

Konstruksjoner og metoder

***Beregningsutskrifter
plasseringstoleranser
Knekning, avstivninger
Utvekslinger etc.***



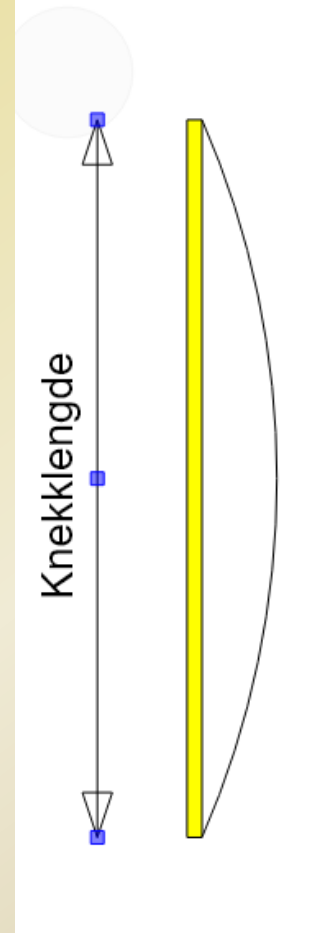
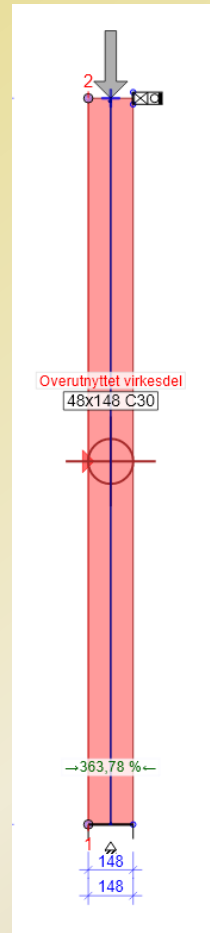
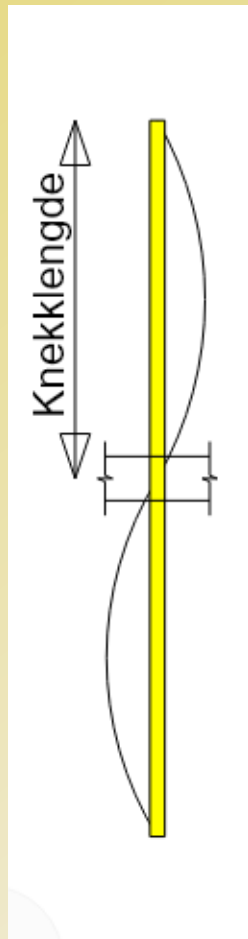
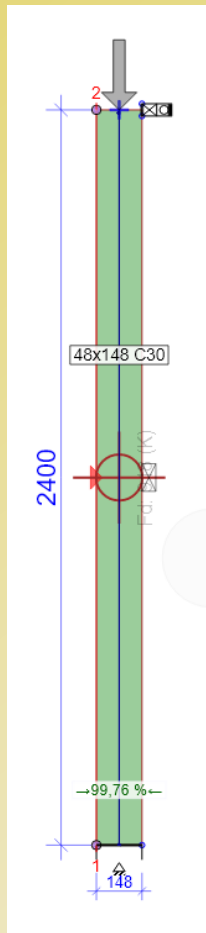
- Takstolbransjen leverer slanke konstruksjoner
- Krav til geometri krever ofte utvekslinger og overføring av krefter mellom konstruksjonsdeler
- Det er ofte store komplekse takplaner som skal produseres
- Produksjonsstandard angir regler for hvordan konstruksjonene skal produseres
- Vi tilstreber å lage konstruksjoner som gir sentrisk lastpåføring på bærekonstruksjon. Det kan eksempelvis gjøres ved å presse på oppleggsklosser på selve takstolen. På denne måten kan man spare dyre beslag.

