



Egenskaper ved trevirke relatert til styrke

Hva er det som bestemmer trevirkets styrke og hvorfor?

Jan Bramming

- Jobbet på Treteknisk siden 2001
- Jobber med sertifisering og kontroll
- Sekretariatsleder Norsk Trelastkontoll
- Mastergrad Skogbruk/Treteknologi NMBU ÅS





Hvilke styrkeparametere er viktige?

- Det er avhengig av hva vi skal benytte trevirket til.
- Sammenlignet med mange andre materialer har trevirket høy styrke i forhold til egenvekt
- Det er store variasjoner og ikke fullstendig forklaringsgrad (f.eks densitet og årringbredde)
- Skille mellom "rent" trevirke (små feilfrie prøver) og bruksdimensjoner



Små feilfrie prøver

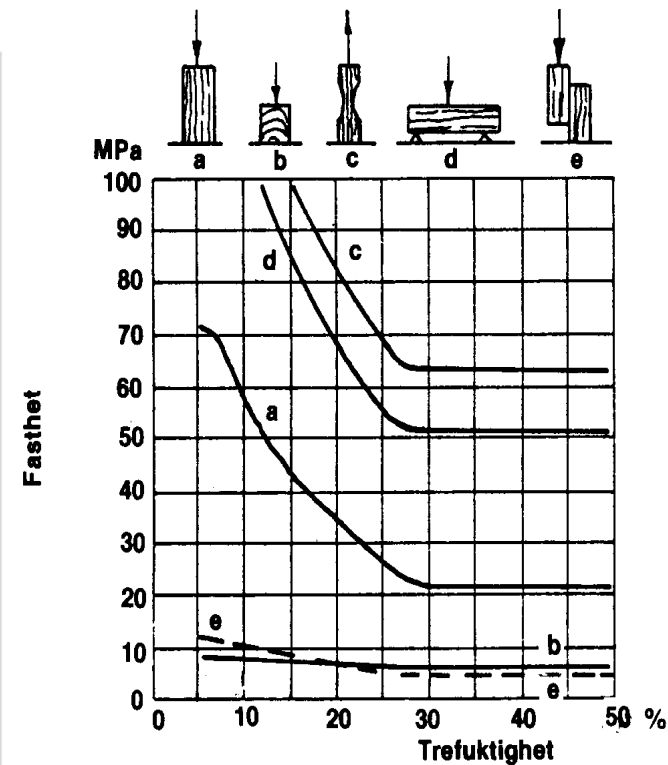
- Trevirke med rette hele normale fibrer er et meget sterkt materiale

Små, feilfrie prøver

Tabell 3. Mekaniske egenskaper hos norske lauvtreslag. Verdiene gjelder for små feilfrie prøver. [2]

Treslag	Bøyefasthet N/mm ²	E-modul N/mm ²	Hardhet etter Janka kN	
	σ_{b12}	bøyning E_{b12}	rad. & tang. $H_{r/t12}$	lengde H_{l12}
Alm (<i>Ulmus glabra</i>)	89	11 000	5,1	6,4
Ask (<i>Fraxinus excelsior</i>)	120	13 400	6,8	7,6
Bjørk (<i>Betula pendula</i>)	105	14 900	4,5	5,0
Bøk (<i>Fagus sylvatica</i>)	123	13 700	6,5	7,8
Eik (<i>Quercus robur</i>)	88	11 700	5,6	6,6
Lind (<i>Tilia cordata</i>)	106	7 400	2,4	3,3
Lønn (<i>Acer platanoides</i>)	117	11 300	5,2	6,7
Svartor (<i>Alnus glutinosa</i>)	79	10 400	2,4	3,4
Osp (<i>Populus tremula</i>)	79	10 400	2,4	3,4
Rogn (<i>Sorbus spp.</i>)*	108	12 400	-	-
Selje (<i>Salix caprea</i>)	37	7 200	-	3,3
Gran (<i>Picea abies</i>)	78	11 000	2,2	2,7
Furu (<i>Pinus sylvestris</i>)	87	12 000	2,5	3,0

* Data for rogn er usikre. Under *Sorbus spp.* kommer vanligvis flere arter.





Styrkeklasser bruksdimensjoner

- Hvis du styrkesorterer trevirke er kravet til klassene standardisert.
- C-klasser (konstruksjonsvirke) og T-klasser (limtrelameller)
- For C-klasser er bøyefasthet, elastisitetsmodul (stivhet) og densitet viktig
- For T-klasser er strekkfasthet, strek-e-modul og densitet viktig.

Styrkeklassene er definert i NS-EN 338:2016



Norsk Standard
NS-EN 338:2016

ICS 79.040
Språk: Engelsk

Konstruksjonstrevirke
Fasthetsklasser

Structural timber
Strength classes

Standard Norge

Treteknisk 

C- klasser konstruksjonsvirke

Table 1 — Strength classes for softwood based on edgewise bending tests - strength, stiffness and density values

	Class	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Strength properties in N/mm²													
Bending	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Tension parallel	$f_{t,0,k}$	7,2	8,5	10	11,5	13	14,5	16,5	19	22,5	26	30	33,5
Tension perpendicular	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compression parallel	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	24	25	27	29	30
Compression perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0
Shear	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Stiffness properties in kN/mm²													
Mean modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,mean}$	7,0	8,0	9,0	9,5	10,0	11,0	11,5	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0
5 percentile modulus of elasticity parallel bending	$E_{m,0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,1	10,7
Mean modulus of elasticity perpendicular	$E_{m,90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
Mean shear modulus	G_{mean}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
Density in kg/m³													
5 percentile density	ρ_k	290	310	320	330	340	350	360	380	390	400	410	430
Mean density	ρ_{mean}	350	370	380	400	410	420	430	460	470	480	490	520
NOTE 1 Values given above for tension strength, compression strength, shear strength, char. modulus of elasticity in bending, mean modulus of elasticity perpendicular to grain and mean shear modulus have been calculated using the equations given in EN 384.													
NOTE 2 The tension strength values are conservatively estimated since grading is done for bending strength.													
NOTE 3 The tabulated properties are compatible with timber at moisture content consistent with a temperature of 20 °C and a relative humidity of 65 %, which corresponds to a moisture content of 12 % for most species.													
NOTE 4 Characteristic values for shear strength are given for timber without fissures, according to EN 408.													
NOTE 5 These classes may also be used for hardwoods with similar strength and density profiles such as e.g. poplar or chestnut.													
NOTE 6 The edgewise bending strength may also be used in the case of flatwise bending.													

T-klasser limtre lameller

Table 2 — Strength classes for softwood based on tension tests – strength, stiffness and density values

	Class	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12	T 13	T 14	T 14,5	T 15	T 16	T 18	T 21	T 22	T 24	T 26	T 27	T 28	T 30
Strength properties in N/mm²																			
Bending	$f_{m,k}$	13,5	14,5	16	17	18	19,5	20,5	21	22	23	25,5	29	30,5	33	35	36,5	37,5	40
Tension parallel	$f_{t0,k}$	8	9	10	11	12	13	14	14,5	15	16	18	21	22	24	26	27	28	30
Tension perpendicular	$f_{t90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compression parallel	$f_{c0,k}$	16	17	17	18	19	20	21	21	21	22	23	25	26	27	28	29	29	30
Compression perpendicular	$f_{c90,k}$	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0
Shear	$f_{v,k}$	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Stiffness properties in kN/mm²																			
Mean modulus of elasticity parallel tension	$E_{t0,mean}$	7,0	7,5	8,0	9,0	9,5	10,0	11,0	11,0	11,5	11,5	12,0	13,0	13,0	13,5	14,0	15,0	15,0	15,5
5 percentile modulus of elasticity parallel tension	$E_{t0,k}$	4,7	5,0	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,4	7,7	7,7	8,0	8,7	8,7	9,0	9,4	10,1	10,1	10,4
Mean modulus of elasticity perpendicular	$E_{t90,mean}$	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,37	0,38	0,38	0,40	0,43	0,43	0,45	0,47	0,50	0,50	0,52
Mean shear modulus	G_{mean}	0,44	0,47	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,69	0,72	0,72	0,75	0,81	0,81	0,84	0,88	0,94	0,94	0,97
Density in kg/m³																			
5 percentile density	ρ_k	290	300	310	320	330	340	350	350	360	370	380	390	390	400	410	410	420	430
Mean density	ρ_{mean}	350	360	370	380	400	410	420	420	430	440	460	470	470	480	490	490	500	520
NOTE 1 Values given above for bending strength, compression strength, shear strength, char. modulus of elasticity in tension, mean modulus of elasticity perpendicular to grain and mean shear modulus have been calculated using the equations given in EN 384.																			
NOTE 2 The bending strength values are conservatively estimated since grading is done for tension strength.																			
NOTE 3 The tabulated properties are compatible with timber at moisture content consistent with a temperature of 20 °C and a relative humidity of 65 %, which corresponds to a moisture content of 12 % for most species.																			
NOTE 4 Characteristic values for shear strength are given for timber without fissures, according to EN 408.																			
NOTE 5 These classes may also be used for hardwoods with similar strength and density profiles such as e.g. poplar or chestnut.																			
NOTE 6 The bending strength may be used in the case of edgewise or flatwise bending.																			

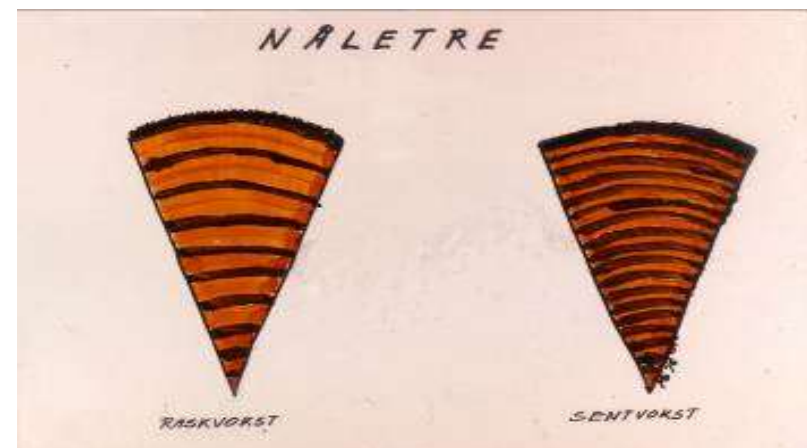
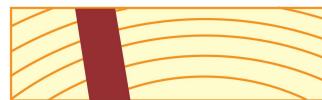
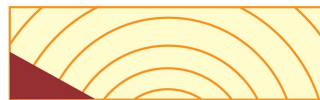
Hvilke produkter trenger styrkeklasse?

