

Lær af andres byggefejl

Farmtest nr. 110; Stålrammekonstruktioner & Betonelementer

Bente Søgaard, Konstruktionsingeniør, BK NORD A/S

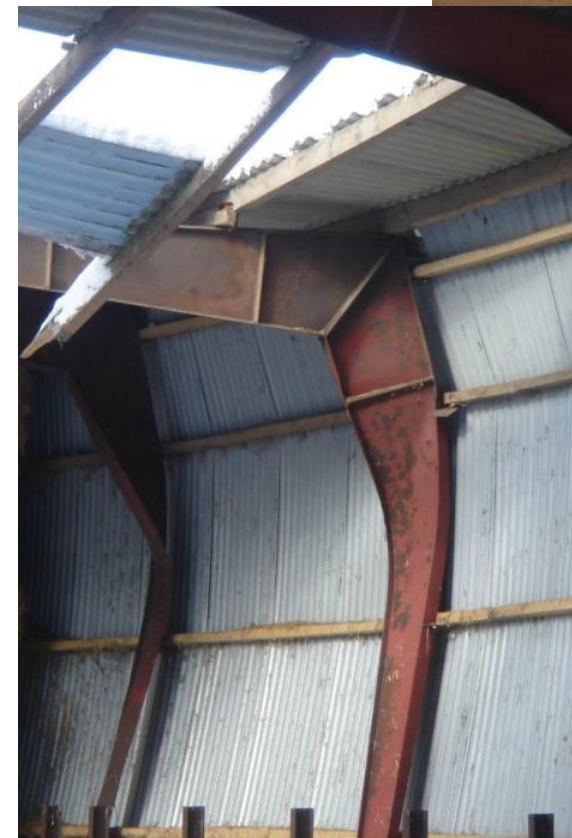
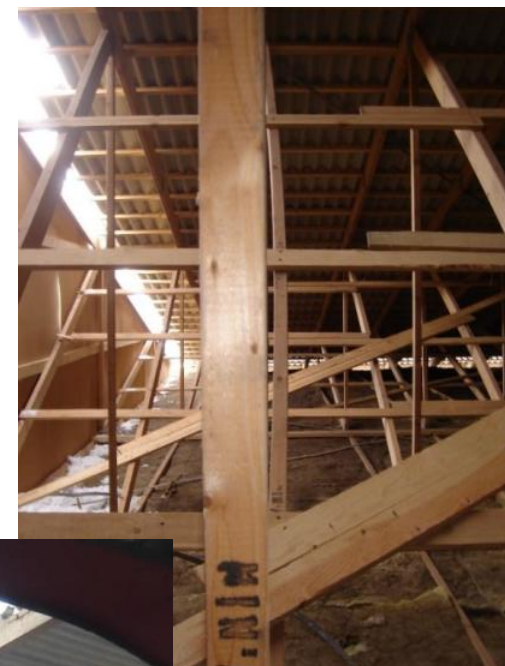
Kenneth Poulsen, Byggechef, SEGES

Baggrund for FarmTesten

Flere hundrede bygninger faldt sammen i vintrene 2009/2010

Rapport fra Erhvervs- og Byggestyrelsen

- Mange udførelsesfejl
- Mange beregningsfejl
- Manglende vedligeholdelse
- Generelt manglende materiale hos myndighederne



Baggrund for farmtesten

Formålet med denne FarmTest var at undersøge om nyere bygninger bliver udført med større bevågenhed på

- Projektering
- Myndighedsbehandling
- Indkøb
- Udførelse

... end de resultater, der blev fundet i rapporten fra EBST i 2010

Stålrammekonstruktioner & Betonelementer

Undersøgelse

- Kortlægge eventuelle fejl og mangler
- Synliggøre omfanget
- Belyse konsekvenserne
- Udarbejde anbefalinger og anvisninger

Bygninger med stålrammekonstruktioner

- Kvæg- og svinestalde, maskinhuse eller kornlader
- Maks. 5 år gamle
- Betonelementer på facader el. stålplader/åben facade