Knekning - avstivning

- Konstruksjonens slankhet gjør at konstruksjonsdeler utsatt for trykk må ha avstivning.
 - Trykkdiagonaler
 - Overgurter
 - Undergurter (løftekrefter kan gi avstivningsbehov)

Knekning - avstivning

- Kapasiteter med og uten avstivning



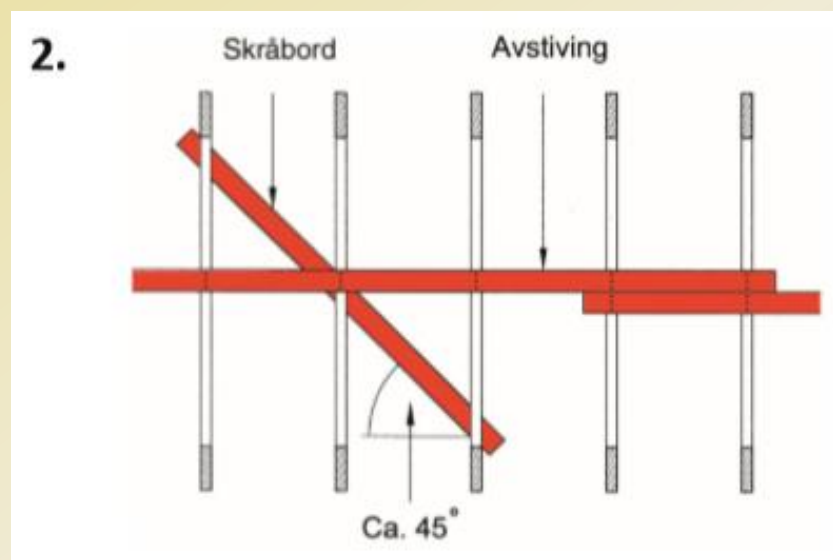
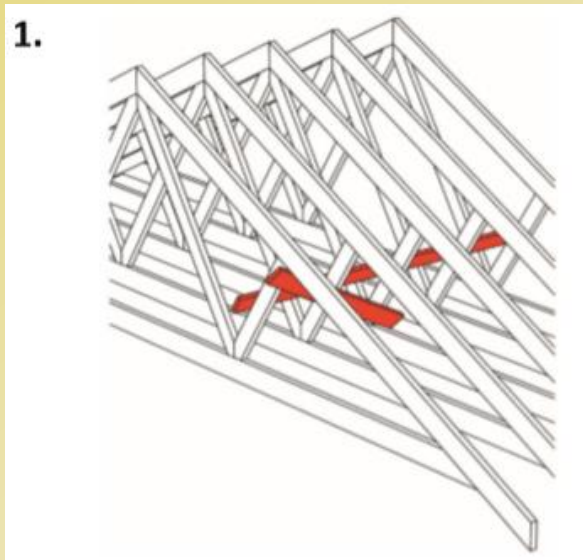
Knekning - avstivning

- Utnyttelsesgraden på denne konstruksjonen utsatt for trykk øker fra 100% til 363%. Da spiller det ingen rolle hvilken materialfaktor vi har benyttet og hvilke lastfaktorer vi benytter og om vi har økt lastene med lastfaktorer når vi dimensjonerer i bruddgrensetilstanden.

Uten avstivning vil vi få brudd i konstruksjonen

Knekning - avstivning

- Det blir viktig å få ut informasjonen på byggeplass slik at forutsetningene i beregningen blir oppfylt.
- NTF's monteringsanvisninger beskriver hvordan avstivninger kan foretas.



