

NTF 3. og 4. februar 2015

Utførelsesstandard for trekonstruksjoner

Arnold Sagen – Jatak AS

prNS 3516 Utførelse av trekonstruksjoner

Dokumentasjon og kvalitetsstyring

Materialer

Midlertidige stabiliserende tiltak

Forbindelser

Fukt

Håndtering og lagring

Overflatebehandling

Utførelse med prefabrikerte treelementer

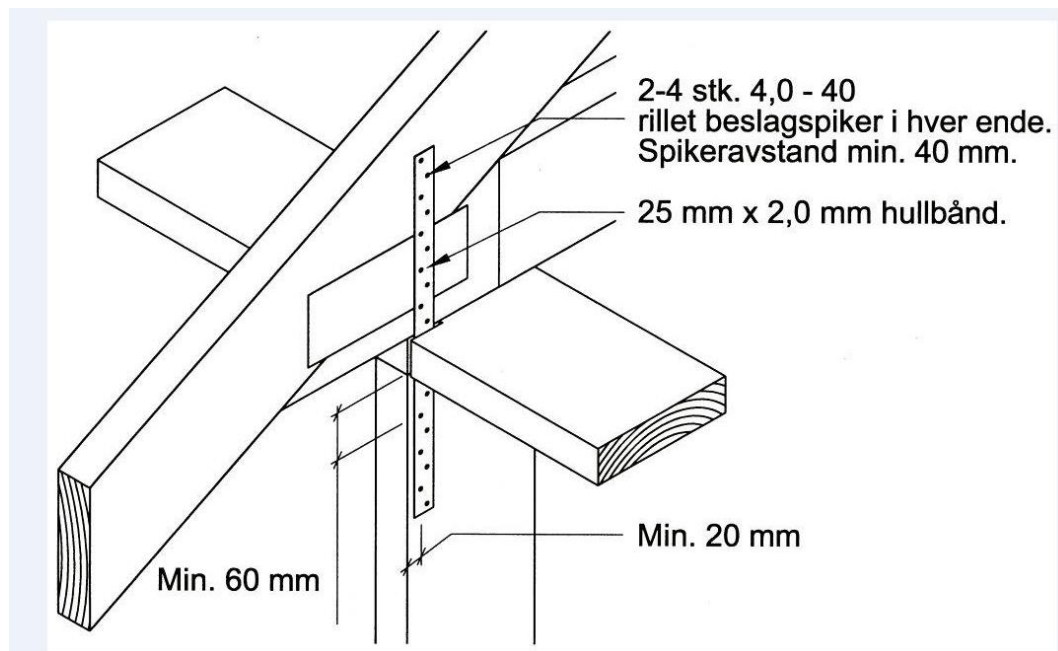
Geometriske toleranser



- Rett takstol skal på rett plass, snudd rett vei!
- Takstolene skal forankres og avstives som forutsatt! **NB: Ikke glem skråbord!**
- Takflaten skal avstives!
NB: Skråbord eller plater!
- Trykkstaver skal avstives der dette er forutsatt! **NB: Ikke glem skråbord!**

MOTTAKSKONTROLL LØFTING OG HÅNDTERING

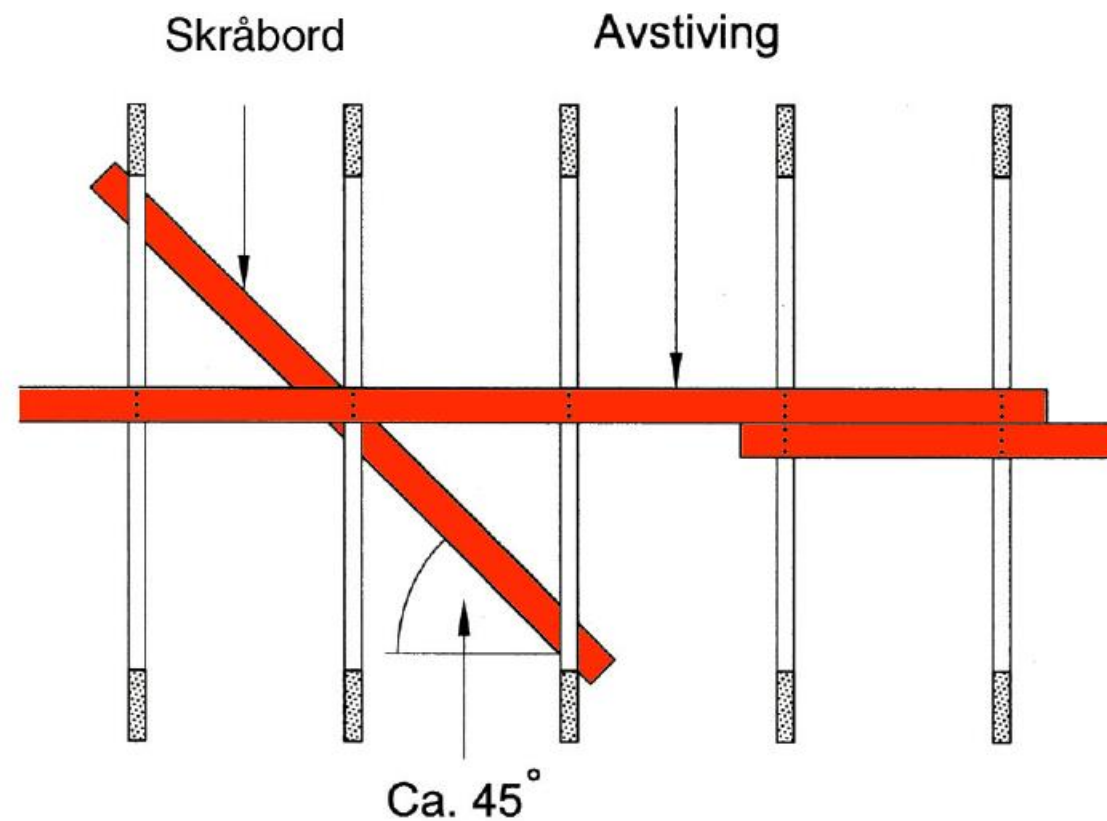
- Opplysningene på Takstolkontrollens stempel skal stemme for dette bygget!
- Kontroller at det ikke er skader på trevirke og spikerplater!
- Antall konstruksjonstyper skal stemme overens med beskrivelsen!
- Ender som er merket skal ligge på samme side av bygget!