Bygninger med trægitterspærskonstruktioner

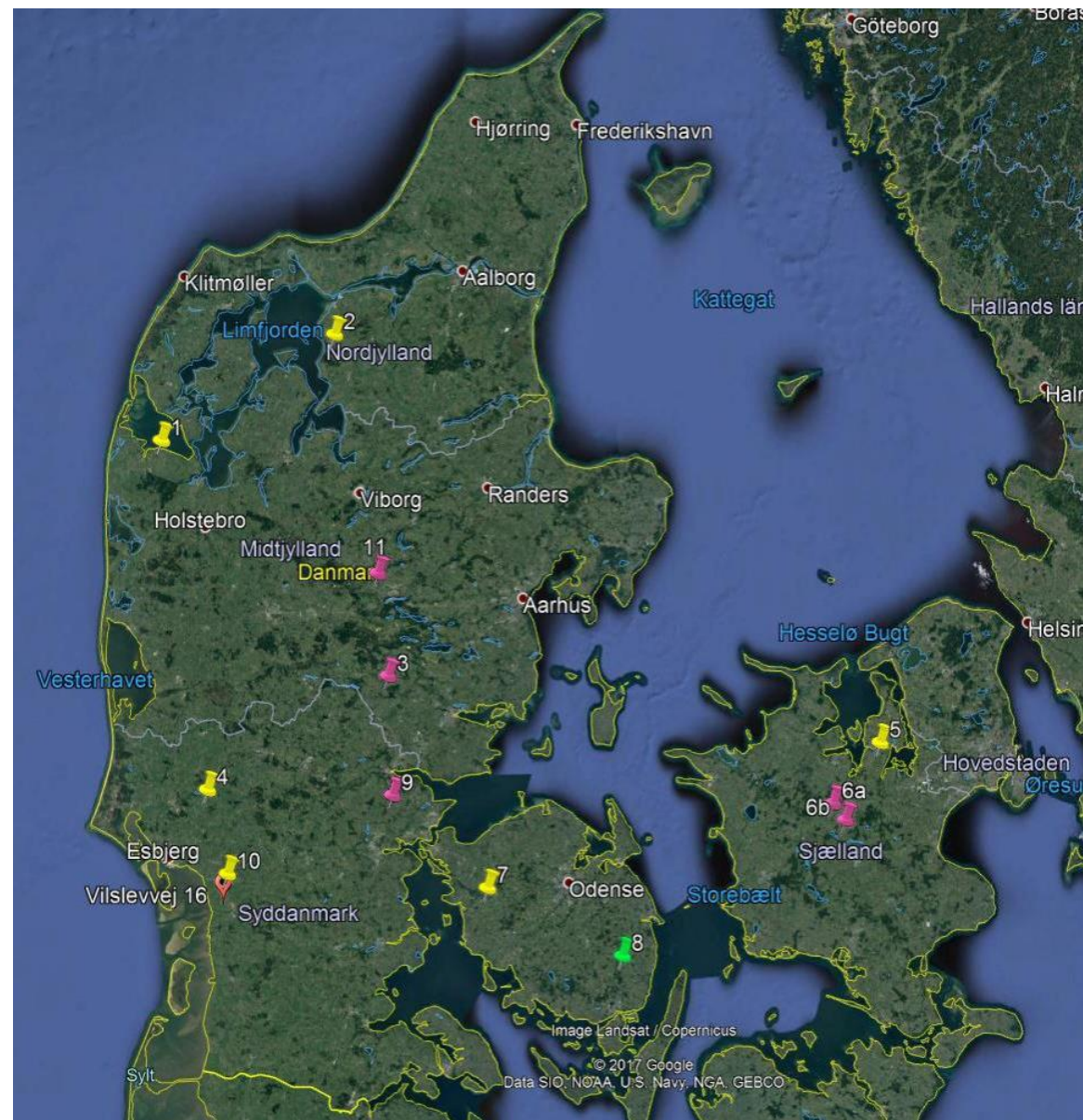
- Svinestalde
- Maks. 5 år gamle
- Betonelementer der bærer trægitterspærerne

