholt 50|50





# Veidekke skal drive virksomheten i samsvar med FNs togradersmål



Liker 7971 personer liker dette. Registrer deg for å se hva dine venner liker.

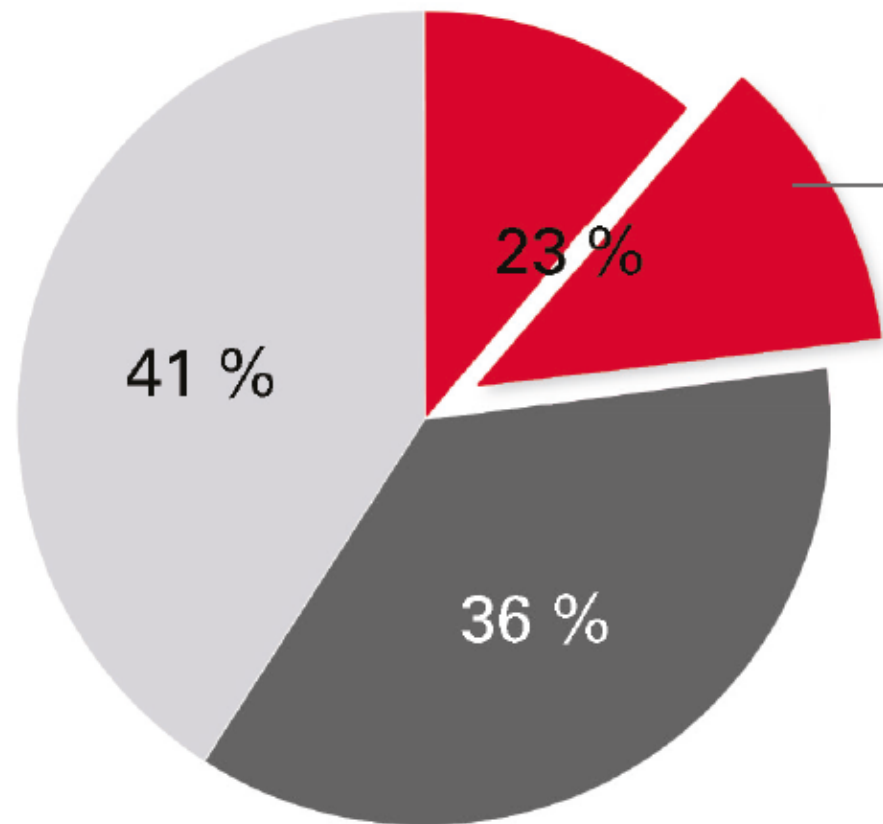
08.12.2015 - 14:28

Veidekke forplikter seg til togradersmålet. Med vår forpliktelse, gir vi en klar retning i miljøarbeidet. Det grønne skiftet er allerede i gang, og intensiveres nå ved at alle våre enheter vil konkretisere tiltak.

Se i kart

Del på sosiale medier

## Klimagassutslippet til en boligblokk sett over et livsløp på 60 år



Ved å bygge i tre kan vi redusere karbonavtrykket fra materialbruk med 50% sammenlignet med å bygge en boligblokk i betong

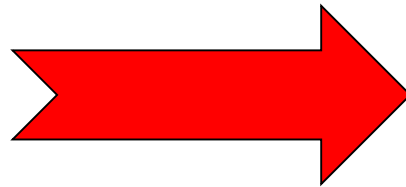
- Materialer
- Drift (energi)
- Sluttbrukertransport



---

# Kunnskap gir muligheter!

- + Moholt 50|50: Bygge ny kompetanse gjennom innovasjon
- + Maskinparken TRE: Benytte innovasjon, erfaring og kompetanse til å skape gode prosjekter





---

# OPPDRAGET: MASKINPARKEN TRE



## + Målsetting:

- Bygge høy boligblokk i Massivtre til samme kost som stål og betong
- Læringsprosjekt om boligblokk i Massivtre
- Kvalitet skal være som «vanlig boligblokk»
- Det er ikke viktig at Massivtreet blir synlig, det er miljøgevinsten som teller