AVSTIVNING AV TRYKKSTAVER

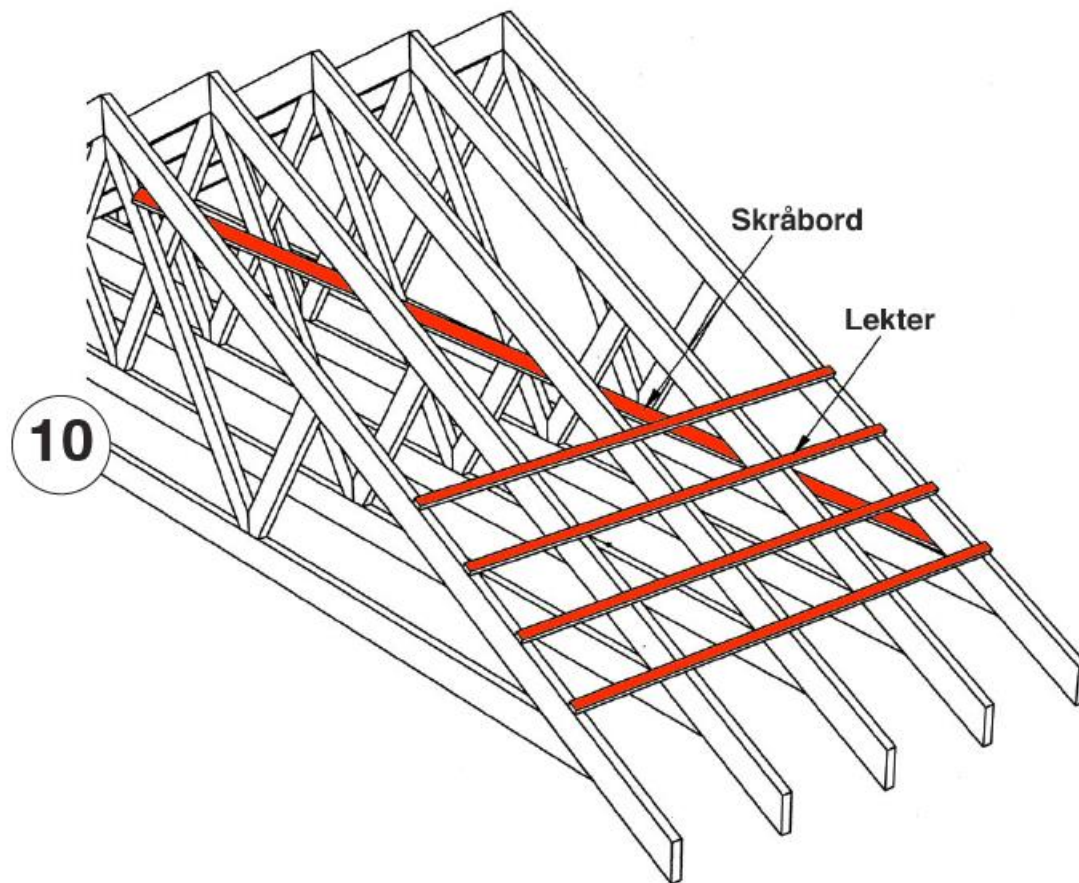
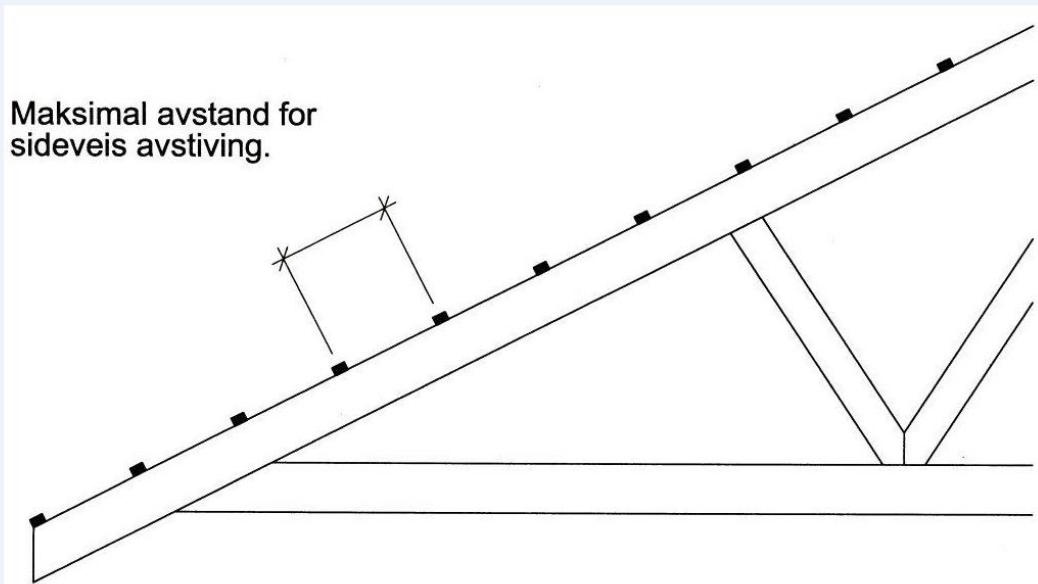
- Noen **trykkstaver** i konstruksjonene er beregnet for å **avstives sidevegs** på byggeplassen. Dersom dette er tilfelle er avstivningspunktene stemplet med: **AVSTIVES HER**
- Til avstivning kan brukes 23 x 98 mm bord av god kvalitet som **plasseres rett over** stemplet **AVSTIVES HER**
Bordene festes til trykkstaven med 3 stk. 2,8 – 75 spiker.

