

NTF 15. og 16. januar 2019

NS-EN 14250:2010/NS 3516:2017

Dokumentasjon og toleranser

Arnold Sagen – Jatak AS

Dokumentasjon av bærende kapasitet og stivhet:

Metode 2:

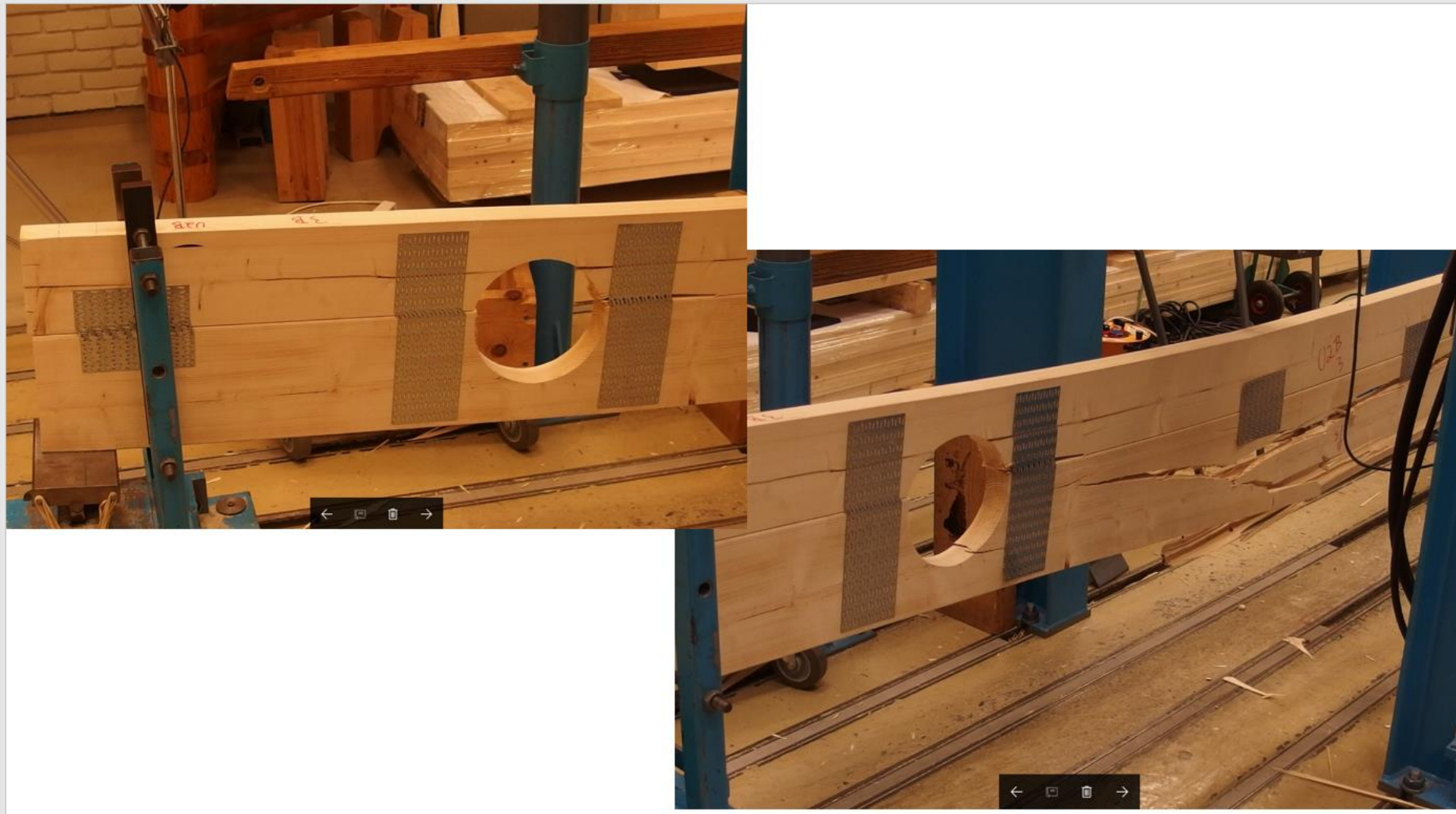
Direkte - ved å beregne de karakteristiske verdiene eller dimensjonerende verdiene for den bærende kapasiteten og stivheten til konstruksjonselementet i henhold til **NS-EN 1995-1-1: Eurokode 5 «Prosjektering av trekonstruksjoner»**

-med mulig referanse til eventuelle sett med nasjonalt **fastsatte parametere** som brukes, og som er gyldige i medlemsstaten der konstruksjonselementet er tenkt brukt.

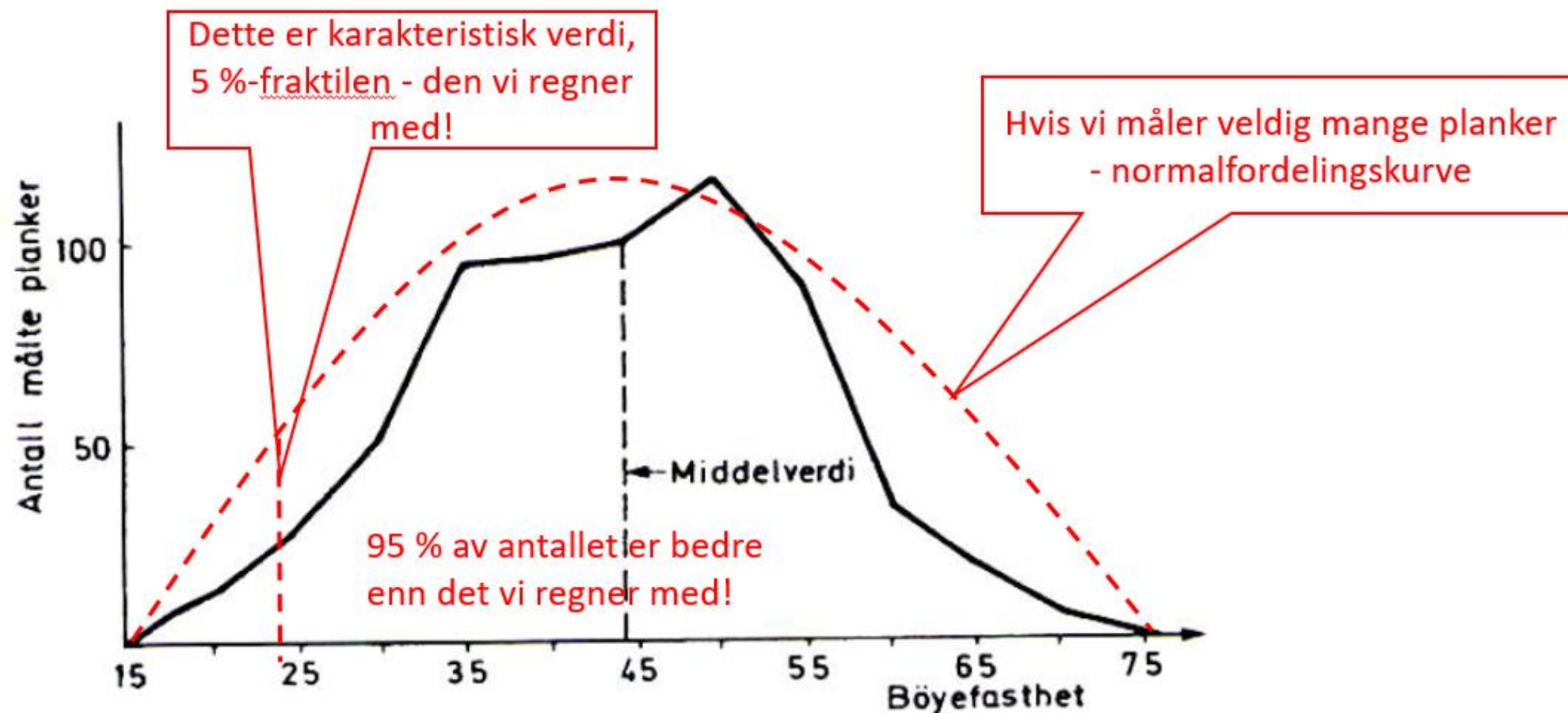
Eksempler på slike parametere er:

- lastvarighetsklasser
- klimaklasser
- partialfaktorer **γ_M for materialegenskaper** og bestandighet

Dokumentasjon av bærende kapasitet og stivhet:



Dokumentasjon av bærende kapasitet og stivhet:



Fordeling av bøyefasthet for norsk gran i dimensjon 75 mm x 200 mm.

Brannpåvirkning:

Ytelsen skal være som for trevirket - spikerplaten har ingen innvirkning!

Tabell 1 – Konstruksjonstrevirke som anses for å være klassifisert uten behov for videre prøving (CWFT)

Produkt ^a	Opplysninger om produktet	Minste gjennom-snittlige densitet ^c kg/m ³	Minste totale tykkelse mm	Klasse ^b (unntatt gulvbelegg)
Konstruksjons-trevirke	Visuelt og maskinelt sortert konstruksjonstrevirke med rektangulært tverrsnitt framkommet ved saging, høvling eller andre metoder.	350	22	D-s2, d0
^a Gjelder alle treslag som omfattes av produktstandardene. ^b Klasse som fastsatt i tabell 1 i tillegget til vedtak 2000/147/EF. ^c Ved kondisjonering i samsvar med NS-EN 13238.				

