

**EUROKODEKS 4:
TERASEST JA BETOONIST
KOMPOSIITKONSTRUKTSIOONIDE
PROJEKTEERIMINE
Osa 1-2: Üldeeskirjad. Tulepüsivusarvutus**

**Eurocode 4:
Design of composite steel and concrete structures
Part 1-2: General rules. Structural fire design**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN 1994-1-2:2005 “Eurocode 4: Design of composite steel and 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 13.03.2008 käskkirjaga nr 40,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2008. aasta aprillikuu numbris.

Standardi tõlkis ning Eesti standardi rahvusliku lisa valmistas ette Tallinna Tehnikaülikooli Ehitiste projekteerimise instituudi professor Kalju Loorits. Käesoleva standardi on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/ TK 13 “Ehituskonstruksioonide projekteerimine”.

Standardi tõlke koostamisettepaneku 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 31.08.2005.

Käesolev standard on eestikeelne [et] versioon Euroopa standardist EN 1994-1-2:2005. Teksti tõlke avaldas Eesti Standardikeskus ja see omab sama staatust ametlike keelte versioonidega. Käesolev standard sisaldab rahvuslikku lisa NA.

Date of Availability of the European Standard
EN 1994-1-2:2005 is 31.08.2005.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 1994-1-2:2005. 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 91.010.30 Tehnilised aspektid; 91.080.10 Metallkonstruktsioonid; 91.080.40 Betoonkonstruktsioonid

Võtmesõnad: ehitus, hooned, projekteerimine, Eurokoodeks, teras, betoon, jõud, komposiitkonstruktsioonid, tulepüsivus

Hinnagrupp XA

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

English version

**Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures –
Part 1-2: General rules – Structural fire design**

Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton –
– Partie 1-2: Règles générales – Calcul du
comportement au feu

Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von
Verbundtragwerken aus Stahl und Beton – Teil 1-2:
Allgemeine Regeln Tragwerksbemessung
im Brandfall

This European Standard was approved by CEN on 4 November 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.....	11
1.1	Kasutusvaldkond.....	11
1.2	Normatiivviited.....	14
1.3	Eeldused.....	15
1.4	Põhimõtete ja rakendusjuhiste eristamine.....	15
1.5	Määratlused.....	15
1.5.1	Projekteerimisega üldiselt seotud eriterminid.....	16
1.5.2	Materjali- ja tootomadustega seotud terminid.....	16
1.5.3	Soojusülekanne arvutusega seotud terminid.....	16
1.5.4	Mehaanilise käitumise analüüsiga seotud terminid.....	16
1.6	Tähised.....	17
2	PROJEKTEERIMISE ALUSED.....	26
2.1	Nõuded.....	26
2.1.1	Põhinõuded.....	26
2.1.2	Nimeline tulemõju.....	26
2.1.3	Parameetriline tulemõju.....	27
2.2	Koormused.....	27
2.3	Materjaliomaduste arvutusväärtused.....	27
2.4	Tulepüsivusarvutuse meetodid.....	28
2.4.1	Üldist.....	28
2.4.2	Konstruksioonialemendi arvutus.....	29
2.4.3	Alamkonstruktsiooni arvutus.....	30
2.4.4	Kogukonstruktsiooni üldarvutus.....	31
3	MATERJALIOMADUSED.....	31
3.1	Üldist.....	31
3.2	Mehaanilised omadused.....	31
3.2.1	Konstruksioonitugevus- ja deformatsiooniomadused.....	31
3.2.2	Betooni tugevus- ja deformatsiooniomadused.....	34
3.2.3	Armatuurteras.....	36
3.3	Termilised omadused.....	36
3.3.1	Konstruksiooni- ja armatuurteras.....	36
3.3.2	Normaalbetoon.....	39
3.3.3	Kergbetoon.....	41
3.3.4	Tulekaitsematerjalid.....	42
3.4	Tihedus.....	42
4	PROJEKTEERIMISMEETODID.....	42
4.1	Sissejuhatus.....	42
4.2	Tabelarvutus.....	44
4.2.1	Kasutusvaldkond.....	44
4.2.2	Komposiittala, mille terasosa võõde vahe on täisbetoneeritud.....	44
4.2.3	Komposiitpostid.....	47
4.3	Lihtsad arvutusmudelid.....	52
4.3.1	Üldreeglid komposiitplaatidele ja -taladele.....	52
4.3.2	Kaitsmata komposiitplaadid.....	52
4.3.3	Tulekaitsega komposiitplaadid.....	53