For å hindre at alle trykkstavene knekker ut samme vei, må **avstivningsbordene** også **forankres**. Dette gjøres ved å montere inn et **skråbord** i hver ende. Skråbordet festes til takflate eller til himling. Se figurene 1, 2 og 3!



Skråbord kan festes på motsatt side av trykkstaven. For trykkstaver som opptar store laster som inntrekkstav ned på opplegg må diagonalforankringen gjentas hver 3. meter. For øvrige trykkstaver gjentas diagonalforankringen for hver 6. meter.

Maksimal avstand for
sideveis avstiving.



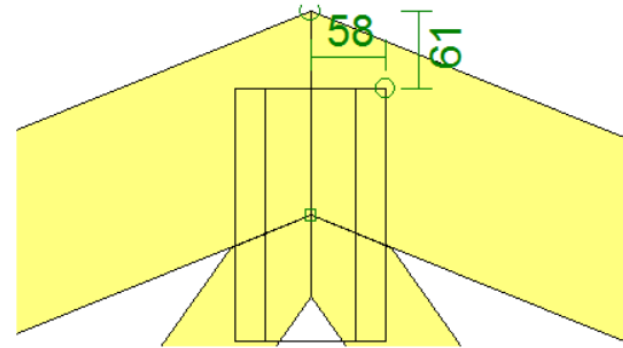
*For å sikre stabilitet må takflaten avstives både i
møneretningen og diagonalt (skråbord)!*

***OBS! Sakstakstoler er spesielt utsatt for velting
under montering.***

Vi har produkttoleranser som ikke skal inn i denne standarden!!

-spikerplatens type,
størrelse, retning og
plassering for hvert
knutepunkt

SKALA 1:20



3

GNT100S 117 x 198

97%

Størrelser og toleranser for trevirket:

Størrelsen på trevirket skal ikke være under:

- tykkelse (bredde), alle elementer: 35 mm
- høyde, utvendige elementer (gurtstaver): 68 mm
- høyde innvendige elementer (vertikal- eller diagonalstaver): 58 mm

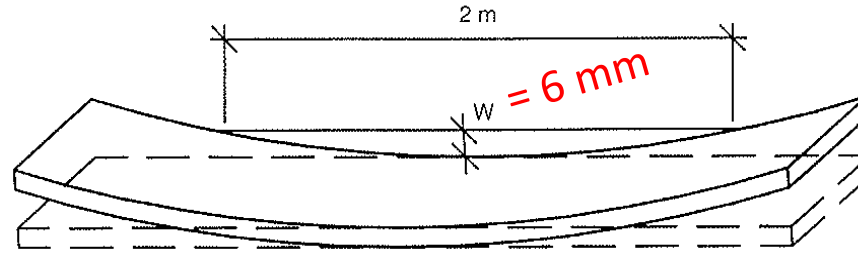
Geometriske feil for trevirket:

- kantkrok: høyst 4 mm per 2 m lengde
- flatbøy: høyst 6 mm per 2 m lengde
- vindskjevhet: høyst 2 mm per 25 mm bredde og 2 m lengde
- kuving: høyst 2 mm per 100 mm på flatsiden

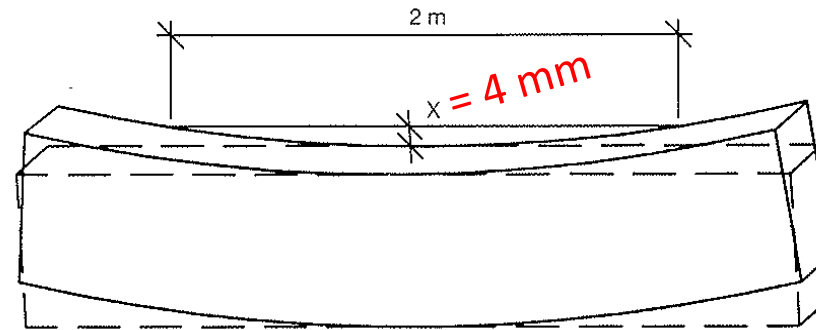
Disse produkttoleransene vil påvirke det vi velger i en utførelsesstandard!

Utførelsesstandard for trekonstruksjoner

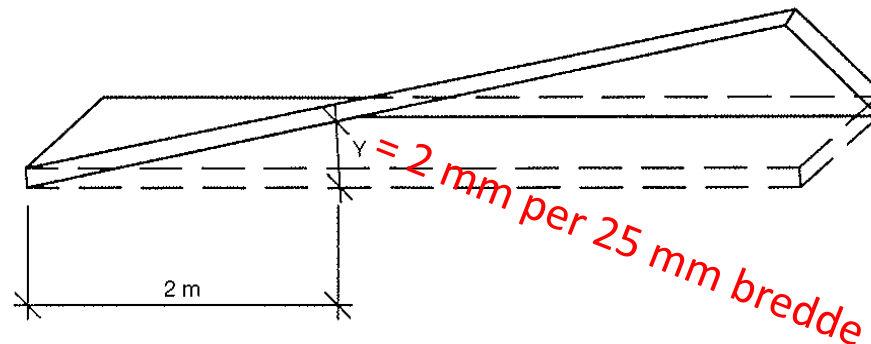
Flatbøy er W
Bow is W



Kantkrok er X
Spring is X



Vindskjevhet er Y
Twist is Y



Disse produkttoleransene vil påvirke det vi velger i en utførelsesstandard!