Knekning - avstivning

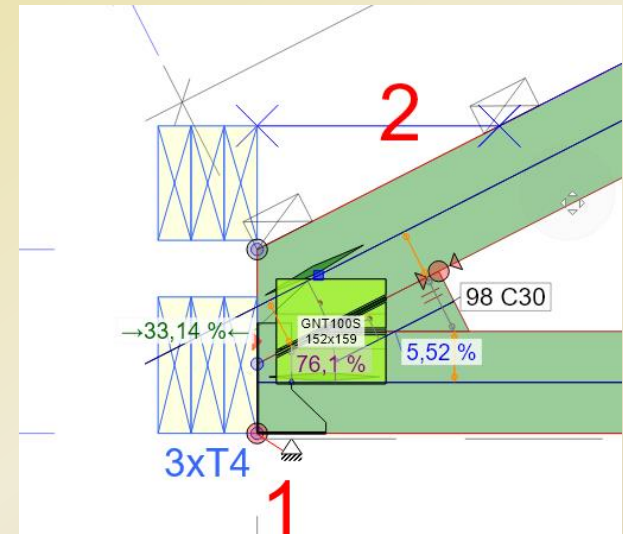
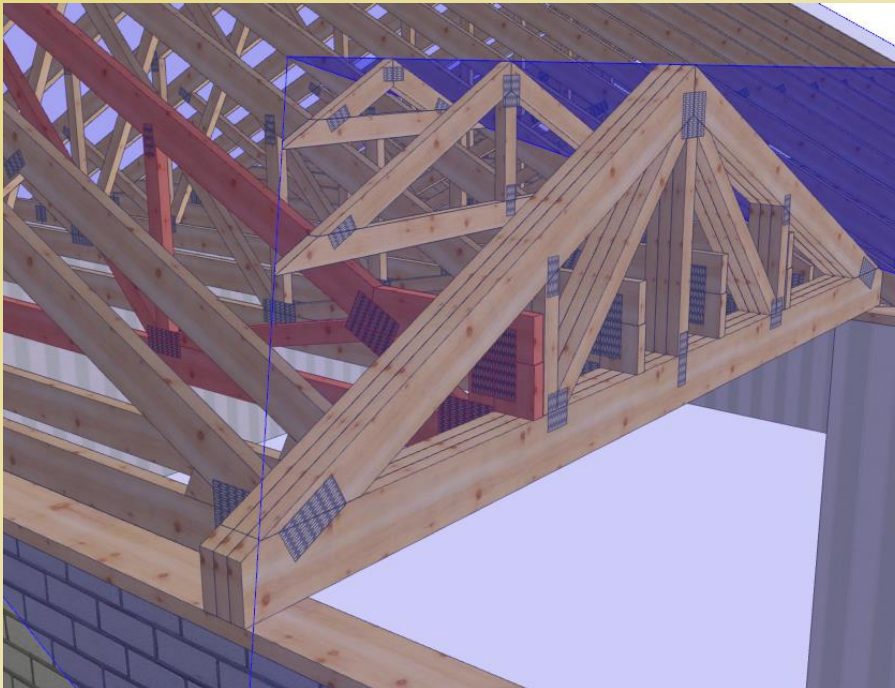
- Eksempel på en konsekvens av knekk lengder kan f.eks. være følgende:
- En overgurt med eksempelvis **36x148 C30** dimensjonert for **tungt tak (950 N/m^2)** med lekteavstand (knekk lengde om svak akse) **370 mm** holder, men nøyaktig samme konstruksjon dimensjonert med **lett tak (450 N/m^2)** og lekteavstand **650 mm** holder ikke.

Knekning - avstivning

- De aller fleste sammenbrudd av konstruksjoner som oppstår skyldes manglende avstivning. Avviket kan være på flere steder:
 - Feil forutsetninger.
 - Feil i beregninger.
 - Manglende informasjon om avstivning i leveranse.
 - Slurv og manglende avstivning på byggeplass.

