

**EUROKODEKS 2:  
BETOONKONSTRUKTSIOONIDE  
PROJEKTEERIMINE  
Osa 1-2: Üldreeglid. Tulepüsivus**

**Eurocode 2:  
Design of concrete structures  
Part 1-2: General rules. Structural fire design**

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi standardi EN 1992-1-2:2004 “Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design” ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde ning tõlgendamise erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- omab sama staatust, mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioon,
- on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 04.03.2008 käskkirjaga nr 37,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2008. aasta aprillikuu numbris.

Standardi tõlkis ja Eesti rahvusliku lisa koostas TTÜ ehitiste projekteerimise instituudi lektor Johannes Pello. Käesoleva standardi ja selle rahvusliku lisa on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 13 “Ehituskonstruksioonide projekteerimine”.

Standardi tõlke koostamisetepaneku esitas EVS/TK 13, standardi tõlkimist ja rahvusliku lisa koostamist korraldas Eesti Standardikeskus ning rahastas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Eesti standard sisaldab rahvuslikku lisa NA.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 15.12.2004.

Date of Availability of the European Standard  
EN 1992-1-2:2004 is 15.12.2004.

Käesolev standard on eestikeelne [et] versioon Euroopa standardist EN 1992-1-2:2004. Teksti tõlke avaldas Eesti Standardikeskus ja see omab sama staatust ametlike keelte versioonidega. Käesolev standard sisaldab rahvuslikku lisa NA.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 1992-1-2:2004. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions. This standard includes Estonian National Annex NA.

ICS 13.220.50 Ehitusmaterjalide ja -elementide tulepüsivus; 91.010.30 Tehnilised aspektid; 91.080.40 Betoonkonstruktsioonid

Võtmesõnad: Eurokoodeks, betoon, tulepüsivus, projekteerimisjuhised

Hinnagrupp XA

### Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:  
Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; [www.evs.ee](http://www.evs.ee); Telefon: 605 5050; E-post: [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

English version

**Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-2: General  
rules - Structural fire design**

Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-2:  
Règles générales - Calcul du comportement au feu

Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und  
Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln -  
Tragwerksbemessung für den Brandfall

This European Standard was approved by CEN on 8 July 2004.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION  
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

**SISUKORD**

|       |                                                                                      |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | ÜLDIST.....                                                                          | 12 |
| 1.1   | Käsitlusala.....                                                                     | 12 |
| 1.1.1 | Eurokoodeks 2 käsitlusala .....                                                      | 12 |
| 1.1.2 | Eurokoodeks 2 osa 1-2 käsitlusala.....                                               | 12 |
| 1.2   | Normatiivviited .....                                                                | 13 |
| 1.3   | Eeldused .....                                                                       | 14 |
| 1.4   | Põhimõtete ja rakendusjuhiste eristamine.....                                        | 14 |
| 1.5   | Määratlused.....                                                                     | 14 |
| 1.6   | Tähised .....                                                                        | 14 |
| 1.6.1 | Täiendavad tähised EN 1992-1-1 –le .....                                             | 14 |
| 1.6.2 | Täiendavad indeksid EN 1992-1-1 –le .....                                            | 16 |
| 2     | PROJEKTEERIMISE ALUSED .....                                                         | 16 |
| 2.1   | Nõuded .....                                                                         | 16 |
| 2.1.1 | Põhinõuded .....                                                                     | 16 |
| 2.1.2 | Nominaaltulekahju.....                                                               | 17 |
| 2.1.3 | Parameetiline tulekahju .....                                                        | 17 |
| 2.2   | Koormused.....                                                                       | 18 |
| 2.3   | Materjaliomaduste arvutusväärtused.....                                              | 18 |
| 2.4   | Kontrollimeetodid.....                                                               | 19 |
| 2.4.1 | Üldist .....                                                                         | 19 |
| 2.4.2 | Elementide arvutamine.....                                                           | 19 |
| 2.4.3 | Konstruksiooniosa arvutus .....                                                      | 21 |
| 2.4.4 | Kogu konstruktsiooni arvutus .....                                                   | 22 |
| 3     | MATERJALIOMADUSED.....                                                               | 22 |
| 3.1   | Üldist .....                                                                         | 22 |
| 3.2   | Tugevus- ja deformatsiooniomadused kõrgel temperatuuril.....                         | 22 |
| 3.2.1 | Üldist .....                                                                         | 22 |
| 3.2.2 | Betoon.....                                                                          | 22 |
| 3.2.3 | Armatuurteras .....                                                                  | 25 |
| 3.2.4 | Pingestusteras .....                                                                 | 28 |
| 3.3   | Räni- ja lubjakivitäitematerjaliga betooni termilised ja füüsilised<br>omadused..... | 29 |
| 3.3.1 | Termiline pikenemine.....                                                            | 29 |
| 3.3.2 | Erisoojus.....                                                                       | 30 |
| 3.3.3 | Soojusjuhtivus .....                                                                 | 32 |
| 3.4   | Armatuurterase ja pingestusterase termiline pikenemine .....                         | 32 |
| 4     | TULEPÜSIVUSARVUTUS .....                                                             | 34 |
| 4.1   | Üldist .....                                                                         | 34 |
| 4.2   | Lihtsustatud arvutusmeetod.....                                                      | 34 |
| 4.2.1 | Üldist .....                                                                         | 34 |
| 4.2.2 | Temperatuurijaotus .....                                                             | 35 |
| 4.2.3 | Redutseeritud ristlõige.....                                                         | 35 |
| 4.2.4 | Tugevuse vähendamine .....                                                           | 35 |