Besøgte ejendomme

Der er besøgt

- 19 bygninger
- Alle opført mellem 2013 – 2017
- Alle opført i totalentreprise

SEGES

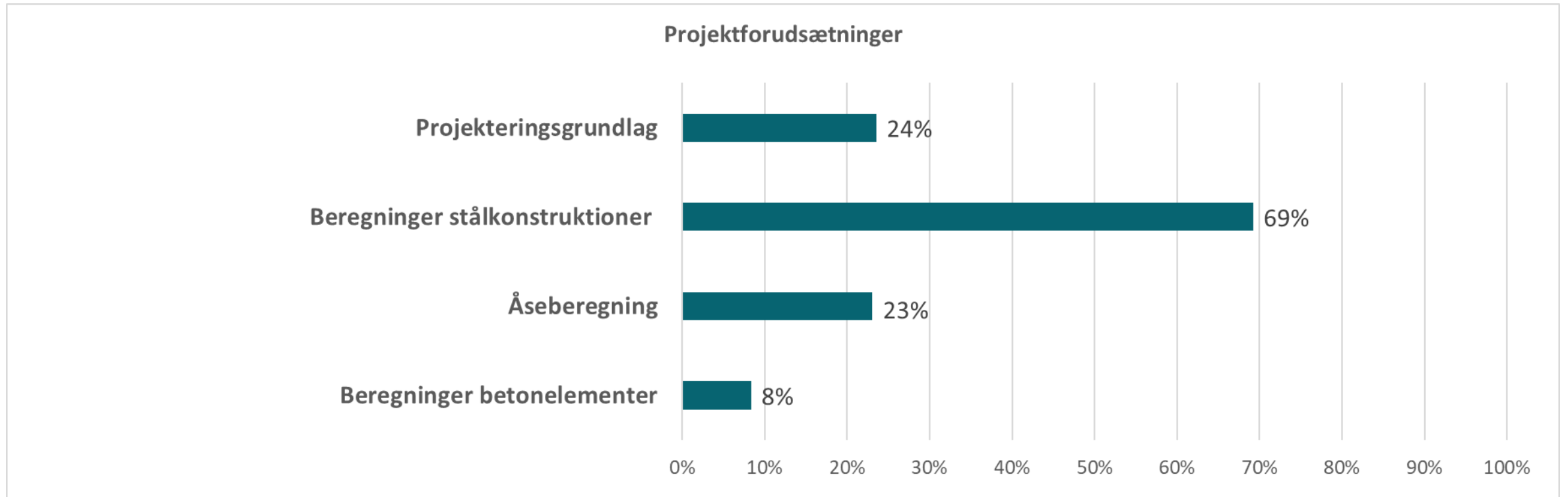


Fokus på hele byggeprocessen

- Projektering
- Myndighedsbehandling
- Indkøb
- Udførsel

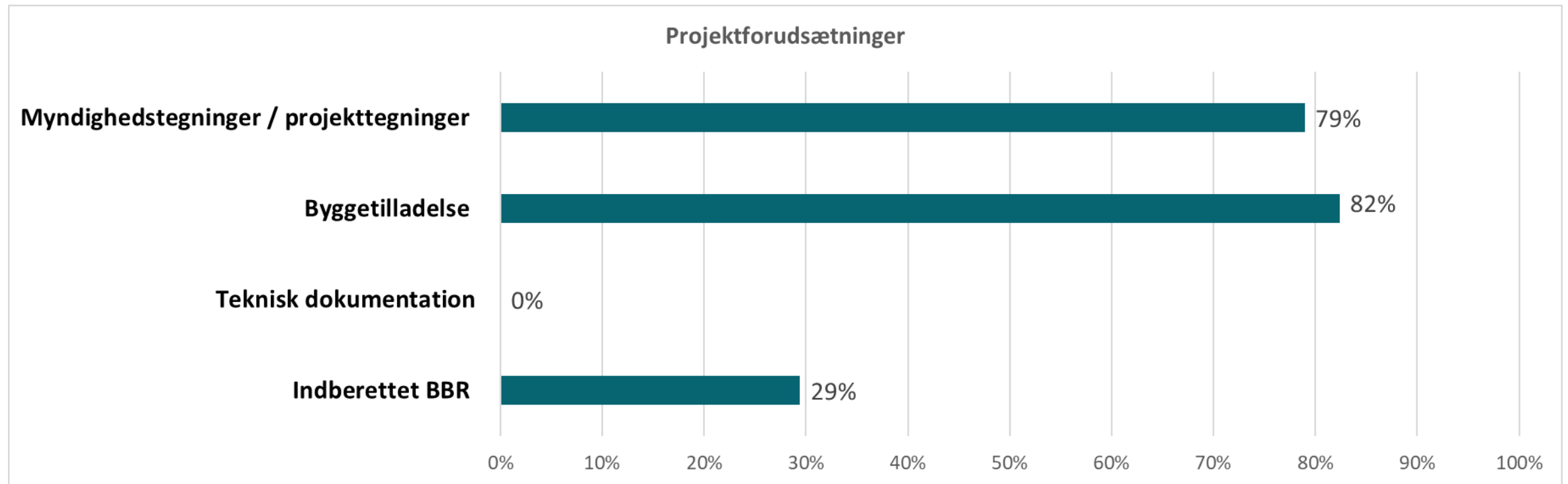
Fokus på hele byggeprocessen

- Projektering



Fokus på hele byggeprocessen

- Projektering
- Myndighedsbehandling



Resultatet af farmtesten

I 19 ud af 19 undersøgte bygninger var der fejl
– nogle mere graverende end andre

Hvad så vi?

Statisk dokumentation

Kun 4 ud af 19 bygninger havde en statisk dokumentation, som er krævet jf. Bygningsreglementet, på det samlede bygningsværk, inkl. fælles forudsætninger mv.

Kun 4 af 9 forelagte statiske beregninger på stålrammer, stemte med de faktiske forhold

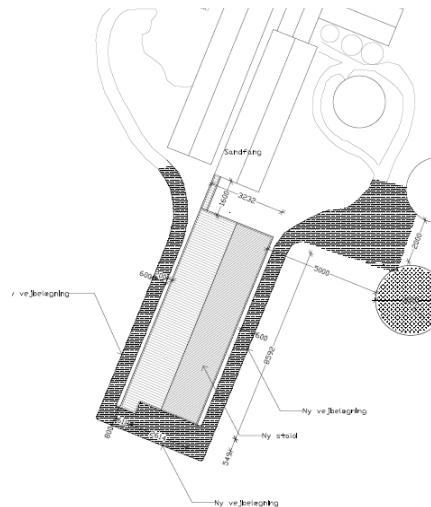
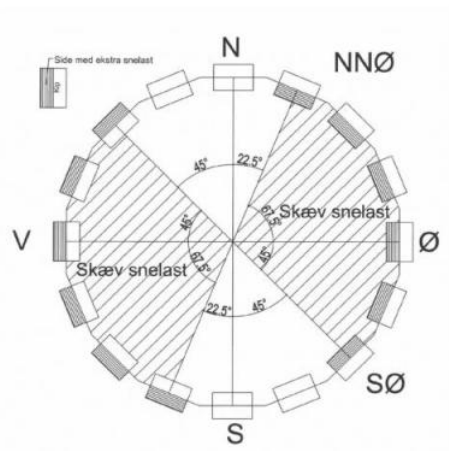
I 0 af de 19 byggesager var der færdigmelding med dokumentation hos myndighederne



Hvad så vi?