- Bjelker
- Takstoler
- Limtre
- Massivtre



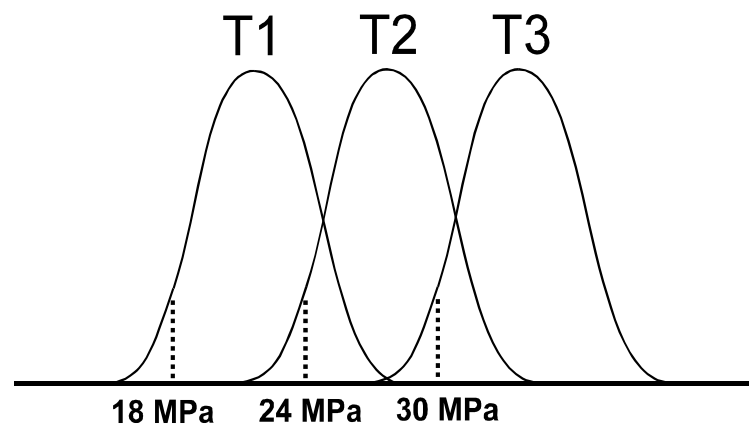
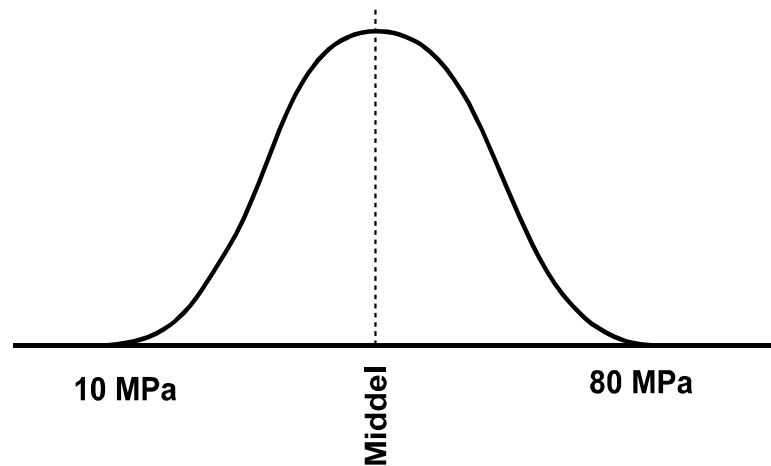
Hva påvirker styrke og stivhet

- Kvist
- Sprekker
- Tennarved (Trykkved)
- Årringbredde og densitet
- Deformasjoner
- Råte
- Fiberhelling
- Skader



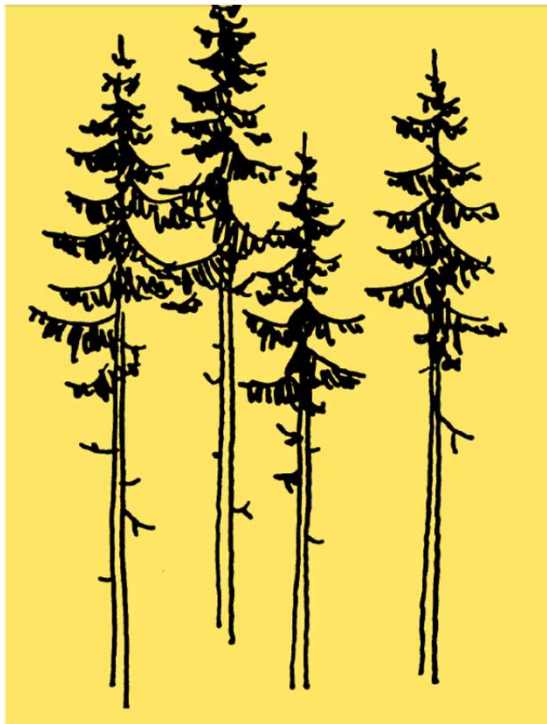
Vi må sortere på egenskaper for at klassifisere styrken

- Bøyefasthet



Karakteristiske verdier
(5 % av plankene)

Det starter i skogen



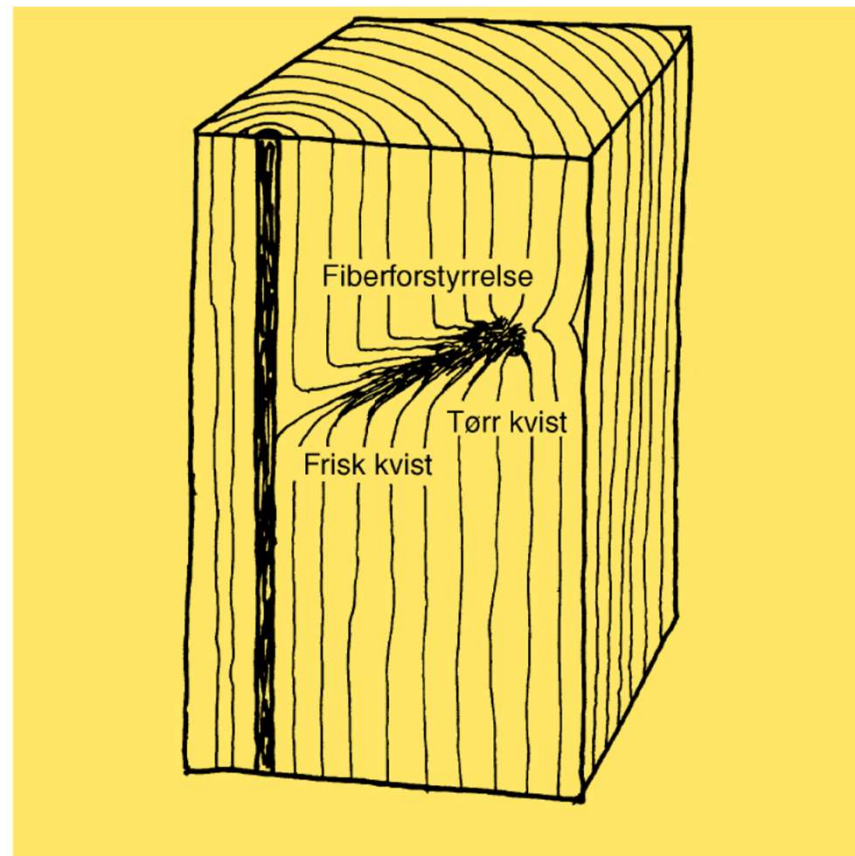
Figur 15.12 Tett skog gir lite lys, lite kvist og liten avsmalning.



Figur 15.13 Glissen skog gir mye lys, mye kvist og stor avsmalning.

Kvist

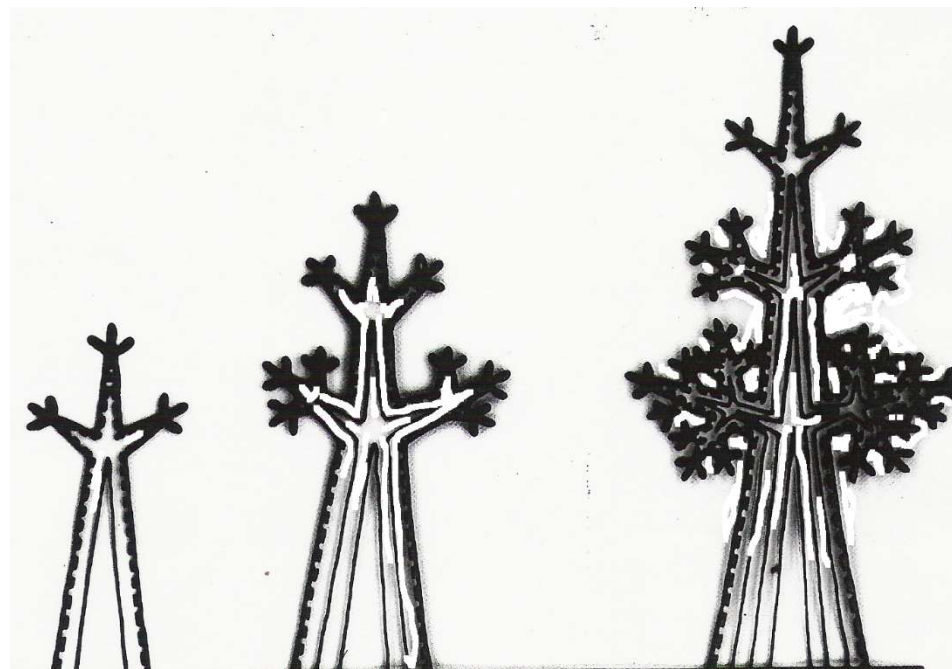
- Kvisten størrelse og hvor lenge den sitter på er avgjørende
- Styrkemessig ønsker vi lite og små kvister