|        |                                                                    |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3    | Täpsustatud arvutusmeetodid .....                                  | 39 |
| 4.3.1  | Üldist .....                                                       | 39 |
| 4.3.2  | Termiline reageering.....                                          | 39 |
| 4.3.3  | Mehaaniline reageering.....                                        | 39 |
| 4.3.4  | Täpsustatud arvutusmeetodite kehtestamine .....                    | 40 |
| 4.4    | Põikjõud, vääne ja ankurdus.....                                   | 41 |
| 4.5    | Killunemine .....                                                  | 41 |
| 4.5.1  | Äkk-killunemine .....                                              | 41 |
| 4.5.2  | Betoon(kaitse)kihi varisemine.....                                 | 42 |
| 4.6    | Vuugid .....                                                       | 42 |
| 4.7    | Kaitsekihid.....                                                   | 42 |
| 5      | TABELANDMED .....                                                  | 43 |
| 5.1    | Kasutusvaldkond.....                                               | 43 |
| 5.2    | Üldised arvutuseeskirjad .....                                     | 43 |
| 5.3    | Postid .....                                                       | 47 |
| 5.3.1  | Üldist .....                                                       | 47 |
| 5.3.2  | Meetod A.....                                                      | 48 |
| 5.3.3  | Meetod B.....                                                      | 50 |
| 5.4    | Seinad .....                                                       | 52 |
| 5.4.1  | Mittekandvad seinad (vaheseinad) .....                             | 52 |
| 5.4.2  | Kandvad täisseinad .....                                           | 52 |
| 5.4.3  | Tuletõkkeseinad .....                                              | 53 |
| 5.5    | Tõmmatud elemendid.....                                            | 53 |
| 5.6    | Talad .....                                                        | 54 |
| 5.6.1  | Üldist .....                                                       | 54 |
| 5.6.2  | Lihttalad .....                                                    | 55 |
| 5.6.3  | Jätkuvtalad .....                                                  | 55 |
| 5.6.4  | Kõikidelt külgedelt tulele avatud talad .....                      | 59 |
| 5.7    | Plaadid .....                                                      | 59 |
| 5.7.1  | Üldist .....                                                       | 59 |
| 5.7.2  | Vabatoetusega täisplaadid.....                                     | 60 |
| 5.7.3  | Jätkuvad täisplaadid.....                                          | 61 |
| 5.7.4  | Punkttoetusega plaadid.....                                        | 62 |
| 5.7.5  | Ribiplaadid.....                                                   | 62 |
| 6      | KÕRGTUGEVI BETOON (KTB).....                                       | 65 |
| 6.1    | Üldist .....                                                       | 65 |
| 6.2    | Killunemine .....                                                  | 66 |
| 6.3    | Termilised omadused.....                                           | 66 |
| 6.4    | Konstruktiooni arvutus .....                                       | 66 |
| 6.4.1  | Kandevõimearvutus .....                                            | 66 |
| 6.4.2  | Lihtsustatud arvutusmeetodid.....                                  | 67 |
| 6.4.3  | Tabelandmed .....                                                  | 68 |
| Lisa A | (teatmelisa) Temperatuurijaotus.....                               | 69 |
| Lisa B | (teatmelisa) Lihtsustatud arvutusmeetodid.....                     | 78 |
| B.1    | 500 °C isothermi meetod.....                                       | 78 |
| B.1.1  | Põhimõtted ja rakendusala.....                                     | 78 |
| B.1.2  | Painde ja pikijõuga koormatud raudbetoonristlõike arvutamine ..... | 79 |