4.3.4	Komposiittalad	53
4.3.5	Komposiitpostid	62
4.4	Täpsustatud arvutusmodelid	65
4.4.1	Arvutuselused	65
4.4.2	Termiline käitumine	66
4.4.3	Mehaaniline käitumine	66
4.4.4	Täpsustatud arvutusmodelite kehtivuse kontroll	66
5	KONSTRUKTIIVSED DETAILID	67
5.1	Sissejuhatus	67
5.2	Komposiittalad	67
5.3	Komposiitpostid	69
5.3.1	Komposiitpostid, kus terasprofiili vööde vahe on täis betoneeritud	69
5.3.2	Täisbetoneeritud terastorupostid	69
5.4	Komposiittalade ja -postide liited	69
5.4.1	Üldist	69
5.4.2	Komposiittala liide üleni sissebetoneeritud terasosaga postiga	70
5.4.3	Komposiittala liide osaliselt sissebetoneeritud terasosaga postiga	71
5.4.4	Komposiittala liide täisbetoneeritud terastorust komposiitpostiga	72
Lisa A (teatmelisa) Konstruktsiooniterase pinge ja deformatsiooni seosed kõrgel temperatuuril		74
Lisa B (teatmelisa) Kvartskivi täitematerjaliga betooni pinge ja deformatsiooni seosed		77
Lisa C (teatmelisa) Täpsustatud arvutusmodelite puhul kasutatavad loomulike tulekahjumudelitega seotud betooni pinge ja deformatsiooni seosed, kus arvestatakse langeva temperatuuri mõju		79
Lisa D (teatmelisa) Tulele altpoolt avatud kaitsmata komposiitplaadi tulepüsivuse arvutusmodel standardtulekahju korral		81
Lisa E (teatmelisa) Isoleerimata komposiittala positiivne ja negatiivne paindekandevõime altpoolt mõjuva tulekahju korral		89
Lisa F (teatmelisa) Täisbetoneeritud vöödevahega terasprofiili positiivse ja negatiivse paindekandevõime leidmine altpoolt mõjuva standardtulekahju puhul		93
Lisa G (teatmelisa) Tasakaalustatud summeerimismudel kõigilt külgedelt tulele avatud, täisbetoneeritud vöödevahega terasosaga komposiitposti tulepüsivuse määramiseks standardtulekahjul, paindenõtkel nõrgema telje suhtes		100
Lisa H (teatmelisa) Lihtne arvutusmodel igast küljest tulele avatud täisbetoneeritud terastoruposti arvutamiseks standardtulekahju temperatuuri- ja ajagraafiku põhjal		108
Lisa I (teatmelisa) Katsete kavandamine ja katsetulemuste hindamine		113
Lisa NA (teatmelisa) Eesti standardi rahvuslik lisa		114

EESSÕNA

Käesoleva Euroopa standardi EN 1994-1-2:2005, Terasest ka betoonist komposiitkonstruktsioonide projekteerimine: “Üldeeskirjad. Tulepüsivusarvutus” valmistas ette tehniline komitee CEN/TC250 “Structural Eurocodes”, mille sekretariaati haldab BSI.

CEN/TC250 vastutab kõigi kandekonstruktsioone käsitlevate Eurokoodeksite eest.

Käesolevale Euroopa standardile tuleb anda rahvusstandardi staatus kas identse tõlke või jõustumisteate avaldamisega hiljemalt veebruariks 2006 ja sellega vastuolus olevad rahvusstandardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt märtsiks 2010.

Käesolev dokument asendab eelstandardi ENV 1994-1-2:1994.

Vastavalt CEN/CENELEC sisereeglitele peavad käesoleva Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardiorganisatsioonid: Austria, Belgia, Eesti, Hispaania, Holland, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, 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 kandekonstruktsioonide 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 ning EÜ ja EFTA liikmesriigid otsustasid 1989. a. Komisjoni ja CEN vahel sõlmitud kokkuleppe¹ 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).

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

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

EN 1990	Eurokoodeks:	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 tõlgendusdokumentidega², kuigi neil on harmoneeritud tootestandarditest³ erinev olemus.