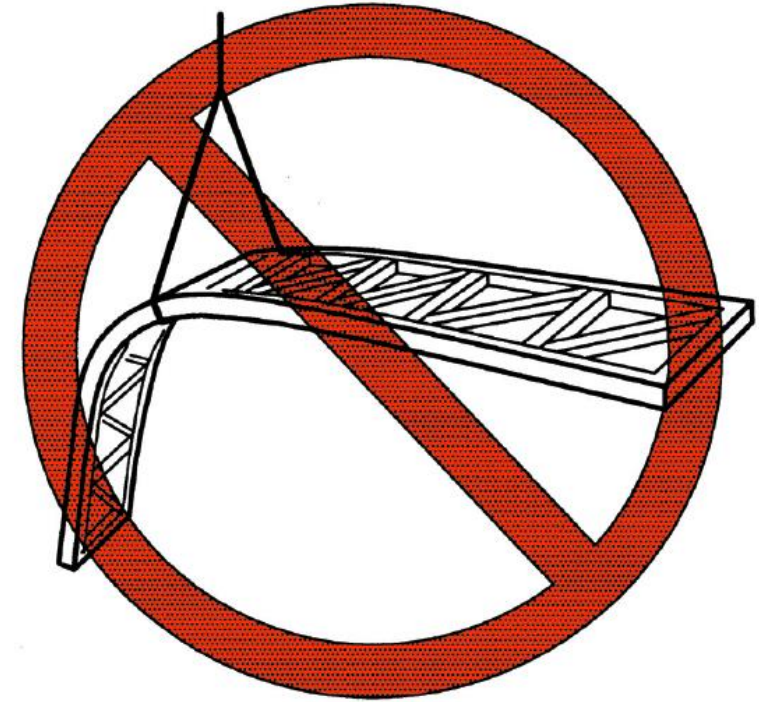
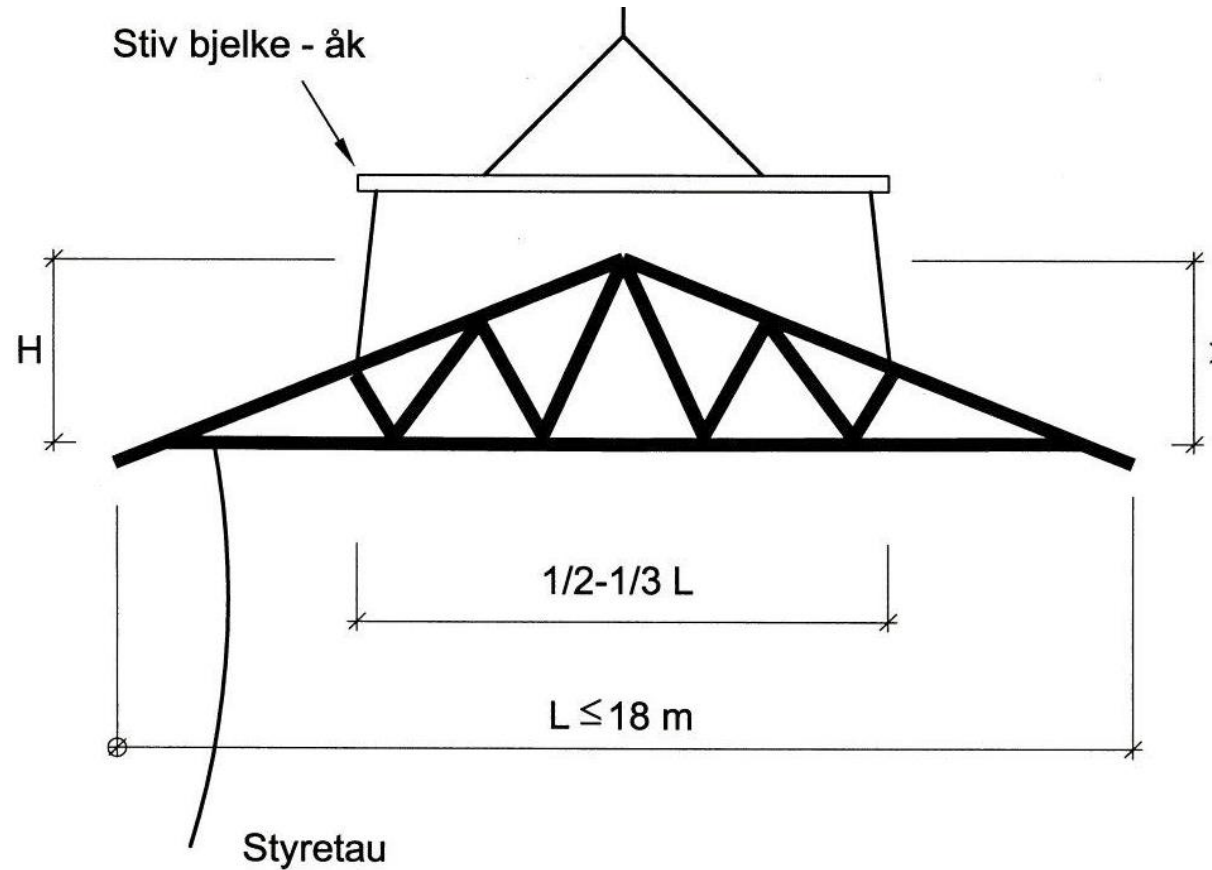
Klasse D-s2,d0 består av materialer/overflater som er normalt antenkelige, normalt varmeavgivende og normalt røykutviklende

Produktdokumenter:

Sammen med de prefabrikkerte elementene (takstolene) skal det fremlegges tilstrekkelige tegninger og skriftlige anvisninger for:

- transport
- håndtering
- lagring
- montering
- plassering
- avstivning

Det skal også framlegges opplysninger om nødvendige festemidler og metoder for utførelse av forbindelser mellom konstruksjoner som består av flere deler (skjøting på byggeplass)



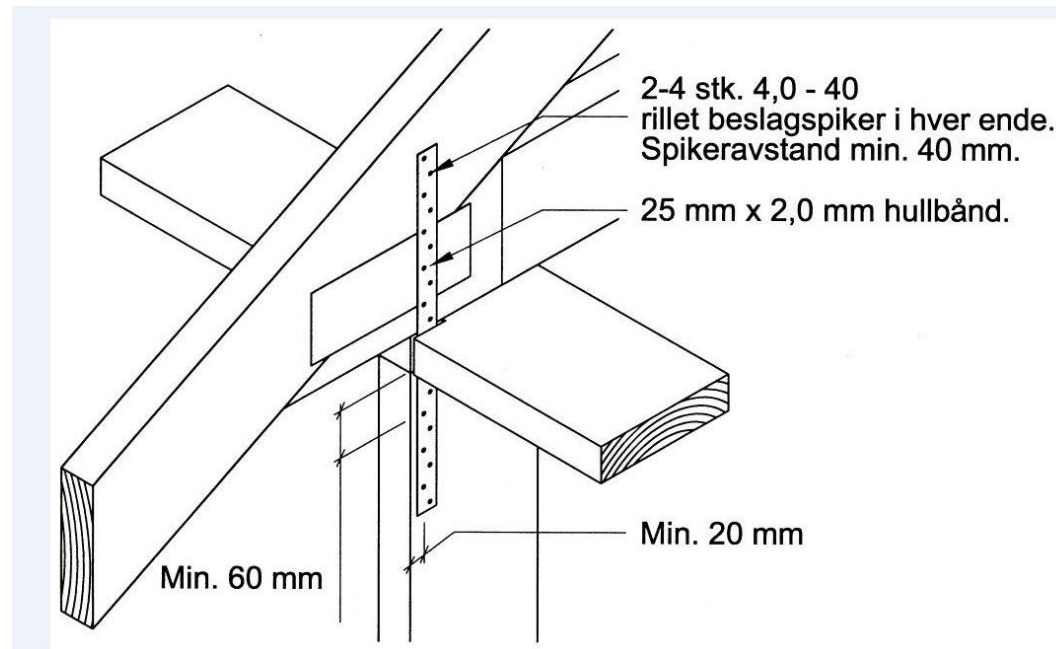
Løft aldri slik !

Løft aldri slik at konstruksjonene bøyes sideveis!