|                                                                            |                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| B.2                                                                        | Tsoonimeetod .....                                                                                     | 82  |
| B.3                                                                        | Paindemomendi ja pikijõuga koormatud ristlõike käsitlemine kõveruse määramisel põhineva meetodiga..... | 86  |
| B.3.1                                                                      | Posti nõtketulekahjuolukorras .....                                                                    | 86  |
| B.3.2                                                                      | Postiristlõigete kandevõime arvutamine .....                                                           | 86  |
| Lisa C (teatmelisa) Postide nõtketulekahjuolukorras .....                  |                                                                                                        | 89  |
| Lisa D (teatmelisa) Põikjõu, väände ja ankurduse arvutamise meetodid ..... |                                                                                                        | 99  |
| D.1                                                                        | Üldjuhised .....                                                                                       | 99  |
| D.2                                                                        | Põikjõu- ja väändearmatuur.....                                                                        | 99  |
| D.3                                                                        | Raudbetoonlõike põikjõukandevõime arvutamine .....                                                     | 100 |
| D.4                                                                        | Raudbetoonlõike väändekandevõime arvutamine .....                                                      | 101 |
| Lisa E (teatmelisa) Talade ja plaatide lihtsustatud arvutusmeetod.....     |                                                                                                        | 102 |
| E.1                                                                        | Üldist .....                                                                                           | 102 |
| E.2                                                                        | Lihttalad ja -plaadid.....                                                                             | 102 |
| E.3                                                                        | Jätkuvtalad ja -plaadid.....                                                                           | 103 |
| Lisa NA (teatmelisa) Eesti standardi rahvuslik lisa.....                   |                                                                                                        | 105 |

## EESSÕNA

Käesoleva Euroopa standardi EN 1992-1-2, “Betoonkonstruktsioonide projekteerimine – Üldreeglid – Tulepüsivus” on ette valmistanud CEN tehniline komitee CEN/TC 250 “*Structural Eurocodes*”, mille sekretariaati haldab BSI. CEN/TC 250 on vastutav kogu Eurokoodeksite standardisarja eest.

Käesolevale Euroopa standardile tuleb anda rahvusstandardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt juuniks 2005. a ja sellega vastuolus olevad rahvusstandardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt märtsiks 2010. aastal.

Käesolev dokument asendab eelstandardid ENV 1992-1-2:1995.

Vastavalt CEN/CENELEC sisereeglitele peavad käesoleva Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardiorganisatsioonid: Austria, Belgia, Eesti, Hispaania, Holland, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Läti, Leedu, Luksemburg, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Ungari ja Ühendkuningriik.

### Eurokoodeksite programmi tagapõhi

1975.aastal valis Euroopa Ühenduse Komisjon, toetudes asutamislepingu artiklile 95, ehitusalase tegevusprogrammi. Programmi eesmärgiks oli tehniliste takistuste kõrvaldamine kaubavahetuses ja tehniliste tingimuste ühtlustamine.

Selle tegevusprogrammi raames näitas Komisjon initsiatiivi rajada ehitiste kande- konstruktsioonide projekteerimiseks ühtlustatud tehniliste reeglite süsteem, mis esialgu oleks kasutatav liikmesriikides rahvuslike reeglite alternatiivina ja lõpuks asendaks need.

Liikmesriikide esindajatest koosneva Juhtkomitee abiga juhtis Komisjon viieteistkümne aasta jooksul Eurokoodeksite programmi arengut, mis viis Eurokoodeksite esimese põlvkonna tekkele 1980-tel aastatel.

Komisjon, EÜ ja EFTA liikmesriigid otsustasid 1989. a. Komisjoni ja CEN vahel sõlmitud kokkuleppe<sup>1</sup> alusel anda Eurokoodeksite ettevalmistamine ja avaldamine rea mandaatide kaudu üle CEN-ile selleks, et need edaspidi saaksid Euroopa standardi (EN) staatuse. See ühendab Eurokoodeksid *de facto* kõikide Nõukogu direktiivide ja/või Komisjoni otsuste sätetega, mis Euroopa standardeid käsitlevad (nt Nõukogu ehitustoodete direktiiv 89/106/EMÜ (CPD) ning Nõukogu riigihangete direktiivid 93/37/EMÜ, 92/50/EMÜ ja 89/440/EMÜ ja vastavad EFTA direktiivid, mille algatamise eesmärgiks on siseturu korrastamine).

