

# MAF i Kristiansund

12.mai 2016

- ✓ utfordringen: effektivt trebyggeri
- ✓ presentasjon historikk, iTre og hvordan vi jobber
- ✓ valg av kostnadseffektive løsninger under prosjekteringsfasen
- ✓ erfaringer fra byggeplass-Ås og Remmen
- ✓ kort om øvrige trebygg
- ✓ våre erfaringer prisnivå bygg i tre

## Trekonstruksjon etter moderne prinsipper som tar vare på tradisjonene.

Massivtreelementer er planker som er satt sammen til et stort treelement. Oppfunnet på 50 tallet.

Forbindelse: lim, skruer, tredybler, spiker





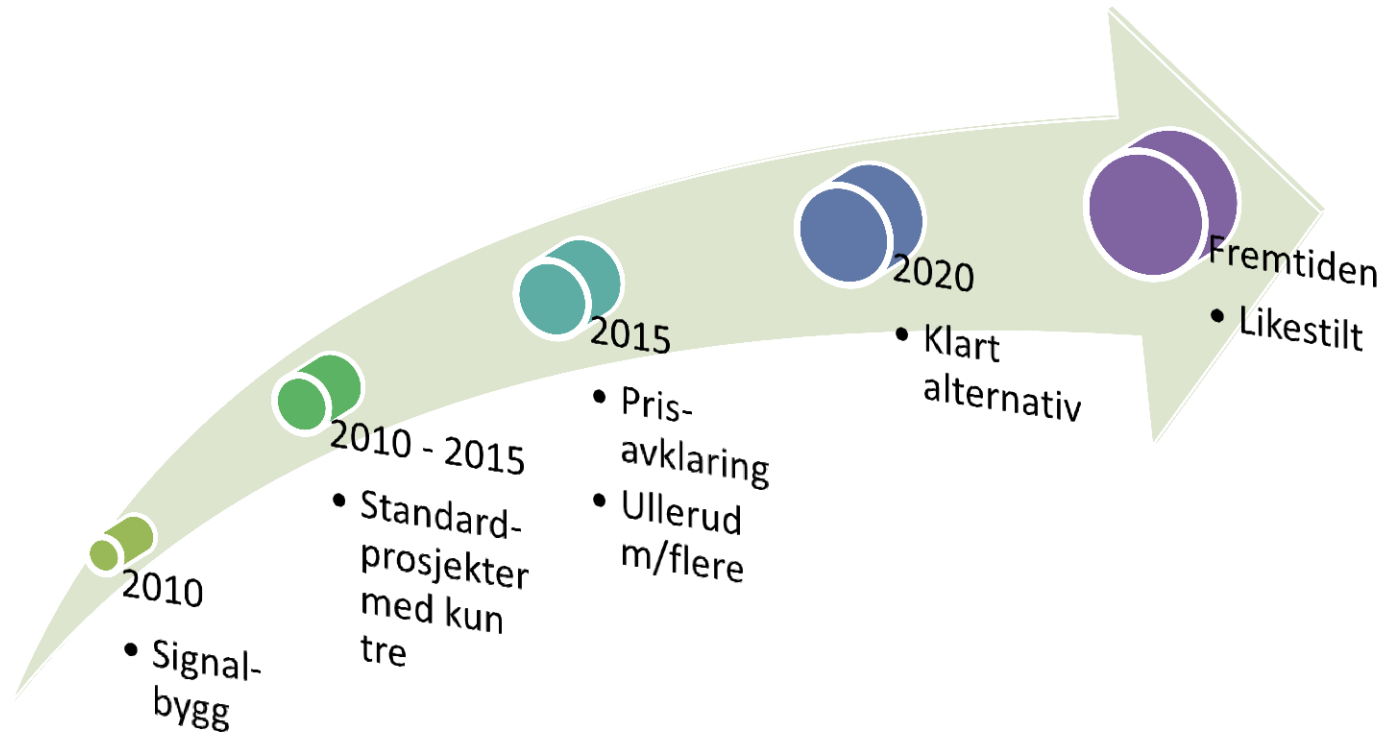


Ås desember 2012

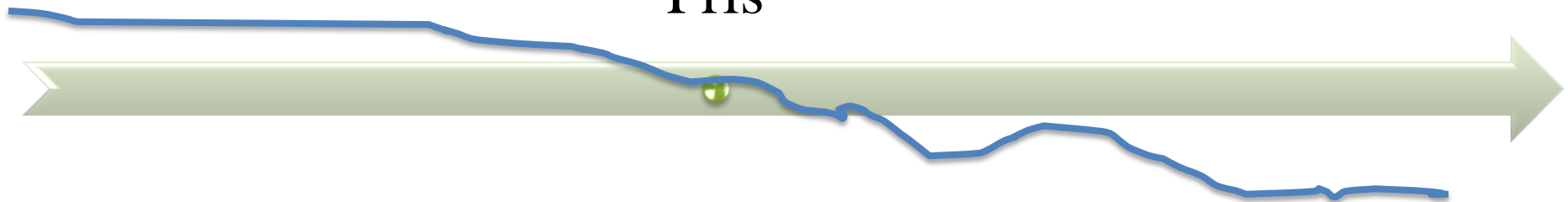
50 m<sup>2</sup>



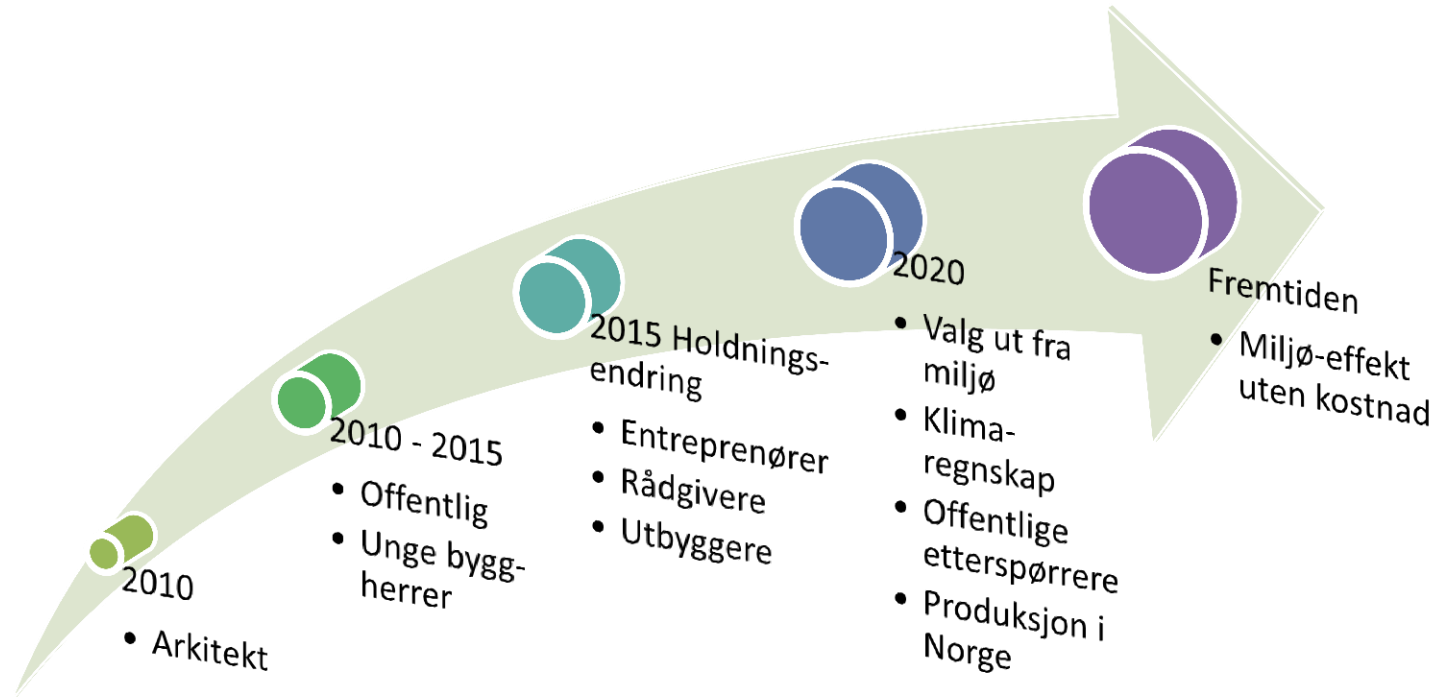
# Tidslinje treprosjekter



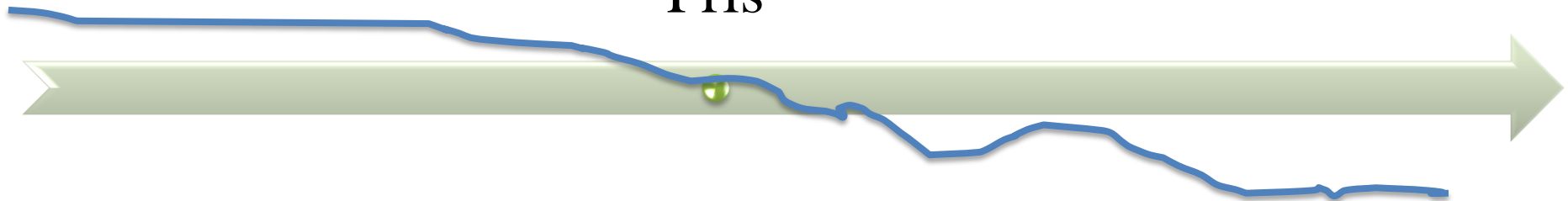
Pris



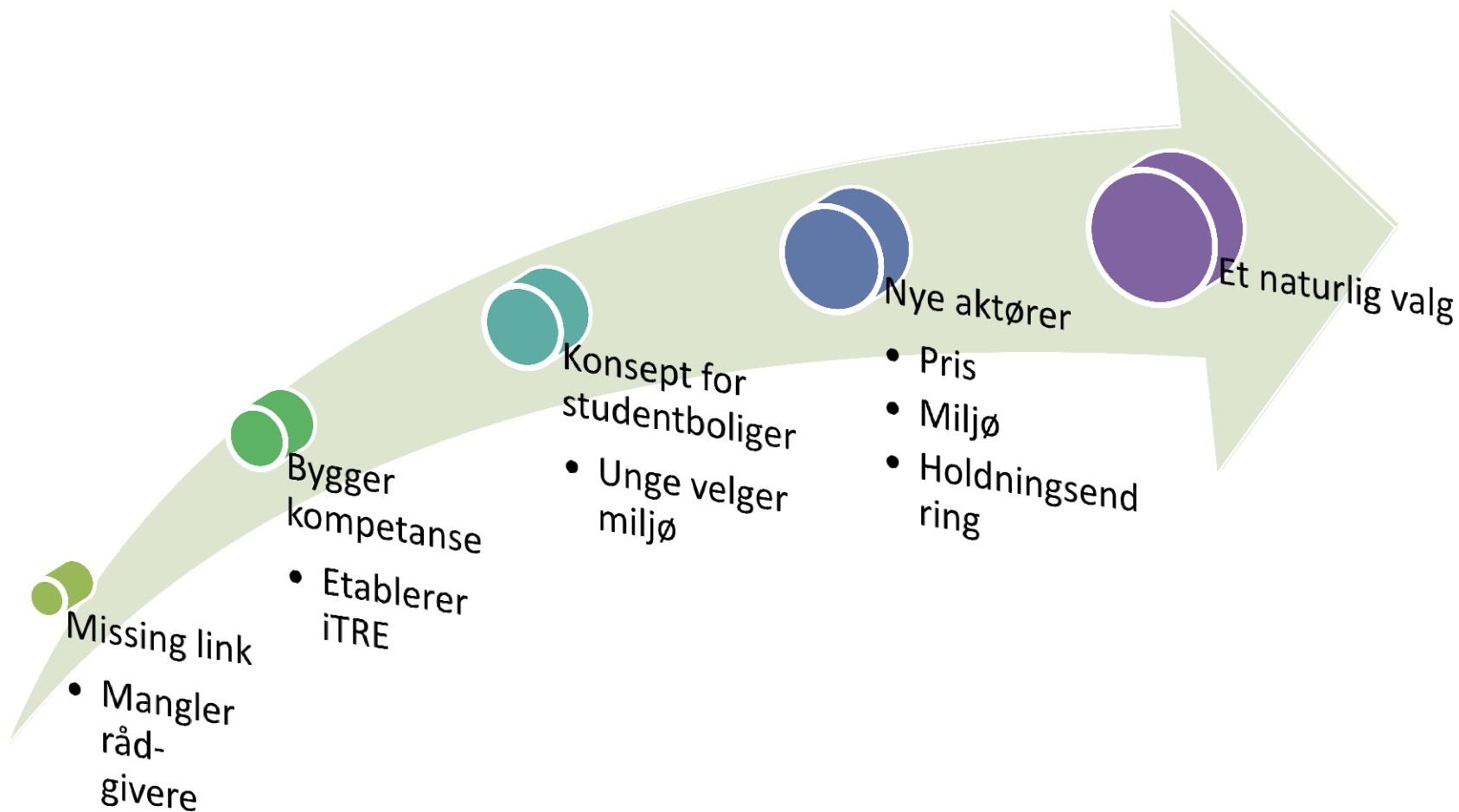
# Tidslinje holdninger



Pris