- 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

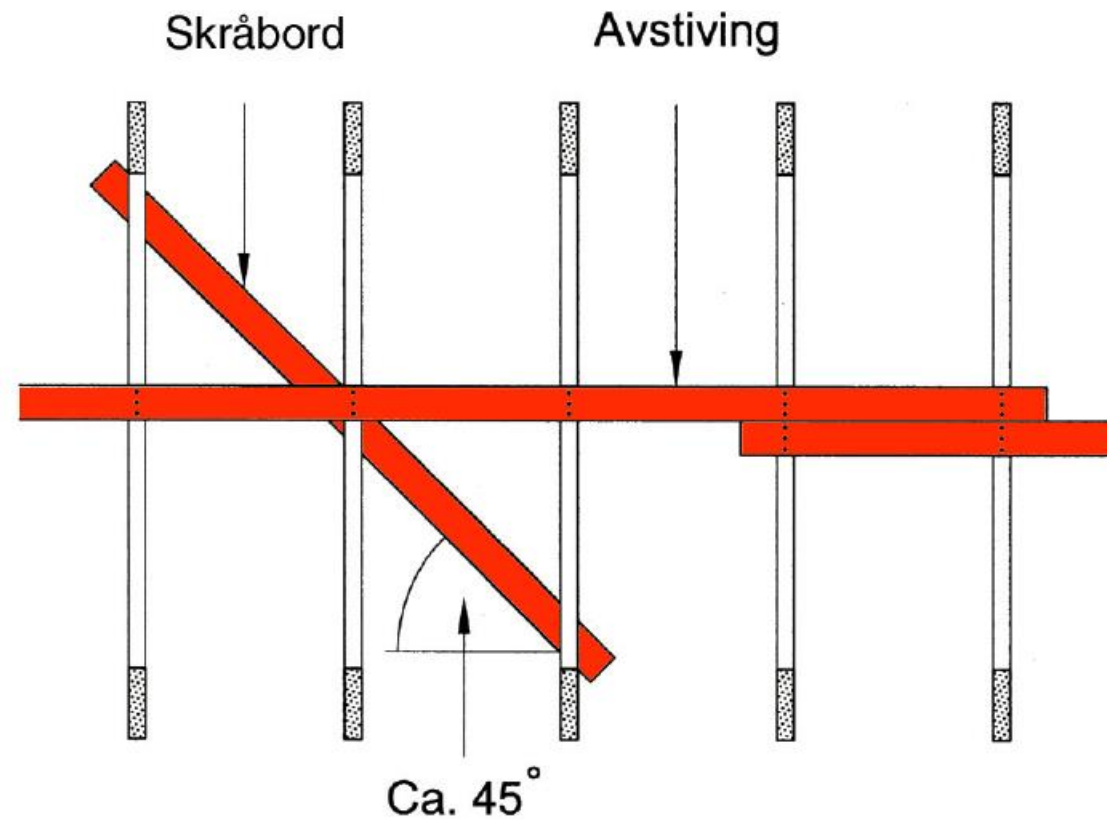
- Opplysningene på leveransens stempel skal stemme for dette bygget!
- Kontroller at det ikke er skader på trevirke og spikerplater!
- Antall konstruksjonstyper skal stemme overens med beskrivelsen!
- Ender som er merket skal ligge på samme side av bygget!



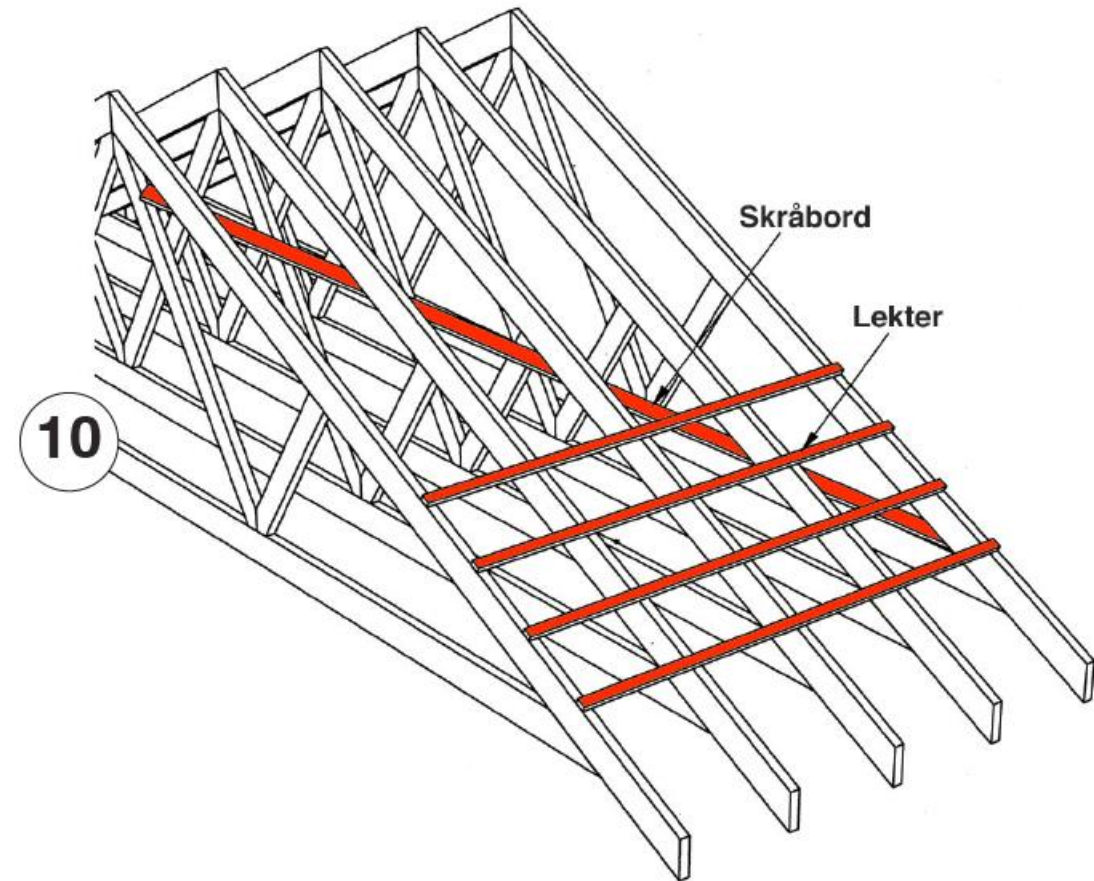
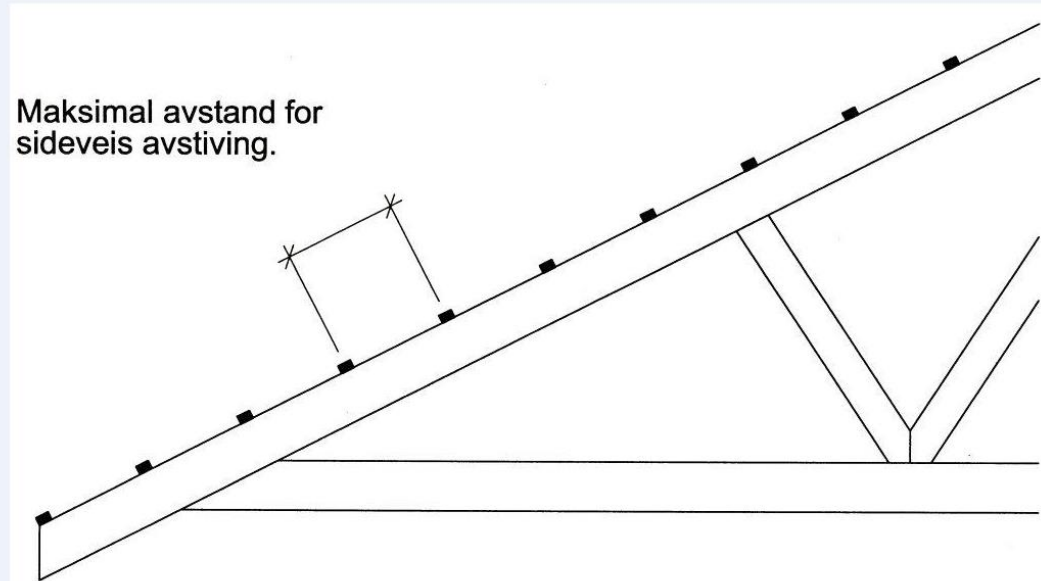
AVSTIVNING AV TRYKKSTAVER

- Noen **trykkstaver** i konstruksjonene er beregnet for å **avstives sidevegs** på byggeplassen. Dersom dette er tilfelle er avstivningspunktene stempelt med: **AVSTIVES HER**
- Til avstivning kan brukes 23 x 98 mm bord av god kvalitet som **plasseres rett over** stempelt **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.



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

OBS! Sakstakstoler er spesielt utsatt for velting under montering.