Eksempler på mangler ved de statiske beregninger af stålrammer

1. Manglende dimensionering for skæv snelast (50 % mere sne på vestlige tagflader)
2. Manglende iagttagelse af afstand til Vesterhav/Ringkøbing Fjord < 25 km
3. Stabilitets forudsætninger der ikke var realisérbare



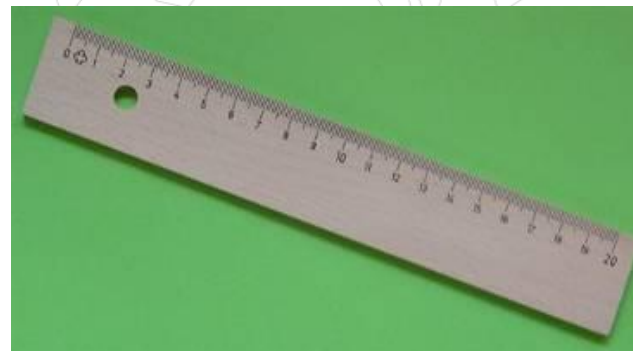
Hvad så vi?

Manglende sikring af **STABILITET**

Høje slanke konstruktioner, som udfligede stålspær og høje trægitterspær med slanke tænger, har **meget** stor styrke, **hvis** stabiliteten er tilvejebragt

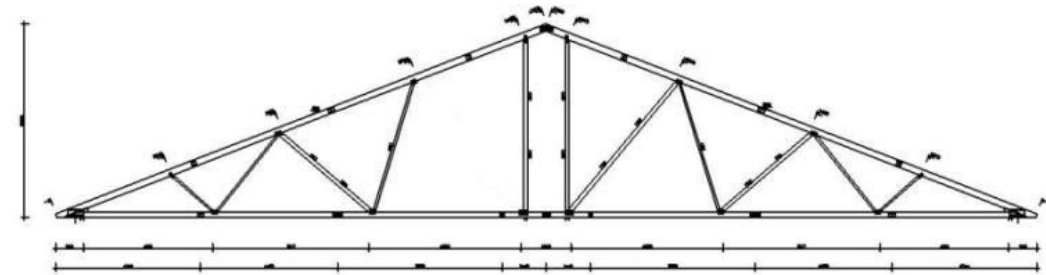
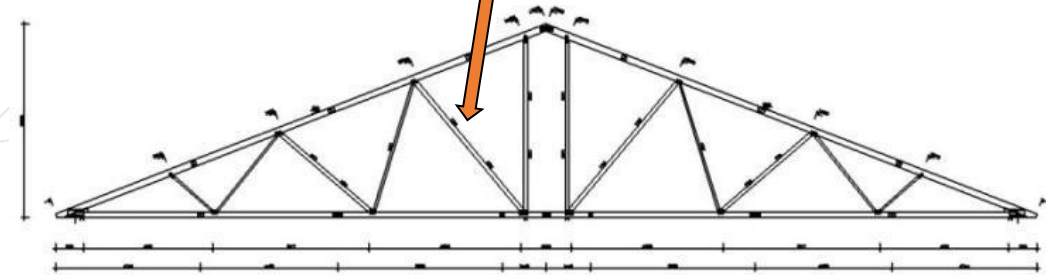
Svifter stabiliteten – **reduceres** bæreevnen betydeligt

Slanke trykkede elementer – skal fastholdes mod at bøje ud og/eller dreje ud til siden



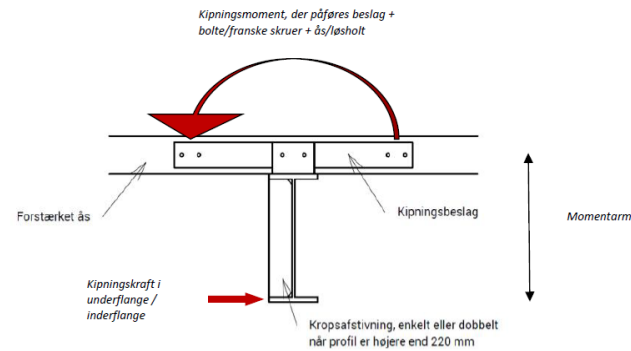
Hvorfor er sikring af stabilitet vigtigt?

Manglende stabilitet af bygninger med træspær



Hvorfor er sikring af stabilitet vigtigt?

Manglende stabilitet af bygninger med stålspær



Bygninger med stålspær

Hvordan kan korrekt kipningsafstivning se ud?



1. Kipningsstænger i tag og/eller ben
2. Kipningsbeslag mellem stål og ås/løsholt (skal være dimensioneret for de ekstra kræfter)
3. Kipningsfrie rammeben med bredere flanger, end øvrige

Hvad så vi?

Kipningsafstivning forudsat optaget i stålåse, uden kipningsbeslag og forstærkning af stålåse



Bygninger med stålspær

Åse placeret andet sted end kropsafstivninger, ingen kipningsbeslag og ingen åseforstærkninger