**«Veidekke skal bidra til at boligbygging i Massivtre blir en vanlig byggemetode»**

---

# UTGANGSPUNKTET

- + Dette har ingen lyktes med før
- + Vi må designe den mest kostnadseffektive boligblokken, rammebetingelsene må være optimal for konstruksjonen totalt sett
- + Det er begrenset med kompetanse innen design, lyd og brann
- + Det er begrenset med alternative metoder å løse konstruksjonen på
- + Vi har begrenset med tid



---

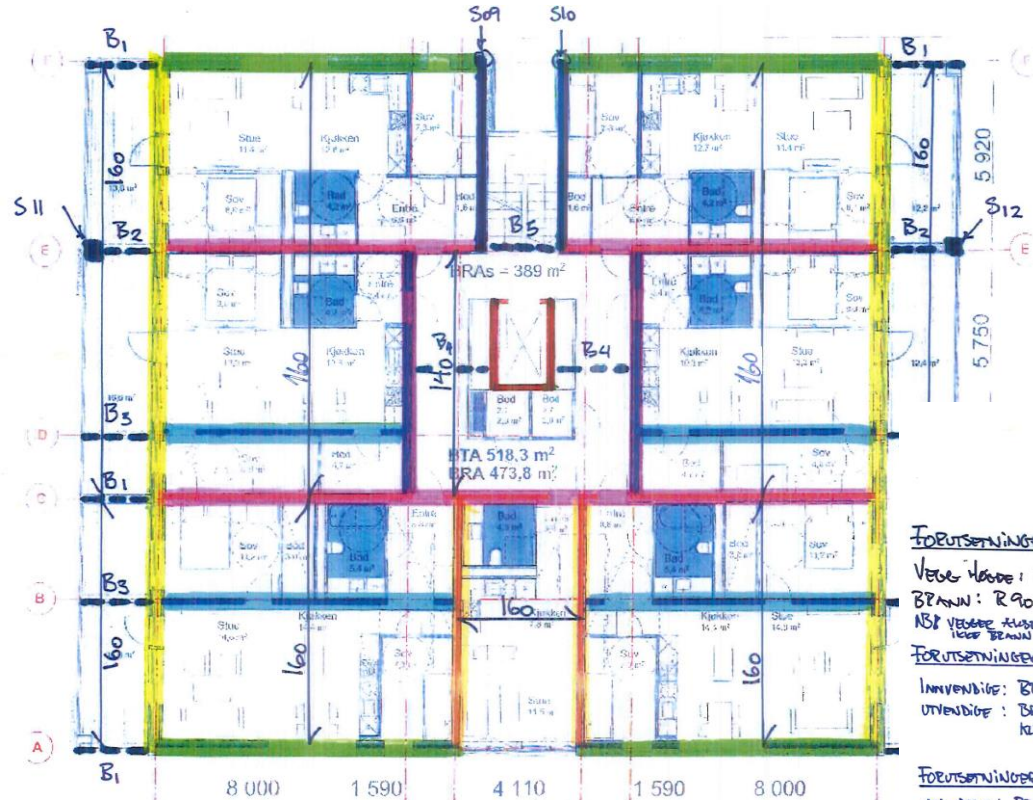
# MASKINPARKEN TRE: IP/VDC

1. Satte sammen **TEAM** med BH, ARK, MT-Konstruktør(RIB), Brannkonsulent(RIBr), Akustiker(RIAku), Geotekniker (RIG), Totalentreprenør (TE) + +
  2. Team: Felles målforståelse + suksesskriterier for å løse oppgaven
  3. Teamet laget en plan for å løse oppgaven i fellesskap
  4. *Systematisk innarbeide krav fra det enkelte fag i BIM-modell*
  5. *Justere planløsning etter hvert som flere opplysninger forelå*
  6. *Kontrollere produkt og økonomi*
  7. **Gjenta pkt 4 - 6 nødvendig antall ganger til alle krav var på plass**
- + Mange tverrfaglige iterasjoner som løses svært effektivt med denne arbeidsmetodikken





# KONSTRUKSJON



## FORSETNINGER VEGGER

VEGG HØDDE: 2,92 m  
 BRANN: R90 ENSIDIG  
 NB! VEGGER KUNNE B OG E RO  
 100P BRANN BELASTET.