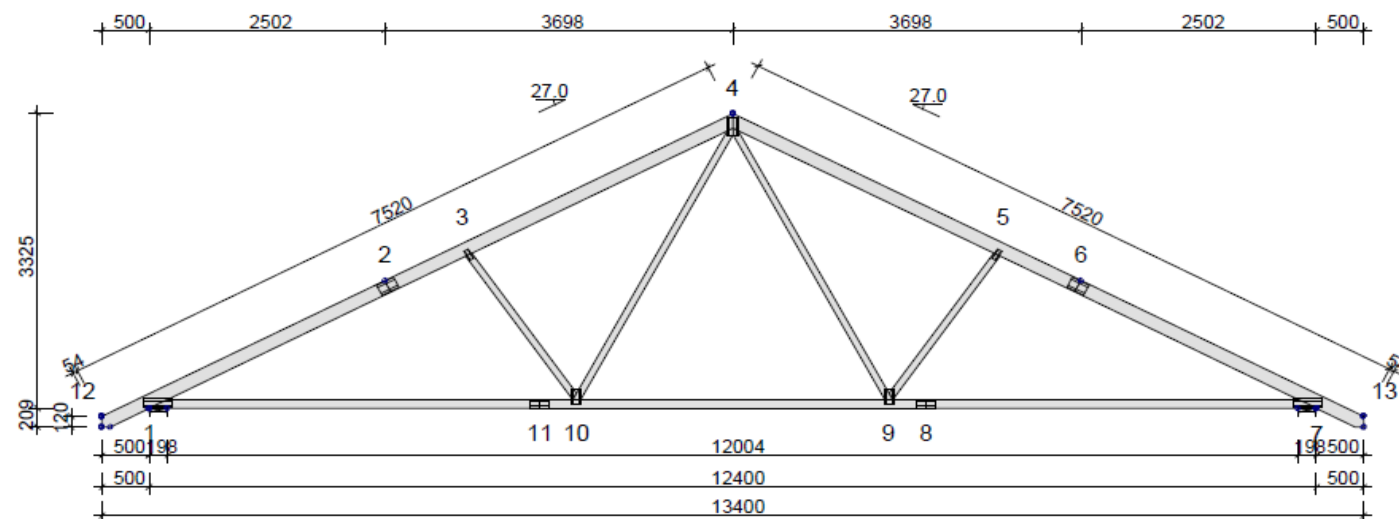
Tegninger:

Tegninger av prefabrikkerte konstruksjonselementer av trevirke skal minst inneholde:

- hoveddimensjonene og toleranseklassene
- tverrsnittstørrelsene og styrkesorteringene for trevirkesdelene
- spikerplatens type, størrelse, retning og plassering for hvert knutepunkt
- toleransen for spikerplaten
- eventuell overhøyde
- forbindelser som skal gjøres på byggeplassen, inkludert andre spikerplatetyper og –størrelser
- plassering for opplegg og minste oppleggsledder
- kravene til avstivning av komprimerte komponenter (trykkstaver)
- merking av punkter egnet til kranoppheng
- avstand mellom elementer
- behandling med trebeskyttelse mot biologiske angrep og holdbarhetsklasse

T1 - 29 stk

Vekt: 91 kg/stk

**GENERELLE ANVISNINGER:**

TAKSTOLEN ER KONSTRUERT MED DATAPROGRAM
"TRUSSCON" LIS.NR: 2385

DIM. NORM VIRKE: EN 1995-1-1:2004 + NS-NA:2010

LASTER: EN 1991 + NS-NA

FORMFAKTOR FOR SNØ I HHT. EN 1991-1-3 + NS-NA

GENERELLE FORUTSETNINGER:

VIRKESBREDDER: (mm)	48
LASTBREDDER MAX: (mm)	600
KLIMAKLASSE:	1
PÅLITELIGHETSKLASSE:	1
LASTFORDELINGSFAKTOR:	1.10

TAKSTOLFABRIKKEN OVERVÅKES AV NTI
PRODUKTSERTIFIKAT 1070-CPR-435

BELASTNINGER (N/m²):

SNØLAST (PÅ MARK, 10 m.o.h.):	3000
VINDLAST (HASTIGHETSTRYKK):	1000
NYTTELAST:	
NR	FRI
1	500

EGENLASTER: SE VIRKESTABELLEN
ØVRIGE LASTER I HHT. BEREGN.UTSKR.

OPPLEGGSREAKSJONER BRUDDGR. (N):

KNUTE NR	RETN.	LK P/L MAX	LK M MAX	LK K MAX	LK Ø MAX	LK Ø MIN	OPPL MM
1	Hori	0	0	0	2121	0	
1	Vert	7293	0	19979	21880	570	92
7	Vert	7293	0	19979	21880	570	92

VIRKE: BREDDER 48 MM

VIRKES-DEL	HØYDE mm	KVAL.	AVSTIV. mm	LAST N/m²	UGR. %
4-12	148	C30	< 1200	950	99
4-13	148	C30	< 1200	950	99
7-1	98	C30	< 7550	300	100
3-10	73	C24	Ingen		90
5-9	73	C24	Ingen		90
4-9	73	C24	Ingen		33
4-10	73	C24	Ingen		33

SPIKERPLATER: EKS. SKJØTER

KNUTE NR	PLATE TYPE	BREDDER mm	LENGDE mm	UGR. %
1	MITOPW	96	300	94
3	GNT100S	55	119	60
4	GNT100S	130	198	87
5	GNT100S	55	119	60
7	MITOPW	96	300	94
9	GNT100S	103	159	93
10	GNT100S	103	159	93

TOLERANSE FORBINDELSESPASSERING: 5 mm

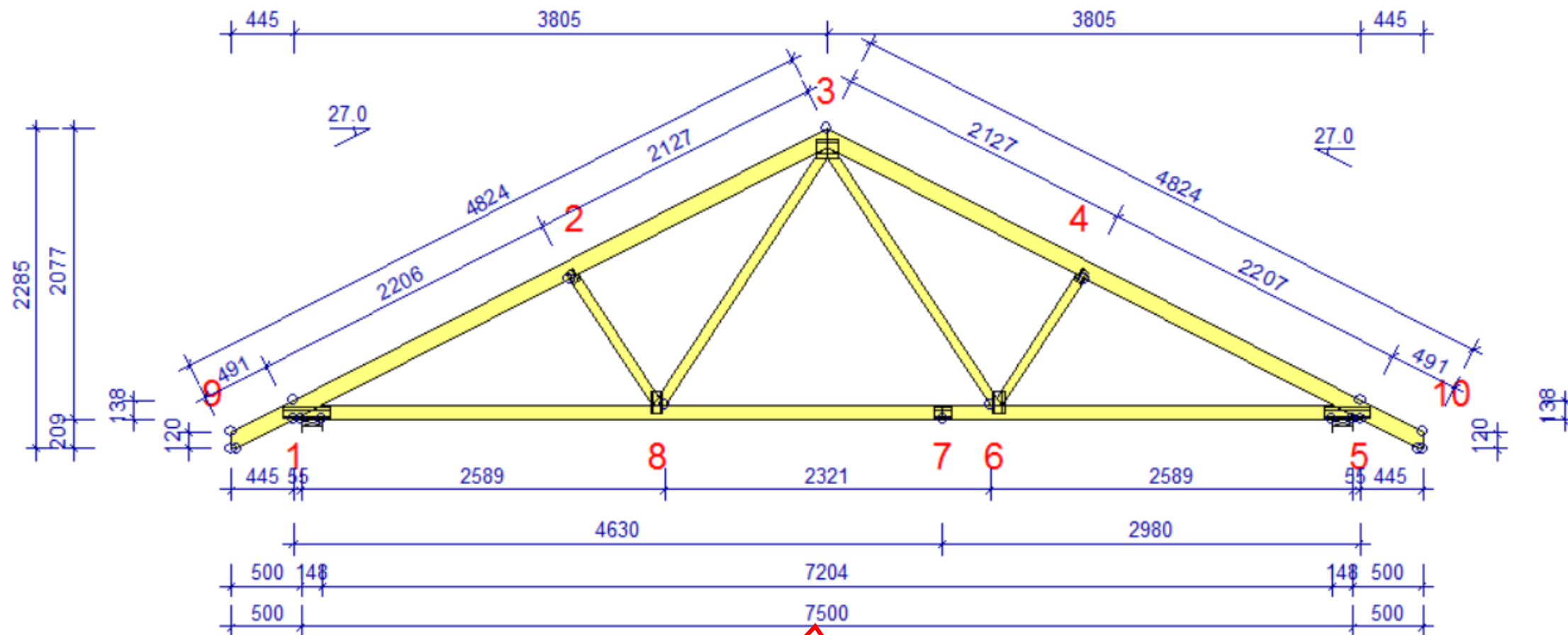
SPIKERPLATER - SKJØTER:

KNUTE NR	PLATE TYPE	BREDDER mm	LENGDE mm	UGR. %
2	GNT100S	130	198	88
6	GNT100S	130	198	88
8	MITOPW	96	200	88
11	MITOPW	96	200	89

DEFORMASJONER I BRUKSGRENSE:

KNUTE NR	VERT.	HORIS.	LK NR.
9-10	23.0	2.9	23 (6.14fin)
4-5	17.5	-0.4	23 (6.14fin)
1-2	16.7	7.0	23 (6.14fin)

FOR DEFORMASJON I FLERE PUNKTER - SE BER.UTSKRIFT



-hoveddimensjonene og toleranseklassene

TOLERANSE FORBINDELSESPASSERING: 10 mm

VIRKE:						SPIKERPLATER: EKS. SKJØTER					SPIKERPLATER - SKJØTER:				
BREDDE 48 MM															
VIRKES-DEL	HØYDE mm	KVAL.	AVSTIV. mm	LAST N/m²	UGR. %	KNUTE NR	PLATE TYPE	BREDDE mm	LENGDE mm	UGR. %	KNUTE NR	PLATE TYPE	BREDDE mm	LENGDE mm	UGR. %
3-9	123	C24	< 1000	950	100	1	GNT100S	76	337	98	6	GNT100S	76	159	93
3-10	123	C24	< 1040	950	100	2	GNT100S	55	99	85					
5-1	98	C24	< 6020	260	100	3	GNT100S	130	159	93					
3-7	73	C18	Ingen		26	4	GNT100S	55	99	85					
3-8	73	C18	Ingen		27	5	GNT100S	76	337	99					
2-8	73	C18	Ingen		21	7	GNT100S	89	159	71					
4-7	73	C18	Ingen		21	8	GNT100S	89	159	72					

-kravene til avstivning av komprimerte komponenter (trykkstaver)

-toleranser for spikerplaten

-tverrsnittstørrelsene og styrkesorteringene

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

VERSJON: 2014 SR3
TID: 12.32



TrussCon

TEGNET KONSTRAV

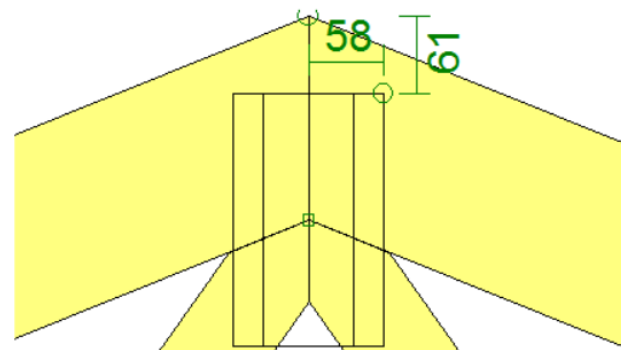
GODK.