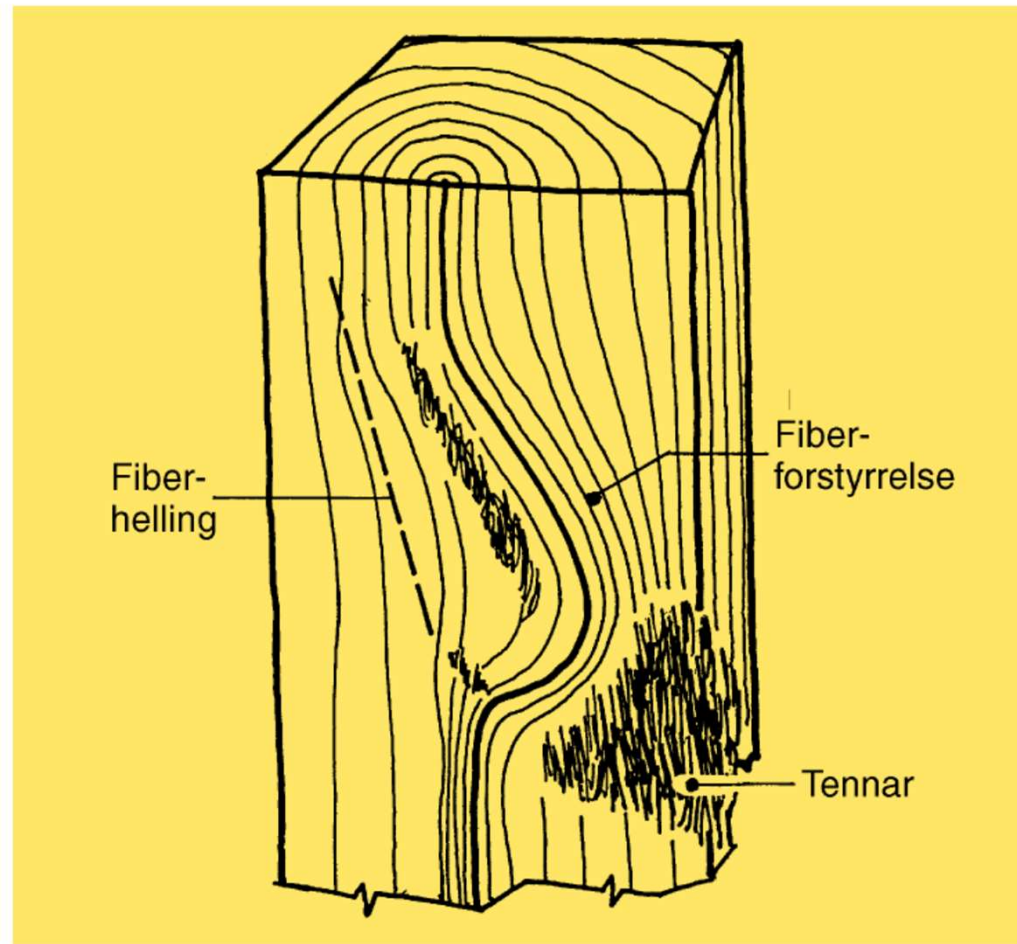
Figur 15.11 Kvistens innvirkning på vedstrukturen. Vi ser at kvistveden går omtrent på tvers av lengderetningen.

Kvist

- Alle kvister starter i treet's marg
- Jo større avstanden er fra marg desto større er kvisten. For hver årring som treet vokser vil også kvisten vokse med en årring.



Toppbrudd



Figur 15.14 Et toppbrudd har store konsekvenser for treets egenskaper og kvalitet.



Tennar

- Tennar er reaksjonsved (trykkved) som treet anlegger når det utsettes for en belastning. F.eks trær som står i hellende terreng. På trykksiden av træet dannes tennarved.
- Tennarveden dannes på trykksiden i stammen, dvs. på nedsiden av hellende stammer. Tennarved dannes også på undersiden av kvister.
- Tennarved er korte fibrer med stor celleveggandel og høy densitet
- Vanskelig å bruke og virket vrir seg ved tørking



Tennar



Densitet – viktig egenskap

Avhengig av trefuktighet

- Rådensitet
- Tørrdensitet
- Basisdensitet
- Densitet ved gitt trefuktighet

$$\rho_{rå} = \frac{m_{rå}}{V_{rå}} \quad [kg / m^3]$$

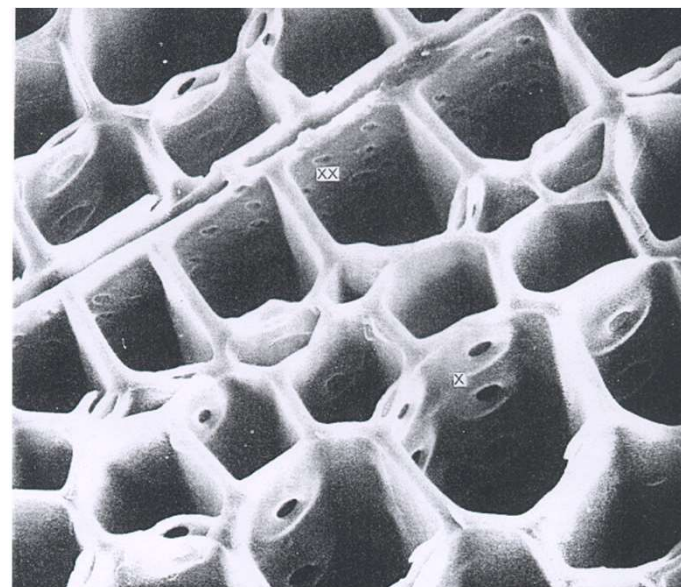
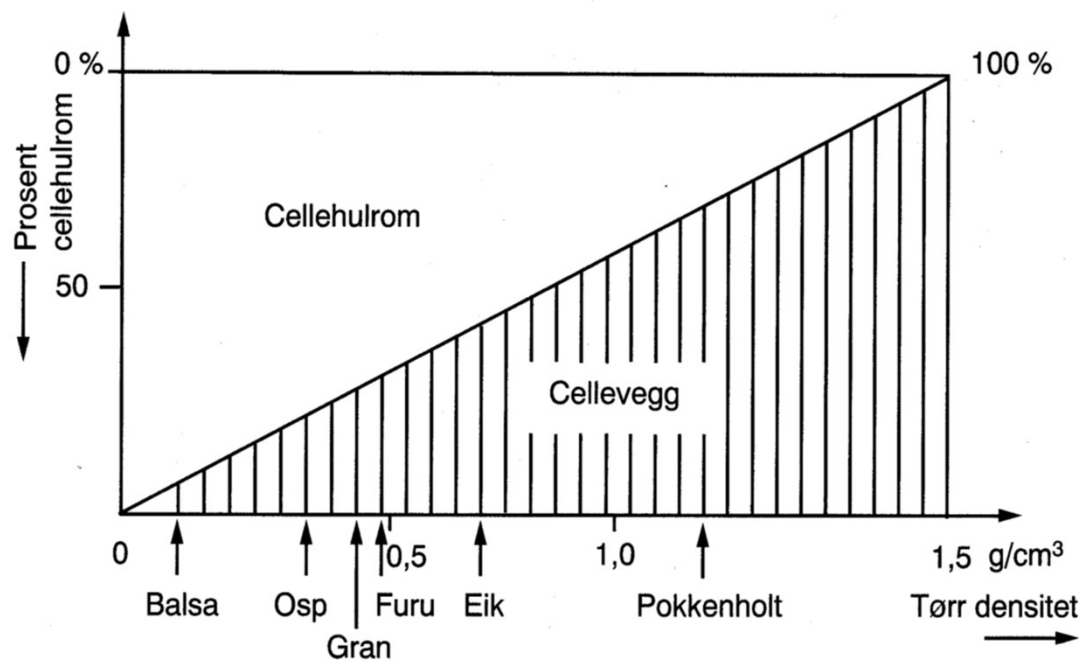
$$\rho_{tørr} = \frac{m_{tørr}}{V_{tørr}} \quad [kg / m^3]$$

$$\rho_{basis} = \frac{m_{tørr}}{V_{rå}} \quad [kg / m^3]$$

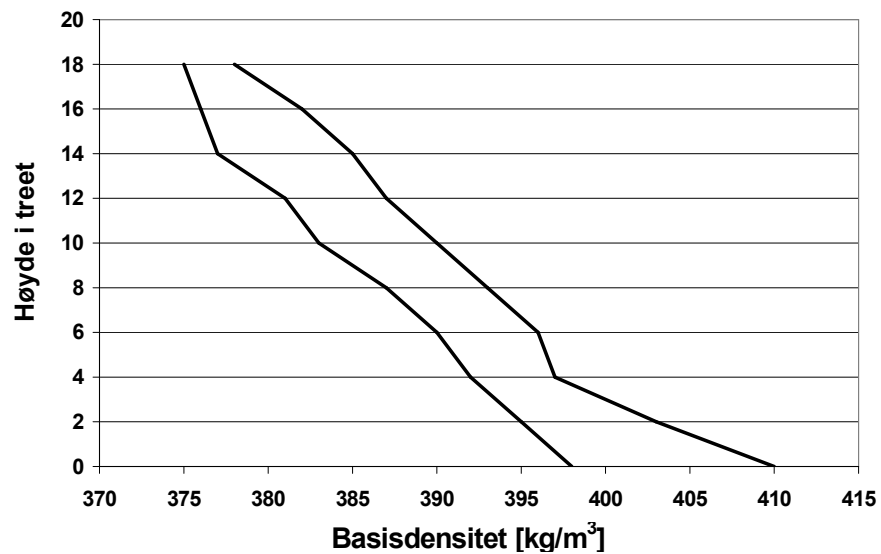
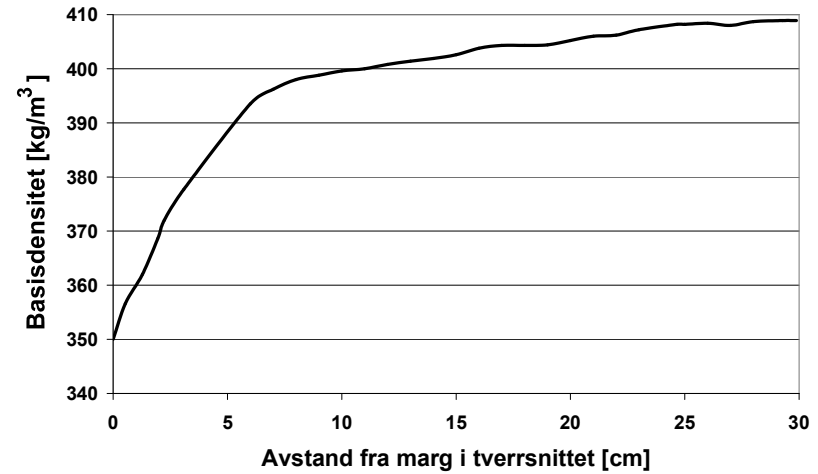
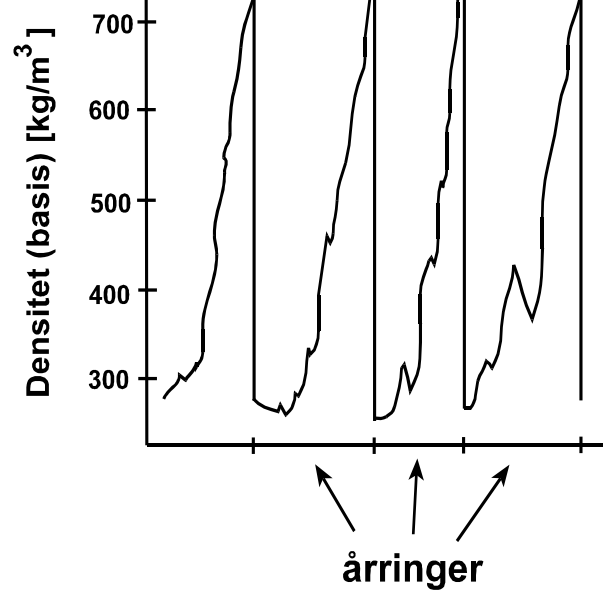
$$\rho_u = \frac{m_u}{V_u} \quad [kg / m^3]$$

