



Försättsblad Prov Original

| | | | | | |
|----------|--|---------|------|----------------|----------------|
| Kurskod | BT019G | Provkod | T100 | Tentamensdatum | 2018 - 03 - 23 |
| Kursnamn | Byggnadsteknik GR (C), Träkonstruktioner | | | | |
| Provnamn | Tentamen | | | | |
| Ort | Östersund | | | | |
| Termin | V18 | | | | |
| Ämne | Byggnadsteknik | | | | |

Tentamen i Träkonstruktioner, 2018-03-23

Träkonstruktioner VT 2018, examination

Lärandemål

Den studerande skall vid avslutad kurs

- 1) förstå och förklara samband mellan materialegenskaper och konstruktivt verkningsätt för trä
- 2) förstå och förklara verkningsätt för olika typer av stomsystem, speciellt med avseende på funktionskrav för flervåningsbyggnader
- 3) förklara funktionssätt för vanliga massivträkonstruktioner samt med hjälp av normer kunna dimensionera olika typer av limträelement
- 4) förklara krav på träkonstruktioner i bruksgränstillstånd samt utföra kontrollberäkningar av dessa krav
- 5) med hjälp av normer dimensionera olika typer av träförband samt genomföra beräkningskontroll av spjälkningsrisk vid förband och urtag
- 6) förstå och förklara bearbetningsmetoder och trämateriallets speciella egenskaper ur bearbetningssynpunkt
- 7) presentera konstruktionsberäkningar på ett strukturerat och överskådligt sätt samt redovisa resultat i form av enkla stomskisser för träkonstruktioner

Examination

Vid examinationen sammanförs lärandemålen till Moment som examineras genom skriftlig tentamen eller konstruktionsuppgift enligt följande tabell:

| Moment | Lärandemål | Examination | Max poäng | G poäng |
|--------|------------|----------------|-----------|---------|
| 1 | 1-2, 6 | Tentamen del A | 16 | 8 |
| 2 | 3-5 | Tentamen del B | 24 | 12 |
| 3 | 7 | Projektuppgift | | |

Betygsättning

Vid betygsättning är tentamen den del som utgör grund till betygsättning. Projektuppgiften kan antingen vara *godkänd (G)* eller *icke godkänd (IG)*.

- Samtliga lärandemål *uppfylls* ger betyg E
- För högre betyg krävs samtliga lärandemål *uppfylls* och poäng på tentamen enligt nedanstående:
 - Betyg E: Lärandemål 1-7 *uppfylls*
 - Betyg D: Över 25 poäng till 28 poäng
 - Betyg C: Över 28 poäng till 32 poäng
 - Betyg B: Över 32 poäng till 36 poäng
 - Betyg A: Över 36 poäng till 40 poäng
- Om högst ett moment enl. ovanstående tabell ej uppfylles, ges betyget Fx med möjlighet att komplettera detta moment.

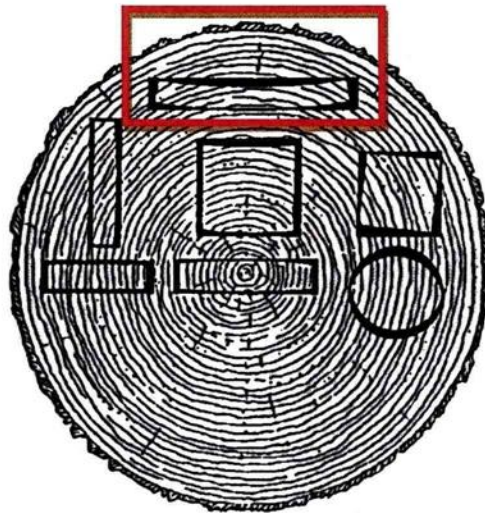
- Ej uppfyllt tentamensmoment ges som bäst omdömet *uppfylls (G)* vid komplettering.
- Läromoment som kompletteras senare än omtentamen 2 för det läsår kursen hålls, ges som bäst omdömet *uppfylls (G)*.

Tillåtna hjälpmedel

Kalkylator, formelsamlingar (Dimensionering av träkonstruktioner, Limträhandboken, Byggformler och tabeller, Byggkonstruktion regel- & formelsamling) med anteckningar och kompletterande anvisningar.

Del A Teoridel 16 poäng (2 poäng/fråga)

- A1. Vad menas med begreppen *fuktkvot* och *fibermättnadspunkt*. Hur mäts fuktkvoten hos ett träslag i praktiken?
- A2. Några karakteristiska egenskaper hos materialet trä är att det är *heterogent*, *anisotropt* och *hygroskopiskt*. Förklara dessa begrepp.
- A3. Vilka är träets huvudriktningar?
- A4. Träbaserade skivmaterial finns i en mängd olika varianter. Förklara hur *plywood*, *träfiberskivor* och *spånskivor* är uppbyggda.
- A5. Vid sågning och efterföljande torkning deformeras virket olika beroende på dess ursprungliga läge i stocken. Förklara varför den markerade brädan får den visade formen.