Ehituskonstruktsioonide projekteerimise Eurokoodeksite programm hõlmab järgmisi, üldreeglina mitmest osast koosnevaid standardeid:

<sup>1</sup> Euroopa Ühenduse Komisjoni ja Euroopa Standardikomitee (CEN) vahel sõlmitud kokkulepe, mis käsitleb tööd hoonete ja rajatiste projekteerimise Eurokoodeksite alal (BS/CEN/03/89).

|         |                |                                                                 |
|---------|----------------|-----------------------------------------------------------------|
| EN 1990 | Eurokoodeks 0: | Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused                   |
| EN 1991 | Eurokoodeks 1: | Ehituskonstruksioonide koormused                                |
| EN 1992 | Eurokoodeks 2: | Betoonkonstruksioonide projekteerimine                          |
| EN 1993 | Eurokoodeks 3: | Teraskonstruksioonide projekteerimine                           |
| EN 1994 | Eurokoodeks 4: | Terasest ja betoonist komposiitkonstruksioonide projekteerimine |
| EN 1995 | Eurokoodeks 5: | Puitkonstruksioonide projekteerimine                            |
| EN 1996 | Eurokoodeks 6: | Kivikonstruksioonide projekteerimine                            |
| EN 1997 | Eurokoodeks 7: | Geotehniline projekteerimine                                    |
| EN 1998 | Eurokoodeks 8: | Maavärinakindlate konstruksioonide projekteerimine              |
| EN 1999 | Eurokoodeks 9: | Alumiiniumkonstruksioonide projekteerimine                      |

Eurokoodeksite standardisari tunnustab iga liikmesriigi pädeva ametkonna vastutust ja tagab nende õiguse kehtestada rahvuslikul tasandil ohutusnõudeid, mis jäävad riigiti erinevaks.

### **Eurokoodeksite staatus ja rakendusala**

EL ja EFTA liikmesriigid tunnustavad, et Eurokoodeksid on alusdokumentideks järgmistel eesmärkidel:

- vahendina kontrollimaks hoonete ja rajatiste vastavust Nõukogu direktiivi 89/106/EMÜ olulistele nõuetele, eriti olulisele nõudele nr 1 – mehaaniline tugevus ja stabiilsus ning olulisele nõudele nr 2 – ohutus tulekahjuolukorras;
- alusena ehitustööde ja vastavate inseneriteenistuste töövõtulepingute koostamisel;
- raamistikuna, mida kasutatakse ehitustoodete harmoneeritud tehniliste kirjelduste (EN-id ja ETA-d) väljakujundamiseks.

Ehitisi käsitlevas osas on Eurokoodeksitel otsene seos CPD artiklis 12 viidatud tõlgendusdokumentidega<sup>2</sup>, kuigi neil on harmoneeritud tootestandarditest<sup>3</sup> erinev olemus. Seetõttu tuleb Eurokoodeksite-alases tegevuses ilmnevaid tehnilisi aspekte tootestandarditega tegelevates CEN tehnilistes komiteedes ja/või EOTA töögruppides adekvaatselt käsitleda, saavutamaks nende tehniliste kirjelduste täielikku ühilduvust Eurokoodeksitega.

<sup>2</sup> Vastavalt CPD artiklile 3.3 peavad tõlgendusdokumentides olema olulised nõuded antud konkreetsel kujul, loomaks vajalikke seoseid oluliste nõuete ning harmoneeritud EN-de ja ETAG-ide/ETA-de jaoks antud mandaatide vahel.

<sup>3</sup> Vastavalt CPD artiklile 12 peavad tõlgendusdokumendid:

- a) andma olulistele nõuetele konkreetse kuju terminoloogia ja tehnilise baasi ühtlustamise ning, kus vajalik, iga nõude klassi või taseme näitamise teel;
- b) näitama meetodid nõuete klasside või tasemete sidumiseks tehniliste spetsifikatsioonidega, nt arvutus- ja katsemeetodid, tehnilised juhised projekteerimiseks jne;
- c) olema teabeks Euroopa tehnilise tunnustuse jaoks harmoneeritud standardite ja juhtnööride koostamisel.

Eurokoodeksid täidavad oluliste nõuete nr 1 ja 2 puhul *de facto* samasugust osa.

Eurokoodeksite standardisari annab igapäevaseks kasutamiseks ühtsed ehituskonstruksioonide projekteerimise juhised, mida saab kasutada nii traditsiooniliste kui ka uuendusliku olemusega tervikkonstruksioonide ja nende osade projekteerimisel. Ebatavalisel kujul ehitamine ja projekteerimine ei ole spetsiifiliselt kajastatud ja sellistel juhtudel on nõutav projekteerijapoolne täiendav ekspertkaalutus.

### **Eurokoodekseid rakendavad rahvusstandardid**

Eurokoodekseid rakendavad rahvusstandardid sisaldavad vastava Eurokoodeksi täisteksti (kaasa arvatud kõik lisad) CEN-i poolt avaldatud kujul. Eurokoodeksi teksti ette võib lisada rahvusstandardi tiitellehe ja rahvusliku eessõna, ning sellele tekstile võib järgneda rahvuslik lisa.