# Tidslinje for iTRE



## Arkitekter

BAS arkitekter

Helen & Hard

AT plan og arkitektur

MDH arkitekter

Flere arkitekter i 2015 og 2016

## Konsulenter

Itech

Roar Jørgensen as, BSR as

Rambøll as

Brekke & Strand as

Høyer Finseth as

COWI

Karl Knudsen as

Bygghuset

Trebruk

iTre as

Sarpsborg

Stavanger og Oslo

Tromsø, Oslo og Stavanger

Oslo

Energi og tekniske fag

Brann og RIB

Brann, RiB, energi

Lyd og akustikk

RIB – trekonstruksjon

RIB – trekonstruksjon

RIB, byggeledelse

Prosjektledelse

Utvikling for bruk av tre

Konseptene





TRE

Byggherre

iTRE - nettverk

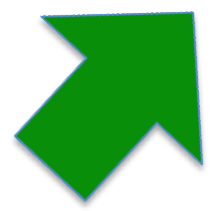
Entreprenører

Produsent

Produsent

Produsent

Skogen



**SIGNALBYGG**

**BIBLIOTEKET I VENNESLA**

**PREKESTOLHYTTA**





## INDUSTRIELL BYGGING I TRE

SOM ET  
PEPPERKAKEHUS ☺