Densitet

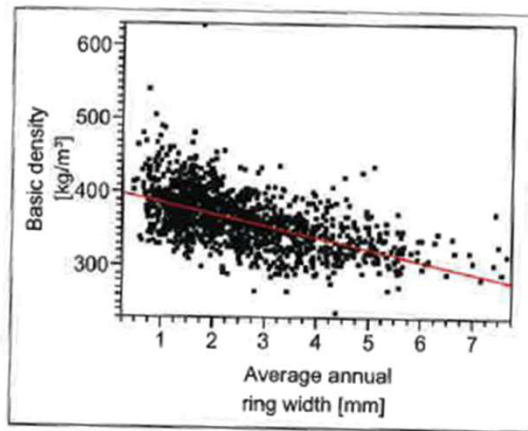
- Densitet og celleveggandel



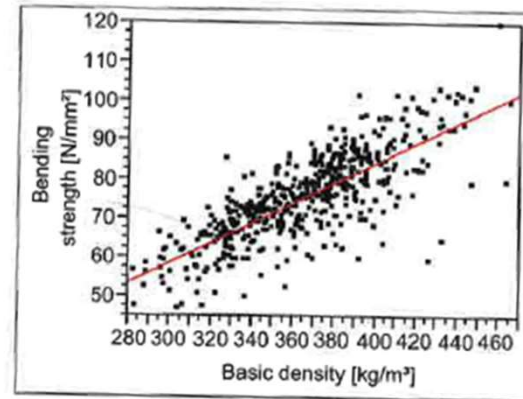
Eksempel på variasjon



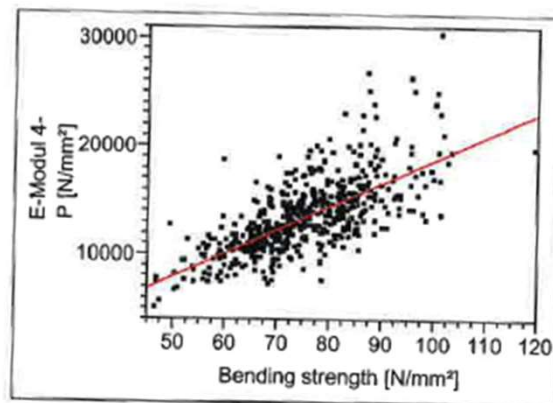
Årringbredde og densitet - gran



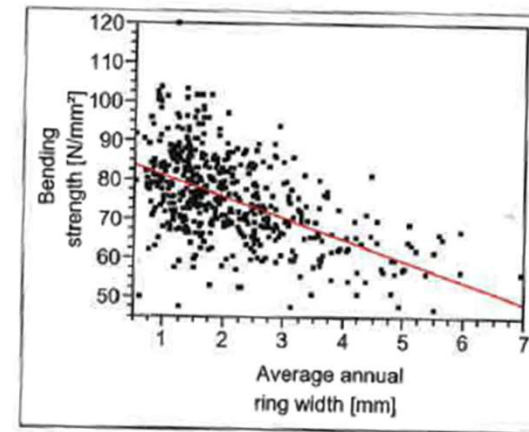
Figur 43. Korrelasjon mellom årringbredde og basisdensitet ($R^2 = 0,32$).



Figur 44. Korrelasjon mellom basisdensitet og statisk bøyefasthet ($R^2 = 0,62$).



Figur 45. Korrelasjon mellom statisk bøyefasthet og elastisitetsmodul ($R^2 = 0,48$).



Figur 46. Korrelasjon mellom årringbredde og statisk bøyefasthet ($R^2 = 0,28$).



Råte, brent og blåved

- Alle er soppangrepp
- Blåved:
 - Misfargingen skyldes angrep av en sopp som eter opp membranene i porene. Dermed går vannet raskere i blåved enn i annen ved. Slik ved råtner også fortere, men er raskere å impregnere. Blåved oppstår særlig i nyfelt tømmer og nysagd trevirke av gran og furu som blir lagret fuktig. Fargen er vanligvis mørk gråblå, men kan også være gråsvart, brun, rød, gul og grønn. Veden kalles da ofte «fargeskadet virke». Blåved påvirker lite styrken i treet, men angrepet trevirke passer ikke all slags bruk og representerer derfor et verditap.

Blåved

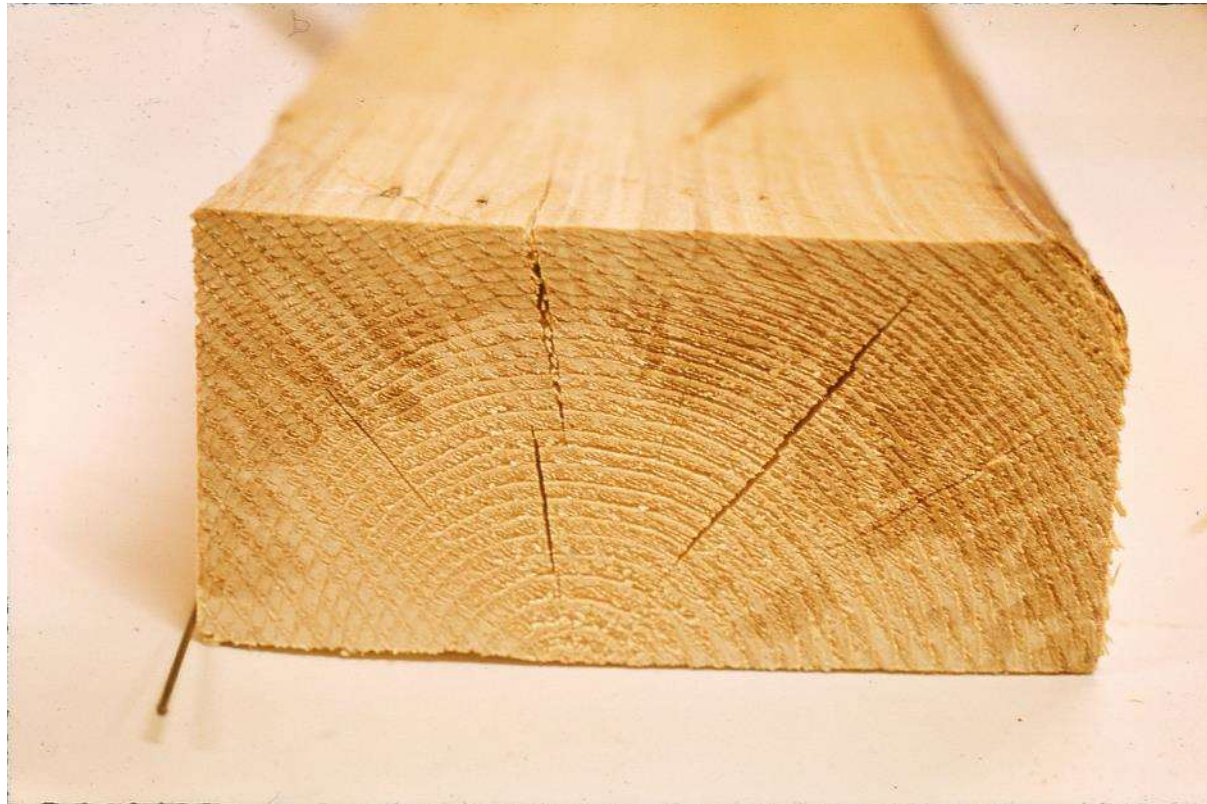




Brent og råte

- Brent er en begynnende råte som kommer på lagret tømmer og beveger seg innover i virket.
- Vanlig råte er som oftest oppstått på stående skog enten pga rotråte eller skader på stamme eller greiner
- Cellestrukturen er ødelagt og virket må vrakes

Brent



Råte







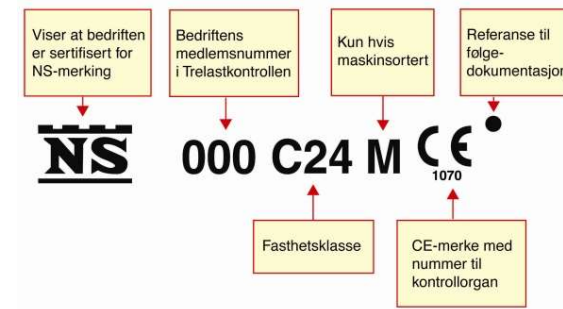
Konstruksjonsvirke

Sertifisering og kontroll

Standardisering og merking

NS- og CE-merke

- Mål for produksjonsenheten:
 1. Leverer et produkt med merking og kvalitet som markedet (og myndigheten) krever
 2. Oppfylle gjeldende forutsetninger for å kunne merke





Sertifisering og kontroll

- CE
Får å kunne CE-merke må du oppfylle krav gitt i standard NS-EN 14081
- NS
For å kunne NS-merke må du være medlem i Norsk Trelastkontroll og følge de regler som er gitt her

1. CE – Tretekknisk er utpekt av DIBK (direktoratet for byggkvalitet) som sertifiseringsorgan. Tretekknisk er utpekt som teknisk kontrollorgan for inspeksjon, prøving, kontroll og sertifisering for CE-merking i henhold til Byggevareforordningen.
2. NS – Merket eies av Standard Norge og forvaltes av Tretekknisk. For å kunne benytte NS-merke på konstruksjonsvirke kreves det at man er medlem i Norsk Trelastkontroll Styres av et eget råd hvor medlemmene er Standard Norge, bedriftsrepresentant og representant fra RIF



Sertifisering og kontroll

- CE
CE-sertifisert i henhold til en Standard NS-EN 14081. Denne gjelder produksjon av C-klasser (konstruksjonsvirke) og T-klasser (Limtrelameller).
- NS
Medlemskap i Norsk Trelastkontroll gir rett til å NS-merke konstruksjonsvirke.