Særlig kantkrok – vanskelig å rette opp!

Eksempel:

En 36 x 198 mm kan ha 16 mm vindskjevhet over 2 m lengde!

Figur 2: Måling av flatbøy, kantkrok og vindskjevhet
Figure 2: Measurement of bow, spring and twist

Toleranser på dimensjoner for elementer (ferdige takstoler):

- dimensjoner (lengder) opp til og med 10 m: ± 10 mm**
- dimensjoner (lengder) på over 10 m: ± 1 mm for hver meter over 10 m**
- overhøyde: 25 % avvik fra prosjektert overhøyde**
- variasjon i dimensjonene skal ikke overstige 10 mm i samme parti**

**Disse produkttoleransene
vil påvirke det vi velger i en
utførelsesstandard!**

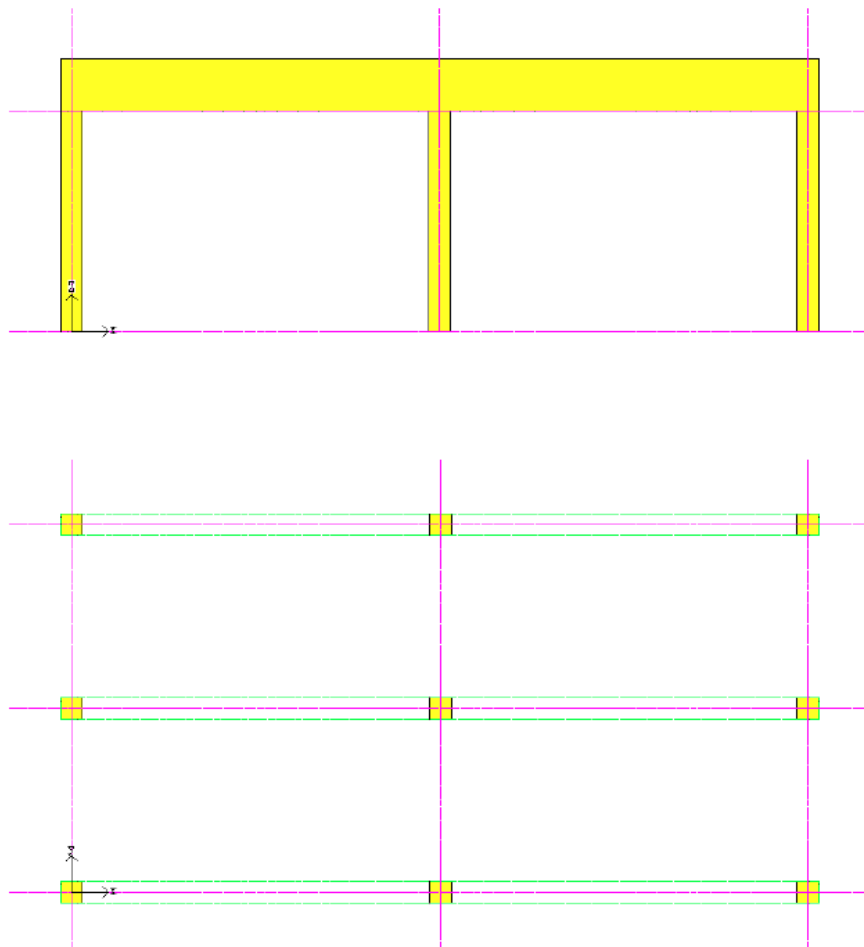
Fuktighetsinnhold:

Sjekkes ved mottakskontroll og bør være med!

Trevirkets fuktighetsinnhold skal ikke overstige 22 % i noen komponenter på produksjonstidspunktet!

Fuktighetsinnholdet skal måles/beregnes i henhold til NS_EN 13183-2 ved hjelp av en kalibrert elektrisk motstandsmåler

AVVIK PÅ EN STANDARD LIMTREKONSTRUKSJON



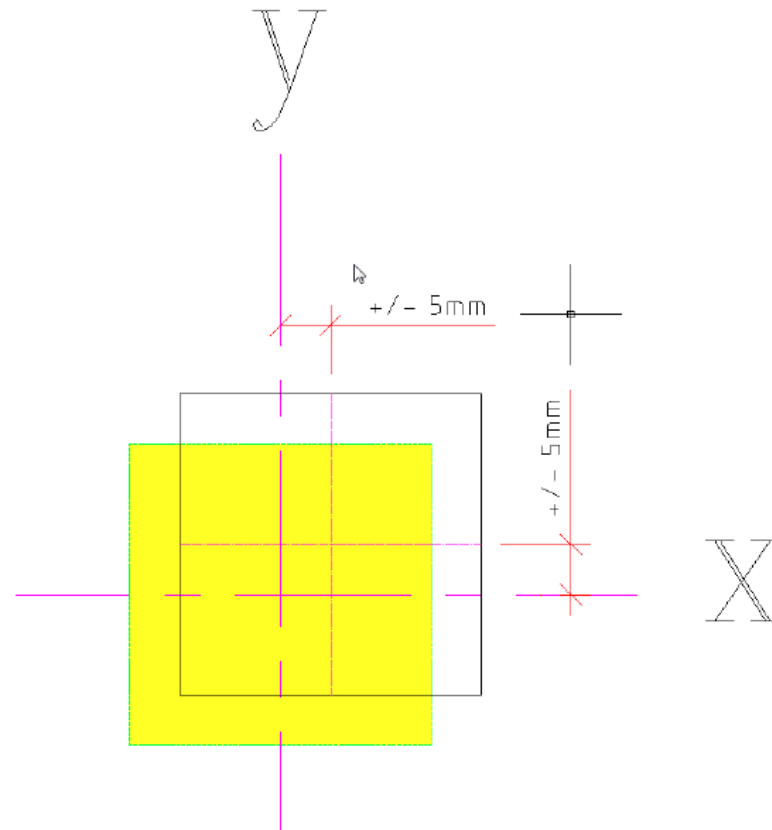
Avvik i plan

1. Plassering i plan x-retning
2. Plassering i plan y-retning
3. Plassering i snitt z-retning
4. Innbyrdes avstand i plan