Rahvuslik lisa võib sisaldada ainult teavet nende parameetrite kohta, mis on jäetud Eurokoodeksis rahvusliku valiku jaoks lahtiseks, mis on tuntud rahvuslikult määratud parameetritena, mida kasutatakse vaadeldaval maal ehitatavate hoonete ja rajatiste projekteerimisel, s.o:

- osavarutegurite väärtused ja/või klassid, millele Eurokoodeksis on toodud alternatiivid;
- väärtused, mida tuleb kasutada juhul, kui Eurokoodeksis on toodud üksnes tähis;
- maa erandmed (geograafilised, kliimaatilised jne), nt lumekaart;
- kasutatav protseduur, kui Eurokoodeksis on toodud alternatiivsed protseduurid.

See võib sisaldada ka:

- teatmelisade rakendamist puudutavaid otsuseid;
- viiteid mittevasturääkivale täiendavale teabele, abistamaks kasutajat Eurokoodeksi rakendamisel.

### **Seos Eurokoodeksite ja toodete harmoneeritud tehniliste kirjelduste (EN-id ja ETA-d) vahel**

On tarvis, et ehitustoodete harmoneeritud tehnilised kirjeldused oleksid kooskõlas tööde teostamise tehniliste eeskirjadega<sup>4</sup>. Lisaks sellele peab kogu ehitustoodete CE-märgisega kaasnevas teabes, milles Eurokoodeksitele viidatakse, olema selgesti välja toodud, milliseid rahvuslikult määratud parameetreid on arvesse võetud.

### **Standardiga EN 1992-1-2 seotud lisateave**

EN 1992-1-1 kirjeldab põhimõtteid ja nõudeid betoonkonstruktsioonide ohutuse, kasutatavuse ja kestvuse suhtes koos erinõuetega hoonete jaoks. Ta põhineb piiriseisundi kontseptsioonil, mida rakendatakse koos osavarutegurite meetodiga.

<sup>4</sup> vt CPD artiklid 3.3 ja 12, samuti tõlgendusdokumendi nr 1 jaotised 4.2, 4.3.1, 4.3.2 ja 5.2

### *Ohutusnõuded*

EN 1992-1-2 on mõeldud tellijatele (nt nende erinõuete formuleerimiseks), projekteerijatele, ettevõtjatele ja vastavatele riigiasutustele.

Tulekaitse põhiliseks eesmärgiks on vähendada tulekahjuriske üksikisikule ja ühiskonnale, naabruses asuvale varale ja, kui vajalik, keskkonnale või otseselt avatud varale.

Ehitustoodete direktiivis 89/106/EEC on riskide vähendamiseks toodud järgmine põhinõue:

“Ehitised peavad olema projekteeritud ja ehitatud selliselt, et tulekahju puhkemise korral

- võib kindlaks ajavahemikuks eeldada konstruktsiooni kandevõime säilimise
- on tule ja suitsu tekkimine ja levimine ehitises takistatud
- on tule levimine naaberehitistele takistatud
- ehitises viibijad saavad sellest lahkuda ise või nad päästetakse teisiti
- on arvestatud päästemeeskondade ohutusega.

Vastavalt tõlgendusdokumendile Nr 2 “Ohutus tulekahju korral” võib põhinõue olla liikmesriikides prevaleerivalt täidetud järgmiste erinevate võimalike tuleohutuse strateegiatega: leppeline tulekahjustsenaarium (nominaaltulekahju) või “naturaalne” (parameetriline) tulekahjustsenaarium, koos passiivsete ja/või aktiivsete tulekaitsemeetmetega.

Ehituskonstruktsioonide Eurokoodeksite tulepüsivusosad tegelevad passiivse tulepüsivuse eri aspektidega, käsitledes konstruktsioonide ja elementide projekteerimist tulekahjuolukorraks vajaliku kande- ning tule leviku takistamise võimega.

Tulepüsivuse nõutavad funktsioonid ja tasemed võivad olla määratletud kas nominaal (standard-) tulekahjule vastupanu määraga, mis tavaliselt on toodud rahvuslikes tulekaitse eeskirjades, või osutamisega tulekahjuohutuse korraldamisele, määramaks vajalike passiivseid ja aktiivseid meetmeid, vaata EN 1991-1-2.

Täiendavad nõuded, mis käsitlevad näiteks:

- sprinklersüsteemide võimalikku installeerimist ja hooldust,
- hoone kasutamise tingimusi või tuletõkkesektsioone,
- lubatud isolatsiooni- ja katematerjalide kasutamist ja hooldust,

ei ole selles dokumendis toodud, kuna need määratletakse pädeva ametkonna poolt.

Osavarutegurite ja teiste töökindluselementide numbrilised väärtused on toodud soovitatavate väärtustena, mis annab vastuvõetava ohutustaseme. Need on valitud eeldusel, et on olemas tööoskuste ja kvaliteedikontrolli vajalik tase.