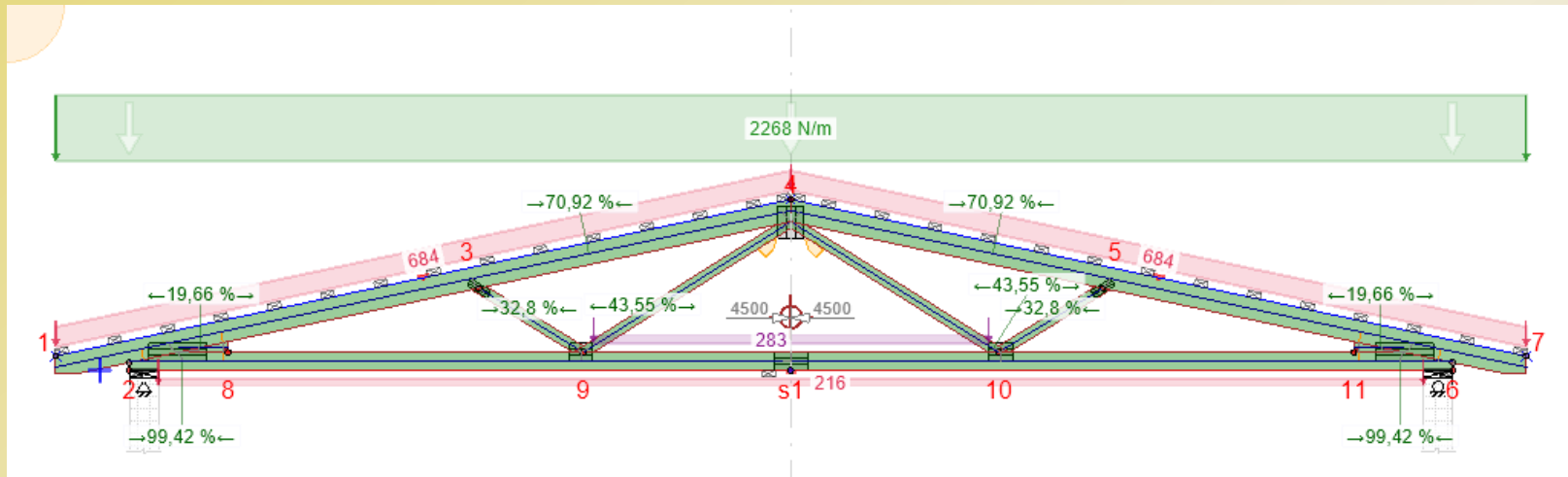
Utvexsling

- Vi tilstreber sentrisk påføring med laster for å unngå eksentrisiteter og torsjon på konstruksjonen som skal motta lastene.