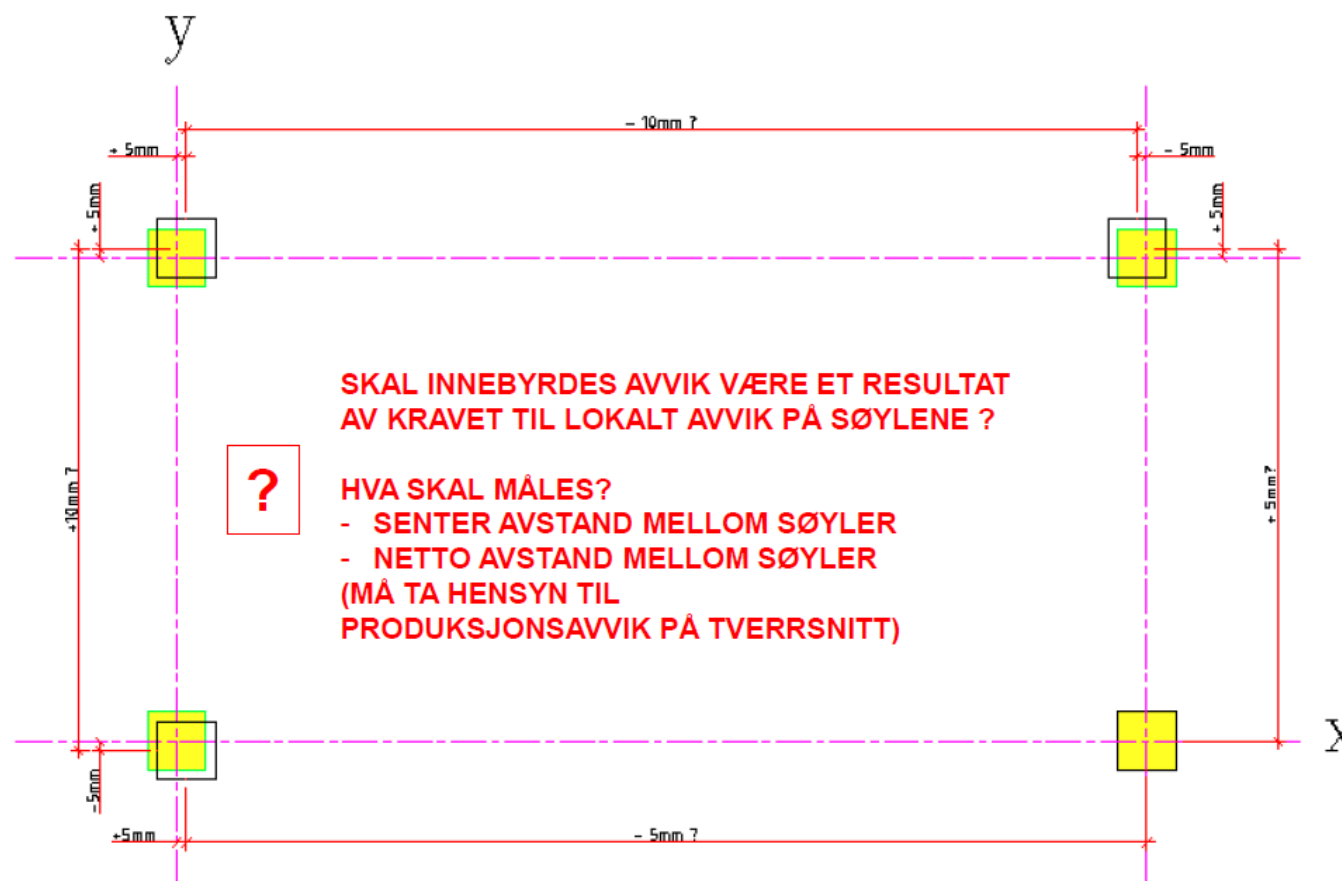
Avvik i snitt

1. Vertikal avvik (lodd)
2. Horizontal avvik (vater)

LOKALT AVVIK I PLAN



AVVIK I PLAN INNEBYRDES AVSTANDER



VERTIKAL AVVIK (LODD AVVIK)



