

# SISÄLLYSLUETTELO

|          |                                                  |            |
|----------|--------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b> | <b>JOHDANTO .....</b>                            | <b>1.1</b> |
| 1.1      | Yleistä.....                                     | 1.1        |
| 1.2      | Elementtimenetelmän perusajatukset.....          | 1.2        |
| 1.2.1    | Elementtiverkko .....                            | 1.2        |
| 1.2.2    | Solmusuureet.....                                | 1.4        |
| 1.2.3    | Ekvivalenttiset solmukuormitukset .....          | 1.6        |
| 1.2.4    | Solmusuureiden ratkaiseminen.....                | 1.7        |
| 1.2.5    | Ratkaisu elementin alueessa .....                | 1.8        |
| 1.3      | Laskentamallit .....                             | 1.9        |
| 1.3.1    | Elementtityypit .....                            | 1.9        |
| 1.3.2    | Mallin valinta .....                             | 1.11       |
| 1.3.3    | FEM-laskennan tulokset .....                     | 1.12       |
| <br>     |                                                  |            |
| <b>2</b> | <b>RISTIKKORAKENTEET .....</b>                   | <b>2.1</b> |
| 2.1      | Aksiaalinen rakenne .....                        | 2.1        |
| 2.1.1    | Aksiaalisen elementin jäykkyysmatriisi .....     | 2.1        |
| 2.1.2    | Sijoittelusummaus.....                           | 2.4        |
| 2.1.3    | Vapaat solmusiirtymät verkon vapausasteina.....  | 2.8        |
| 2.1.4    | Tuntemattomien suureiden ratkaiseminen.....      | 2.9        |
| 2.1.5    | Ekvivalenttiset solmukuormitukset .....          | 2.10       |
| 2.2      | Tasoristikko .....                               | 2.12       |
| 2.2.1    | Yleistä ristikkorakenteista .....                | 2.12       |
| 2.2.2    | Tasoristikon elementtiverkko .....               | 2.12       |
| 2.2.3    | Tasoristikon elementin jäykkyysmatriisi .....    | 2.13       |
| 2.2.4    | Ekvivalenttiset solmukuormitukset .....          | 2.15       |
| 2.3      | Avaruusristikko .....                            | 2.16       |
| 2.3.1    | Avaruusristikon elementtiverkko .....            | 2.16       |
| 2.3.2    | Avaruusristikon elementin jäykkyysmatriisi ..... | 2.17       |
| 2.3.3    | Ekvivalenttiset solmukuormitukset .....          | 2.20       |

|            |                                           |            |
|------------|-------------------------------------------|------------|
| <b>3</b>   | <b>KEHÄRAKENTEET .....</b>                | <b>3.1</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Yleistä kehärakenteista .....</b>      | <b>3.1</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Tasokehä.....</b>                      | <b>3.2</b> |
| 3.2.1      | Kahden vapausasteen palkkielementti ..... | 3.2        |
| 3.2.2      | Neljän vapausasteen palkkielementti.....  | 3.3        |
| 3.2.3      | Kuuden vapausasteen palkkielementti ..... | 3.5        |
| 3.2.4      | Leikkausvoiman vaikutus.....              | 3.7        |
| <b>3.3</b> | <b>Avaruuskehä.....</b>                   | <b>3.8</b> |
| 3.3.1      | Avaruuskehän elementtiverkko.....         | 3.8        |
| 3.3.2      | Elementin lokaali jäykkyyismatriisi.....  | 3.9        |
| 3.3.3      | Elementin globaali jäykkyyismatriisi..... | 3.13       |