

<b>Opettajat:</b>	Joonas Jaaranen, tutkijatohtori, TkT
<b>Laajuus:</b>	5 op
<b>Aikataulu:</b>	6.9.2022 - 24.11.2022
<b>Opetusperiodi:</b>	I-II (syksy)
<b>Oppimateriaali:</b>	Luentomateriaalit, luentojen yhteydessä ohjeistettu ja kurssisivuilla jaettu materiaali.
<b>Korvaavuudet:</b>	Korvaa kurssin RAK-C3004 Rakentamisen tekniikat
<b>Kurssin kotisivu:</b>	<a href="https://mycourses.aalto.fi/course/view.php?id=35112">https://mycourses.aalto.fi/course/view.php?id=35112</a>
<b>Ilmoittautuminen:</b>	Kurssille ilmoittaudutaan Sisun kautta.
<b>Opintojakson asema:</b>	Pääaineen valinnaiset opinnot. ( <a href="https://into.aalto.fi/display/fikandeng/Kone-+ja+rakennustekniikka+2020-2022">https://into.aalto.fi/display/fikandeng/Kone-+ja+rakennustekniikka+2020-2022</a> ). Suositeltava suoritusajankohta: 3. opiskeluvuosi.
<b>Esitiedot:</b>	KJR-C1001 Statiikka ja dynamiikka (pakollinen) KJR-C2001 Kiinteän aineen mekaniikan perusteet (pakollinen) KJR-C2004 Materiaalitekniikka (suositeltava)
<b>Osaamistavoitteet:</b>	Opintojakson suorittamisen jälkeen opiskelija osaa: <ul style="list-style-type: none"><li>• selittää rakenteiden ja rakennusten toiminnan perusteet kuormia ja rasituksia kantavina kokonaisuuksina</li><li>• tunnistaa sitkeiden ja hauraiden materiaalien eron merkityksen suunnittelussa ja rakenteiden luotettavuuden arvioinnissa</li><li>• arvioida kuormitusyhdistelmien merkityksen</li><li>• ratkaista palkkien ja pilarien alustavan mitoituksen sekä määrittää rakenteiden kaatumisvarmuuden</li><li>• hahmottaa rakennesuunnitteluun sisältyvän teknisen kokonaisuuden.</li></ul>
<b>Sisältö:</b>	Rakennetekniikan perusteet: <ul style="list-style-type: none"><li>• rakennesuunnittelun historiallinen tausta</li><li>• rakenteiden kuormat ja yleisimmät materiaalit rakenteiden suunnittelussa</li><li>• rakenteiden varmuustarkastelun perusteet</li><li>• vetokestämättömät poikkileikkaukset</li><li>• teräsbetonipoikkileikkaus</li><li>• teräsbetoni-, puu- ja teräsrakenteisten palkki- ja pilarirakenteiden mitoituksen perusteet</li><li>• esijännityksen merkitys rakenteissa ja kiinnityksissä</li><li>• rakennuksen rungonsuunnittelun perusteet</li></ul> <p>Ydinainesanalyysi on esitetty taulukossa 1.</p>

**Taulukko 1.** Ydinainesanalyysi.

Näkökulma	Esitieto	Ydinaines	Täydentävä tietämys	Erityistietämys
Tieteellinen	Statiikka, dynamiikka, kiinteän aineen mekaniikka	Rakenteiden kuormat, rakenteiden suunnittelu	Rakenteiden lujuus ja vakaus	Rungon suunnittelun perusteet
Ammatillinen	Materiaalitekniikka	Rakennesuunnittelun historiallinen tausta, yleisimmät materiaalit rakenteiden suunnittelussa	Varmuustarkastelut	Erilliset tarkasteltavat rakenneosat

**Toteutus ja työ määrä:** Opetus: luennot, laskuharjoitukset, kotitehtävät, laboratoriodemonstraatio. Suoritus: tentti (tentin läpikäyminen 45 %), kotitehtävien pakollinen osuus.