² Vastavalt CPD artiklile 3.3 peavad tõlgendusdokumentides olema olulised nõuded antud konkreetsetel kujul, loomaks vajalikke seoseid oluliste nõuete ning hEN-de ja ETAG-ide/ETA-de jaoks antud mandaatide vahel.

³ 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 katsetamismeetodid, 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.

Seetõttu tuleb Eurokoodeksite-alases tegevuses ilmnevaid tehnilisi aspekte adekvaatselt käsitleda tootestandarditega tegelevates CEN tehnilistes komiteedes ja/või EOTA töögruppides, saavutamaks nende tehniliste kirjelduste täielikku ühilduvust Eurokoodeksitega.

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

Eurokoodekseid rakendavad rahvusstandardid

Eurokoodekseid rakendavad rahvuslikud standardid peavad sisaldama Eurokoodeksi täisteksti (koos lisadega) CEN-i poolt avaldatud kujul. Eurokoodeksi teksti ette võib lisada rahvusliku tiitellehe ja rahvusliku eessõna ning järele rahvusliku lisa.

Rahvuslik lisa võib sisaldada teavet ainult nende parameetrite kohta, mis on jäetud Eurokoodeksis rahvuslikuks valikuks lahtiseks, tuntud rahvuslike parameetritena, mida kasutatakse vaadeldaval maal ehitatavate hoonete ja rajatiste projekteerimisel, s.o:

- väärtused ja/või klassid, millele Eurokoodeksis on esitatud alternatiivid;
- kasutatavad väärtused, kui Eurokoodeksis on toodud ainult tähis;
- maa eriandmed (geograafilised, kliimalised jne), näiteks lumikatte kaart;
- kasutatav protseduur, kui Eurokoodeksis on esitatud alternatiivsed protseduurid;
- viiteid Eurokoodeksitele mittevasturääkivale täiendavale teabele, abistamaks kasutajat Eurokoodeksi rakendamisel.

See võib sisaldada ka:

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

Seos Eurokoodeksite ning toodete harmoneeritud tehniliste kirjelduste (EN ja ETA) vahel

Ehitustoodete harmoneeritud tehnilised kirjeldused peavad olema kooskõlas tööde teostamise tehniliste eeskirjadega⁴. Lisaks sellele peab kogu ehitustoodete CE-märgisega kaasnevas teabes, milles Eurokoodeksitele viidatakse, olema selgesti välja toodud, milliseid rahvuslikult määratud parameetreid on arvesse võetud.

Lisateave EN 1994-1-2 kohta

Standardis EN 1994-1-2 kirjeldatakse põhimõtteid, nõudeid ja reegleid ehituskonstruksioonide tulepüsivusarvutuseks, sealhulgas järgmisi aspekte:

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

Turvalisusnõuded

EN 1994-1-2 sihtrühmaks on ehitustööde tellijad (näiteks oma spetsiifiliste nõuete formuleerimisel), projekteerijad, töövõtjad ja asjaomased ametkonnad.

Tulekaitse üldeesmärk on vähendada tulekahju korral tekkida võivaid kahjusid nii inimestele, ühiskonnale, naaberehitistele kui vajadusel ka keskkonnale või tulega vahetult kokku puutuvatele ehitistele.

Ehitustoodete direktiiv 89/106/EMÜ kehtestab tuleohu vähendamiseks järgmised olulised nõuded:

“Ehitised peavad olema projekteeritud ja ehitatud nii, et tulekahju puhkemisel

- konstruktsioon säilitaks määratud ajaks kandevõime;
- tule ja suitsu tekkimine ning levik ehitises oleks takistatud;
- tule levik naaberehitistesse oleks takistatud;
- ehitises viibivatel elusolenditel oleks võimalik sellest väljuda või oleks neid võimalik päästa muul viisil;
- oleks tagatud päästetöötajate ohutus.”

Vastavalt tõlgendusdokumendile nr 2 “Ohutus tulekahju korral⁵” on võimalik olulisi nõudeid täita liikmesriikides kasutatavaid tuleohutusstrateegiaid jälgides. Need tuleohutusstrateegiate erinevad võimalused põhinevad näiteks standardsetel stsenaariumitel (nominaalsetel tulekahjudel) või loomulikel stsenaariumitel (parameetrilistel tulekahjudel), hõlmates passiivseid ja/või aktiivseid tulekaitseabinõusid.