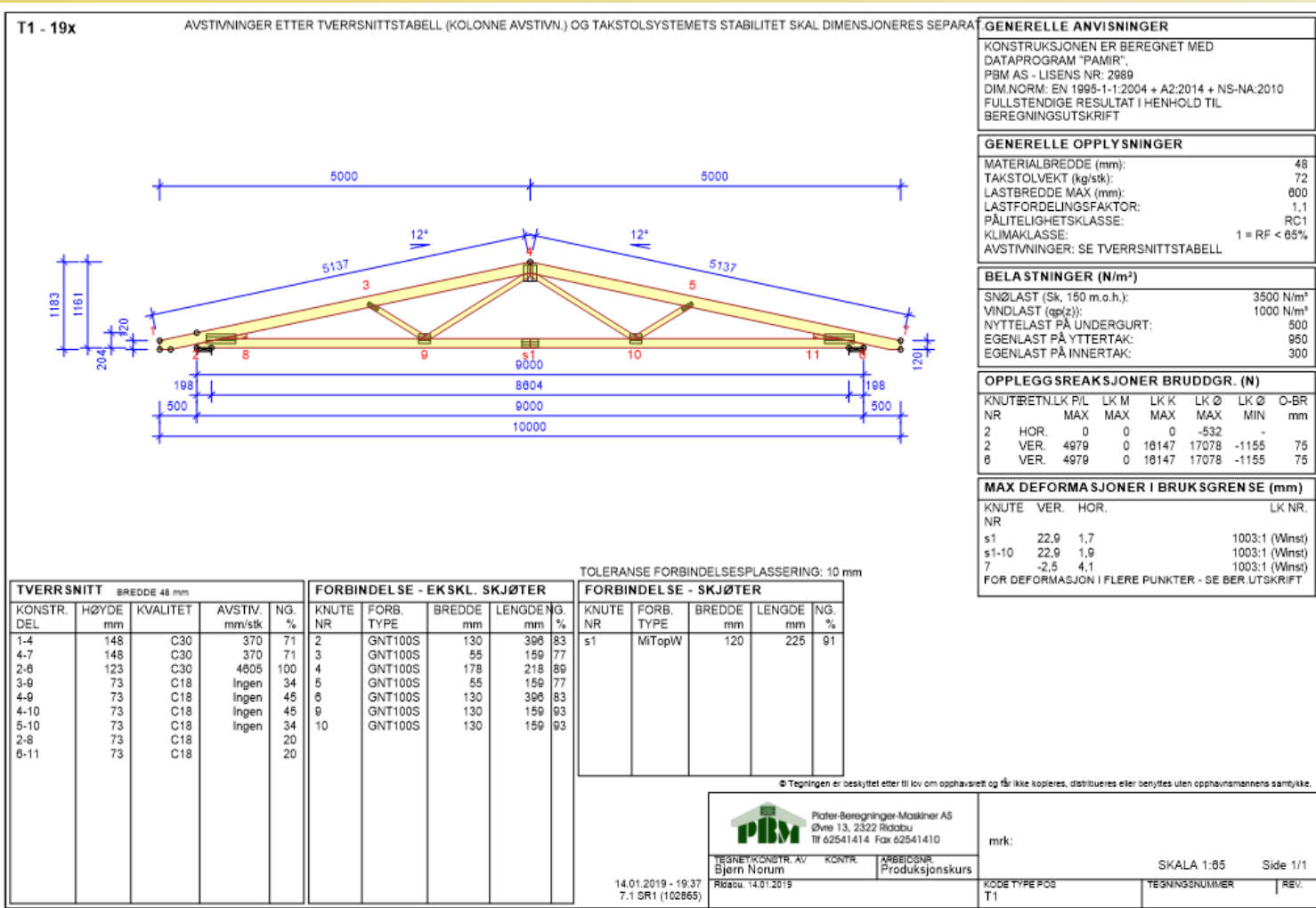
Beregninger og beregningsutskrifter

- Oppleggsreaksjoner som oppgis på tegning er i bruddgrense
 - Alle laster er økt med sin lastfaktor slik det er angitt i NS-EN 1990 (Pålitelighetsstandarden)



Beregninger og beregningsutskrifter

- Hvordan leser vi beregningsresultatet



Beregninger og beregningsutskrifter

TVERRSNITT BREDDE 48 mm					FORBINDELSE - EKSKL. SKJØTER				
KONSTR. DEL	HØYDE mm	KVALITET	AVSTIV. mm/stk	NG. %	KNUTE NR	FORB. TYPE	BREDDE mm	LENGDE mm	NG. %
1-4	148	C30	370	71	2	GNT100S	130	396	83
4-7	148	C30	370	71	3	GNT100S	55	159	77
2-6	123	C30	4605	100	4	GNT100S	178	218	89
3-9	73	C18	Ingen	34	5	GNT100S	55	159	77
4-9	73	C18	Ingen	45	6	GNT100S	130	396	83
4-10	73	C18	Ingen	45	9	GNT100S	130	159	93
5-10	73	C18	Ingen	34	10	GNT100S	130	159	93
2-8	73	C18		20					
6-11	73	C18		20					

Beregninger og beregningsutskrifter

GENERELLE OPPLYSNINGER

MATERIALBREDDE (mm):	48
TAKSTOLVEKT (kg/stk):	74
LASTBREDDE MAX (mm):	600
LASTFORDELINGSFAKTOR:	1,1
PÅLITELIGHETSKLASSE:	RC1
KLIMAKLASSE:	1 = RF < 65%
AVSTIVNINGER: SE TVERRSNITTSTABELL	

BELASTNINGER (N/m²)

SNØLAST (Sk, 150 m.o.h.):	3500 N/m ²
VINDLAST (qp(z)):	1000 N/m ²
NYTTELAST PÅ UNDERGURT:	500
EGENLAST PÅ YTTERTAK:	950
EGENLAST PÅ INNERTAK:	300

Beregninger og beregningsutskrifter

OPPLEGGSREAKSJONER BRUDDGR. (N)

KNUTE NR	RETN.	LK P/L MAX	LK M MAX	LK K MAX	LK Ø MAX	LK Ø MIN	O-BR mm
2	HOR.	0	0	0	-532	-	
2	VER.	4979	0	16147	17078	-1155	75
6	VER.	4979	0	16147	17078	-1155	75