Sertifisering

- CE-merking (eller tilsvarende) er et myndighetskrav. Skal du bruke konstruksjonsvirke i bygg må egenskapene være dokumentert.
- CE-merking og ytelseserklæring er obligatorisk for alle byggevarer som er dekket av en harmonisert produktstandard.





Sertifisering

Harmonisert standard:

Det finnes nå felles europeiske standarder for mesteparten av de byggevarene som selges i Norge. Dette er såkalte harmoniserte standarder til EUs byggevareforordning. Det innebærer at de kan brukes til å dokumentere at forordningens krav til varen er oppfylt. I Norge er disse kravene tatt inn i Forskrift om dokumentasjon av byggevarer.



CE-sertifisering

- CE-merket er produsentens måte å informere tilsynsmyndighetene om at de grunnleggende sikkerhetskrav er oppfylt. Det betyr at produsenten erklærer at disse kravene er ivaretatt, at produktet er sikkert og at dokumentasjon for dette er tilgjengelig.
- CE-merket sier ikke noe om kvalitetsaspekter ved produktet.

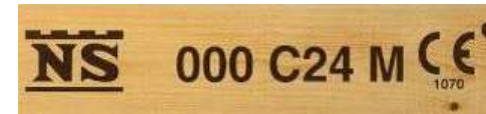


CE-sertifisering

- Produsent må følge retningslinjer i NS-EN 14081 (standard for styrkesortering av trelast)
 - Sertifisert kvalitetssystem
 - Ytelseserklæring tilgjengelig for kunder
 - Machine installation check

CE-sertifisering

- Merket skal inneholde:
 - M for maskinsortering
 - Id-kode for produsent
 - Styrkeklasse
- Følgedokumentasjon
 - F.eks. på pakkelapp



Produsent ID og adresse	Saga AS 1000 Sagby
Produksjonsår	2018
Beskrivelse av produktet	Konstruksjonsvirke
Referansenummer til ytelseserklæring	For eksempel 021CDR2014-05-27
Standardnummer	EN 14081-1:2016 / INSTA 142:2009
Treslagskode (gran/furu/gran og furu i blanning)	PCAB/PNSY/WPPA
Sorteringsverdier/ visuell standard	NNE Europe/ T2 INSTA 142
Brannmotstand	D-s2-d0
Holdbarhet (gran/furu)	4/5
Sorteringsmåte	Dry graded

CE-sertifisering

- Ytelseserklæring
- Beskrevet i standardens tillegg ZA
- Sammen med forsendelsen av varen eller på nett

Ytelseserklæring er et A4-dokument som inneholder strukturerte opplysninger om byggevaren. Gjennom ytelseserklæringen tar produsenten ansvar for at produktet oppfyller ytelsen som angitt i erklæringen. Ytelseserklæring skal være på norsk, svensk eller dansk. Den kan enten ledsage byggevaren i papirform, eller sendes elektronisk eller publiseres på produsentens nettside.

YTELSESERKLÆRING
Nr. 197CPR140120

1. Entydig identifikasjonskode for produkttypen: **Styrkesortert konstruksjonstrevirke med rektangulært tverrsnitt**

2. Type-, parti- eller serienummer eller en annen form for angivelse som muliggjør identifisering av byggevaren i samsvar med artikkel 11 nr. 4: **Konstruksjonstrevirke leveres med pakkelapp som angir pakkenummer og produksjonsdato for å ivareta sporingen tilbake til produksjonstidspunktet.**

3. Produsentens tilskattede bruksområder for byggevaren, i samsvar med den relevante harmoniserte tekniske spesifikasjonen
Broer og bygninger

4. Navn, registrert varemerke og kontaktadresse til produsenten i henhold til artikkel 11 nr. 5:
Otta Sag og Høvleri AS
Skansen 2E, 2670 OTTA
Tlf: 61236800
e-post: ottasag@ottasag.no

5. Det eller de systemer for vurdering og kontroll av byggevarens konstante ytelse, som fastsatt i vedlegg V.
System 2+

6. Dersom ytelseserklæringen gjelder en byggevare som omfattes av en harmonisert standard:
NS-EN 14081-1
Utpekt kontrollorgan nummer 1070, Norsk Treteknisk Institutt, har utført innledende kontroll av fabrikk og produksjonskontroll, utfører løpende overvåkning av produksjonskontrollen og har utstedt et sertifikat for denne produksjonskontrollen.

7. Angitt ytelse

Vesentlige egenskaper	Ytelse	Harmonisert teknisk spesifisering
Fasthetsklasse ihht. NS-EN 338	C18, C24 eller C30	NS-EN 14081-1:2005+A1:2011
Dimensjon (tykkelse i mm X bredde i mm)	38-98 X 73-223	
Sorteringsmetode	Tørresortert på maskin eller visuelt	
Treslagskode	PCAB (gran) eller PNSY (furu)	
Biologisk holdbarhet etter NS-EN 350-2	Holdbarhetsklasse 5	
Brannmotstand (tabell C1 i NS-EN 14081-1)	D-s2, d0	
Avgassing av skadelige stoffer	NPD	

8. Ytelsen for varen som angitt i nr. 1 og 2, er i samsvar med ytelsen angitt i nr. 7.
Denne ytelseserklæringen er utstedt på eget ansvar av produsenten, som angitt i nr. 4.
Undertegnet for og på vegne av produsenten av:
Trond Kalstad, daglig leder
(navn og stilling)
.....
(sted og utstedelsesdato) (underskrift)



CE-sertifisering

- Direktoratet for byggkvalitet pålegger kommunene å føre tilsyn:
- I en toårsperiode fra 1. januar 2016 skal kommunene prioritere tilsyn med produktdokumentasjon til byggevarer
- Ansvarlig foretak skal kunne vise at det er brukt byggevarer med tilstrekkelig produktdokumentasjon.

Norsk Trelastkontroll

Frivilling kontrollordning opprettet i 1985 av norske trelastprodusenter.

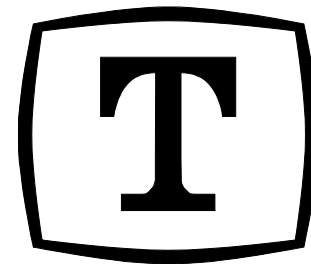
Sirka 50 medlemmer

Medlemskapet pålegger bedriftene ett eller to besøk i året avhengig av type sortering.

Kontrollerer konstruksjonsvirke. (Trelast til bærende formål)

Strengere enn minimumskravene fra sorteringsstandard – produktkontroll + strengere kvalitetskrav!

Medlemmer kan NS merke lasten!