Ehituskonstruktsioonide projekteerimise Eurokoodeksite tulepüsivuse peatükid käsitlevad passiivse tulekaitse neid aspekte, mis on projekteerimisel olulised konstruktsioonide ja konstruktsioonelementide piisava kandevõime tagamiseks ja tule leviku takistamiseks.

Konstruktsiooni vajalik toimivus tulekahju korral võib olla määratud nominaalse (standardse) tulepüsivusklassiga, mis tavaliselt antakse siseriiklikes tulekaitse-eeskirjades, või (kui rahvusliklikud tulekaitseeeskirjad seda lubavad) viidatakse vahetult tulekaitseks rakendatavatele passiivsetele ja aktiivsetele tulekaitseabinõudele.

Täiendavaid nõudeid näiteks järgmiste küsimuste kohta nagu

- vajaduse korral sprinklersüsteemide paigaldamine ja hooldus;
 - hoone või tuletõkkesektsiooni kasutusviis;
 - lubatavate isolatsiooni- ja katematerjalide kasutamine ning korrashoid
- ei ole käesolevas dokumendis käsitletud, sest nende kohta kehtestab eeskirjad asjaomane pädev ametkond.

⁵ vt ID N^o2 jaotised 2.2, 3.2(4) ja 4.2.3.3.

Standardis esitatud osavarutegurite ja muude töökindlusnäitajate arväärtused on antud soovituslike väärtustena nii, et oleks tagatud piisav töökindlus. Nende väärtuste valikul oli lähtekohaks ehitustööde piisav kvaliteet ja toimiv kvaliteedikontroll.

