

## Kirja-arvostelu: Statiikka

*Olli Kuisma, insinööri (AMK), projekti-insinööri, Arctic Civil Engineering -tutkimusryhmä, Lapin ammattikorkeakoulu*

Statiikka on varmasti insinööriopiskelijoiden keskuudessa sana, joka jakaa mielipiteet radikaalisti. Toiset pitävät aiheesta suunnattomasti ja toisille se lähinnä nostattaa negatiivisia tunteita, unettomia öitä taikka stressitasoa. Lisäksi aiheesta on laajalti tietoa saatavilla, joten oikeanlaisen materiaalin valinta voi myös tuntua samalta kuin neulan etsiminen heinäsuovasta. Toki opettajat auttavat valitsemaan sopivimman oppikirjan mutta siinä olevat aiheet voivat tuntua opettajalle selkeältä, kun taas se ei ole niin selkeää opiskelijalle. Haluankin omalta osaltani helpottaa insinööriopiskelijoita, jotka ovat alkamassa opiskelemaan statiikkaa ja kertoa mielipiteeni kirjasta, joka toimii oivana lisämateriaalina kurssin asioille. Toivon todella, että arvosteluni kautta selkeytän hieman insinööriopiskelijan materiaaliiviidakkoa aiheesta statiikka sekä parhaimmillaan saada insinööriopiskelijalle palava kiinnostus tähän aiheeseen.

Oppikirjan on kirjoittanut Tapio Salmi, joka on suomalainen emeritusprofessori Tampereen teknillisen yliopiston koneosastolta. Kirja on tehty vuonna 2014 ja sitä käytetään edelleen oppikirjoina teknillisissä yliopistoissa sekä osissa ammattikorkeakouluja.

Statiikka tutkii levossa oleviin kappaleisiin vaikuttavia voimasysteemejä ja aihe statiikka on insinöörityöelämän kulmakiviä, koska se on esillä niin rakennustekniikassa kuin konetekniikassa, varsinkin suunnittelupuolella suuresti. Kirjan teoria pohjautuu vektorialgebraan, jonka avulla mekaniikan peruskäsitteet tulevat selvemmiksi. Kirjan lopussa on liiteosio, joka sisältää pienen osion vektorialgebran kertaamiseen.

Statiikan asiat nousevat insinööreille esille erilaisissa työtehtävissä. Kuinka suunnittelija mitoittaa palkin oikeaoppisesti niin, ettei palkki romahda tai kuinka suunniteltu tukiasema tunturin huipulla omaa riittävän suuret vaijerivoimat maahan kiinnitetyissä vaijereissa, jotta se

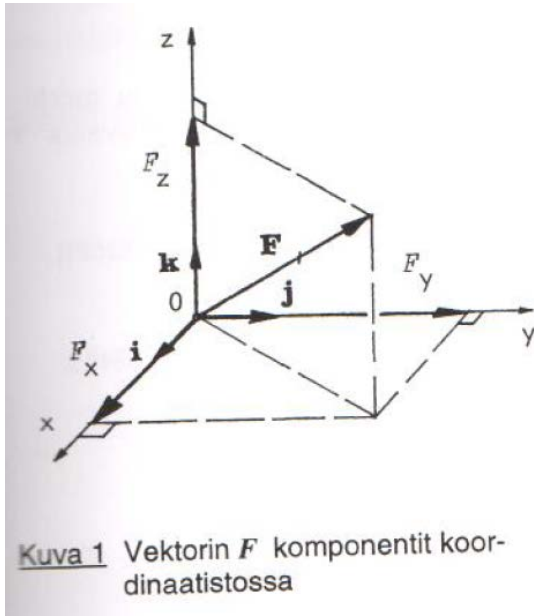
ei kaadu maahan kovassakaan tuulessa. Insinööriopiskelijalle statiikan teorian tunteminen ja aihealueen peruslait kulkevat läpi koko opiskelujakson ja niitä tullaan soveltamaan muissa oppiaineissa. Vaikka statiikan opiskelu on teoreettista ja tilanteet hahmotellaan vain paperille, ne tulevat oikeassa elämässä vastaan käytännön työssä konkreettisesti, jolloin aiheen tuntemista aletaan soveltaa työelämässä. Puutteellinen statiikan tuntemus vaikeuttaa insinööri työtä käytännön työelämässä lähes poikkeuksetta, joten statiikan oleelliset asiat on hyvä olla päässä, kun lähdetään valmiina insinöörinä työelämään. Voitaisiin siis statiikan puutteellista osaamista tekniikan alalla verrata prosenttilaskujen puutteelliseen tietoon kaupan alalla, ilman perusteiden osaamista on hyvin vaikea toimia alan työtehtävissä, vaikka koneet ovatkin apuna.