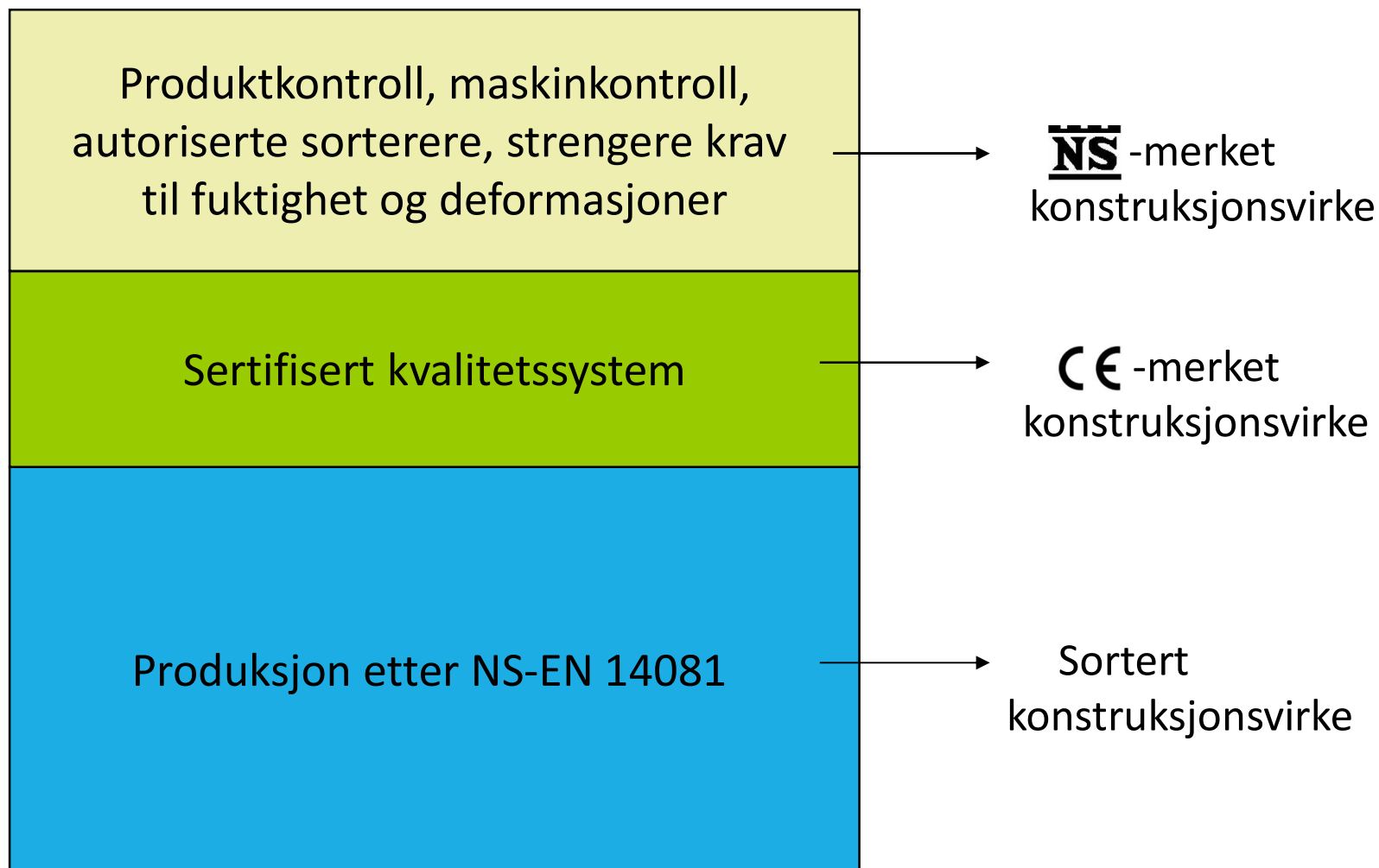
Norsk Trelastkontroll



- Grunnlaget er CE-sertifisering
- I tillegg:
 - Produktkontroll
 - Kontroll av sorteringsmaskin
 - Krav om autoriserte sorterere
 - Strengere krav til sortering og fuktighet
 - Spesifisert krav til egenkontroll
 - Utløser rett til NS-merke som er et kvalitetsmerke



Produkter av konstruksjonsvirke





Norsk Standard
NS-INSTA 142:2009

ICS 79.040
Språk: Norsk

**Nordiske regler for visuell styrkesortering
av trelast**

Nordic visual strength grading rules for timber

© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

Provided by Standard Online AS for Norsk Treteknisk Institutt 2011-07-04



Norsk Standard
NS-EN 14081-1:2005+A1:2011

ICS 79.040
Språk: Engelsk

**Trekonstruksjoner
Styrkesortert konstruksjonstrevirke med
rektangulært tverrsnitt
Del 1: Generelle krav**

Timber structures
Strength graded structural timber with rectangular cross section
Part 1: General requirements

© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

Provided by Standard Online AS for Norsk Treteknisk Institutt 2011-09-08





Styrkesortering av konstruksjonsvirke

- Visuell styrkesortering benyttes i dag i svært liten grad
- Maskinsortering + visuell tilleggssortering
- Maskinen sorterer kun kvist, fiberhelling og årringbredde
- Resten må sorteres visuelt ved såkalt visuell tilleggssortering
- Visuell tilleggssortering:
 - Sprekk, Toppbrudd og vre, Vankant, Brent og råte, Tennar, Skader, Føyrer, Insektskader, Vridninger og (gankvist)

Maskinene er ikke perfekte

Produsent	Maskinnavn	Sorteringmetode(r)	R2	Høyeste styrkeklasse
Cook-Bolinder	Tecmach	Bøying (stivhet)	0.46-0.49	C40
Micromatic	Computermatic	Bøying (stivhet)	0.46-0.49	C40
Raute	Raute Timgrader	Bøying (stivhet)	0.54	C45
Microtec	Goldeneye 702	Røntgen (kvist og densitet)	0.47-0.52	C40
Microtec	EuroGrecomat 704	Bøying (stivhet) og røntgen (kvist og densitet)		C40
Microtec	Goldeneye 706	Røntgen (kvist og densitet) og egenfrekvens	0.62-0.78	C45
Microtec	Viscan	Egenfrekvens (stivhet)	0.49-0.60	C35
Microtec	ViScan-Plus	Egenfrekvens (stivhet) og densitet	0.55	C40
Microtec	ViScan-Compact	Egenfrekvens (stivhet) og densitet	0.55	C40
Dynalyse	Dynagrade	Egenfrekvens (stivhet)	0.48	C35
Dynalyse	Precigrader	Egenfrekvens (stivhet) og densitet	0.42-0.51	C40
Dimter	Grademaster	Egenfrekvens (stivhet) og densitet	0,68	L40
Brookhuis	MTG Timbergrader	Egenfrekvens (stivhet) og densitet	0.46-0.62	C35
Brookhuis	MTG Timbergrader	Egenfrekvens (stivhet)	0.31-0.48	C35
CBS-CBT	Triomatic	Bølgehastighet (stivhet), densitet og trefuktighet	0.44-0.61	C35
	Noesys	Bøyefrekvens (stivhet) og densitet	0.4	C30
Xylomeca	Xyloclass T	Egenfrekvens (stivhet) og densitet	0.52	C30
Xylomeca	Xyloclass F	Bøyefrekvens (stivhet) og densitet		C35
Conception R.P. Inc.	CRP 360	Bøying (stivhet)	0.36-0.51	
Rosèns	Rosgrade	Egenfrekvens (stivhet)	0.47	C35

Ikke i Norge i dag:



GoldenEye 706, røntgen (Kvist og densitet) og egenfrekvens (lyd) (Microtec)



MSR Lumber Grading

Raute/Metriguard, bøyemaskin



Viscan, egenfrekvens (lyd) (Microtec)



Rosgrade, egenfrekvens (lyd)



MTGbatch, egenfrekvens (lyd)



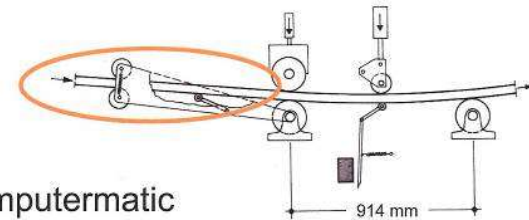
EScan, egenfrekvens (lyd)



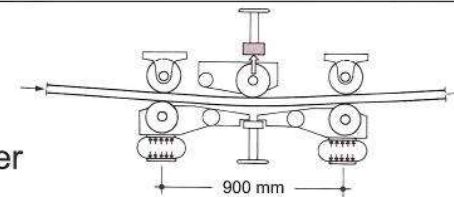
Har vært i Norge:



Computermatic, bøyemaskin

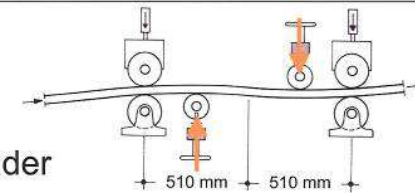


Computermatic



Tecmach

Cook Bolinder



Raute Timgrader

I Norge i dag:



Egenfrekvens (Lyd)



Laserlys og (densitet)



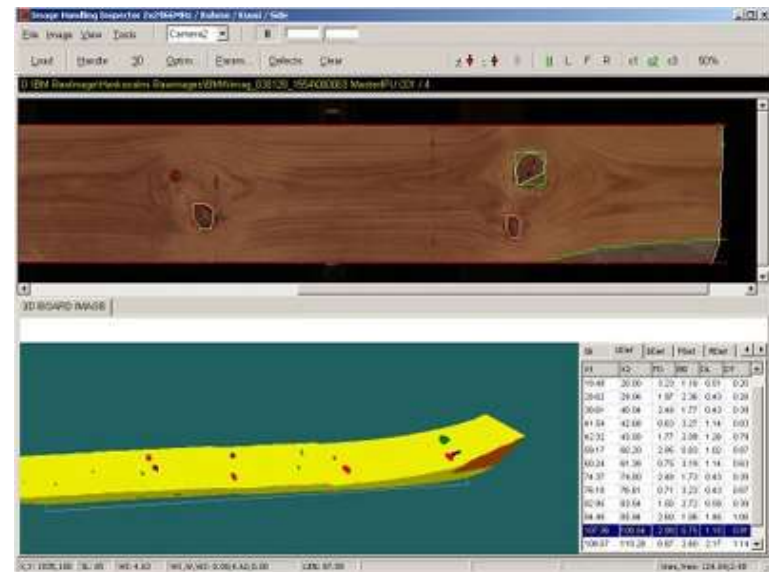
Egenfrekvens (Lyd) og densitet

Visuell tilleggssortering



- Person
- FinScan (Kamera)
- RemaSawco (Kamera)
- Kamera - Veldig god på kvist, dimensjon og deformasjoner

FinScan Boardmaster



RemaSawco Boardscanner





Visuell tilleggssortering

- Trelastkontrollens krav til visuell tilleggssortering er strengere enn krav angitt i NS-EN 14081-1

Table 1 — Visual override inspection requirements for machine strength graded structural timber

Strength class according to EN 338 ^a		C18, D18, T11 and below	Above C18, D18, T11
Max. length of fissures ^b	Fissures not going through the thickness	Fissures less than half the thickness may be ignored ^f Not greater than 1.5 m or 1/2 the length of the piece, whichever is the lesser	Not greater than 1 m or 1/4 the length of the piece, whichever is the lesser
	Fissures going through the thickness	Not greater than 1 m or 1/4 the length of the piece, whichever is the lesser. If at the ends, a length not greater than two times the width of the piece	Only permitted at the ends with a length not greater than the width of the piece
Max. warp ^c in mm over 2 m of length	Bow	20 mm	10 mm
	Spring	12 mm	8 mm
	Twist	2 mm/25 mm width	2 mm/25 mm width
	Cup	Unrestricted	Unrestricted
Wane		Wane shall not be greater than one third of the full edge and/or face dimensions of the piece	
Soft rot and dote ^d (see EN 844-10)		Soft rot shall not be permitted Dote is permitted	Soft rot shall not be permitted Dote shall not be permitted
Insect damage		Active infestation shall not be permitted. Insect holes above 2 mm diameter shall not be permitted. Smaller holes shall be assessed as other defects	
Other defects ^e		Where the reduction in strength caused by another defect is obviously less than caused by defects permitted by this table, the piece may be accepted provided the defect is of a type that will not increase after conversion and drying	
^a For alternative strength classes, visual overrides are checked with corresponding strength value limits ^b The length of fissures is linked with moisture content and therefore the limits given apply only at the time of grading. Permitted limits for both the depth and length of fissures refer to the sum of fissures in one plane in a piece of timber. ^c Warp is influenced by moisture content, so the limits apply only at the time of grading. Longitudinal curvature in square section pieces may be assessed using the limits for bow. ^d Stain is not a structural defect and is acceptable without limitation. ^e Other defects include for example mechanical damage, top rupture, and included bark. ^f A 0.2 mm feeler gauge is a suitable device for measuring fissure depth.			