### *Projekteerimise protseduurid*

Konstruksiooni tulepüsivuse projekteerimise täielik analüütiline protseduur peaks võtma arvesse konstruktsioonisüsteemi käitumist kõrges temperatuuris, avatust kuumenemisele ning aktiivsete ja passiivsete tulekaitsesüsteemide soodsat mõju koos nende kolme asjaolu ebamäärasusega ja konstruktsiooni tähtsust (varisemise tagajärge).

Käesoleval ajal on võimalik teostada adekvaatne konstruktsiooni käitumise määramise protseduur, mis ühendab paljud, kui mitte kõiki, parameetrid ja näidata, et konstruktsioon või selle osad omavad reaalses hoonetulekahjus vajalikku tulepüsivust. Kui protseduur baseerub nominaal- (standard-) tulekahju klassifikatsioonisüsteemil, mis nimetab tulepüsivuse erinevad kestused, võtab see arvesse (kuigi mitte otsesõnaliselt) ülalkirjeldatud asjaolusid ning ebamäärasusi.

Käesolev standard annab väärtused koos märkustega, mis viitavad kohtadele, kus võib teha rahvusliku valiku. Sellest tulenevalt peaks standardit EN 1992-1-1 rakendav rahvusstandard omama rahvuslikku lisa, mis sisaldab kõiki rahvuslikult määratud parameetreid, mida kasutatakse antud riigis rajatavate hoonete ja rajatiste projekteerimisel.

Projekteerimise protseduuri rakendus on illustreeritud joonisel 1. Määratletud on ettekirjutustel põhinev lähenemine ja käitumisel põhinev lähenemine. Käitumisel põhinev lähenemine osutab, kasutades tuleohutuskorraldust, füüsikalistele ja keemilistele parameetritele baseeruvatele termilistele koormustele. Täiendav teave alternatiivsete meetodite kohta käesolevas standardis on toodud tabelis 0.1.

Käesoleva osa järgi projekteerimisel on termiliste ja mehaaniliste koormuste määramiseks vajalik EN 1991-1-2.

### *Projekteerimise abimaterjalid*

Kui lihtsad arvutusmodelid ei ole kasutatavad, annavad Eurokoodeksi tulepüsivusosad lahendused tabelite kujul (baseeruvad katsetel või täiustatud arvutusmodelitel), mida võib kasutada kindlates piirides ja kehtivusega.

Eeldatakse, et EN 1992-1-2 toodud arvutusmodelitel baseeruvad projekteerimise abimaterjalid koostatakse asjassepuutuvate organisatsioonide poolt.

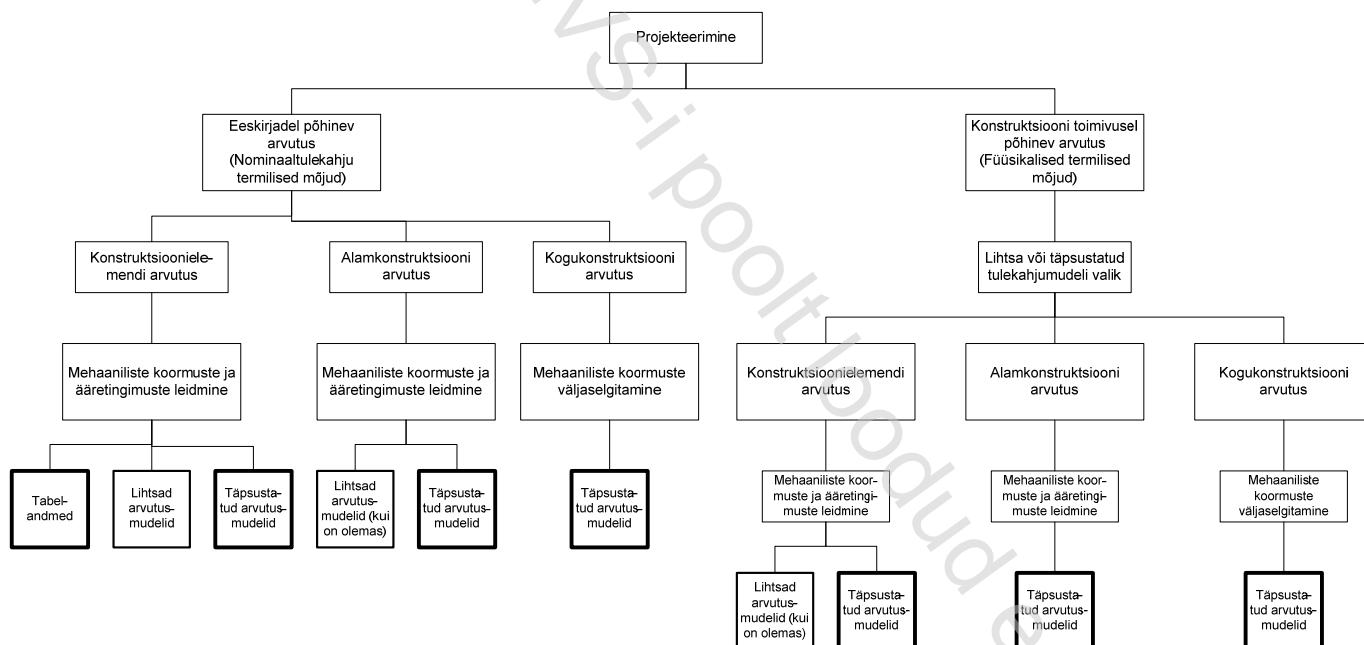
EN 1992-1-2 põhitekst koos teatmelisadega A, B, C, D ja E sisaldab enamuse põhimõttelised seisukohad ja reeglid, mis on vajalikud raudbetoonkonstruktsioonide tulepüsivusarvutusteks.