ARBEIDSNR.

14250

12.01.2015

SKALA 1:20



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

3

GNT100S 117 x 198

97%

GENERELLE ANVISNINGER:

TAKSTOLEN ER KONSTRUERT MED DATAPROGRAM
"TRUSSCON" LIS.NR: 2463

DIM. NORM VIRKE: EN 1995-1-1:2004 + NS-NA:2010
LASTER: EN 1991 + NS-NA
FORMFAKTOR FOR SNØ I HHT. EN 1991-1-3 + NS-NA

GENERELLE FORUTSETNINGER:

VIRKESBREDDE: (mm) 48
LASTBREDDE MAX: (mm) 600
KLIMAKLASSE: 2
PÅLITELIGHETSKLASSE: 1
LASTFORDELNINGSAKTOR: 1.10

TAKSTOLFABRIKKEN OVERVÅKES AV
PRODUKTSERTIFIKAT -CPR-12234

BELASTNINGER (N/m²):

SNØLAST (PÅ MARK, 600 m.o.h.): 3500
VINDLAST (HASTIGHETSTRYKK): 1000
NYTTELAST: NR FRI
1 500

EGENLASTER: SE VIRKESTABELLEN
ØVRIGE LASTER I HHT. BEREGN.UTSKR.

OPPLEGGSREAKSJONER BRUDDGR. (N):

KNUTE NR	RETN.	LK P/L MAX	LK M MAX	LK K MAX	LK Ø MAX	LK Ø MIN	OPPL MM
1	Hori	0	0	0	1291	0	
1	Vert	4472	0	13955	14942	469	38
5	Vert	4472	0	13955	14942	469	38

-hvilket dimensjoneringsprogram og standarder som ligger til grunn for beregningen

DEFORMASJONER I BRUKSGRENSE:

KNUTE NR	VERT.	HORIS.	LK NR.
7-8	11.3	1.1	29 (6.14inst)
2-3	9.1	3.1	29 (6.14inst)
5	0.2	2.7	29 (6.14inst)

FOR DEFORMASJON I FLERE PUNKTER - SE BER.UTSKRIFT

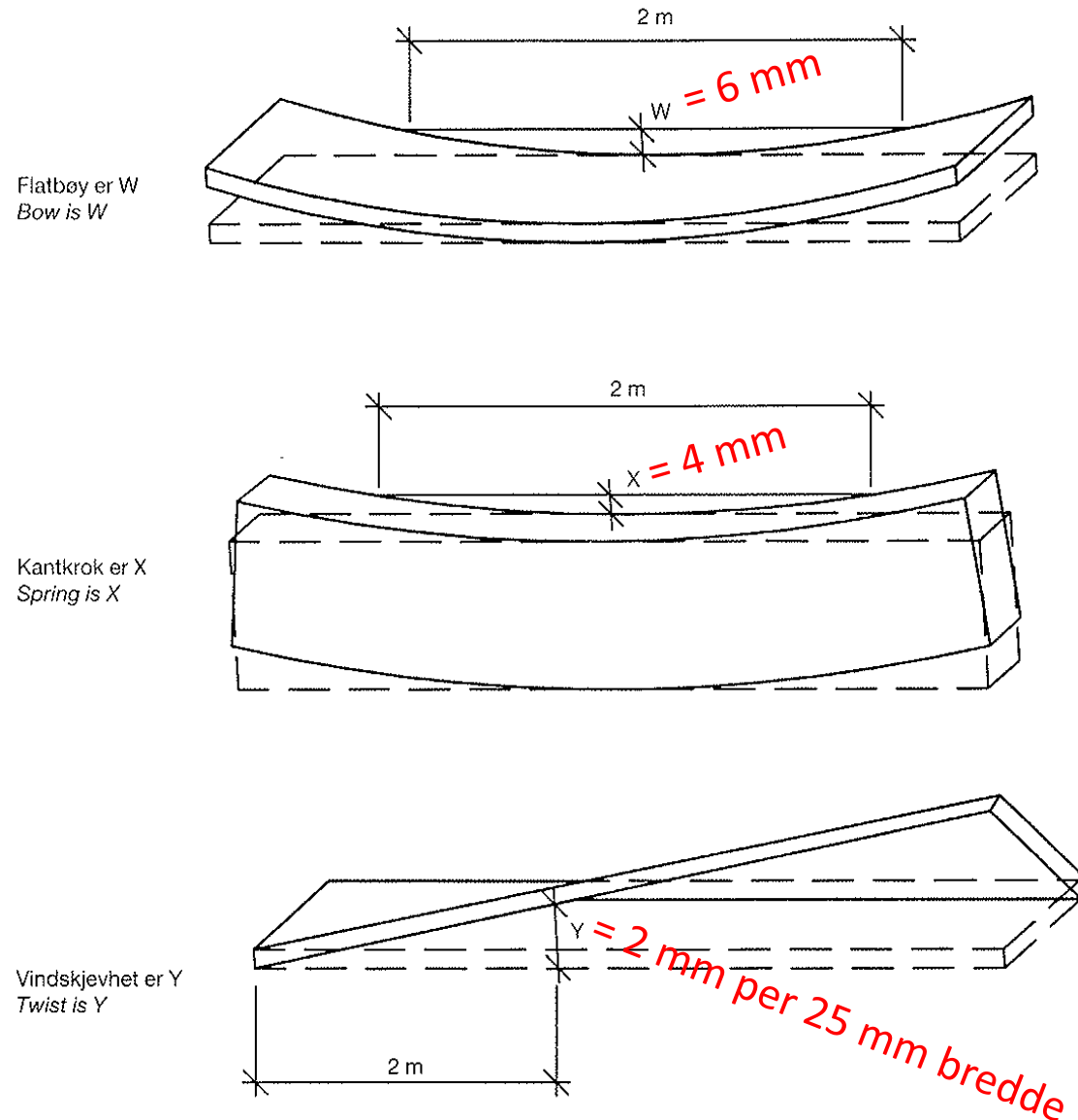
Størrelser og toleranser for trevirket:

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

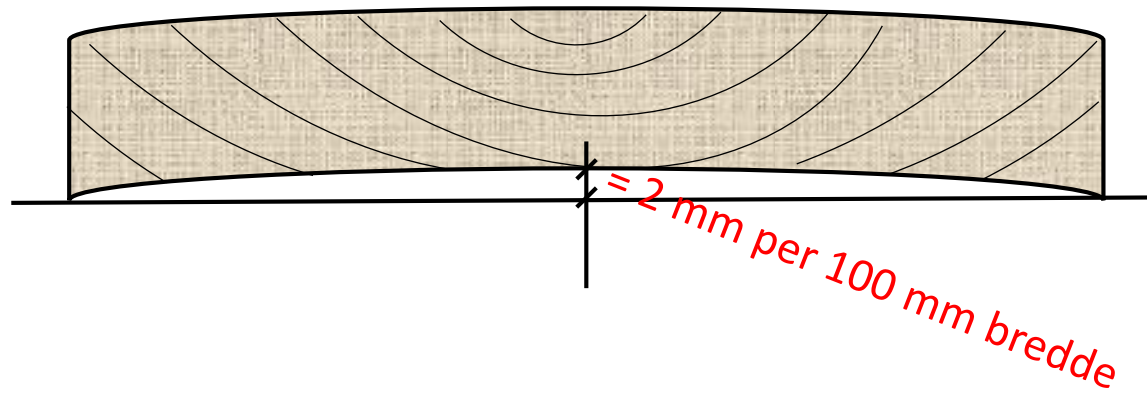


Eksempel:

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

Måling av kuving:



Eksempel:

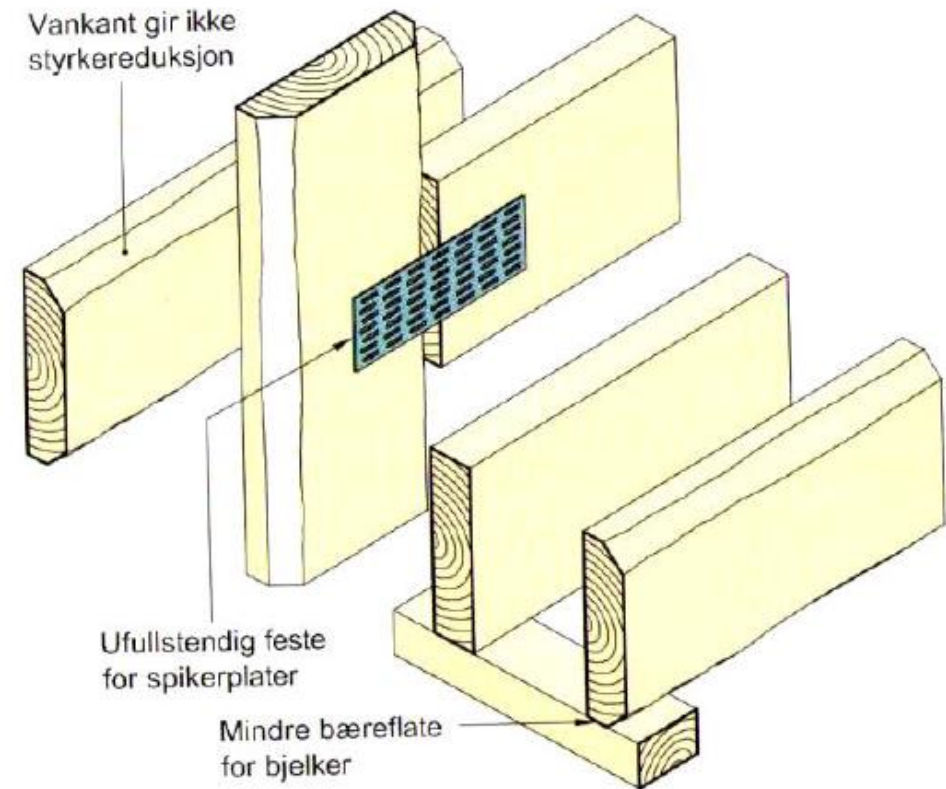
En 36 x 198 mm kan ha kuv på 4 mm!

Fuktighetsinnhold:

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

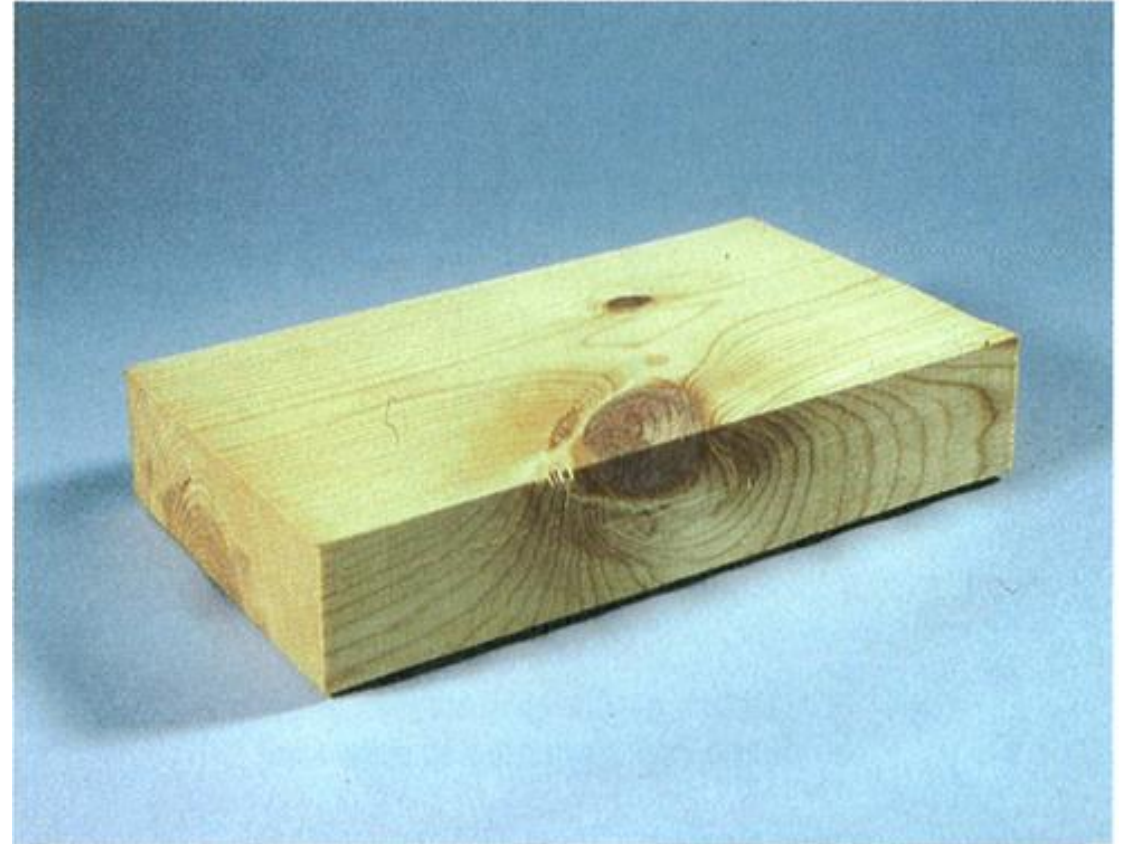
Vankant:
-ikke tillatt i forankringsarealet
eller i oppleggsområdet



Figur 3.2.6
Vankantens betydning

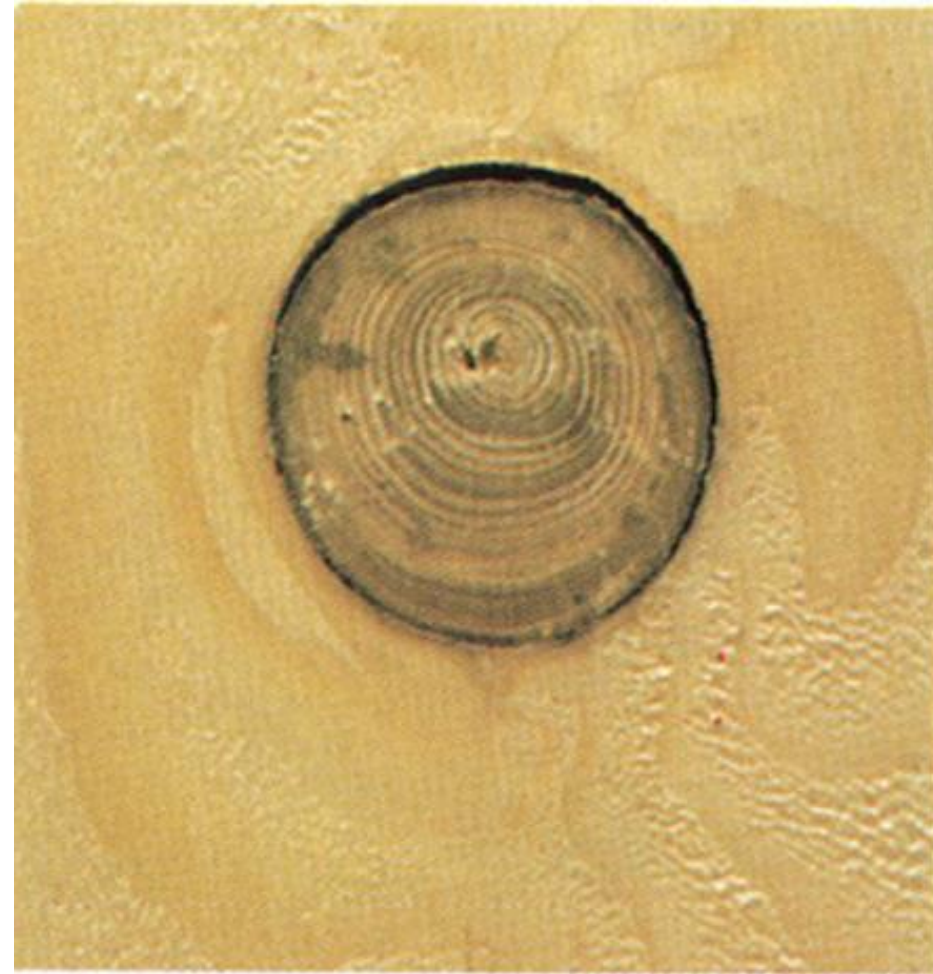
Fastvokste kvister:

**-tillatt i forankringsarealet forutsatt at
spikerplatens tenner er presset
tilfredsstillende inn**



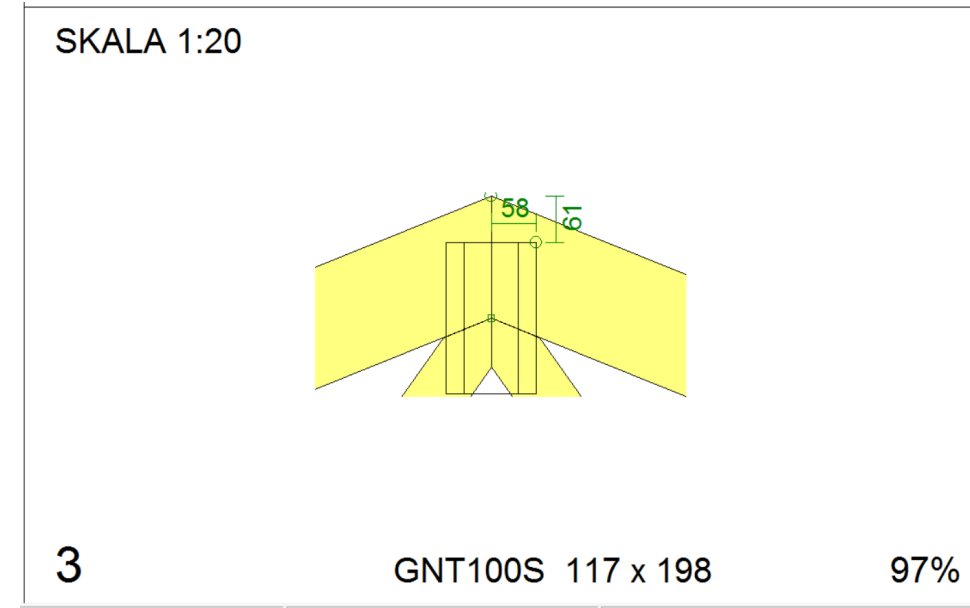
**Døde kvister, kvisthull eller
sprekker:**

**-netto spikerplateareal som
forutsatt i beregningen når trukket
fra**



Plassering av spikerplate:

-som angitt på arbeidstegning og ikke over 10 mm i noen retning



Forankring av spikerplate (innpressing):

-gap mellom spikerplate og trevirket skal ikke være større en 1 mm og ikke forekomme i mer enn 25 % av forankringsarealet i noe knutepunkt

Utstikkende spikerplater:

-ikke utenfor konstruksjonens ytterbegrensning og minst 3 mm inn fra opplegg

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**

Kortsiktig kontroll i fabrikk:

Følgende skal kontrolleres regelmessig en gang per produksjonsdag eller en gang per arbeidsskift eller en gang per ordre, avhengig av hva som skjer hyppigst:

Før/under kapping:

- sorteringskvalitet
- trevirkesstørrelse
- betingelser for brannpåvirkningsklasse
- geometriske feil
- fuktighetsinnhold
- motstand mot biologiske organismer, hvis det er aktuelt

Når monteringen begynner:

- spikerplatens type, tykkelse og størrelse
- spikerplatens plassering, retning og innpressing
- tilpasning i knutepunkter
- vankant og kvister innenfor forankringssonen
- toleranser på dimensjoner

Registrering:

Følgende registreringer skal oppbevares i minst 10 år:

For hvert parti (ordre):

- jobbnummer og navn på kjøper
- produksjonsdato og -skift
- produksjonstegninger som viser trevirkets sorteringskvalitet og størrelse, spikerplatens type, størrelse og plassering, trebeskyttelsesmidler (hvis aktuelt), største horisontale og vertikale dimensjoner (mål), overhøyde, plassering av opplegg og avstivninger (hvis aktuelt)
- resultater fra kontroll i fabrikk

For utstyret:

- resultater fra kalibrering



Norsk Standard NS 3516:2017

ICS 91.080.20
Språk: Norsk

Utførelse av lastbærende trekonstruksjoner

Execution of timber structures



NS 3516:2017 provided by Standard Online AS for Jatak AS 2017-10-25

Innhold

Forord	iii
Orientering	iv
1 Omfang	1
2 Normative referanser	1
3 Termer og definisjoner	1
4 Dokumentasjon og kvalitetsstyring	4
4.1 Forutsetninger	4
4.2 Utførelsesklasser	4
4.3 Dokumentasjon	5
4.3.1 Produksjonsunderlag	5
4.3.2 Dokumentasjon av utførelsen	5
4.4 Kvalitetsstyring	5
4.4.1 Generelt	5
4.4.2 Utførelseskontroll	6
4.4.3 Tiltak i tilfelle avvik	8
4.4.4 Krav til kompetanse	8



Norsk Standard NS 3516:2017

ICS 91.080.20
Språk: Norsk

Utførelse av lastbærende trekonstruksjoner

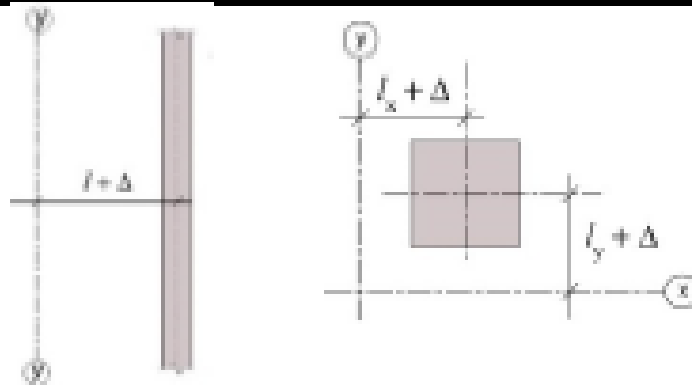
Execution of timber structures



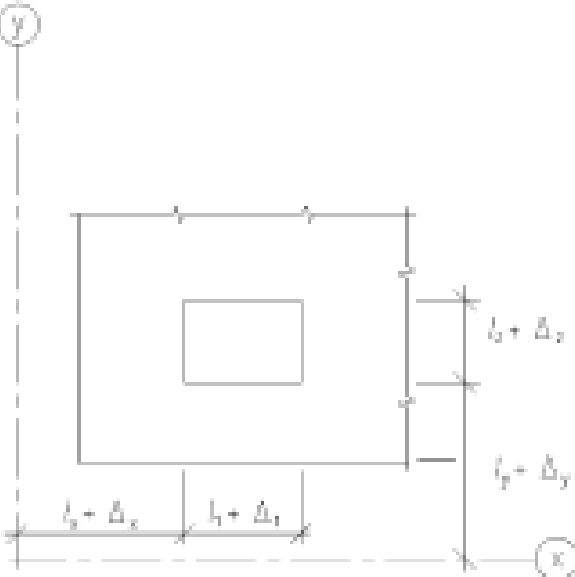
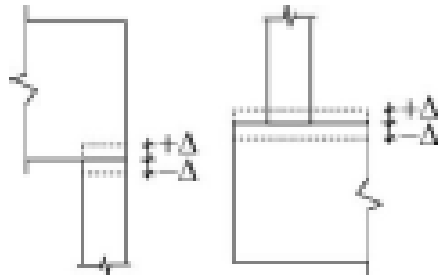
NS 3516:2017 provided by Standard Online AS for Jatak AS 2017-10-25

5	Trematerialer	10
5.1	Generelt	10
5.1.1	Produktegenskaper	10
5.1.2	Prefabrikkerte elementer og moduler	11
5.2	Fukt	11
5.2.1	Fuktnivå ved mottak på byggeplass	11
5.2.2	Fuktnivå under utførelse og ved ferdigstillelse	11
5.3	Håndtering	12
5.4	Lagring og værbeskyttelse	12
6	Forbindelser	12
6.1	Generelt	12
6.2	Spikerforbindelser	13
6.3	Skrueforbindelser	13
6.4	Bolteforbindelser	14
6.5	Stavdybler	14
6.6	Limte forbindelser	14
7	Spesielle bestemmelser for utførelse	14
7.1	Midlertidige stabiliserende og opprettende tiltak	14
7.1.1	Grunnleggende krav	14
7.1.2	Prosjektering og montasje	15
7.2	Montasje av prefabrikkerte trekomponenter, -elementer og -moduler	15
8	Geometriske toleranser	15

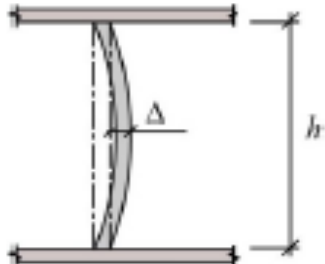
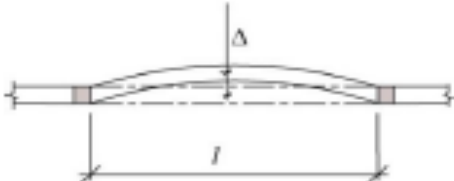
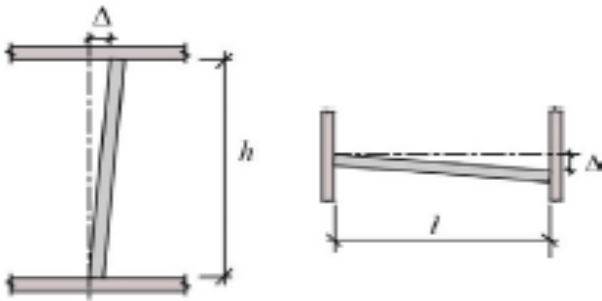
Tabell 5 – Geometriske monteringtoleranser for konstruksjonsdeler som vegger, søyler, bjelker og takstoler/takbjelker

Type avvik	Beskrivelse	Tillatt avvik		
		Toleranse-klasse 1	Toleranse-klasse 2	Toleranse-klasse 3
Posisjon i planet i forhold til sekundærlinjer		± 15 mm	± 10 mm	± 5 mm
Avstand mellom enkeltbjelker, avstand mellom enkeltsøyler og vegger	- søyler:  - bjelker: 	± 30 mm	± 20 mm	± 10 mm