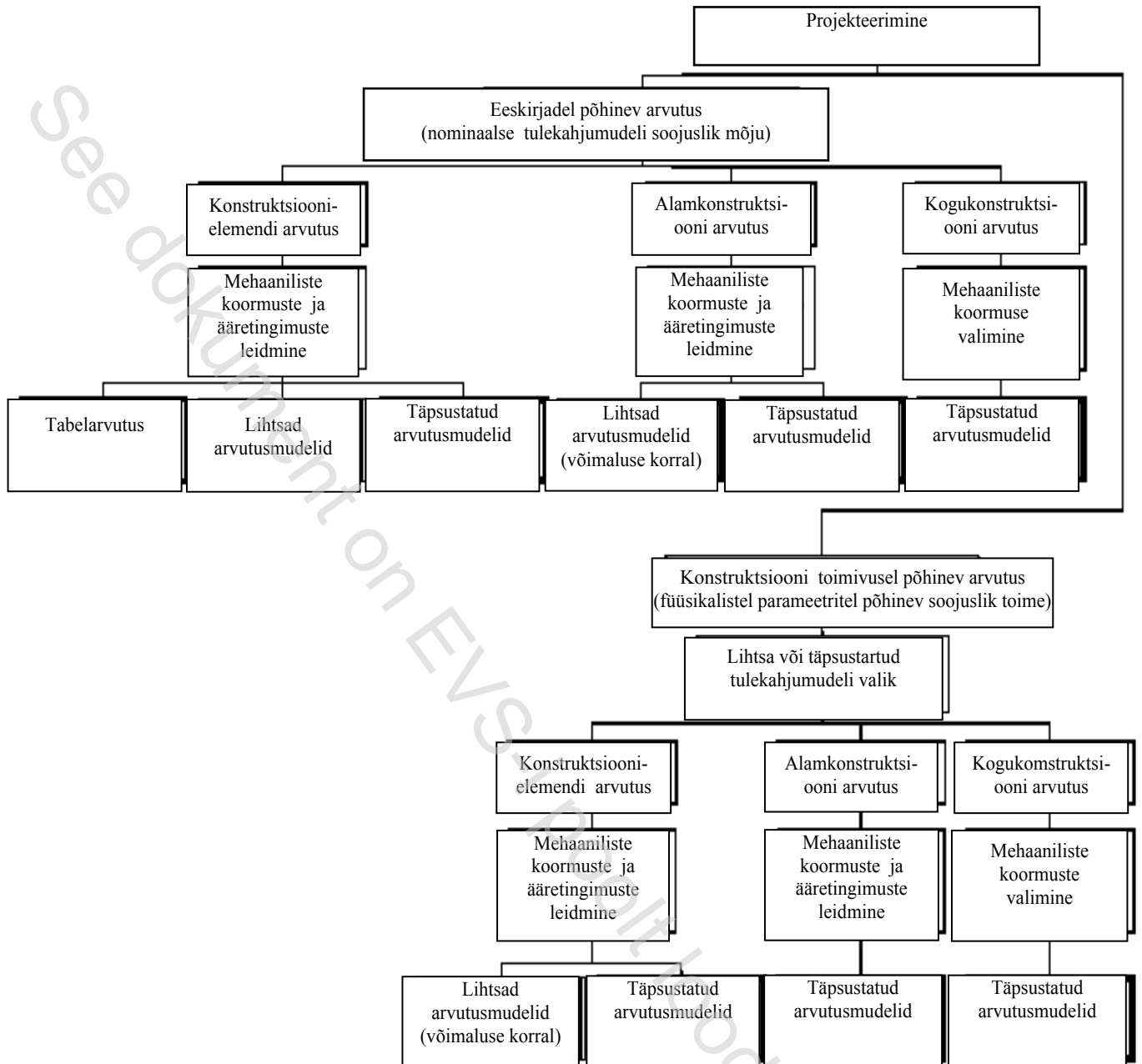
Arvutusmeetodid

Ehitiste tulepüsivuse täielik analüütiline arvutus võtab arvesse konstruktiivse süsteemi käitumise eripära kõrgel temperatuuril, kuumuse võimalikku mõju ning aktiivsete ja passiivsete tulekaitsevahendite soodsat mõju, aga ka kõigi nende kolme teguri määramatuset, samuti konstruktsiooni tähtsust (s.o purunemise tagajärgi).

Tänapäeval on võimalik kasutada arvutusmeetode, mis võimaldavad projekteerimisel arvesse võtta mitmeid või isegi kõiki neid parameetreid ja tõestada, et kogu konstruktsioonil või selle osadel on küllaldane toimivus ka tegeliku tulekahju tingimustes. Kui projekteerimisel lähtutakse nominaalsest (standard-tulekahju-mudelst, võimaldab tulepüsivusajal põhinev tulepüsivusklasside süsteem (kuigi varjatud kujul) eespool toodud määramatusi arvesse võtta.

Allpool on kujutatud käesoleva Eurokoodeksi osa 1-2 rakendamist. Rakendusviisid on jagatud kaheks: eeskirjadel põhinevateks ja konstruktsiooni toimivusel põhinevateks. Eeskirjadel põhineva rakendusviisi korral kasutatakse temperatuuri mõju hindamiseks nominaalseid tulekahjumodeleid (standardtulekahju). Konstruktsioonide toimivusel põhineva rakendusviisi korral, kus tuginetakse rohkem tulekaitsemeetmete abile, hinnatakse temperatuuri mõju füüsikaliste ja keemiliste parameetrite põhjal.

Käesoleva standardi kasutamisel leitakse konstruktsioonile mõjuvad soojus- ja mehaanilised koormused standardi EN 1991-1-2 kohaselt.



Joonis 1 – Projekteerimismeetodid

Projekteerimise abivahendid

Kui lihtsaid arvutusmudeleid ei saa kasutada, annab EN 1994-1-2 tabelandmeid (mis põhinevad katsetel või on leitud täpsustatud arvutusmodelitega), mida võib kasutada etteantud kehtivuspiirides.

Võib eeldada, et muud asjast huvitatud organisatsioonid töötavad välja standardis EN 1994-1-2 esitatud arvutusmodelitel põhinevad projekteerimise abivahendeid.

Standardi EN 1994-1-2 põhiosas ja normatiivlisades on antud valdav osa teras-konstruktsioonide tulepüsivusarvutusteks vajalikest põhimõistetest ja reeglitest.

Standardi EN 1994-1-2 rahvuslik lisa

Käesolev standard annab tulepüsivusklasside määramiseks vajalikud alternatiivsed protseduurid ja soovitusel klasside kohta koos viitega, kus nende vahel võib teha rahvusliku valiku. Seepärast peaks standardit EN 1994-1-2 rakendavas rahvuslikus standardis olema rahvuslik lisa, milles on toodud kõik vaadeldaval maal ehitatavate hoonete teraskonstruktsioonide projekteerimisel kasutatavad rahvuslikult määratud parameetrite väärtused.