**Erfaringer fra  
prosjektene våre:**

**prosjektering  
kostnadseffektive  
tekniske løsninger**

# PILOTPROSJEKT PÅ ÅS - INDUSTRIELL BYGGING I TRE

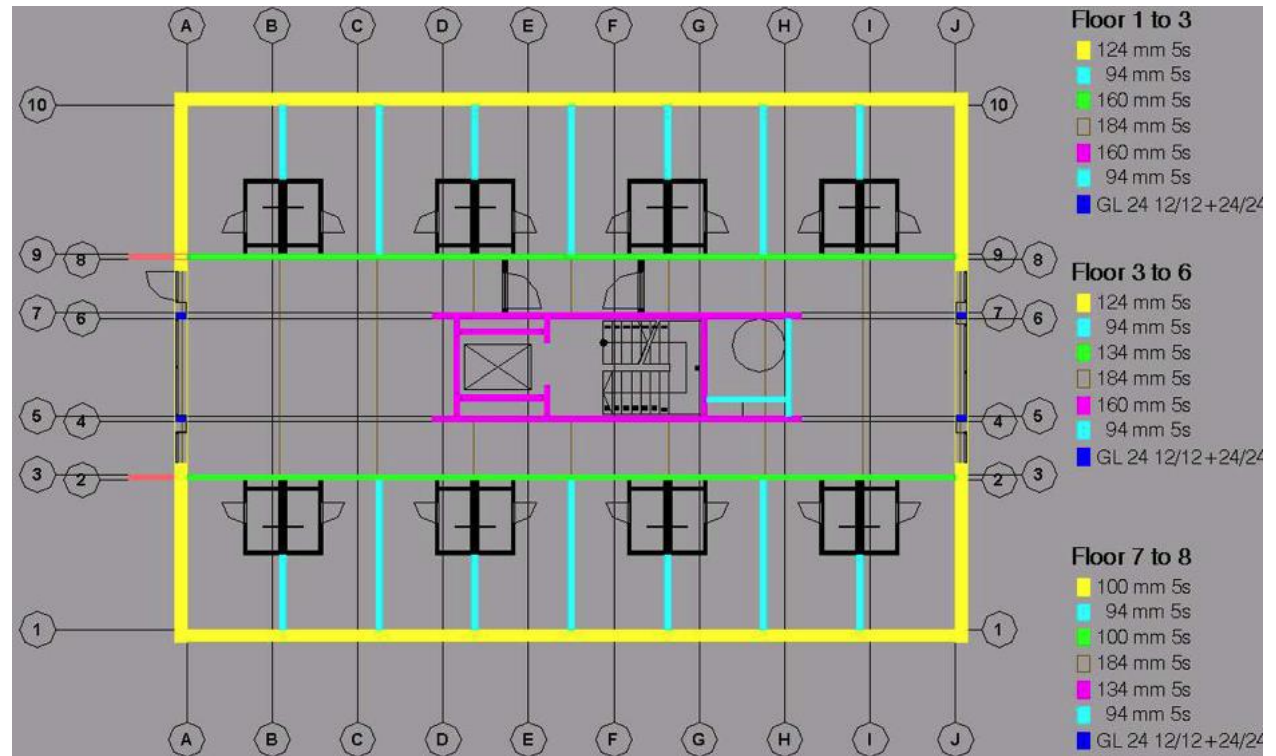




# Bæresystem i massivtre

- funksjonell planløsning

- enkelt bæresystem



# Bygningsfysikk

✓ Diffusjonsåpent -  
gir og tar oksygen og fukt etter  
behov

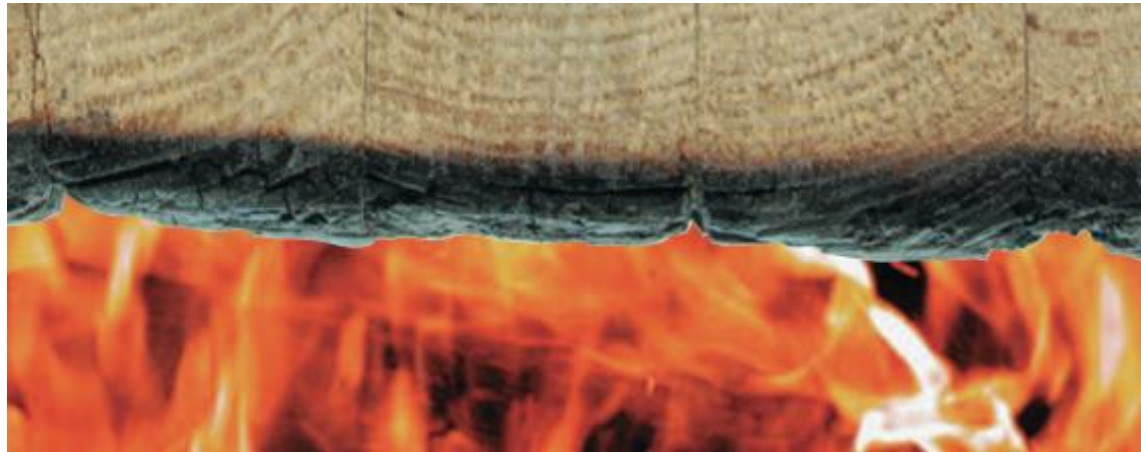
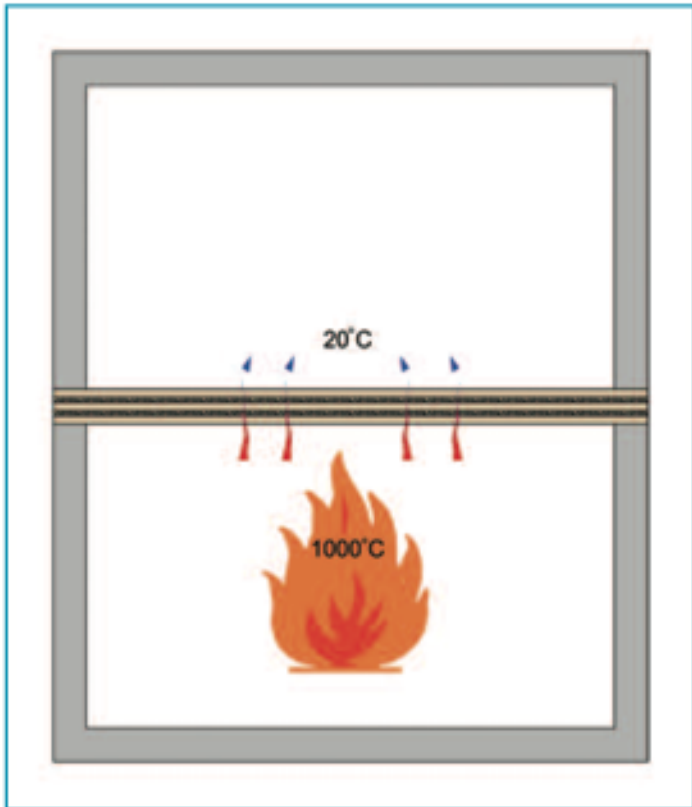