**EN 1992-1-2 rahvuslik lisa**

Käesolev standard annab väärtused koos märkustega, mis viitavad kohtadele, kus võib teha rahvusliku valiku. Sellest tulenevalt peaks standardit EN 1992-1-2 rakendav rahvusstandard omama rahvuslikku lisa, mis sisaldab kõiki rahvuslikult määratud parameetreid, mida kasutatakse antud riigis rajatavate hoonete ja rajatiste projekteerimisel.

Rahvuslik valik on lubatud EN 1992-1-2 järgmistes punktides:

- |             |               |
|-------------|---------------|
| - 2.1.3 (2) | - 5.3.2 (2)   |
| - 2.3 (2)P  | - 5.6.1 (1)   |
| - 3.2.3 (5) | - 5.7.3 (2)   |
| - 3.2.4 (2) | - 6.1 (5)     |
| - 3.3.3 (1) | - 6.2 (2)     |
| - 4.1 (1)P  | - 6.3 (1)     |
| - 4.5.1 (2) | - 6.4.2.1 (3) |
| - 5.2 (3)   | - 6.4.2.2 (2) |



**Joonis 1 – Alternatiivsed projekteerimisprotseduurid**

**Tabel 0.1 – Tulepüsivuse kontrollimise alternatiivsete meetodite koondtabel**

|                                                                                                                                                                                                 | <b>Tabelandmed</b>                                                                                                                                     | <b>Lihtsustatud arvutusmeetodid</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>Täpsustatud arvutusmodelid</b>               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Elementide arvutus<br>Elementi vaadeldakse isoleerituna. Kaudseid tule mõjusid ei vaadelda, välja arvatud temperatuurigradiendist tulenevad.                                                    | JAH<br>– Andmed on toodud ainult standardtulekahju kohta, 5.1(1)<br>– Põhimõtteliselt saab andmeid edasi arendada ka teistsuguste tulegraafikute kohta | JAH<br>– standardtulekahju ja parameetriline tulekahju, 4.2.1(1)<br>– temperatuurijaotused on toodud ainult standardtulekahju jaoks, 4.2.2(1)<br>– materjali mudelid on rakendatavad ainult standardtulekahjuga sarnaste temperatuurideni, 4.2.4.1(2) | JAH<br>4.3.1(1)P<br>Toodud on ainult põhimõtted |
| Alamkonstruktsioonide arvutus<br>Alamkonstruktsioonide arvutamisel käsitletakse tule kaudset mõju konstruktsiooni mingis alamosas, aga mitte ajalist vastasmõju konstruktsiooni teiste osadega. | EI                                                                                                                                                     | JAH<br>– standardtulekahju ja parameetriline tulekahju, 4.2.1(1)<br>– temperatuurijaotused on toodud ainult standardtulekahju jaoks, 4.2.2(1)<br>– materjali mudelid on rakendatavad ainult standardtulekahjuga sarnaste temperatuurideni, 4.2.4.1(2) | JAH<br>4.3.1(1)P<br>Toodud on ainult põhimõtted |
| Konstruktsiooni terviklik arvutus<br>Kogu konstruktsiooni arvutus. Tule kaudset mõju käsitletakse kõigjal konstruktsioonis                                                                      | EI                                                                                                                                                     | EI                                                                                                                                                                                                                                                    | JAH<br>4.3.1(1)P<br>Toodud on ainult põhimõtted |

## **1 ÜLDIST**

### **1.1 Käsitusala**

#### **1.1.1 Eurokoodeks 2 käsitusala**

(1)P Eurokoodeks 2 käsitleb hoonete ja rajatiste armeerimata betoonist, raudbetoonist ja pingebetoonist konstruktsioonide projekteerimist. Ta rahuldab standardis EN 1990 – Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused – antud konstruktsioonide ohutusele ja kasutus-kõlbulikkusele kehtestatud põhimõtteid ning nõudeid ja nende projekteerimise ja kontrolli aluseid.