Oppikirjan teoria alkaa aina statiikan historiallisesta taustasta loppuen tasapainon laatuun. Sisällössä on aina teoriaosuus, joka on pyritty saamaan selkeään muotoon lukijalle ja teorian lisäksi kirjassa on paljon esimerkkilaskuja. Näiden ratkaistujen esimerkkien avulla lukija näkee teoriaosuuden soveltamista laskentaan selkeästi. Teoriaosuuden ja ratkaistujen esimerkkien jälkeen on kirjaan laitettu runsaasti harjoitustehtäviä, jotka pohjautuvat aina siihen aihealueeseen, jota teoriaosiossa on juuri käsitelty. Harjoitustehtävistä on lisäksi aina piirretty selkeä kuva lukijalle, jotta tehtävänanto olisi mahdollisimman selkeä.

Oppikirjan aiheiden jäsentely on mielestäni tehty loistavasti, koska osa aiheista on erikseen merkitty omalla symbolillaan, joka merkitsee sitä, että tietyt aihealueet voidaan sivuuttaa, mikäli opetukseen varattu aika ei riitä kaikkien osa-alueiden käsittelyyn. Näin ollen vain tärkeimmiksi koetut aiheet saadaan helposti esille ja opiskelija voi omalla ajallaan paneutua syvemmälle menevään aihealueeseen.

Oppikirja on omasta mielestäni tehty loistavasti sen kaikessa kokonaisuudessaan. Kirjan alkuteoriat ovat selkeästi esillä lukuisten kuvien kanssa, joiden avulla lukija kykenee hahmottamaan esitettyä aihetta selkeästi. Lisäksi kuvien rinnalla on paljon aiheeseen kuuluvaa matematiikkaa, jolloin lukija pystyy hahmottamaan samaan aikaan teoriaosuuden

matemaattisen kielen ja aihetta koskevan kuvan. Tästä esimerkkinä kuva 1. (Salmi 2014, 27.)



Kannassa  $i, j, k$  voimavektori esitetään muodossa

$$F = F e_F = F_x i + F_y j + F_z k$$

missä  $e_F$  on voiman vaikutussuoran suuntainen ykkösvektori sekä  $F_x, F_y$  ja  $F_z$  voimavektorin koordinaattiakselien suuntaiset (skalaari)komponentit kuvan 1 mukaisesti.

Vektorin  $F$  pituus eli itseisarvo on

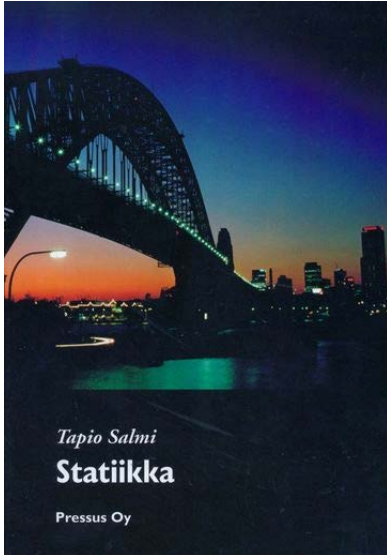
$$|F| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

Kuva 1. Vektorin  $F$  komponentit koordinaatistossa (Salmi 2014, 27)

Tapio Salmen Statiikka-kirjasta on vaikeaa antaa kritiikkiä sen sisällöstä mutta se mihin ajatus teoksessa kiinnitti huomiota, oli välivaiheet. Osassa esimerkkejä olisin toivonut, että kaikki välivaiheet olisivat olleet esillä, jotta laskun ymmärtäminen olisi ollut helpompaa. Toisaalta taas ymmärrän, että oppikirjan laajuus olisi varmasti kasvanut suunnattoman pitkäksi, mikäli kaikki välivaiheet olisi merkitty kirjaan. Kumminkin liite-osio olisi kaivannut vektorialgebran lisäksi hieman differentiaalilaskennan perusteita, vaikka sivun verran. Tällä sivulla olisi voitu esittää symboleiden käyttöä differentiaalilaskennassa ja yhden esimerkkilasku, jonka avulla opiskelija olisi konkreettisesti nähnyt laskun kronologisen kulun. Itse koin pieneksi ongelmaksi tilanteen, jossa esitettiin kaava ja kaavan edessä oli kolme kertaa integroimismerkki.

Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että Tapio Salmi on kirjoittanut kattavan teoksen, jonka äärellä statiikan opiskelua voi vauhdittaa hirmuisesti. Mikäli lukija on innokas aiheen harrastaja tai hänellä on kova kiinnostus aiheeseen, niin voi lämpimästi suositella oppikirjaa vauhdittamaan statiikan opiskelua niin ammattikorkeakoulussa kuin yliopisto maailmassa. Kannattaa kuitenkin sellainen varaus ottaa kirjan lukemiseen, että aivan iltaisella en suosittelisi kirjaa lukemaan, koska iltasaduksi ei aiheesta ole, mutta mikäli aiheesta on samalla lailla kiinnostunut kuin tämän arvostelun kirjoittaja, niin tämä teos avaa aivan uudenlaisen maailman statiikan alaan ja varmasti ruokkii kiinnostusta vielä entisestään.

Mukavia opiskeluhetkiä opuksen parissa!



Teoksen nimi: *Statiikka*

Kirjailija: *Tapio Salmi*

Sivumäärä: *400*

Julkaistu: *5.painos, 2014*

Julkaisija: *Pressus Oy*

ISBN: *978-952-9835-03-4*

Kannen kuva: verkkokauppa Juvenes