AS 2017-10-25

Avstand mellom bjelker i bjelkelag, avstand mellom taksperrer, avstand mellom stendere		$\pm 15 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	$\pm 5 \text{ mm}$
Størmåte på utsparringer for dører, vinduer eller trapper e.l. (Δ_1) Posisjon av utsparringer for dører, vinduer eller trapper e.l. (Δ_2) ^a		$\pm 15 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	$\pm 5 \text{ mm}$
Vertikal plassering av bjelkers, søylers eller takstolers/takdrageres opplegg	- bjelkeoppbygg - søyleoppbygg 	$\pm 15 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	$\pm 5 \text{ mm}$

Tabell 5 – Geometriske monterings toleranser for konstruksjonsdeler som vegger, søyler, bjelker og takstoler/takbjelker (fortsetter)

Type avvik	Beskrivelse	Tillatt avvik		
		Toleranse-klasse 1	Toleranse-klasse 2	Toleranse-klasse 3
Krumning/retthet på vegger og søyler		Minste av ± 20 mm og $2\text{‰}/3,3\text{‰}$ av høyden for hhv. limtre og konstruksjonstre	Minste av ± 10 mm og $2\text{‰}/3,3\text{‰}$ av høyden for hhv. limtre og konstruksjonstre	Minste av ± 5 mm og $2\text{‰}/3,3\text{‰}$ av høyden for hhv. limtre og konstruksjonstre
Horizontal krumning/retthet av bjelker eller over-/undergurter	 l = lengden mellom avstivede punkter	Minste av ± 20 mm og $2\text{‰}/3,3\text{‰}$ av lengden for hhv. limtre og konstruksjonstre	Minste av ± 10 mm og $2\text{‰}/3,3\text{‰}$ av lengden for hhv. limtre og konstruksjonstre	Minste av ± 5 mm og $2\text{‰}/3,3\text{‰}$ av lengden for hhv. limtre og konstruksjonstre
Veggers eller søylers samlede retningsavvik fra prosjektert plan Bjelkers eller dekkers samlede retningsavvik fra prosjektert plan		Minste av ± 15 mm og 5‰ av høyden/lengden	Minste av ± 10 mm og 3‰ av høyden/lengden	Minste av ± 5 mm og $1,5\text{‰}$ av høyden/lengden
a Kravene i tabellen gjelder ikke der produktleverandør av dører og vinduer setter egne krav til nøyaktighet.				

Tabell 6 – Geometriske monteringstoleranser for forbindelser

Type avvik	Beskrivelse	Tillatt avvik
Forbindelser	Forbindelsesgruppers tyngdepunkt	$\pm 10 \text{ mm}$
	Posisjon i planet for forbinder	$\pm 10 \text{ mm}$
	Avstand mellom forbindere	$\pm 10 \text{ mm}$
	Vinkel på forbindelser	$\pm 5^\circ$
	Endeavstand	$-5 / +10 \text{ mm}$
	Kantavstand	$-5 / +10 \text{ mm}$

Tabell 7 – Andre geometriske monteringtoleranser

Type avvik	Beskrivelse	Tillatt avvik		
		Toleranse- klasse 1	Toleranse- klasse 2	Toleranse- klasse 3
Sammensatt byggtoleranse ^a	Se øvrige bestemmelser i punkt 8	± 50 mm	± 30 mm	± 15 mm
Overgang mellom konstruksjonsdeler eller mellom elementer	Sprang ved skjøter eller lignende	± 10 mm	± 6 mm	± 3 mm
	Størrelse på fuger eller lignende	± 10 mm	± 6 mm	± 3 mm
	Avvik fra nominell verdi	± 10 mm	± 6 mm	± 3 mm
^a NS 3420-1:2014 stiller krav til sammensatt byggtoleranse på ± 15 mm.				

Sammensatt byggtoleranse krever at alle punktene på konstruksjonen er innenfor den spesifiserte teoretiske posisjonen med en margin i enhver retning som tilsvarer det tillatte avviket.



Fabrikkframstilte takstoler

Mai 2015

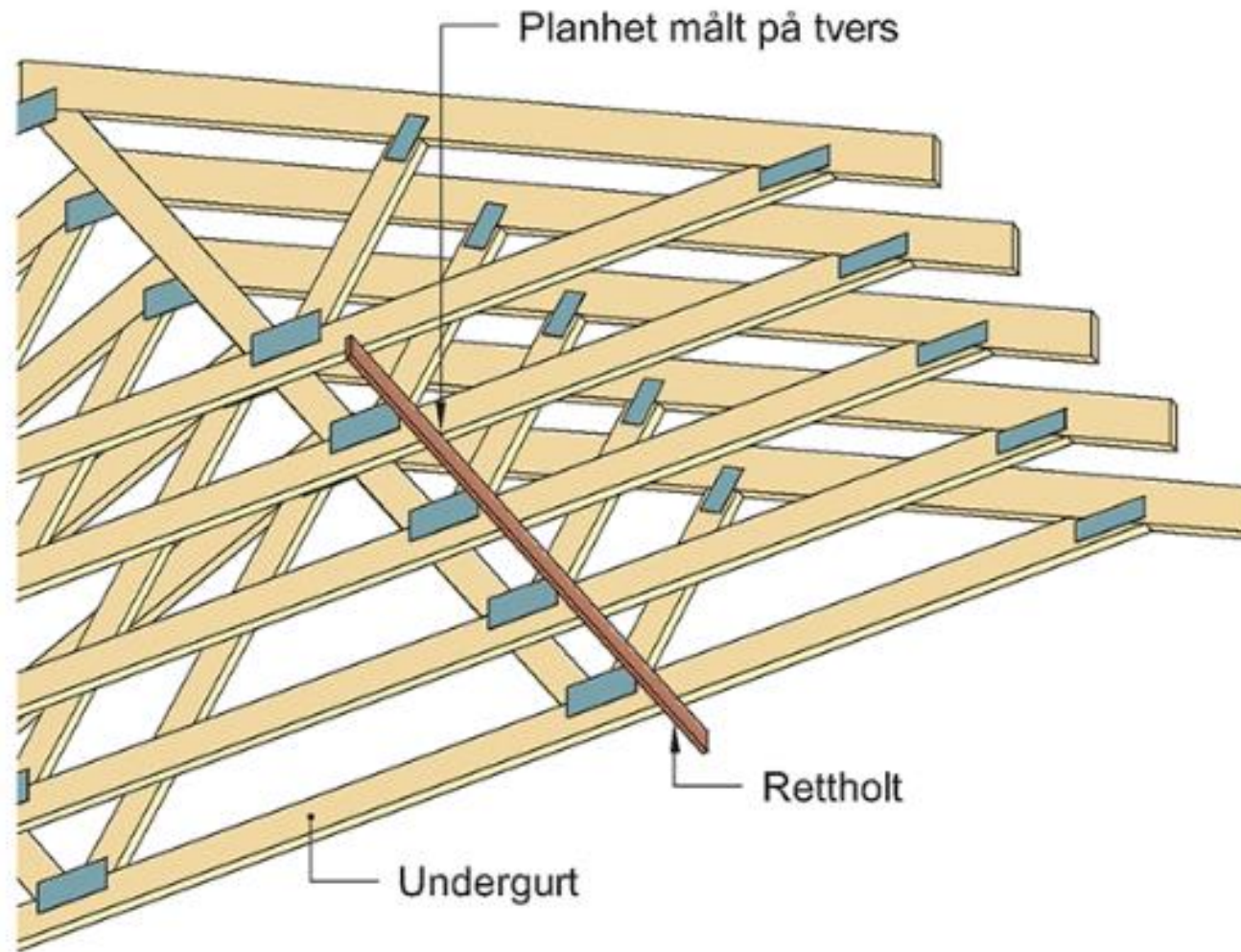
 0 Generelt
 01 Innhold

1 Dokumentasjon av

Tabell 62
Tillatte avvik for takkonstruksjoner i henhold til NS 3420

Type avvik	Målelengde	Tillatt avvik
Helning, loddavvik, parallellitet, vinkel- og hjørneavvik, retning i horisontalplanet	> 5,0 m	15 mm
	2,0–5,0 m	3 %
	< 2,0 m	6 mm
Lokal planhet	2,0 m	± 5 mm
	1,0 m	± 3 mm
	0,25 m	± 2 mm
Total planhet	Hele taket	± 15 mm
Senteravstand mellom takstoler		± 3 mm
Sprang		2 mm

[Figur 62](#) viser eksempel på måling av planhet på tvers av takstoler. Eventuelle opprettinger må gjøres med påføringer, ikke gjennom å redusere gurtenes dimensjoner med for eksempel høvling.



Det er noen selvfølgeligheter:

«Ho Kuk-Severine hadde fått navnet sitt fordi ho var så glad i kuk»

Fritt etter forfatteren Ragnar Hovland

- lover
- forskrifter
- standarder
- tegninger
- beskrivelser

Ikke mitt bord?

Virker noe veldig rart – still spørsmål!

God kommunikasjon og erfaringsutveksling mellom produksjon og konstruksjon er et must!

*«Om gjerast skal, skal det gjerast vel»
Fritt etter Philip Stanhope*

Takk for oppmerksomheten!