



## Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
B T 0 1 9 G	T 1 0 0	2 0 1 9 - 0 3 - 2 1
Kursnamn	Byggnadsteknik GR (C), Träkonstruktioner	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Östersund	
Termin		
Ämne		

## Tentamen i Träkonstruktioner, 2019-03-21

### Träkonstruktioner VT 2019, 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)*.

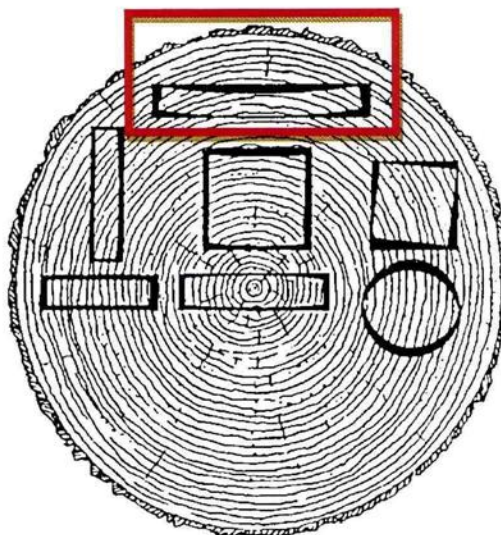
### **Tillåtna hjälpmedel**

Kalkylator, formelsamlingar (Dimensionering av träkonstruktioner, Limträhandboken, KL-trä handboken, 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?

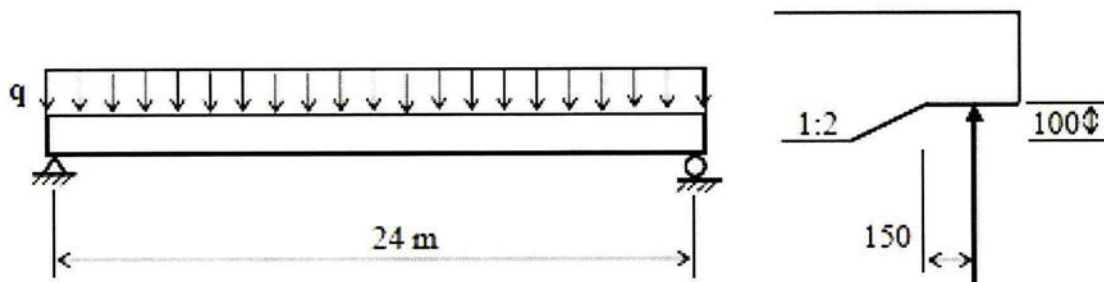
- A8. Visa möjliga brottformer för ett enkelskärigt skruvförband.



Del B Problemdel 24 poäng

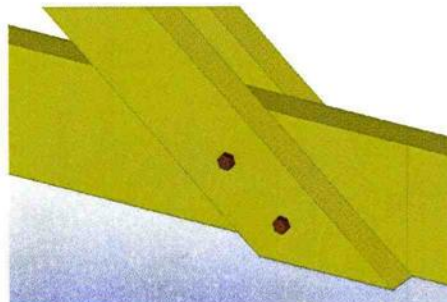
**Uppgift B1** 6 poäng

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 egentygnd 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  $40^\circ$  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 Stockholms 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.

Balkarna är placerade med ett centrumavstånd på 5,0 meter, förutom naturlaster belastas konstruktionen av takets egentyngd om  $0,7 \text{ kN/m}^2$ . 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  $l/150$ ) med utgångspunkt från givna förutsättningar, balken anses vara *stagad* mot vippning.
2. Dimensionera erforderlig tvärsnittshöjd hos balken i *brottgränstillstånd* om den anses vara *ostagad* mot vippning. Här kan bredare tvärsnitt än 190 mm väljas.
3. Dimensionera inringad pelare i *brottgränstillstånd* med avseende på aktuell belastning.