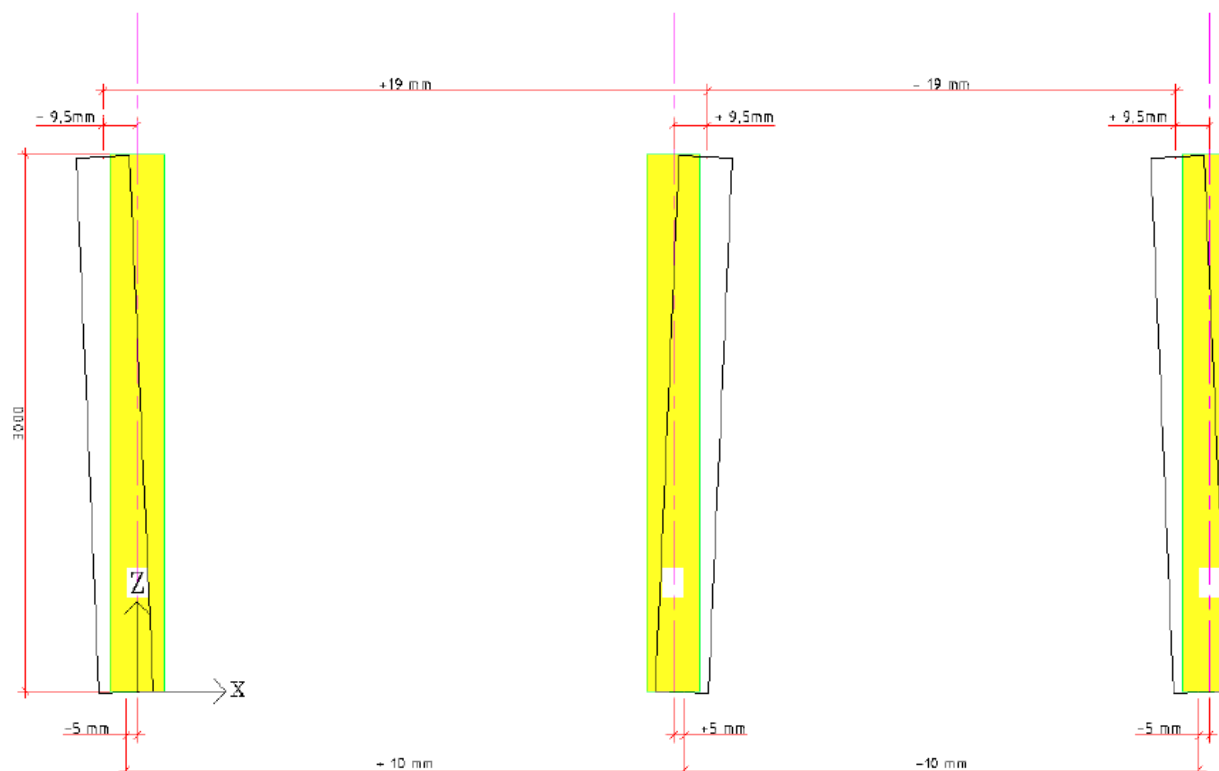
$$\text{LODDAVVIK} = 1,5 \text{ ‰} \times L$$

$$L = 3000 \text{ mm}$$

$$\text{LODDAVVIKET} = 4,5 \text{ mm}$$

ØVRE GRENSE = ?

INNEBYRDES AVVIK VERTIKAL AVVIK (LODD AVVIK) KOMBINERT MED AVVIK I PLAN



AVVIK I TOPP KAN BLI
STØRRE ENN I FOT
PGA. LODDAVVIKET

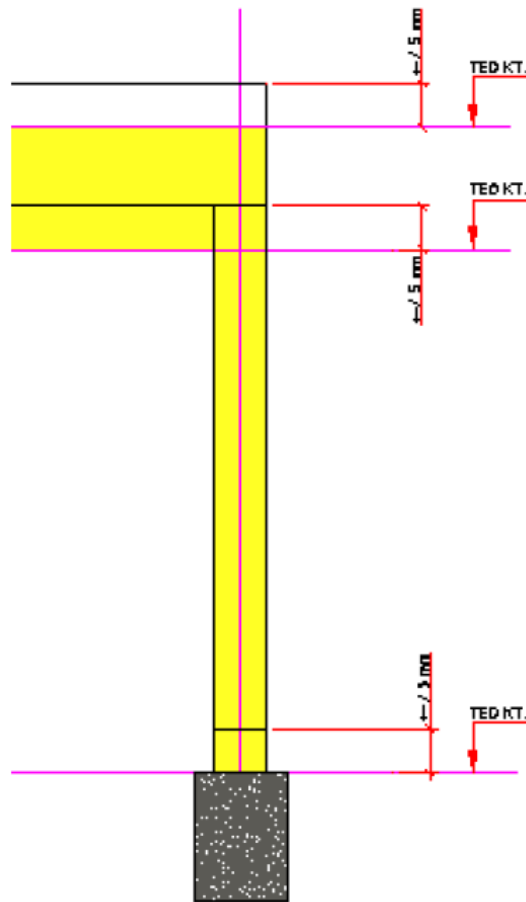
AVVIK I FOT

LODDAVVIK = $1,5 \text{ ‰} \times 3000\text{mm} = 4,5 \text{ mm}$
AVVIK I PLAN +/- 5 mm I FOT



SKAL MAN TILLATE STØRRE AVVIK I TOPP ENN I
FOT SOM FØLGE AV AT PLASSERING OG LODDAVVIK
KAN SUMMERES

LOKALE AVVIK I HØYDE



HVA ER VIKTIG AT ER RIKTIG?

?