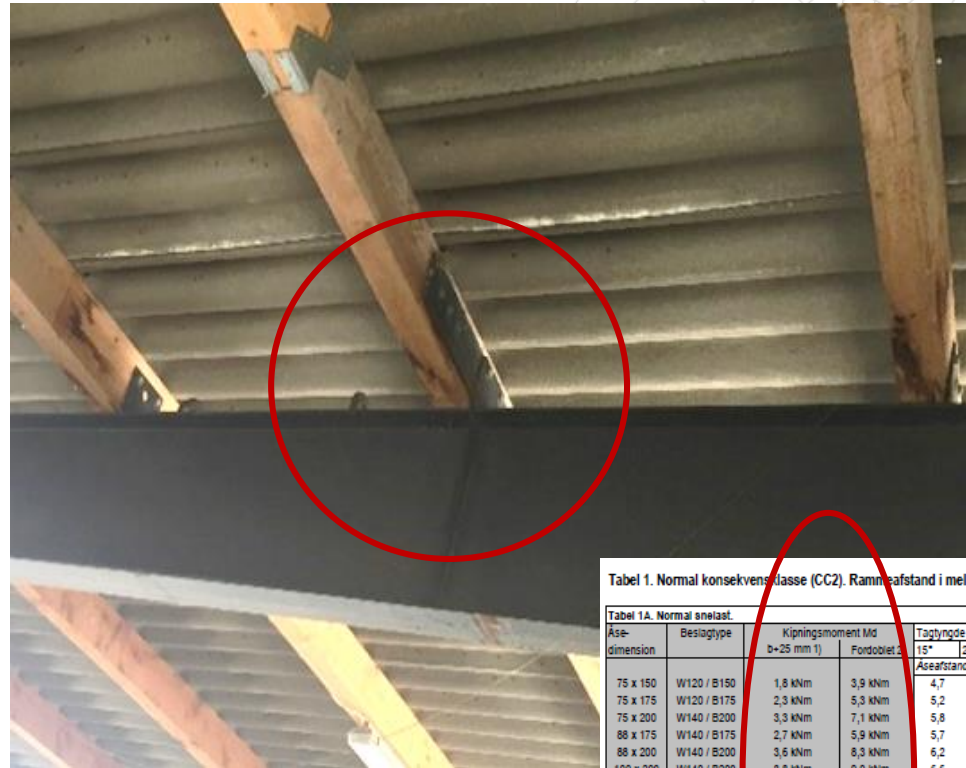


Bygninger med stålspær



Kipningsbeslag placeret andet sted end kropsafstivning og ingen forstærkning af træåse

Bygninger med stålspær



Tabel 1. Normal konsekvensklasse (CC2). Rammeafstand i mellemfag når afstanden i gavfag er 600 mm kortere. Kipningsåse skal forstærkes.

Tabel 1A. Normal anelast.		Kipningsmoment M_k		Tagtyngde 0,10 kN/m ²							Tagtyngde 0,25 kN/m ²							Tagtyngde 0,50 kN/m ²						
Åse-dimension	Beslagtype	$b \geq 25$ mm 1)	Fordoblet 2)	Aseafstand 1,07 m							Aseafstand 1,20 m							Aseafstand 1,20 m						
				15°	20°	25°	30°	35°	40°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	15°	20°	25°	30°	35°	40°			
75 x 150	W120 / B150	1,8 kNm	3,9 kNm	4,7	4,6	4,6	4,5	4,5	4,3	4,5	4,5	4,4	4,4	4,3	4,1	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9	3,7			
75 x 175	W120 / B175	2,3 kNm	5,3 kNm	5,2	5,1	5,0	4,9	5,1	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,8	4,7	4,7	4,6	4,5	4,4	4,4	4,3			
75 x 200	W140 / B200	3,3 kNm	7,1 kNm	5,8	5,6	5,4	5,3	5,6	5,7	5,6	5,4	5,2	5,1	5,3	5,3	5,2	5,1	4,9	4,8	4,8	4,8			
88 x 175	W140 / B175	2,7 kNm	5,9 kNm	5,7	5,6	5,6	5,5	5,8	6,2	5,5	5,4	5,4	5,3	5,6	5,6	5,2	5,1	5,1	5,0	5,2	5,1			
88 x 200	W140 / B200	3,6 kNm	8,3 kNm	6,2	6,2	6,0	5,9	6,3	6,6	6,1	5,9	5,8	5,7	6,0	6,2	5,7	5,6	5,5	5,4	5,5	5,6			
100 x 200	W140 / B200	3,8 kNm	9,0 kNm	6,6	6,7	6,6	6,5	6,9	7,5	6,5	6,4	6,3	6,2	6,5	7,0	6,0	6,0	6,0	5,9	6,1	6,4			
100 x 225	W140	5,0 kNm	12,0 kNm	7,4	7,2	7,1	7,0	7,4	8,0	7,1	7,0	6,8	6,7	7,0	7,5	6,7	6,6	6,5	6,3	6,5	6,8			
75 x 150	W120 / B150	1,8 kNm	3,9 kNm	4,5	4,4	4,3	4,3	4,5	4,3	4,3	4,2	4,2	4,1	4,2	4,0	4,1	4,0	3,9	3,8	3,8	3,6			
75 x 175	W120 / B175	2,3 kNm	5,3 kNm	5,0	4,9	4,8	4,7	4,9	5,0	4,8	4,7	4,6	4,5	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3	4,1	4,2	4,1			
75 x 200	W140 / B200	3,3 kNm	7,1 kNm	5,5	5,4	5,2	5,1	5,3	5,6	5,3	5,2	5,0	4,9	5,1	5,2	5,0	4,9	4,6	4,5	4,7	4,7			
88 x 175	W140 / B175	2,7 kNm	5,9 kNm	5,5	5,4	5,4	5,3	5,5	5,9	5,2	5,2	5,1	5,0	5,3	5,5	5,0	4,9	4,8	4,7	5,0	5,0			
88 x 200	W140 / B200	3,6 kNm	8,3 kNm	6,0	5,9	5,8	5,7	6,0	6,5	5,8	5,7	5,5	5,4	5,7	6,0	5,5	5,3	5,2	5,1	5,3	5,5			
100 x 200	W140 / B200	3,8 kNm	9,0 kNm	6,4	6,4	6,3	6,2	6,6	7,2	6,2	6,1	6,0	5,9	6,2	6,7	5,9	5,7	5,7	5,6	5,8	6,1			
100 x 225	W140	5,0 kNm	12,0 kNm	7,1	6,9	6,8	6,6	7,1	7,7	6,8	6,6	6,5	6,4	6,7	7,2	6,4	6,4	6,2	6,0	6,2	6,5			