✓ Tett bygg + godt  
inneklima  
( ikke tett konstruksjon med plastfolie )



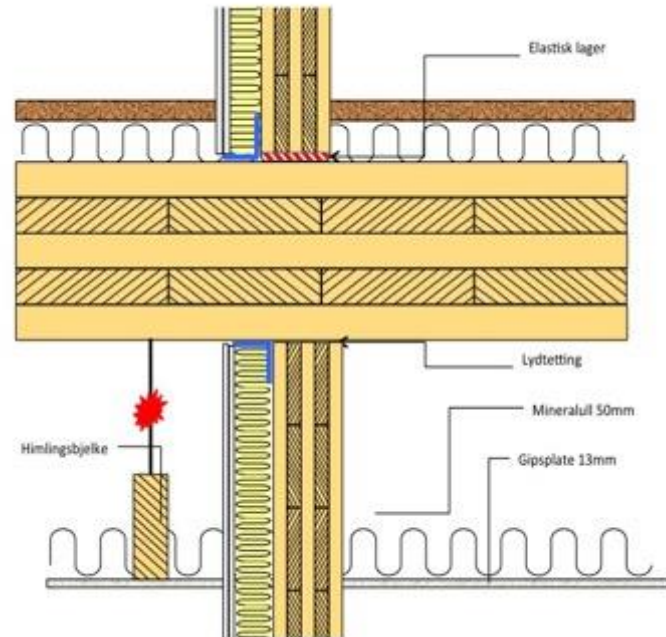
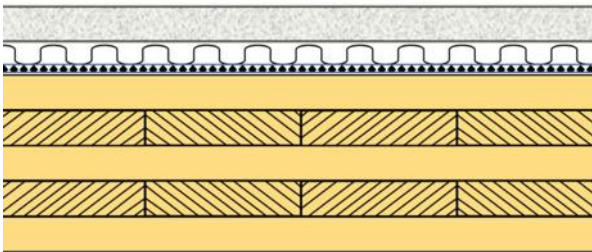
# Brann

- ✓ Brennbart, men forutsigbart
- ✓ Forkullende lag - beskytter og isolerer
- ✓ Lav varmeledningsevne (+ 2 grader på oversiden )



# Lyd !

- ✓ Lett konstruksjon – krevende
- ✓ Viktig å bruke gode konsulenter
- ✓ Prøvefelt med lydtester