Table 2 — Visual override inspection requirements for incompletely machine graded portions

	Strength class according to EN 338 ^a	
	C18, D18, T11 and below	Above C18, D18, T11
Knot diameter on face	up to 1/2 x width of piece	up to 1/4 x width of piece
Knot diameter on edge	up to 3/4 x thickness of piece	up to 1/2 x thickness of piece
Slope of grain	1 in 6	1 in 10
^a For alternative strength classes, visual overrides are checked with corresponding strength value limits		
NOTE 1 These limits are applicable only where the size of knots and slope of grain in the non-fully graded portion exceeds the size of similar characteristics in the fully graded portion of the same piece.		
NOTE 2 The knot diameter is measured perpendicular to the longitudinal axis of the piece of timber. For aris knots the above limits apply to the portion of the knot visible on the particular face or edge being considered.		

Visuell tilleggssortering - Trelastkontrollen

	C30	C24	C18
Fiberhelling	1/10	1/8	1/6
Årringbredde (innerste 25 mm måles ikke)	4 mm	6 mm	8 mm
Ringsprekk	Godtas ikke	Bredde 50 mm. Dybde 25 mm. Lengde 500 mm.	
Tørkesprekk	Tillatt i opptil 1 m lengde, men høyst ¼ av lengden		Tillatt i opptil 1,5 m lengde, men høyst ½ av lengden
	Sprekker med dybde under halvparten av tykkelsen er tillatt. Sprekker kan ikke gå over kant.		
Sprekk, gjennomgående	Tillatt i enden i en lengde lik virkesbredden, maks 150 mm		
Toppbrudd og Vre	1/4 av plankebredde.	1/2 av plankebredden	
Vankant	Må ikke være nær kant		
Flatbøy	1/3		
Kantkrok	8 mm over 2 m		
Vindskjevhet	5 mm over 2 m		
Brent	Godtas ikke		1/4 av bredden i 0,5 m lengde eller 1/8 av bredden i full lengde
Råte	Ikke tillatt, unntatt i råtekvist		
Tennar	Ikke tillatt hvis formen på trelasten vil endres vesentlig. Ellers tillatt i 10 % av tverrsnittarealet		
Skade	Godtas ikke	5 %	
Trykkbrudd	Ikke tillatt		
Føyre	1/5 av bredden i lengde lik 2 ganger virkesbredde	1/5 av bredden i lengde lik 3 ganger virkesbredde	

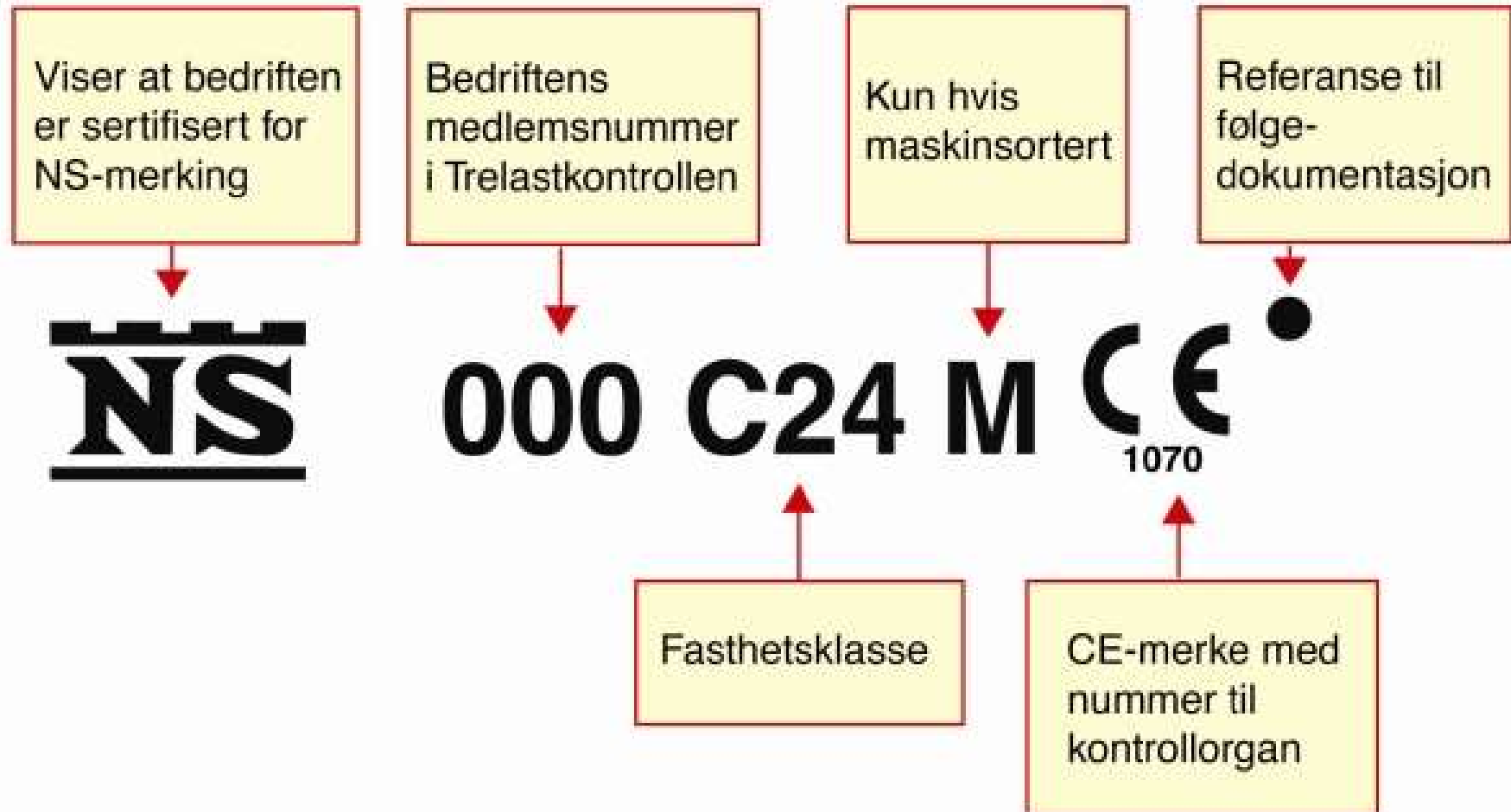
- Trelastkontrollen:
 - Differensiering mellom C30 og C24
 - Strengere krav til deformasjoner
 - Spesifikke krav til vre/ toppbrudd, årringbredde, fiberhelling, brent, tennar, skade, føyre
 - De samme regler som du finner i INSTA 142



Når du kjøper konstruksjonsvirke

- Se etter / sjekk:
 - Korrekt merking
 - Følgedokumentasjon
 - Ytelseserklæring

Merking



Riktig merking

Visuelt sortert



000 C24 C ϵ°
1070

Maskinelt sortert



000 C24 M C ϵ°
1070

Remerket



000/200 C24 M C ϵ°
1070

Følgedokumentasjon

CE-streng på pakkelapp

BERGENE HOLM AS Dato : 09.06.10
Telefon :
Adresse :
www.bergenholm.no

PEFC
Pefc/0-31-05

KD
EN 14081

48 x 148

JUST K-VIRKE

Gran C24
70 stk 2,31 m3 4,64 m gj.lgd

CE* 1070-CPD-EN 14081,JUST K-VIRKE,Dry Graded,D2-82,d0,
.10,PCAB,4,NNE Europe

324,51 m

<	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0
stk			5	7	16	15	15	C	6		

1719440

1719440 2,31 m3
Gran 48 x 148 JUST K-VIRKE

1719440 2,31 m3
Gran 48 x 148 JUST K-VIRKE

Ytelseserklæring

YTELSESERKLÆRING

Nr. 001CPR2013-05-27

1. Entydig identifikasjonskode for produkttypen: **Styrkesortert konstruksjonstrevirke med rektangulært tverrsnitt**
2. Type-, parti- eller serienummer eller en annen form for angivelse som muliggjør identifisering av byggevaren i samsvar med artikkel 11 nr. 4: **Konstruksjonsvirke leveres med pakkelapp som angir pakkenummer og produksjonsdato for å ivareta sporingen tilbake til produksjonstidspunktet.**
3. Produsentens tilsiktede bruksområder for byggevaren, i samsvar med den relevante harmoniserte tekniske spesifikasjonen

Broer og bygninger

4. Navn, registrert varemerke og kontaktadresse til produsenten i henhold til artikkel 11 nr. 5:

Saga AS
5000 Sagby
Tlf: 33333333
e-post: sag@sag.no

5. Det eller de systemer for vurdering og kontroll av byggevarens konstante ytelse, som fastsatt i vedlegg V, **System 2+**
6. Dersom ytelseserklæringen gjelder en byggevare som omfattes av en harmonisert standard: **NS-EN 14081-1**
Utpekt kontrollorgan nummer 1070, Norsk Treteknisk Institutt, har utført innledende kontroll av fabrikk og produksjonskontroll, utfører løpende overvåkning av produksjonskontrollen og har utstedt et sertifikat for denne produksjonskontrollen.