(2)P Eurokoodeks 2 käsitleb ainult betoonkonstruktsioonide kandevõimele, kasutamiskõlbulikkusele, kestvusele ja tuleohutusele esitatavaid nõudeid. Muid, nt sooja- või heliisolatsioonile esitatavaid nõudeid ei vaadelda.

(3)P Eurokoodeks 2 on ette nähtud kasutamiseks koos alljärgnevate standardisarjadega:

- EN 1990 Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused (Basis of structural design)
- EN 1991 Ehituskonstruktsioonide koormused (Actions on structures)
- hEN-id Betoonkonstruktsioonidega seotud ehitustooted (Construction products relevant for concrete structures)
- EN 13670 Betoonkonstruktsioonide ehitamine (Execution of concrete structures)
- EN 1997 Geotehniline projekteerimine (Geotechnical design)
- EN 1998 Maaväringukindlate konstruktsioonide projekteerimine betoonkonstruktsioonide ehitamisel seismilistes piirkondades (Design of structures for earthquake resistance, when concrete structures are built in seismic regions)

(4)P Eurokoodeks 2 on jaotatud järgmisteks osadeks:

- Osa 1-1 Üldreeglid ja reeglid hoonetele
- Osa 1-2 Üldreeglid. Tulepüsivus
- Osa 2 Raud- ja pingebetoonpillad
- Osa 3 Vedelikumahutid

#### **1.1.2 Eurokoodeks 2 osa 1-2 käsitusala**

(1)P Käesolev EN 1992 osa 1-2 käsitleb raudbetoonkonstruktsioonide projekteerimist tulekahju-avariiolukorrale ja on mõeldud kasutamiseks koos EN 1992-1-1 ja EN 1991-1-2. Käesolev osa esitab erinevused ja täiendused võrreldes konstruktsioonide projekteerimisega normaaltemperatuuril.

(2)P Käesolev EN 1992 osa 1-2 käsitleb ainult passiivseid tulekaitsemeetodeid. Aktiivseid meetodeid ei ole hõlmatud.

(3)P Käesolev EN 1992 osa 1-2 rakendub raudbetoonkonstruktsioonidele, mis peavad tulekahjuolukorras täitma kindlaid funktsioone:

- hoidma ära konstruktsiooni enneaegse varisemise (koormuskande funktsioon);
- tõkestama tulekahju levikut (leegid, kuum gaas, äärmuslik kuumus) väljapoole kindlaksmääratud ala (eraldusfunktsioon).

(4)P Käesolev EN 1992 osa 1-2 annab eeskirjad ja rakendusjuhised (vaata EN 1991-1-2) eespoolmainitud funktsioonide ja tasemete täitmiseks konstruktsioonide projekteerimisel.

(5)P Käesolev EN 1992 osa 1-2 rakendub konstruktsioonidele või konstruktsiooni-osadele, mis kuuluvad EN 1992-1-1 käsitusallasse ja on vastavalt projekteeritud. Ei rakendu

- välise pingearmatuuriga konstruktsioonidele,
- koorikkonstruktsioonidele.

(6)P Käesolevas EN 1992 osas 1-2 toodud meetodid on rakendatavad normaalbetoonile kuni tugevusklassini C90/105 ja kergbetoonile kuni tugevusklassini LC55/60. Täiendavad ja alternatiivsed juhised kõrgematele kui C50/60 tugevusklassidele on toodud peatükis 6.

## 1.2 Normatiivi viited

(1)P Alljärgnevad normdokumendid sisaldavad sätteid, mis käesolevas tekstis viitamise kaudu muutuvad käesoleva Euroopa standardi säteteks. Dateeritud viidete korral nende dokumentide hilisemad muudatused ja uusväljaanded käesolevas standardis ei rakendu. Siiski on käesoleva Euroopa standardi alusel sõlmitavate lepingute osapooltel soovitatav uurida allpool toodud normdokumentide kõige hilisemate väljaannete kasutamise võimalust. Dateerimata viited rakenduvad nende dokumentide viimase väljaande kohaselt.

EN 1363-2: Fire resistance tests – Part 2: Alternatives and additional procedures

EN 1990: Eurocode: Basis of structural design

EN 1991-1-2: Eurocode 1 – Actions on structures – Part 1-2: General actions – Actions on structures exposed to fire;

EN 1992-1-1: Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1.1: General rules and rules for buildings

EN 10080: Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – General

EN 10138-2: Prestressing steel – Part 2: Wire

EN 10138-2: Prestressing steel – Part 3: Strand

EN 10138-2: Prestressing steel – Part 4: Bar