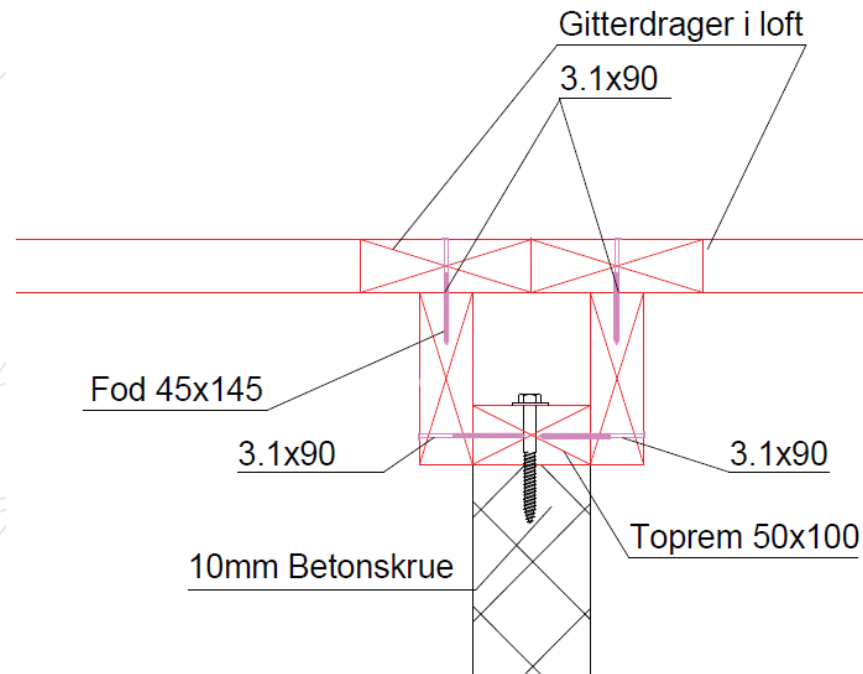
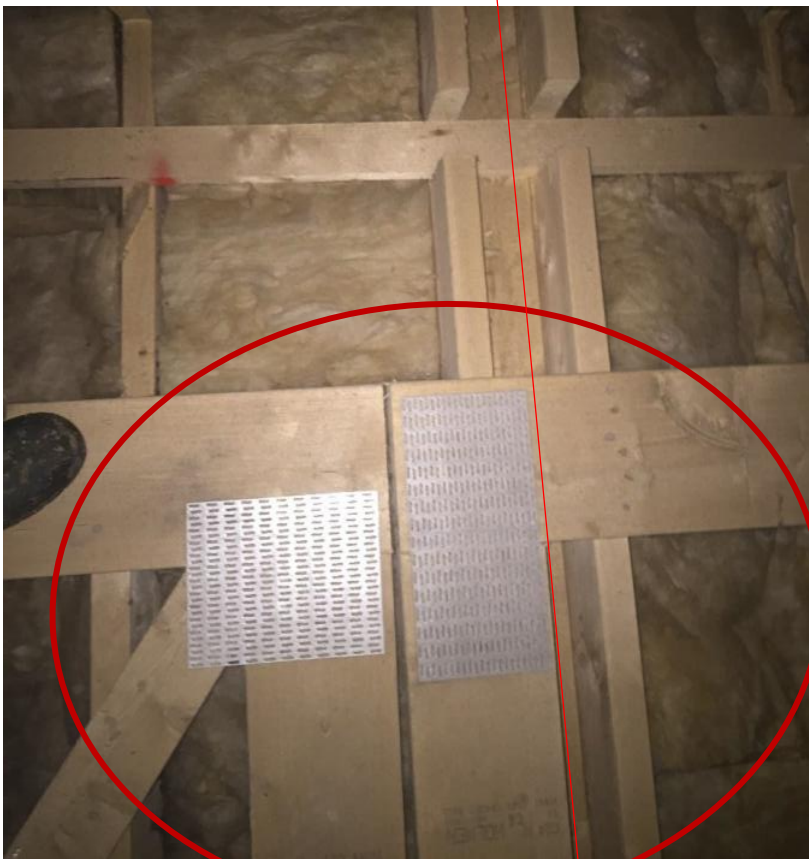
Træåse ikke forstærket

Bygninger med stålspær



Rustdannelser på nyere konstruktioner

Bygninger med trægitterspær på betonelementer



**Langsgående gitterdragere ikke fastgjort til vægge
= manglende bygningsstabilitet**

Bygninger med betonelementer



Manglende fastgørelser og konstruktive revnedannelser

Har du også hørt nogen sige

”Vi har leveret over 1000 bygninger, der er lavet på den måde”