- Luento-opetus 20 t/15 %
  - Laskuharjoitukset 20 t/15 %
  - Itsenäinen työskentely 91 t/67 %
  - Tentti 4 t/3 %
- Yhteensä 135 t/100 %

**Arvosteluperusteet:** Tentti ja mahdollinen arvosanan korotus kotitehtävillä.

**Arvosteluasteikko:** Kurssissa on 10 pakollista kotitehtävää, jotka arvostellaan asteikolla 0-5 p. Tenttiin osallistumisoikeuden saa, jos on saanut kotitehtävistä vähintään 50 % maksimipistemäärästä. Tenttioikeus on voimassa suoritettujen kotitehtävien perusteella 31.8.2023 asti. Jos kotitehtävistä saatu yhteenlaskettu pistemäärä on vähintään 75 % maksimipistemäärästä, korotetaan tentin hyväksytysti läpäisseen kurssiarvosanaa yhdellä silloin, kun tentistä saatu arvosana on 1, 2, 3 tai 4. Korotusmenettelyä sovelletaan niissä tenteissä, jotka pidetään lukuvuoden 2022-2023 aikana.

**Opetusmateriaali:** Luennot  
Malcolm Millais, 2005, Building Structures: From Concepts to Design, 2<sup>nd</sup> Ed., Taylor & Francis.  
[https://primo.aalto.fi/permalink/358AALTO\\_INST/ngpgg9/alma999349926506526](https://primo.aalto.fi/permalink/358AALTO_INST/ngpgg9/alma999349926506526)  
Suomen rakentamismääräyskokoelma: Rakenteiden lujuus ja vakaus (<https://ym.fi/rakentamismaaraykset>)  
Eurokoodit (Aalto Primo > SFS online > SFS standardit > 94 Eurokoodit)  
R. C. Hibbeler, 2010, Mechanics of materials, 8<sup>th</sup> Ed., Pearson Prentice Hall. (Kirjastossa eri painoksia vuodesta 1999)

**Opetuspaikat:** Luennot: R2, Rakennustekniikan laitos, Rakentajanaukio 4 (1. periodi Ti 8:30-10:00, 2. periodi Ke 8:30-10:00)

Harjoitukset: Maari C-D (Win) - 184-186, Maarintalo, Sähkämiehentie 3 (To 8:30-10:00)

Viikoittainen ohjausaika: Ohjaukseen voi tulla liittyen kurssin tehtäviin tai muihin opetettaviin asioihin ilmoitettuna ajankohtina, kts. taulukko 3. Poikkeustapauksista ilmoitetaan erikseen.

**Kurssin aikataulu:** Taulukko 3.

**Taulukko 3.** Kurssin aikataulu.

Viikko	Luento (L) Luentosali R2, Rakennustekniikan laitos	Harjoitus (H) Maari C-D 184-186	Ohjaus Huone R221, Rakennustekniikan laitos	Kotitehtävä
36	Ti 6.9.2022 8:30-10:00 - Kurssin johdanto - Rakennesuunnittelun rooli ja merkitys - Rakenteiden ja suunnittelun historiallinen kehitys - Köysikäyrä ja puristetun holvikaaren suunnittelu	To 8.9.2022 8:30-10:00 Köysi ja puristettu holvi	Ti 6.9.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 1 Palautus viimeistään 14.9.2022 23:59
37	Ti 13.9.2022 8:30-10:00 - Rakennejärjestelmiä - Rakenteen toiminta ja osittaminen suunnittelussa - Rakenneosien toiminnasta	To 15.9.2022 8:30-10:00 Rakennemallin muodostus	Ti 13.9.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 2 Palautus viimeistään 21.9.2022 23:59
38	Ti 20.9.2022 8:30-10:00 Rakenteiden luotettavuus ja turvallisuus - Mitoituksen ja luotettavuuden käsitteitä - Mitoitusyhtälö ja sortumisen todennäköisyys - Kokonaisvarmuus- ja osavarmuusmenettely - Rajatilamitoitus, kuormien yhdistely	To 22.9.2022 8:30-10:00 Kuormitusten yhdistely sekä kuormien ja materiaalien vaikutus mitoituksen luotettavuuteen	Ti 20.9.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 3 Palautus viimeistään 28.9.2022 23:59
39	Ti 27.9.2022 8:30-10:00 Materiaalien käyttäytyminen - Jännitysten ja muodonmuutosten välinen riippuvuus - Materiaalien hauraus ja sitkeys suunnittelun kannalta - Murtumiskriteerit - Särön eteneminen ja aineen murtuminen	To 29.9.2022 8:30-10:00 Materiaalien vaikutus mitoitukseen	Ti 27.9.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 4 Palautus viimeistään 5.10.2022 23:59
40	Ti 4.10.2022 8:30-10:00 Kuormat - Kuormien luokittelu - Dynaaminen ja staattinen kuormitus - Tavalliset luonnonkuormat ja niiden määrittäminen - Pakkomuodonmuutos - Onnettomuuskuormia	To 6.10.2022 8:30-10:00 Mitoittavan kuormituksen muodostaminen	Ti 4.10.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 5 Palautus viimeistään 12.10.2022 23:59
41	Ti 11.10.2022 8:30-10:00 Vetoa kestävämmän poikkileikkauksen suunnittelu - Sydänkuvio - Kaatumisvarmuus ja pohjapainejakauma - Anturat, tukimuurit ja niiden mitoitusperiaatteita	To 13.10.2022 8:30-10:00 Vetoa kestävämmän poikkileikkauksen mitoitus	Ti 11.10.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 6 Palautus viimeistään 26.10.2022 23:59