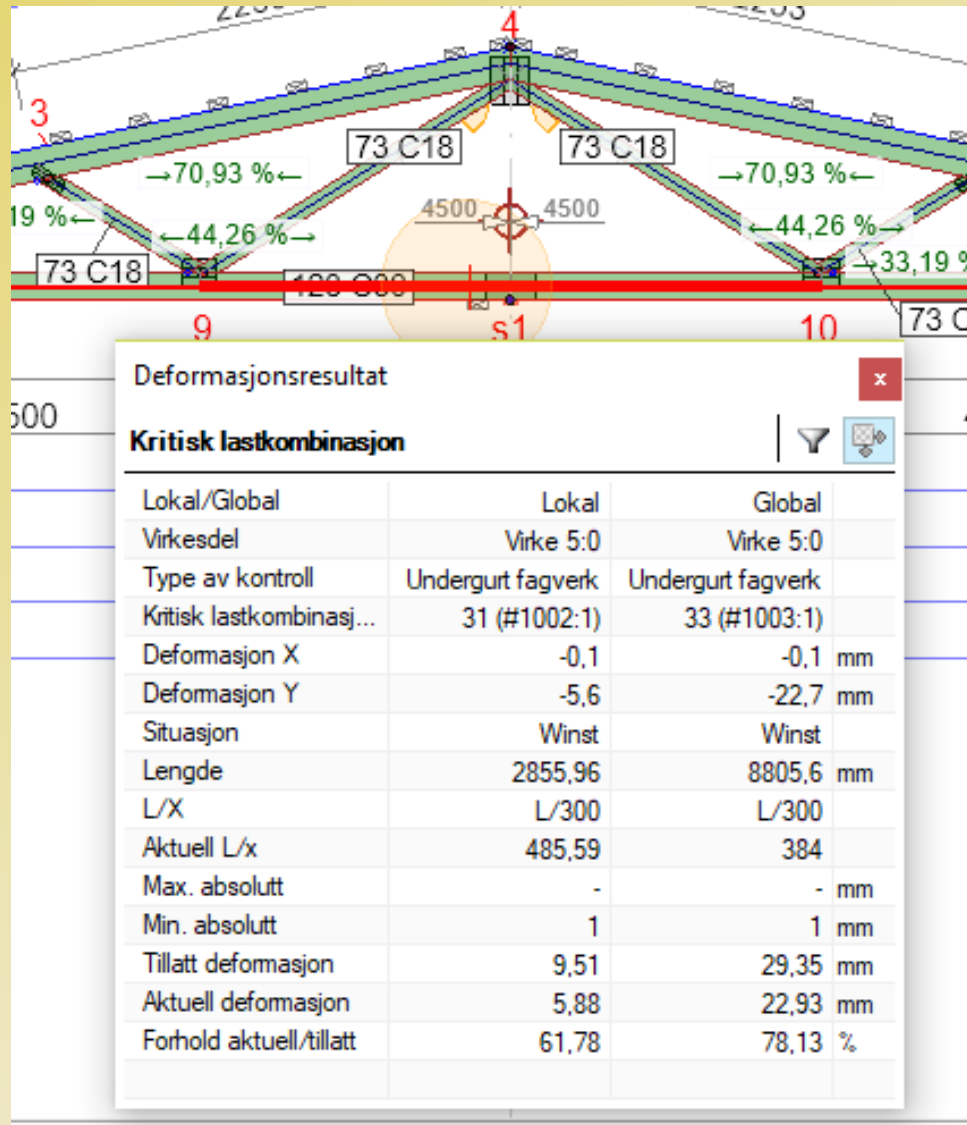
MAX DEFORMASJONER I BRUKSGRENSE (mm)

KNUTE NR	VER.	HOR.	LK NR.
s1	22,9	1,7	1003:1 (Winst)
s1-10	22,9	1,9	1003:1 (Winst)
7	-2,5	4,1	1003:1 (Winst)

FOR DEFORMASJON I FLERE PUNKTER - SE BER.UTSKRIFT

- Winst = øyeblikksdeformasjon med karakteristiske laster
- Wfin = endelig deformasjon med ofte forekommende laster