- A6. Hur är en limträbalk uppbyggd gällande virkeskvaliteter och vad är anledningen till denna placering?
- A7. Dimensionerande hållfasthetsvärde för trä beräknas enligt följande uttryck:

$$f_d = \frac{k_{mod} \cdot f_k}{\gamma_m}$$

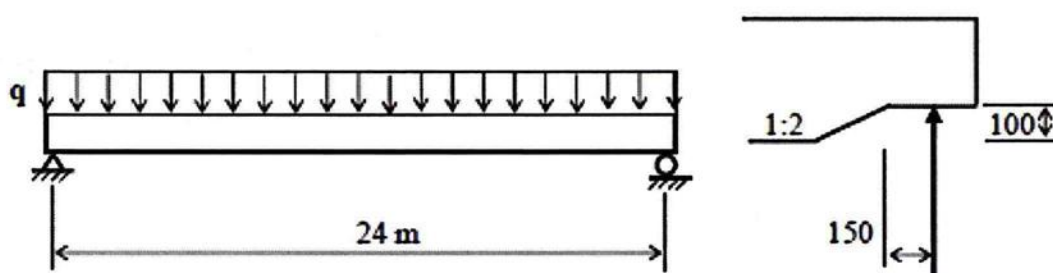
Faktorn k_{mod} beaktar 2 egenskaper som påverkar träets hållfasthetsvärde. Vilka?

- A8. Visa möjliga brottformer för ett enkelskärigt skruvförband.

Del B Problemdel 24 poäng

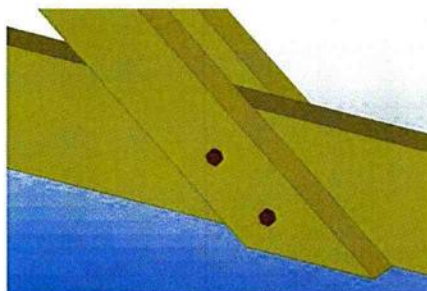
Uppgift B1 6 poäng

En limträbalk 165x1305 är fritt upplagd med spännvidden 24 m och belastad med en jämnt utbredd last q kN/m. Balken skall utföras med urtag vid upplag enligt figur. Hur stor får lasten q maximalt vara? Balken är i hållfasthetsklass GL30c och klimatklass 1 och dess egentyngd kan försummas samt stagad mot vippning.



Uppgift B2 6 poäng

I en knutpunkt hos ett fackverk utgöres det horisontella mittstycket av 45x220 och två sidostycken 34x145, sidostyckena har en lutning på 40° mot horisontalplanet enligt figur. Som förbindare används 2 genomgående bultar M16 i hållfasthetsklass 4.6 ($f_{u,k} = 400$ MPa). Hur stor dragkraft kan tas upp i diagonalen med avseende på skruvförbandet? Klimatklass 1, medellång lastvarighet och konstruktionsvirke C14.



Uppgift B3 12 poäng

En industrihall med plant tak uppförs i Härnösands kommun i säkerhetsklass 3 med normal topografi och terrängtyp III. Pelarna anses vara ledade infästa i pelarfot och pelartopp med en pelarlängd på 7,0 meter (till underkant balk) och ej avstyvade i någon riktning. Vidare anses vindlasten endast påverka pelaren och behöver ej medräknas för lasterna på takbalken.

Balkarna är placerade med ett centrumavstånd på 5,0 meter, förutom naturlaster belastas konstruktionen av takets egentyngd om $0,6 \text{ kN/m}^2$. Balkens och pelarens egentyngd behöver ej medräknas. Bilden visar en sadelbalk men taket ska utföras med plana balkar i limträ.

Balken är utförd i GL30c med en bredd på 190 mm och har spännvidden 18,0 meter. Pelaren utförs i GL30c och bredden 190 mm.

1. Dimensionera inringad balk i *brottgräns-* och i *bruksgränstillstånd* (karakterisk lastkombination (KA) där tillåten nedböjning är $1/150$) med utgångspunkt från givna förutsättningar, balken anses vara *stagnad* mot vippning.
2. Dimensionera erforderlig tvärsnittshöjd hos balken i *brottgränstillstånd* om den anses vara *ostagnad* mot vippning. Här kan bredare tvärsnitt än 190 mm väljas.
3. Dimensionera inringad pelare i *brottgränstillstånd* med avseende på aktuell belastning.