RAK-C3006 - Rakennetekniikan perusteet, 6.9.2022–23.11.2022 (5 op)  
 Kurssiesite (päivitetty 4.10.2022)

42	Arviointijakso, ei opetusta	Arviointijakso, ei opetusta		Ei kotitehtävää
43	Ei luentoa	To 27.10.2022 8:30-10:00 Laboratoriodemonstraatio: palkin taivutus murtoon ja pilarin nurjahdus (toteutus varmistuu lähempänä)		Ei kotitehtävää
44	Ke 2.11.2022 8:30-10:00 Palkki rakenteena ja rakennuksen osana - Palkki rakenteena - Teräsbetonipalkin mitoituksesta	To 3.11.2022 8:30-10:00 Esimerkkejä palkkien mitoituksesta	Ke 2.11.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 7 Palautus viimeistään 9.11.2022 23:59
45	Ke 9.11.2022 8:30-10:00 Pilarit ja seinät rakenteena - Pilarit ja seinät rakenteena ja rakennuksen osana - Pilarin kapasiteetti ja nurjahdus - Pilarin mitoituksesta	To 10.11.2022 8:30-10:00 Esimerkkejä pilarien mitoituksesta	Ke 9.11.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 8 Palautus viimeistään 16.11.2022 23:59
46	Ke 16.11.2022 8:30-10:00 Jännitetty rakenne ja liitokset - Jännitetty rakenne tai liitos rakennesuunnittelussa - Jännitetyn teräsbetonirakenteen suunnittelu - Peruspultin toiminta ja mitoitus	To 17.11.2022 8:30-10:00 Esijännitetyn rakenteen tarkastelusta ja kiinnitysten mitoituksesta	Ke 16.11.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 9 Palautus viimeistään 23.11.2022 23:59
47	Ke 23.11.2022 8:30-10:00 Johdanto kantavien rakennejärjestelmien suunnitteluun - Rakennuksen rungon toiminta - Jäykistysjärjestelmiä - Rakennuksen käyttötarkoituksen vaikutus runkoratkaisuun - Esimerkki runkoratkaisusta	To 24.11.2022 8:30-10:00 Rakennesysteemien stabiilius, rakennusrungon jäykistys	Ke 23.11.2022 10:15-12:00	Kotitehtävä 10 Palautus viimeistään 30.11.2022 23:59
48	Ei opetusta	Ei opetusta		Ei kotitehtävää
49	Ei opetusta	Ei opetusta		Ei kotitehtävää
50	Tentti Ti 13.12.2022 13:00-16:00 Sali R1, Rakennustekniikan laitos			
2023	Tentti To 9.3.2023 16:00–19:00			