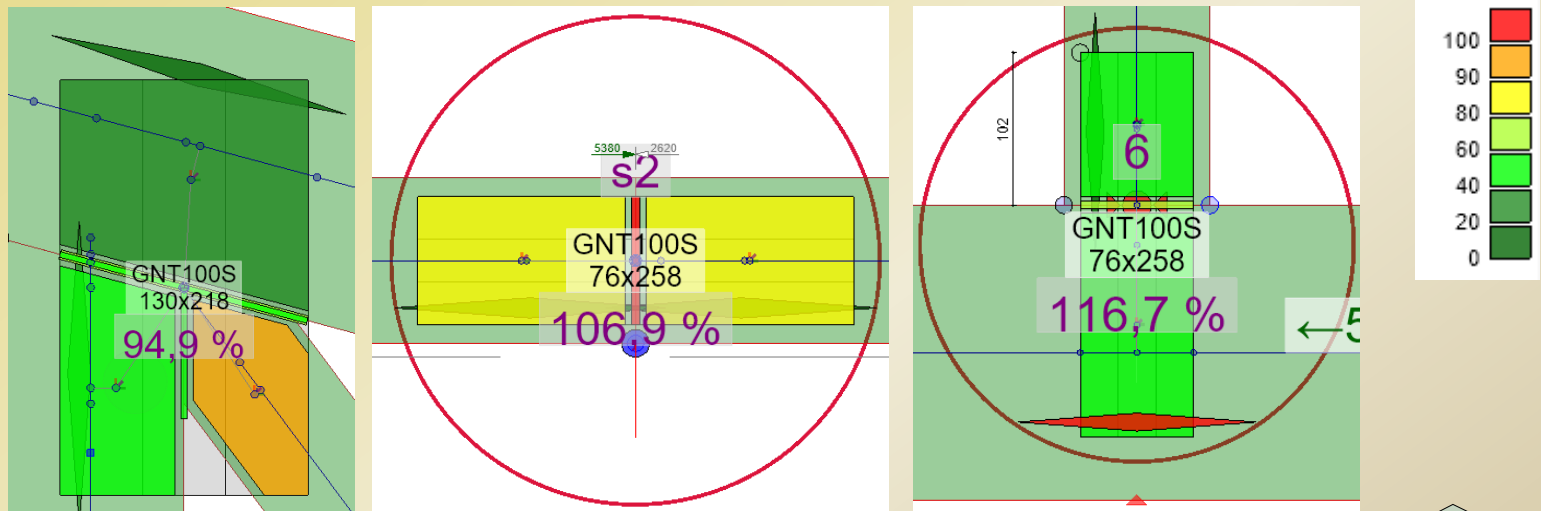
Beregninger og beregningsutskrifter



Plasseringstoleranser

- Ved produksjon av takstoler er beregningene gjort med en forutsetning om plasseringstoleranse – dvs. at beregningene tar hensyn til en mulig feilplassering. Effektive forankringsarealer reduseres i henhold til angitt maksimal feilplassering.
- Maksimal tillatt plasseringstoleranse er i henhold til NS-EN 14250 (pkt. 5.4.10) **10 mm**.
 - Det kan altså velges mindre plasseringstoleranse, men aldri større enn 10 mm i beregningene.

- Hvordan dimensjoneres en spikerplateforbindelse
 - Forankring (kapasiteten til tennenes forankring til trevirket)
 - Platebrudd (brudd i selve spikerplaten)
 - Tverrstrekk (store konsentrerte strekkrefter på tvers av fiberretningen til treet kan gi brudd)



Plasseringstoleranser

- Innpressing NS-EN 14250 (pkt. 5.4.11) angir at spikerplaten skal være tilstrekkelig innpresset.
 - Maksimal åpning mellom spikerplate og trevirke er 1 mm.
 - Gapet på 1 mm skal ikke dekke mer enn 25% av forankringsarealet.
- Gap mellom plate og virke kan skyldes flere ting:
 - For dårlig pressetrykk
 - Feil på presseutstyr
 - Springback
 - Knusning av trevirket