## FORSETNINGER DRØRE

INNENSIDJE: BRANN R70  
 UTENSIDJE: BRANN R0  
 KLIMAT. 2

## FORSETNINGER SØYLER

UTENSIDJE: BRANN R0  
 KLIMAT. 2

	1/2	3/4	5/6	7/8
	40x20 30x20 40	40x20 30x20 40	40x20 30x20 40	140
	150	150	150/140	140
	40x20 30x20 40	40x20 30x20 40	140	140
	120 L35	100 L35	100 L35	100 L35
	150	140	140/130	120
	40x20 30x20 40	40x20 30x20 40	40x20 30x20 40	30x20 30x20 40
	150 140	150 140	150 140	130
	160 150	160 150	150 140	140 130
	140	140	130	L35
	160	150	140	120

## DIMENSJONER DRØRE

B1	
B2	200 x 400
B3	
B4	240 x 300
B5	240 x 300

## DIMENSJONER SØYLER

ETG	S11	S12	S10	S09
1	320x320	320x320	220x220	220x220
2	320x320	320x320		
3	300x300	300x300		
4	300x300	300x300		
5	280x280	260x260		
6	280x280	260x260		
7	260x260	260x260		
8	260x260	260x260		

*Uoppført 14/6-17 0209*

## 2-3. ETASJE

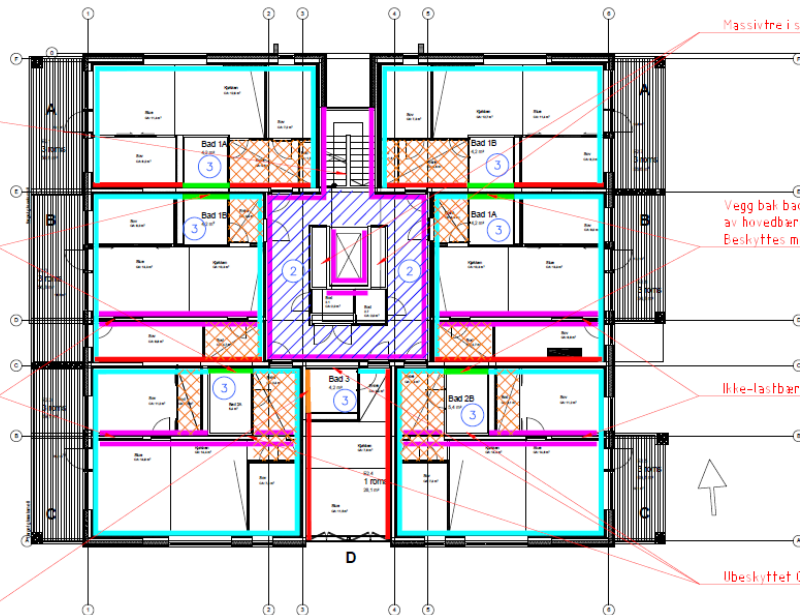
# BRANN

Utd. i side trappeløp/repos:  
15mm branngips  
eller  
12mm Fermacell

Vegg bak bademotkabiner (markert med grønn) er ikke del  
av hovedbæresystemet i ulykkestilfelle brann.  
Beskyttes med 12mm fermacell for å ivareta krav til materialer i hulrom

Ikke-lastbærende-vegg i ulykkestilfelle brann

2x12mm Fermacell pga hovedbæring



Massivtre i sjakter må beskyttes med 12,5mm normalgips

Vegg bak bademotkabiner (markert med grønn) er ikke del  
av hovedbæresystemet i ulykkestilfelle brann.  
Beskyttes med 12mm fermacell for å ivareta krav til materialer i hulrom