Rahvuslikku valikut on lubatakse kasutada EN 1994-1-2 järgmistes punktides:

- 1.1(6)
- 2.1.3(2)
- 2.3(1)P
- 2.3(2)P
- 2.4.2(3)
- 3.3.2(9)
- 4.1(1)P
- 4.3.5.1(10)

1 ÜLDIST

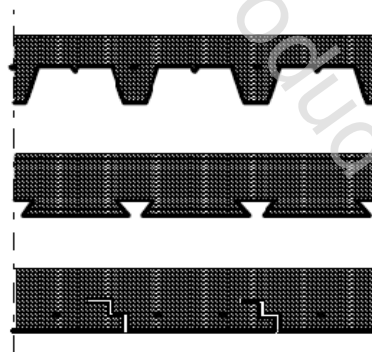
1.1 Kasutusvaldkond

- (1) Käesolev standardi EN 1994 osa 1-2 käsitleb betoonist ja terasest komposiitkonstruktsioonide projekteerimist tulekahjust tingitud erakordses koormusolukorras ja see on mõeldud kasutamiseks koos standarditega EN 1994-1-1 ja EN 1991-1-2. Käesolevas osas 1-2 vaadeldakse vaid normaaltemperatuuriarvutusest erinevaid või seda täiendavaid asjaolusid.
- (2) Standardi EN 1994 selles osas 1-2 vaadeldakse ainult passiivseid tulekaitsemeetodeid. Aktiivseid meetodeid siin ei vaadelda.
- (3) Standardi EN 1994 see osa 1-2 vaatleb betoonist ja terasest komposiitkonstruktsiooni, mille puhul eeldatakse, et tulekahjuolukorras nad täidavad nõudeid, mis käsitlevad
 - ehitise enneaegse varisemise vältimist (kandevõimet);
 - tulekahju (leekide, kuumade gaaside, liigse soojuse) leviku piiramist väljapoole projektis määratletud ruume (isoleerivust).
- (4) Standardi EN 1994 käesolevas osas 1-2 antakse projekteerimise eeskirjad ja rakendusreeglid (vt standard EN 1991-1-2), mille abil saavutatakse eelpool nimetatud ülesannete ja neile vastavatele toimivustasemetele määratletud nõuete täitmine.
- (5) Standardi EN 1994 käesolev osa 1-2 käsitleb vaid konstruktsioone ja nende elemente, mis kuuluvad standardi 1994-1-1 kasutusvaldkonda ja projekteeritakse selle nõuete kohaselt. Siin ei vaadelda pingebetoonist osi sisaldavaid komposiitkonstruktsioonide elemente.
- (6) Kõigi komposiitkonstruktsioonide puhul eeldatakse, et teras- ja betoonosa vaheline nihkeliide vastab standardi EN 1994-1-1 nõuetele, või selle omadused on tõestatud katsetega (vt ka jaotis 4.3.4.1.5 ja lisa 1).
- (7) Joonisel 1.1 on toodud tüüpilisi näiteid varrasarmatuuriga ja -armatuurita komposiitplaatidest.

Trapetsprofiil

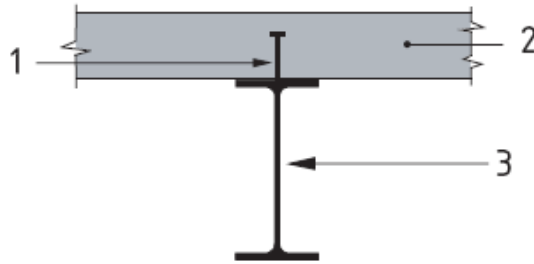
Kalasabaprofiil

Tasapinnaline profiil



Joonis 1.1 – Tüüpilisi varrasarmatuuriga armeeritud ja armeerimata komposiitplaatide näiteid

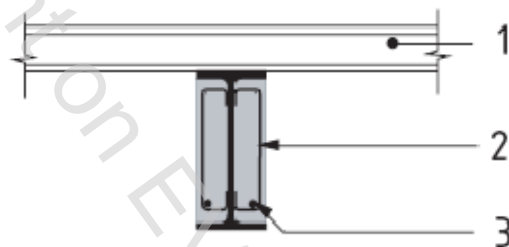
- (8) Joonistel 1.2 kuni 1.5 on toodud tüüpilisi komposiitlalde näiteid. Vastavate detailide projekteerimisreegleid vaadeldakse peatükis 5.