**Erfaringer fra  
byggeplass-**

**Ås og Remmen**



# Erfaringer Ås

- ✓ - Godt egnet bæresystem i Norge
- ✓ - Rask montering – 4 uker
  - 8 etg. inkl trapp og
  - 135 baderomskabiner
- ✓ - Nøyaktighet +/- 2mm
- ✓ - Godt egnet for industrialisering
- ✓ - Lav vekt < 30 % av betong
- ✓ - Påvirker arbeidsmiljø
  
- ✓ Kan bygge alt i tre, men viktig å kombinere materialer der det er hensiktsmessig



# Halden, Remmen studentby, byggetrinn

# SiØ / BAS arkitekter / iTre as





# Erfaringer Remmen

- ✓ - Videreutviklet løsning fra Ås
- ✓ - Rask montering
- ✓ - Tett bygg på 5-6 uker
- ✓ - Fyringskostnader 20% av normal
- ✓ - Precut gir lite avfall
- ✓ - Høy sorteringsgrad avfall >90%
- ✓ - Prosjektering ferdig tidlig
- ✓ - Lav bemanning (2,5 pers i adm)
- ✓ - Red. timeforbruk teknisk fag
- ✓ - Forutsigbart, som budsjett



# Tørt bygg

## Tak over tak ?

- ✓ Fremdriftshemmende
- ✓ Vil allikevel komme noe vann inn
- ✓ Kostnadsdrivende

## Erfaring

- ✓ Bygg uten tak – prioriter rask montering
- ✓ Avslutt dagen med dekkeelementer
- ✓ Etabler beredskap / rutiner
- ✓ Etabler tekking tak og vegger

La bygget tørke – fuktmålinger  
Bygg tørt bygg





**plan 5**



**plan 3**



**2 uker med regn  
2 dager med snø**



# Industriell bygging

- ✓ Prosjektering
- ✓ Planlegging
- ✓ Kvalitetssikring
- ✓ Prosjektering
- ✓ Planlegging



- ✓ All prosjektering ferdig før produksjon
- ✓ Grensesnitt mot betong
- ✓ Stor presisjon – som Lego
- ✓ Alle vegger ferdig montert



# Industriell boligbygging – logistikk

## Planlegging

- ✓ Precut
- ✓ Alle materialer heises inn (nesten)
- ✓ Sjekk vekt – ekstra stempling



# Tekniske fag

## Planlegging

- ✓ Ferdig prosjektert
- ✓ Spikerslag overalt
- ✓ Tekniske fag først etter montasje massivtre
- ✓ Baderomskabin



# Framdrift

## Erfaring Remmen studentboliger :

Grunn og betongarbeid tok 2 mnd.

## Byggeprosess massivtre :

### Byggetid :

blokk 1: 7 mnd - 120 hybler 3000 m<sup>2</sup>

blokk 2: 6 mnd - 100 hybler 2600 m<sup>2</sup>

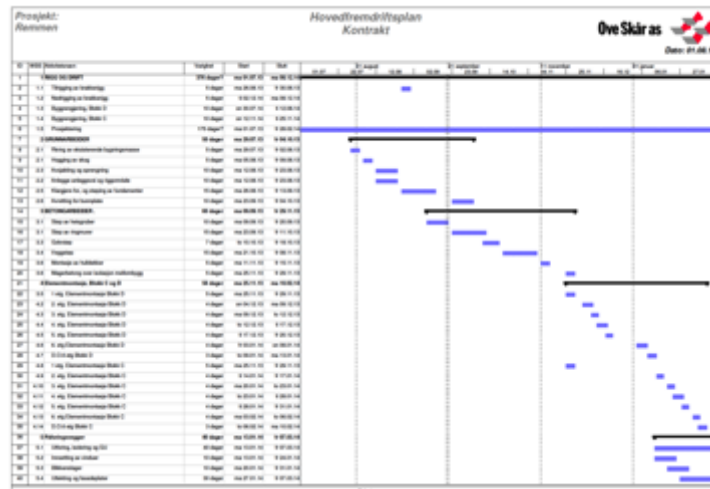
### Redusert tid i forhold til plan:

blokk 1: 1 mnd

blokk 2: 4 mnd

Innflytting 15. sept ble til 8. aug

Innflytting 1. des ble til 8. aug



Øvrige prosjekter



# Ullerud sykehjem i massivtre – Et pilotprosjekt



**Trebasert  
Innovasjonsprogram**



# SYKEHJEM I TRE







19.08.15

Tromsø, Dramsveien, 900 hybelenheter. Norges Arktiske studentsamskipnad / AT Plan og arkitektur / iTRE as