7. Angitt ytelse

Vesentlige egenskaper	Ytelse	Harmonisert teknisk spesifikasjon
Fasthetsklasse iht. NS-EN 338	C18, C24 eller C30	NS-EN 14081-1:2005+A1:2011
Dimensjon (tykkelse i mm X bredde i mm)	38-98 X 73-223	
Sorteringsmetode	Tørrsortert på maskin	
Treslagskode	PCAB (gran) eller PNSY (turu)	
Biologisk holdbarhet etter NS-EN 350-2	Holdbarhetsklasse 5	
Brannmotstand (tabell C1 i NS-EN 14081-1)	D-s2, d0	
Avgassing av skadelige stoffer	NPD	

8. Ytelsen for varen som angitt i nr. 1 og 2, er i samsvar med ytelsen angitt i nr. 7.

Denne ytelseserklæringen er utstedt på eget ansvar av produsenten, som angitt i nr. 4.

Undertegnet for og på vegne av produsenten av:

.....
(navn og stilling)

.....
(sted og utstedelsesdato)

.....
(underskrift)

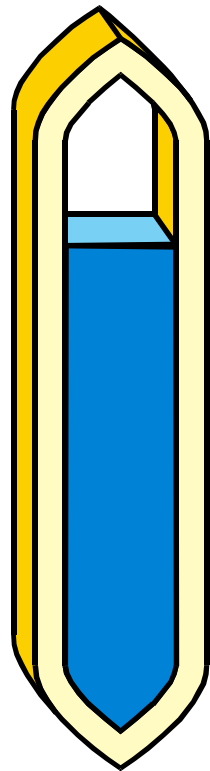
Trefuktighet

u =trefuktighet i %

M_v =vannets masse (vekt) i trevirket

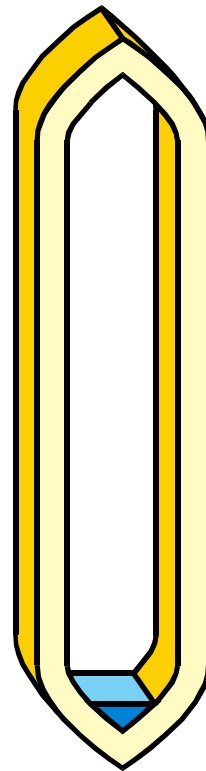
M_t =den tørre tresubstansens masse (vekt) i trevirket

Naturtilstand
(yteved)



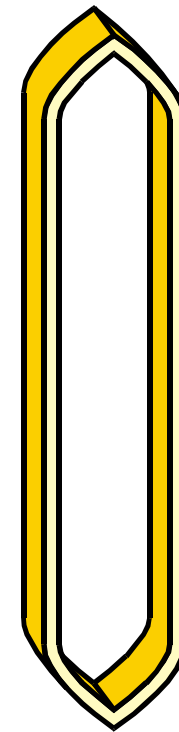
$u > 30\%$

Fibermetning
s-punkt



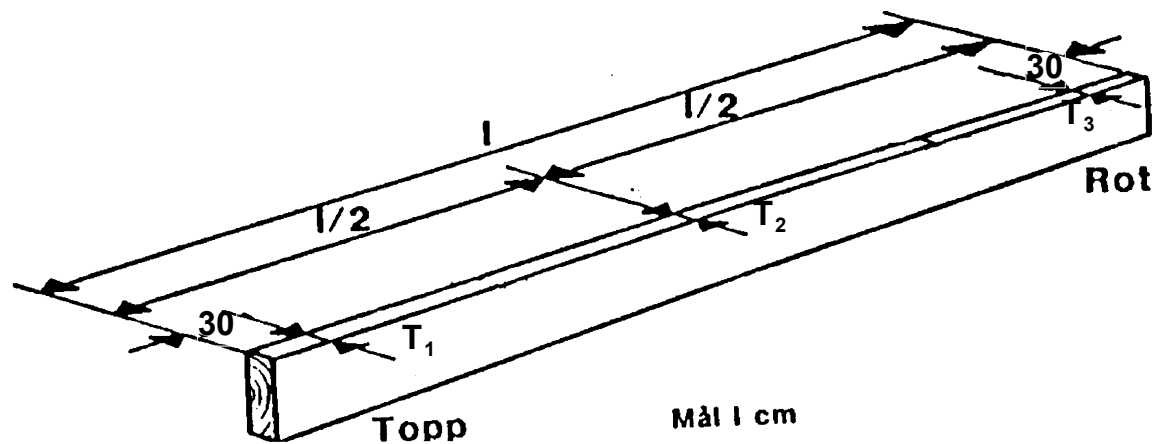
$u=30\%$

Tørr



$u = \text{ca } 12\%$

Måling av fuktighet og dimensjon – Standardisert metode



Måling av trefuktighet – tørke- veie

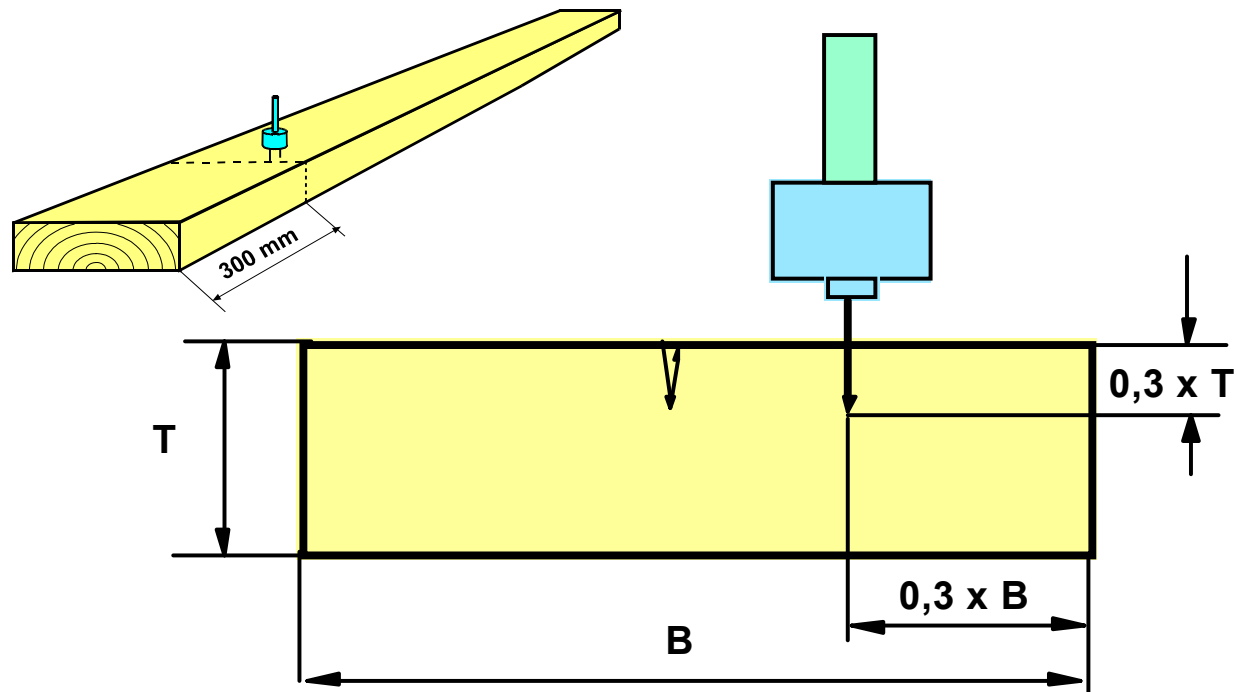
$$u [\%] = \frac{M_v}{M_t} \cdot 100 [\%]$$

u =trefuktighet i %

M_v =vannets masse (vekt) i trevirket

M_t =den tørre tresubstansens masse (vekt) i trevirket

Måling av trefuktighet - innstiksmåler



Krav til fuktighet

Standardens krav
(NS-EN 14081)

Når sorteringen utføres
skal trefuktigheten
maksimalt være 20 %

Trelastkontrollens krav

Det ferdige produkt skal ha en
gjennomsnittlig trefuktighet på 14 – 20 %
(mål 17 %)

Dvs.: CE-merking alene garanterer ikke trefuktighet i det ferdige produkt



Krav til dimensjon



Standardens krav
(NS-EN 14081)

Ikke angitt krav

Trelastkontrollens krav

Angitt i NS-EN 336:2016.

a) Tolerance class 1

Table 1 — Values for tolerance class 1 *skurlast*

For thicknesses and widths ≤ 100 mm:	(-1 +3) mm
For thicknesses and widths >100 mm and ≤ 300 mm:	(-2 +4) mm
For thicknesses and widths > 300 mm	(-3 +5) mm

b) Tolerance class 2

Table 2 — Values for tolerance class 2 *høvet/justert*

For thicknesses and widths ≤ 100 mm:	(-1 +1) mm
For thicknesses and widths >100 mm and ≤ 300 mm:	(-1,5 +1,5) mm
For thicknesses and widths > 300 mm	(-2,0 +2,0) mm

Dvs.: CE-merking alene garanterer ikke dimensjonsnøyaktighet i det ferdige produkt



Kursing i sortering av konstruksjonsvirke?

- Treteknisk tilbyr dette

SE ETTER **NS** MERKET TRE!



NS merket konstruksjonsvirke er:

- **Tørt.** Fuktigheten er under 20%, noe som gir mindre deformasjoner og minimerer faren for råteangrep.
- **Ret.** Du får konstruksjonsvirke med minimale deformasjoner, noe som gjør det enkelt å bruke og gir mindre svinn.
- **Sortert.** Trevirket sorteres av autoriserte sorterere.
- **Kontrollert.** To ganger årlig får medlemmene i Norsk Trelestkontroll kontrollbesøk der det tas stikkprøver av ferdigsortert **NS** merket konstruksjonsvirke.

Les mer på www.trelastkontrollen.no

TreFokus 



Mer informasjon på nett

- <https://www.trelastkontrollen.no/>
- <http://www.treteknisk.no/>
- <https://dibk.no>