Ikke-lastbærende-vegg i ulykkestilfelle brann

Ubeskyttet CLT bak bademotkabiner vurderes OK

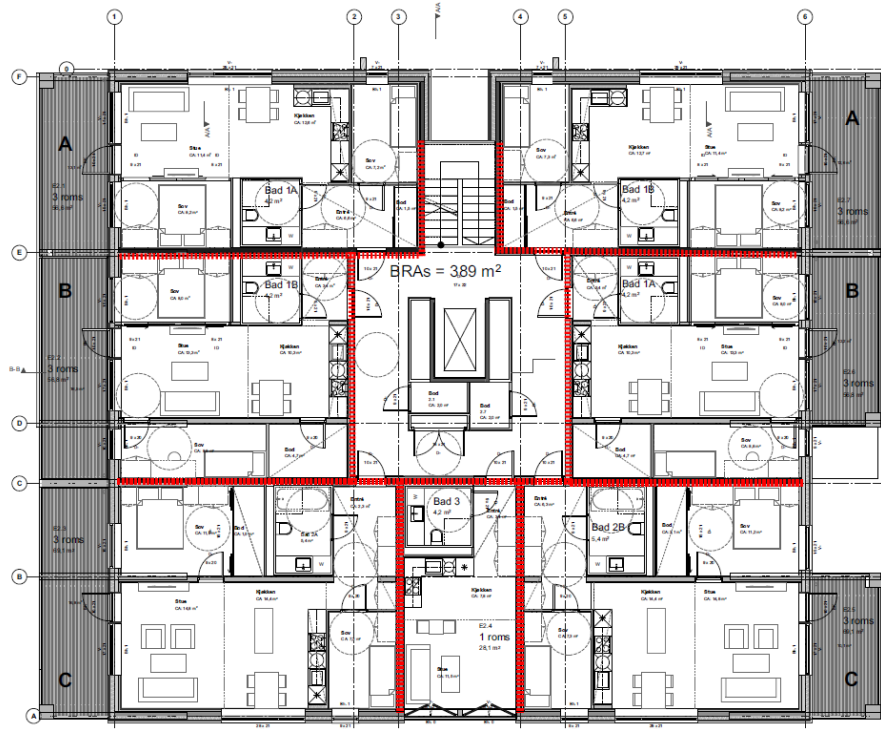
### SYMBOLFORKLARING:

- Gipskledning 3x15 mm type F
- Gipskledning 1x15 mm type F + 1x12,5 mm type A + 50mm steinull
- Gipskledning 1x15 mm type F + 1x12,5 mm type A
- Gipskledning 1x15 mm type F
- Fermacell 2x12mm
- Fermacell 12mm
- Del av tak med teknisk himling  
Massivtre beskyttes med steinull festet direkte i CLT-elementene
- Teknisk himling i rømningsvei,  
brannkrav K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0  
Over og undersprinkling.  
Eksponert massivtre i hulrommet

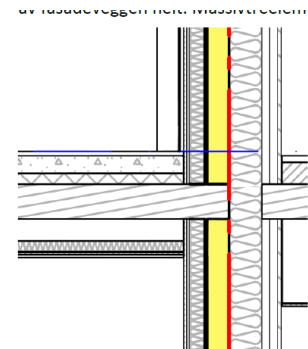
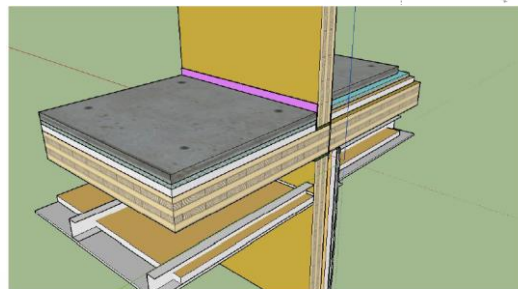
### Symbol/spesielle krav:

- ① Himling i leiligheter utføres som 100mm nedforet himling med:  
1x15 mm type F + 1x12,5 mm type A.  
Brannmotstand ca EI60
- ② Himling i trapperom:  
Dekke: Eksponert CLT i tak Oversprinklet  
Nedforet himling: K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0 Undersprinklet  
Underkant trappeløp: 12mm Fermacell eller 15mm branngips
- ③ Over bademotskabiner: Eksponert CLT Sprinklet hulrom