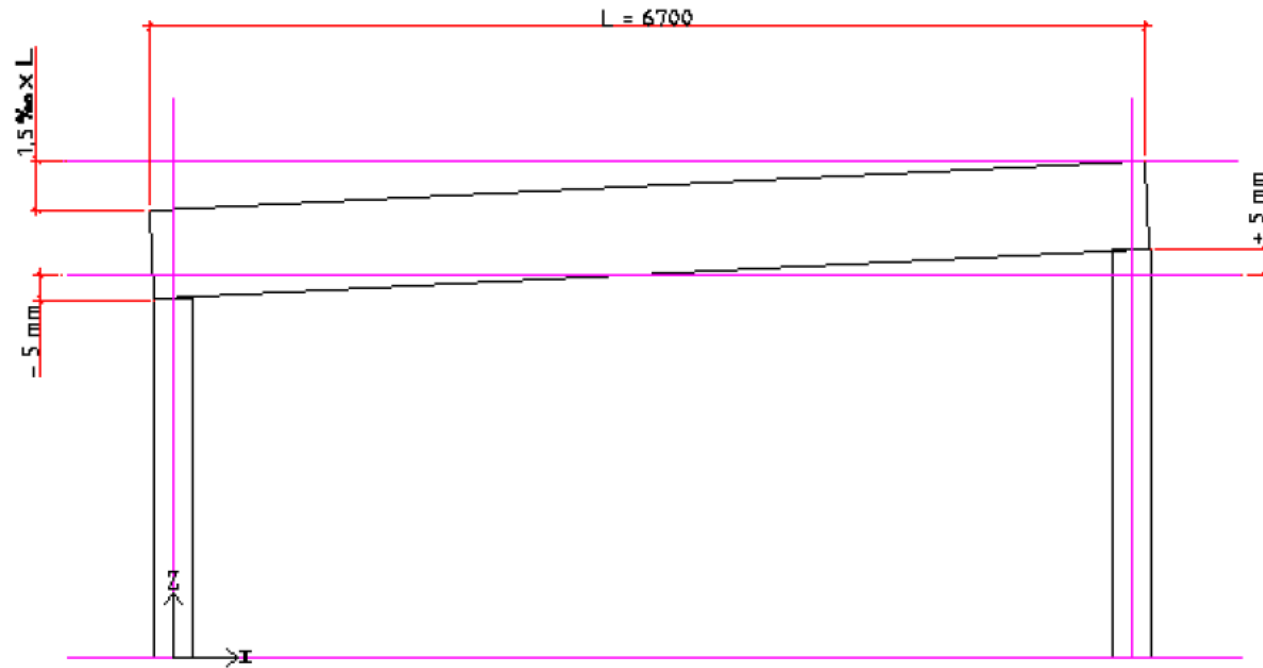
1. OK BJELKE
2. UK BJELKE
3. OK SØYLE
4. UK SØYLE
5. FUNDAMENT

KANSKJE FLERE, MEN SANNSYNLIGVIS
IKKE ALLE KOTER

KRAV TIL MULIGHETER FOR JUSTERING
AV NIVÅ PÅ SØYLEFOT

KRAV TIL FUNDAMENT
GRENSE MOT UTFØRELSE AV
BETONGKONSTRUKSJON

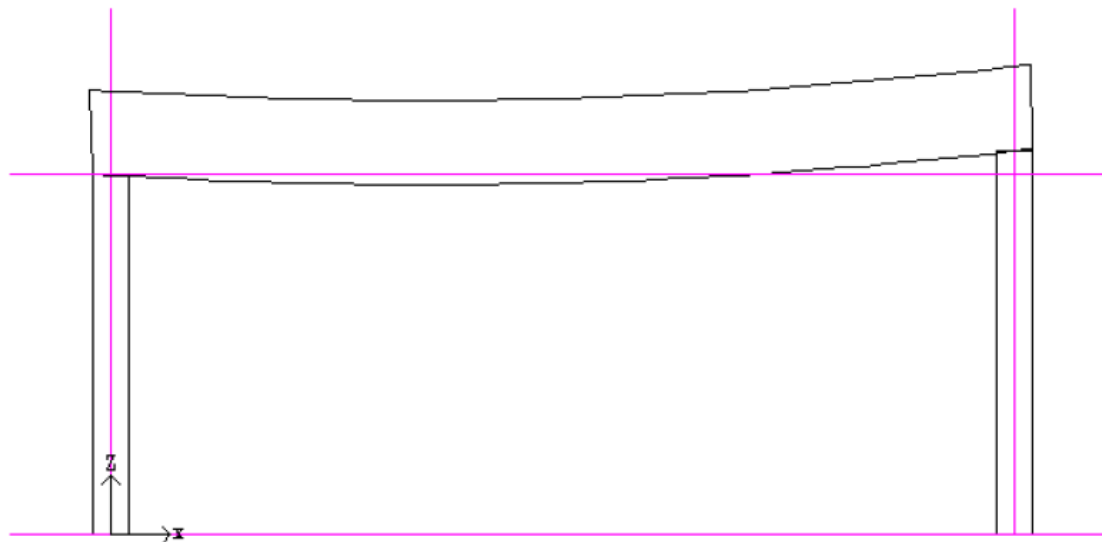
HORIZONTAL AVVIK (VATER) ET RESULTAT AV LOKALE HØYDEAVVIK



HORIZONTAL AVVIK = $1,5 \text{ ‰} \times L$
 $L = 6700\text{m}$
HORIZONTAL AVVIKET = ± 10 mm

ØVRE GRENSE = ???

HVA MED DEFORMASJONER

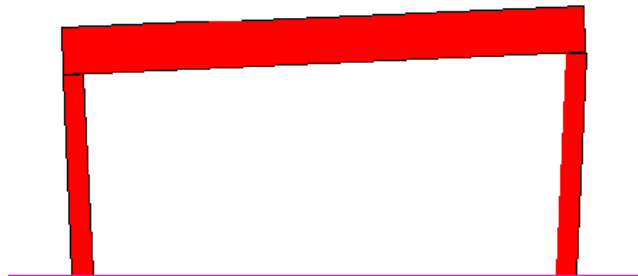
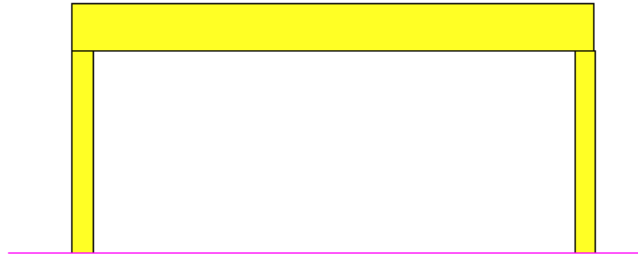


HVORDAN MÅLES DETTE ?