**Tromsø, Dramsveien, 900 hybelenheter. Norges Arktiske studentsamskipnad / AT Plan og arkitektur / iTRE as**





**Haugesund, Sørhauggate, 91 hybelenheter.**

**SSH / Helen og Hard ark / iTRE as**





**Kjølnes Ring, Porsgrunn**

**SiTel / Helen og Hard arkitekter / iTRE as**





**Moholt 50 / 50, 630 hybelenheter, barnehage og aktivitetshus  
SiT / iTRE / MDH arkitekter as**







pholt 50 / 50, 630 hybelenheter, barnehage og aktivitetshus  
T / iTRE / MDH arkitekter as





# Studentboliger, Fredrikstad, Bjølstad





Studentboliger Bjølstad, Fredrikstad  
SiØ / iTRE / BAS arkitekter







Ullerud Helsebygg i Drøbak, Frogn kommune  
Jostein Rønsen arkitekter / iTRE



Lager 12, Norlines, Fredrikstad  
Borg Havn IKS / BAS arkitekter as



**Ørkelangen skole 1-10, Aurskog Høland kommune,  
E as og HRTB AS arkitekter**



**Prisnivå**

# Byggetrinn 1 Remmen

- Kr 116 020 360,- for byggetrinn 1. Det er 210 hybelenheter, altså 552 478,- pr hybelenhet
- Kvadratmeterpriser:
  - **21 308 kr/m<sup>2</sup> BTA inkl mva**
  - 22 960 kr/m<sup>2</sup> BRA inkl mva
- inkl alt fra mulighetsstudie til og med bestikk i kjøkkenskuffene





Kalkyle tradisjonell:  
331.000.000,-

2. Kalkyle tre:  
332.000.000,-

1. Kalkyle tre:  
+ 10 %

Entreprenør tre:  
Lavere enn budsjett

Nå bygges ny skole på  
Bjørkelangen

## Anbud bygging av nye Bjørkelangen 1 - 10 skole

Leverandørnavn	Pris uten kutursal	Pris opsjon kutursal	Total entreprenørkostnad	BTA	Pris pr m
HENT AS	220 561 750	31 214 690	<b>251 776 440</b>	13 335	
NCC	232 656 094	25 178 074	<b>257 834 168</b>	13 335	
<b>Diff</b>			<b>6 057 728</b>		

**NB! Alle prisene er oppgitt eks. mva.**



Konkurransedyktig på pris grunnet god utnyttelse av trematerialets egenskaper





# Ullerud Helsebygg

## Pris sammenligning

	Entre 1 Stål/betong	Entr 2 Stål/betong	Entr 3 Stål/betong	AF – gruppen Massivtre
Nybygg	kr 255.301	kr 272.481	kr 226.782	kr 204.866
Øvrige poster	kr 81.192	kr 60.433	kr 54.315	kr 60.134
LCC	kr 93.697	kr 61.224	kr 122.760	kr 104.936
Sum	kr 430.190	kr 394.138	kr 404.737	kr 369.936

differanse kr 24 mill



# Er bygging i tre dyrere?

- ✓ planlegg å bygge bæresystemet i massivtre fra starten av
- ✓ bæresystemet står for ca 10% av byggekostnaden, ikke fokuser kun på denne kostnaden i tidligfase. Erfaringsdata er en utfordring
- ✓ tenk tverrfaglig hele tiden, prosjekter ferdig før oppstart og unngå "råbyggfasen"
- ✓ legg mye arbeid i framdriftsplanen, involver de tekniske entreprenørene tidlig

vår erfaring: trebygg kan gjennomføres på en kostnadseffektiv måte. Krever fokus på prosessen, ikke materialkostnader alene