- I trapperomskjerne: Bod + elrom: Himling 12,5mm normalgips
- Ikke-bærende vegger forutsettes utført i ubrennbare materialer
- Limtredragere beskyttes med 15mm branngips. I tillegg dimensjoneres de for minimum R90 standardbrann

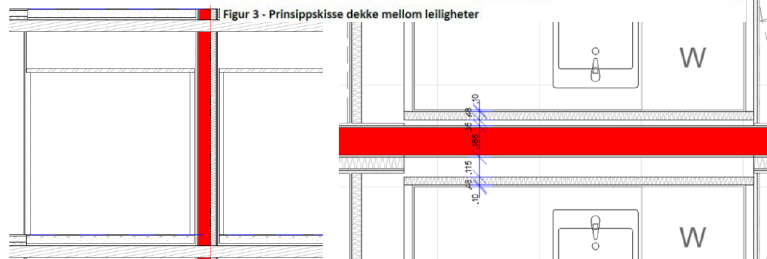


# LYD



Leilighet A

Figur 3 - Prinsippskisse dekke mellom leiligheter

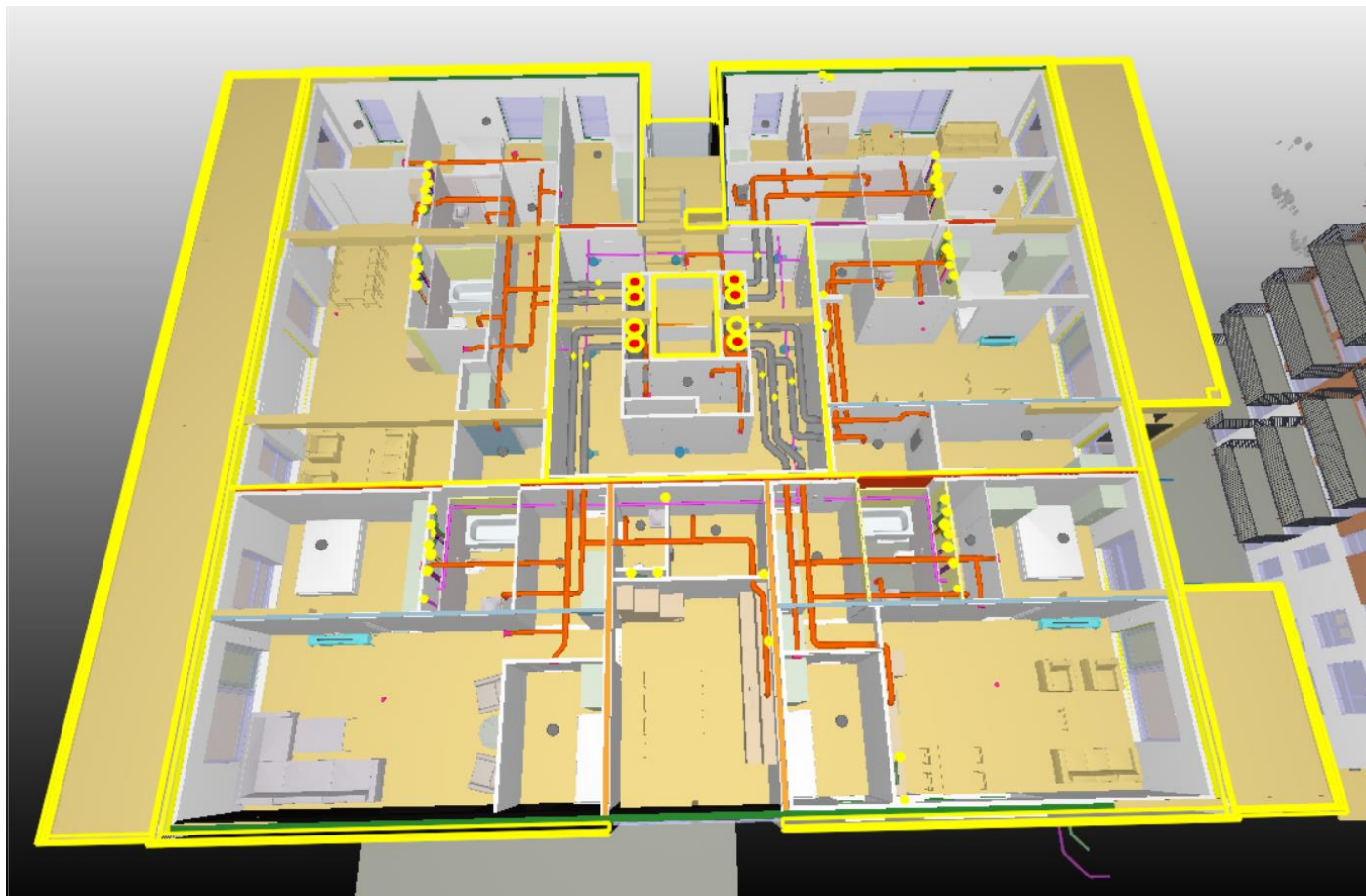


Figur 8 - Tilslutning mellom dekke og fasade.

Figur 6 - Detailsnitt veggkonstruksjon mellom bad, vertikal- og horisontalsnitt (tegning fra ARK)