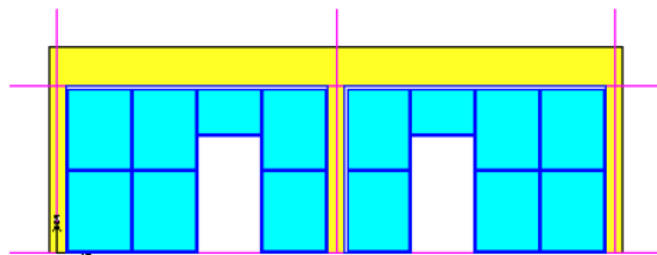
- EUROKODE OG EUROKODE 5 GIR RETNINGSLINJER FOR DEFORMASJONSKRAV OG LASTKOMBINASJONER
- KRAV KAN VÆRE F.EKS $L/200$ ELLER $L/300$
- VALG AV LASTKOMBINASJONER ER AVGJØRENDE HVOR STOR DEFORMASJONEN BLIR
- **KARAKTERISTISK** (HVOR DEFORMASJON KAN GI VARIG SKADE/IKKE REVERSIBEL)
- **OFTE FOREKOMMENDE** (HVOR DEFORMASJON STILLER KRAV TIL BRUK)
- **TILNÆRMET PERMANENT** (KUN VISUELLE KRAV)

?

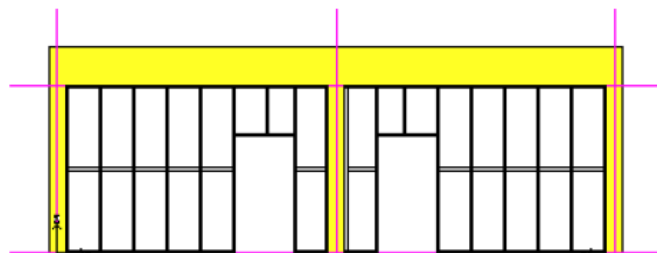
OM ALT GÅR GALT



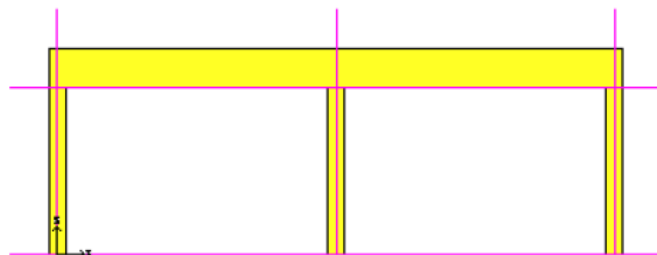
TOLERANSEKLASSER



TOLERANSEKLASSE 3
(HØY PRESISJON)
HVOR FERDIGPRODUSERTE ELEMENTER SKAL INN
EKS. GLASSVEGGER



TOLERANSEKLASSE 2
(MIDDEL PRESISJON)
HVOR PLASSBYGD KONSTRUKSJON SKAL I INN
EKS. BINDINGSVERK



TOLERANSEKLASSE 1
(LITEN PRESISJON)
ÅPENT ROM HVOR KUN DET VISUELLE
STILLER KRAV

TOLERANSEKLASSER

TOLERANSEKLASSE 3

BYGG SOM KREVER SPESIELL TOLERANSKRAV

EKS:
HØYHUS

TOLERANSEKLASSE 2

VANLIGE BYGG

EKS.
SKOLER – FORETNINGSBYGG
KONTORER - FORSAMLINGSLOKALER



ER INNDELING AV BYGG
LOGISK IFT. TOLERANSEKLASSER?
ET ENKELT BYGG KAN INNHÅ ELEMENTER
SOM STILLER KRAV TIL NØYAKTIGET

TOLERANSEKLASSE 1

BYGG SOM IKKE KREVER SPESIELLE TOLERANSEKRAV

EKS:
GARASJER – LANBRUKSBYGG - LAGERBYGG

Type avvik	Beskrivelse	Tillatt avvik	
		Toleranseklasse 2	Toleranseklasse 1
Avvik for konstruksjonsdeler: Vegger, søyler, bjelker og takstoler/takdragere	Posisjon i planet i forhold til sekundærlinjer	± 5 mm	± 15 mm
	Avstand mellom bjelker, avstand mellom søyler avstand mellom vegger eller avstand mellom stendere	± 5 mm	± 15 mm
	Størrelse på utsparinger for dører, vinduer eller trapper e.l. (Δ_1). Posisjon av utsparinger for dører, vinduer eller trapper e.l. (Δ_2).	± 5 mm	± 15 mm
	Vertikal plassering av bjelkers, søylers eller takstolers/takdrageres opplegg (figur mangler)	± 5 mm	± 15 mm
	Krumning/retthet på vegger, søyler, bjelker (avvik fra overhøyde når belastet med egenvekt) eller over-/undergurter 1)	± 5 mm	± 15 mm
	Veggers eller søylers avvik fra vertikallplanet. Bjelkers eller dekkers avvik fra horisontalplanet.	± 5 mm	± 15 mm

10 min.

Ta en sidemannsprat og diskuter følgende:

Hva er viktigst å angi m. h. t. toleransekravene?

Bør toleransekravene være faste tall eller dimensjons/lengdeavhengig?

Bør deformasjoner p. g. a. egenlaster inn i denne standarden?

Hvilke andre ting bør inn i en utførelsesstandard?

Takk for oppmerksomheten!