Tähised:

1. Nihketüüblid
2. Täisbetoon- või komposiitplaat
3. Tulekaitsega või kaitsmata terasprofiil

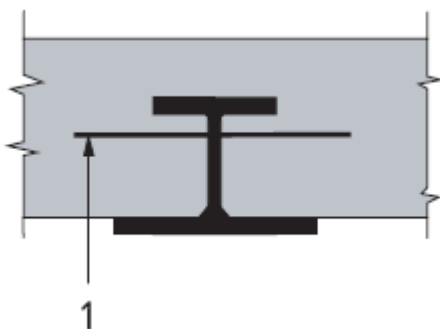
Joonis 1.2 – Betooniga ümbritsemata terasosaga komposiittala



Tähised:

1. Valitud betoonplaadi tüüp
2. Terasprofiili seina külge keevitatud rangid
3. armatuurvardad

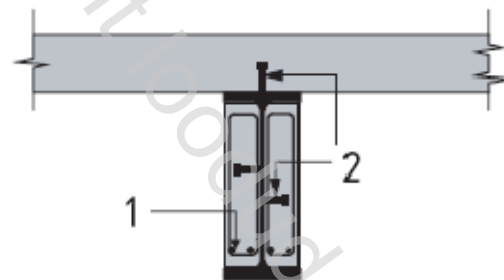
Joonis 1.3 – Osaliselt sissebetypeeritud terastala



Tähised:

1. Armatuurvarras

Joonis 1.4 – Osaliselt plaadi sisse betoneeritud terastala (nn madaltala)

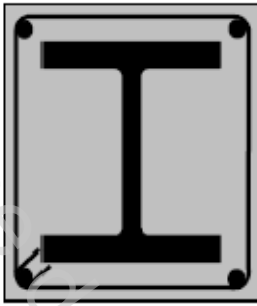


Tähised:

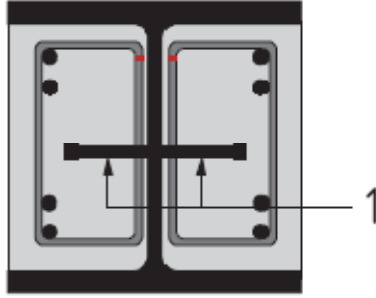
1. Armatuurvarras
2. Nihketüüblid

Joonis 1.5 – Osaliselt sissebetypeeritud terasosaga komposiittala

- (9) Tüüpilisi komposiitpostide näiteid on toodud joonistel 1.6 kuni 1.8. Vastavate detailide projekteerimisreegleid vaadeldakse peatükis 5.

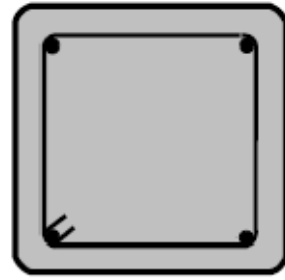


**Joonis 1.6 –
Sissebetoneeritud
terasprofiil**



Tähis:
1. Terasprofiili seina külge
keevitatud nihketüübel

**Joonis 1.7 – Osaliselt
sissebetoneeritud
terasprofiil**



**Joonis 1.8 –
Täisbetoneeritud
terasprofiil**

- (10) Postide puhul võib kasutada ka erikujulisi terasprofiile nagu ümartorusid või kaheksakantprofiile.
- (11) Sedatüüpi konstruktsioonide tulepüsivust võib suurendada tulekaitsematerjalide abil.

Märkus. Kui konkreetsel juhul ei ole mainitud teisiti, on jaotistes 4.2, 4.3 ja 5 toodud arvutuspõhimõtted ja -reeglid mõeldud vahetult tulekahju eest kaitsmata pinnaga terasprofiilide jaoks.

- (12)P Standardi EN 1994 selles osas toodud meetodid kehtivad standardite EN 10025, EN 10210-1 ja EN 10219-1 kohastele konstruktsiooniterastele S235, S275, S355 ja S460.
- (13) Profiilpleki osas viidatakse standardi EN 1994-1-1 jaotisele 3.5.
- (14) Varrasarmatuur peaks vastama standardi EN 10080 tingimustele.
- (15) Komposiitkonstruktsioonide tulepüsivusarvutusi võib kasutada standardis EN 1994-1-1 määratletud normaalbetooni puhul. Komposiitplaatides lubatakse kasutada ka kergbetooni.
- (16) Standardi EN 1994 käesolevat osa ei tohiks kohaldada komposiitkonstruktsioonide projekteerimiseks, kui betooni klass on madalam kui C20/25 või LC20/22 ja kõrgem kui C50/60 või LC50/55.