---

# TEKNIKK





# ARKITEKT

+ Planløsning med alle krav innarbeidet



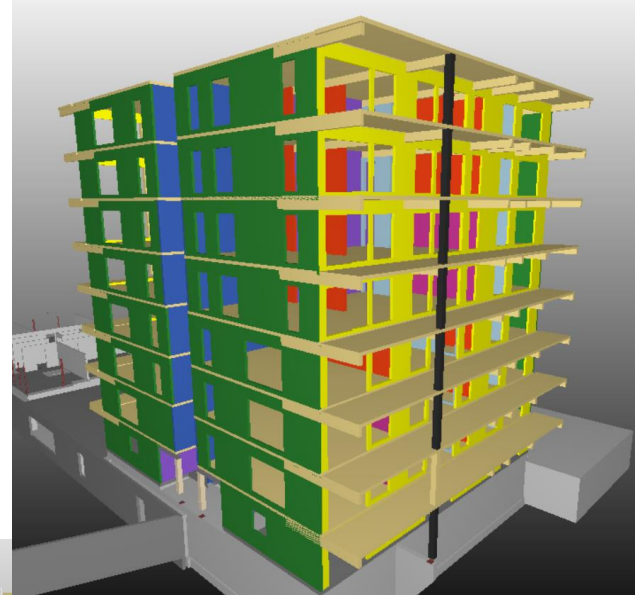
---

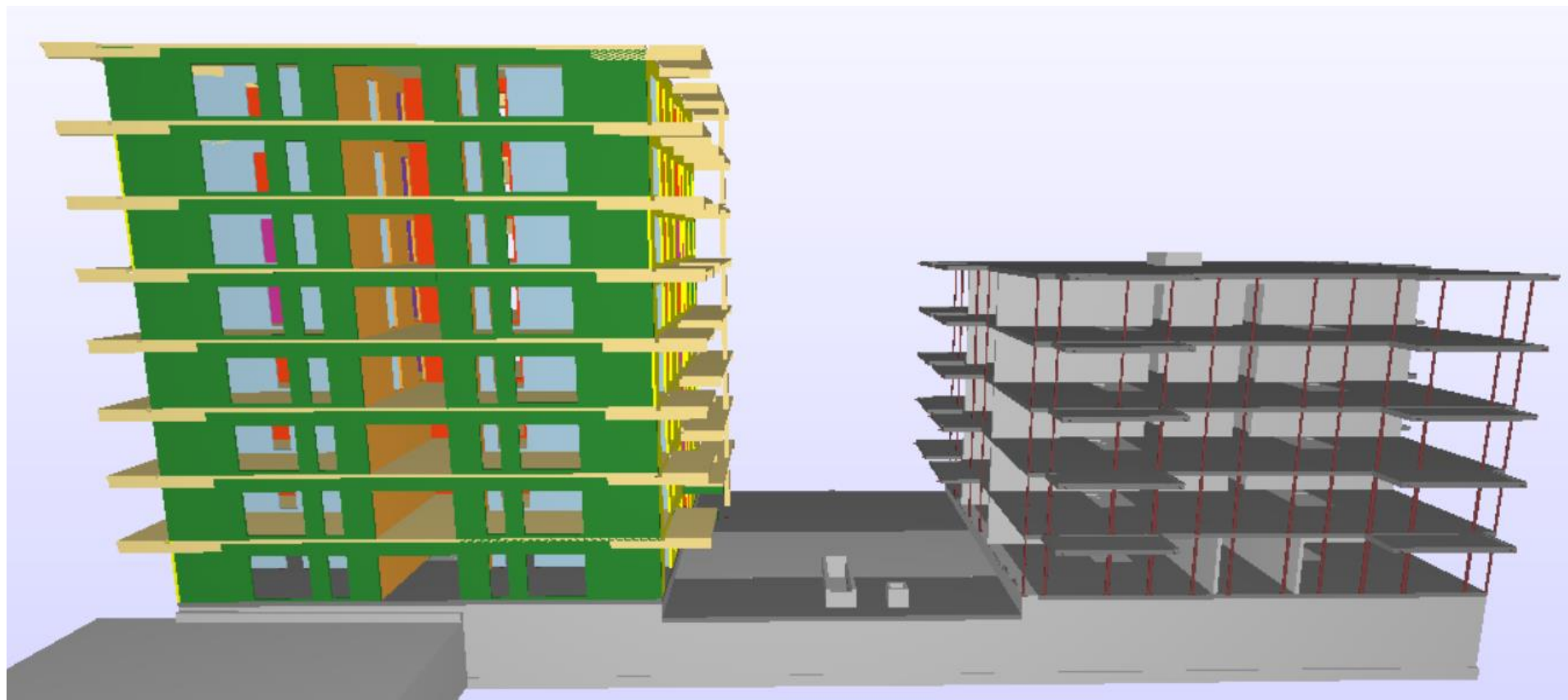
# MASKINPARKEN TRE

- + Boligblokk med 8 etasjer i CLT-konstruksjon
- + 47 leiligheter
- + 7 leilighetstyper
- + 3145 m2 BRAS (salgsareal)
- + Byggestart: august 2017

**Til samme pris som stål og betong**

---





---

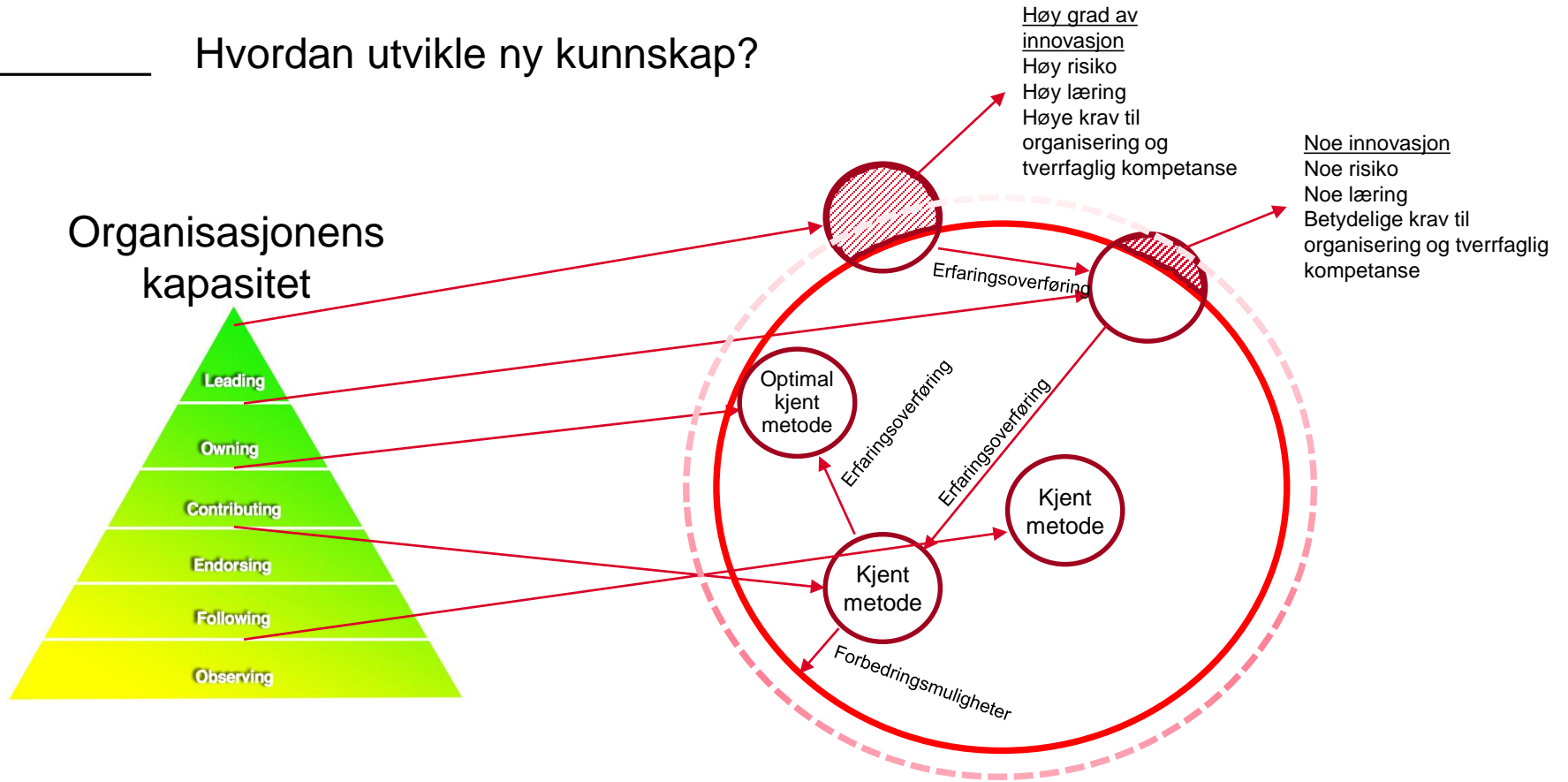
# KARBONAVTRYKK

- + Reduksjon for materialdelen med ca 38%
- + Energidelen reduksjon 17% (passivhus)
- + Potensial for ytterligere reduksjon
- + Gipsplater utgjør 20% av materialedelen (mye gips pga brannkrav)





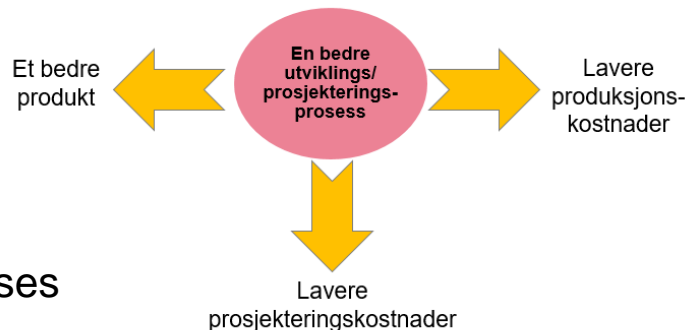
# Hvordan utvikle ny kunnskap?



---

# OPPSUMMERING

- + Sett målene, og ikke detaljerte krav om hvordan de skal løses
- + Bruk en arbeidsmodell som gjør det interessant og mulig å få brukt kompetansen til alle
- + Alle arbeider MÅ planlegges godt, den beste planen får man om den lages i fellesskap
- + Det er i startfasen av et prosjekt at de mest avgjørende rammebetingelsene settes, bruk riktig modell fra start
- + Det er kvaliteten på prosessen som er avgjørende for hvor godt man kan lykkes med å nå prosjektets mål. Still krav til konkret gjennomføringsplan og prosess.





---

**TAKK FOR MEG!**

[SIGBJORN.FAANES@VEIDEKKE.NO](mailto:SIGBJORN.FAANES@VEIDEKKE.NO)

[WWW.VEIDEKKE.NO](http://WWW.VEIDEKKE.NO)

---