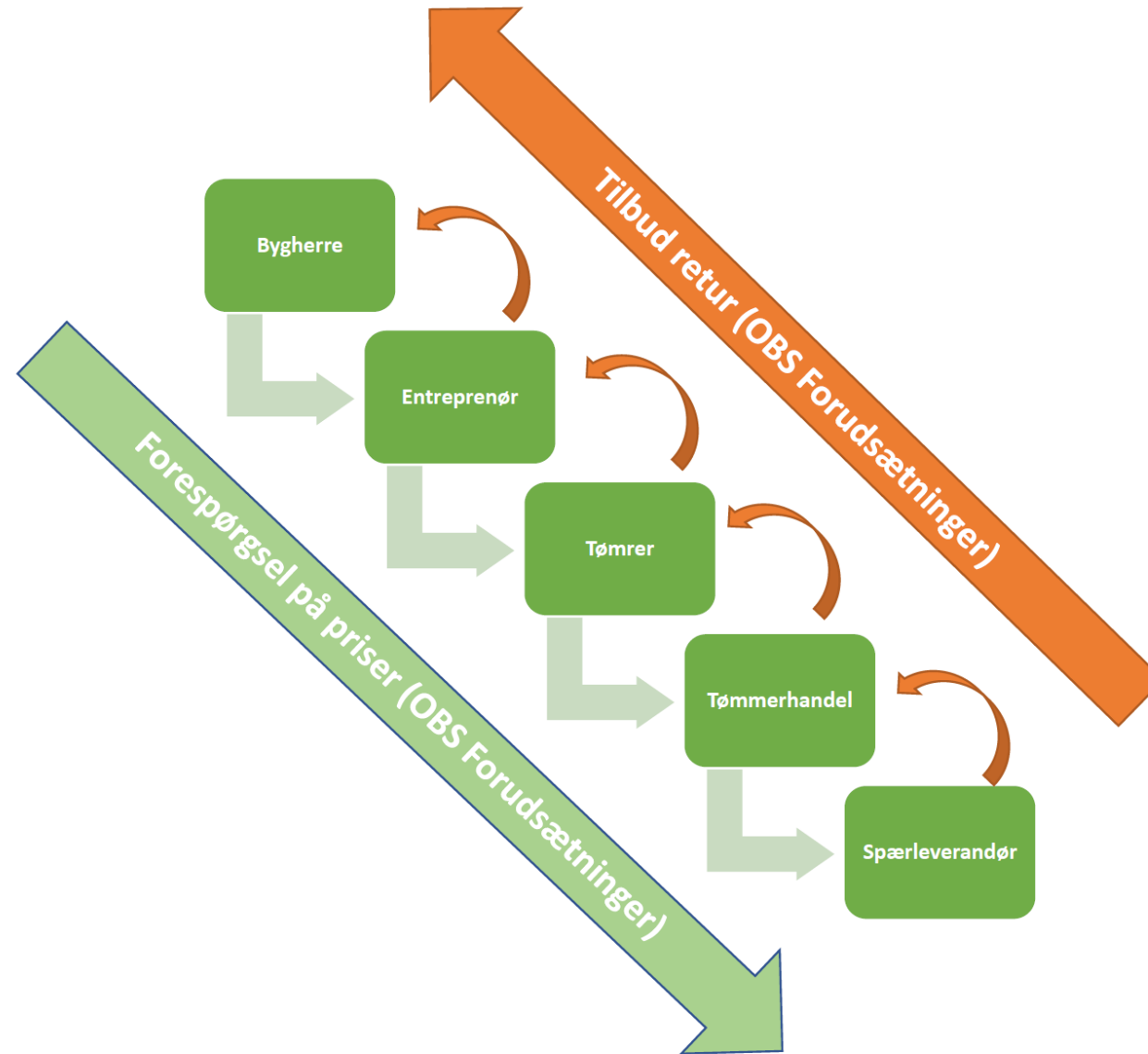
”Der er ingen af vores bygninger, der er brast sammen”

Hvorfor er det vigtigt?

- Sneen kommer igen – det er 100 % sikkert
- Selv mindre fejl kan betyde kollaps af en hel bygning
- Projektering og udførelsesfejl -> uvarslet kollaps



Hvorfor er det vigtigt?



Ansvaret for en bygning er altid ejers

Du kan købe dig til et ansvar, hvis det står i kontrakten

MEN du kan KUN gøre et ansvar gældende,
så længe leverandøren kan og skal



Er det så blevet bedre.....

NEJ.....

Konklusionen på FarmTesten er forsat

- Manglende eller mangelfuldt projektmateriale hos myndigheder
- Mange projekteringsfejl
- Mange udførelsesfejl
- Manglende koordinering af projektering, indkøb og udførelse
- Manglende udførelseskontrol af sagkyndig

SEGES



Hvad skal du have fokus på?

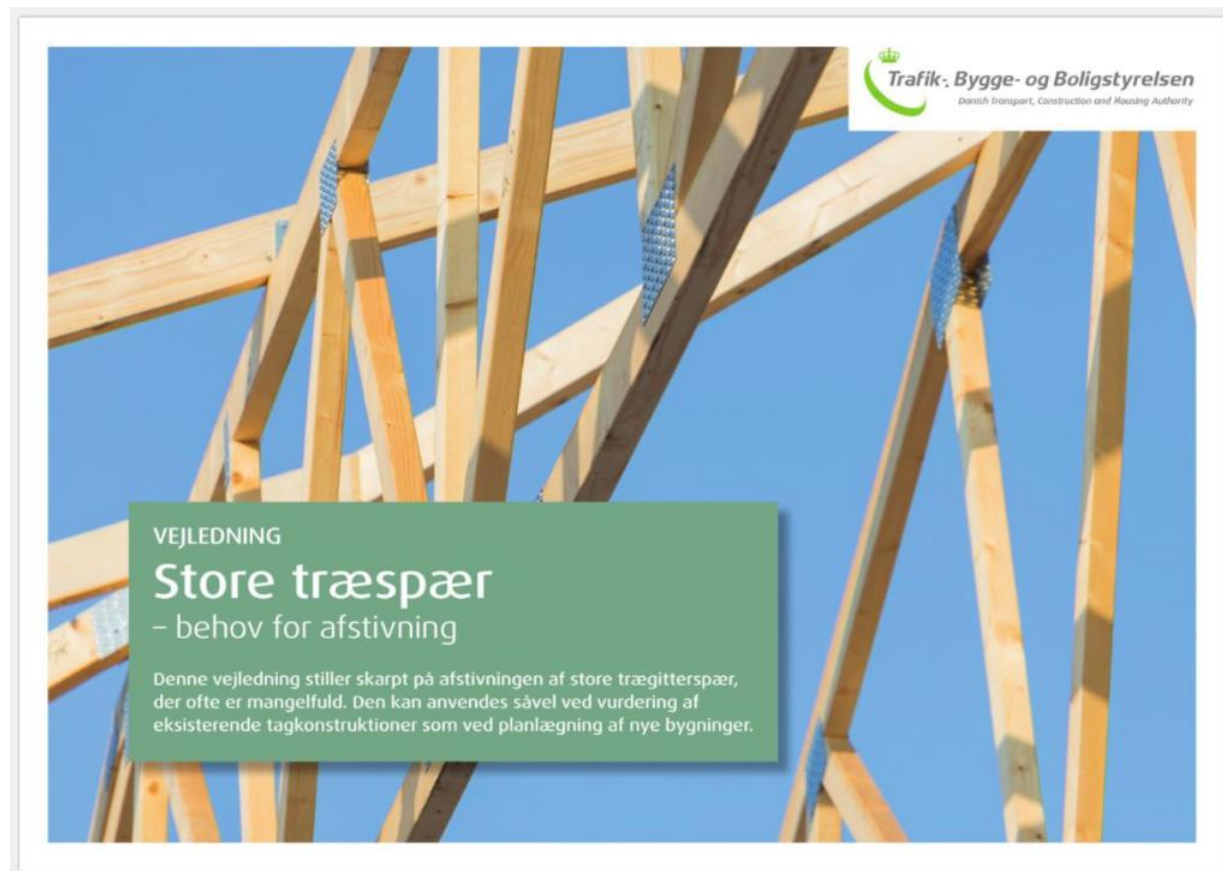
Har du bygget?

- Hvis kontrakt med AB92
 - Entreprenøren har som udgangspunkt i 5 år efter afleveringen pligt og ret til at afhjælpe mangler

Skal du til at bygge?

- Afklar ansvarsforholdene i en skriftlig kontrakt
- Forlang sikkerhedsstillelse jf. AB92/18 eller ABT92/18
- Uvildigt tilsyn og afleveringsforretning

Vil du vide mere....

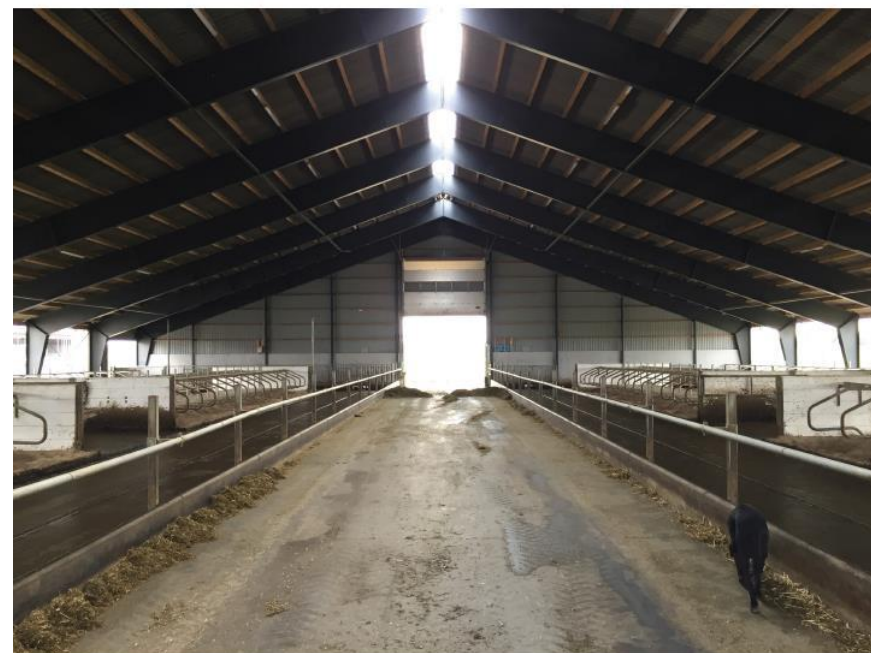


http://bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/15/Vejledninger/Generel_vejledning

SEGES

FarmTest

STÅLRAMMEKONSTRUKTIONER & BETONELEMENTER



www.farmtest.dk

 **SEGES**