Märkus. Kõrgema klassiga betoone, kui C50/60 käsitletakse standardi EN 1992-1-1 peatükis 6. Betooni selliste tugevusklasside kasutamist võib sätestada käesoleva standardi rahvuslikus lisas.⁶

- (17) Käesolevas standardis puuduvate materjalide osas tuleks viidata asjakohastele CEN'i tootestandarditele või euroopa tehnilisele aktsepteeringule (*European Technical Approval*, ETA).

Eesti standardi märkus

⁶ Eestis kõrgema tugevusklassiga betoone kui C50/60 komposiitkonstruktsioonides ei kasutata.

1.2 Normatiiviited

(1)P Käesolev standard sisaldab dateeritud ja dateerimata viidete kaudu muude väljaannete sätteid. Need normatiiviited on osundatud teksti sobivates kohtades ning väljaanded on loetletud allpool. Dateeritud viidete hilisemad muudatused ja uued väljaanded rakenduvad selles standardis ainult muudatuste ja uusväljaande kaudu. Dateerimata viited rakenduvad viidatud dokumendi viimase väljaande kohaselt (sh muudatuste korral).

EN 1365 -1	Fire resistance tests for loadbearing elements – Part 1: Walls
EN 1365 -2	Fire resistance tests for loadbearing elements – Part 2: Floors and roofs
EN 1365 -3	Fire resistance tests for loadbearing elements – Part 3: Beams
EN 1365 -4	Fire resistance tests for loadbearing elements – Part 4: Columns
EN 10025-1	Hot-rolled products of structural steels – Part 1: General technical delivery conditions
EN 10025-2	Hot-rolled products of structural steels – Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels
EN 10025-3	Hot-rolled products of structural steels – Part 3: Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steels
EN 10025-4	Hot-rolled products of structural steels – Part 4: Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels
EN 10025-5	Hot-rolled products of structural steels – Part 5: Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance
EN 10025-6	Hot-rolled products of structural steels – Part 6: Technical delivery conditions for flat products of high yield strength structural steels in the quenched and tempered condition
EN 10080	Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel General
EN 10210-1	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels – Part 1: Technical delivery conditions
EN 10219-1	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels – Part 1: Technical delivery conditions
ENV 13381-1	Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 1: Horizontal protective membranes
ENV 13381-2	Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 2: Vertical protective membranes

ENV 13381-3	Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 3: Applied protection to concrete members
ENV 13381-4	Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 4: Applied protection to steel members
ENV 13381-5	Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 5: Applied protection to concrete/profiled sheet composite members
ENV 13381-6	Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 6: Applied protection to concrete filled hollow sheet columns
EN 1990	Eurocode: Basis of structural design
EN 1991 -1-1	Eurocode 1: Actions on Structures – Part 1.1: General Actions – Densities, self-weight and imposed loads
EN 1991 -1-2	Eurocode 1: Actions on Structures – Part 1.2: General Actions – Actions on structures exposed to fire
EN 1991 -1-3	Eurocode 1: Actions on Structures – Part 1.3: General Actions – Actions on structures – Snow loads
EN 1991 -1-4	Eurocode 1: Actions on Structures – Part 1.4: General Actions – Actions on structures – Wind loads
EN 1992-1-1	Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1.1: General rules and rules for buildings
EN 1992-1-2	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1.2: Structural fire design
EN 1993-1-1	Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1.1: General rules and rules for buildings
EN 1993-1-2	Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1.2: Structural fire design
EN 1993-1-5	Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1.5: Plated structural elements
EN 1994-1-1	Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures – Part 1.1: General rules and rules for buildings

1.3 Eeldused

(1)P Kehtivad standardite EN 1990 ja EN 1991-1-2 oletused.

1.4 Põhimõtete ja rakendusjuhiste eristamine

(1) Järgitakse standardi EN 1990 jaotise 1.4 reegleid.

1.5 Määratlused

(1)P Kehtivad standardite EN 1990 ja EN 1991-1-2 jaotiste 1.5 reeglid.

(2)P Standardi EN 1994 osas 1-2 kasutatakse järmisi määratlusi ja termineid: