

BETOONVALMISTOOTED
Õõnespaneelid

Precast concrete products
Hollow core slabs

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 1168:2005+A3:2011 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles novembris 2011;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2012. aasta novembrikuu numbris.

Standardi on tõlkinud ja heaks kiitnud EVS/TK 7 „Betoon ja betoontooted“.

Standardi tõlkimise ettepaneku on esitanud EVS/TK 7, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 1168:2005+A3:2011 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 12.10.2011.

Date of Availability of the European Standard EN 1168:2005+A3:2011 is 12.10.2011.

See standard on Euroopa standardi EN 1168:2005+A3:2011 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 1168:2005+A3:2011. It has been translated by the Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 91.060.30 Laed. Põrandad. Trepid; 91.100.30 Betoon ja betoontooted
Võtmesõnad: betoon, betoonvalmistooted, ehitusmaterjalid, paneelid, õõnespaneelid
Hinnagrupp X

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

Precast concrete products – Hollow core slabs

Produits préfabriqués en béton – Pieux de fondation

Betonfertigteile – Gründungspfähle

This European Standard was approved by CEN on 1 July 2004 and includes Amendment 1 approved by CEN on 14. January 2008 and Amendment 2 approved by CEN on 4 January 2009 and Amendment 3 approved by CEN on 11 August 2011.

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 CEN Management Centre 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 CEN Management Centre has the same status as the official versions.

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



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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

Jaotiste numeratsioon kattub vähemalt kolme esimese numbri ulatuses standardiga EN 13369 „Common rules for precast concrete products”. Kui EN 13369 jaotis ei olnud asjakohane või see on lisatud mõnele selle standardi üldisemale osale, siis on jaotise number ära jäetud, mistõttu võib numeratsioon olla lünklik.

EESSÕNA.....	3
SISSEJUHATUS.....	5
1 KÄSITLUSALA.....	6
2 NORMIVIITED.....	6
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	7
3.1 Määratlused.....	7
4 NÕUDED.....	8
4.1 Nõuded materjalidele.....	8
4.2 Valmistusnõuded.....	9
4.3 Nõuded lõpptootele.....	10
5 KATSEMEETODID.....	20
5.1 Betooni katsetamine.....	20
5.2 A3 Eeltingestustestamine.....	21
5.3 Mõõtmete ja pinnakarakteristikute mõõtmine.....	21
5.4 Toote kaal.....	22
6 VASTAVUSE HINDAMINE.....	22
6.1 A2 Üldist.....	22
6.2 Tüübikatsed.....	22
6.3 Tehase tootmisohje.....	23
7 MÄRGISTAMINE.....	23
7.1 Üldist.....	23
8 TEHNILINE DOKUMENTATSIOON.....	23
Lisa A (normlisa) Järelevalveplaanid.....	24
Lisa B (teatmelisa) Vuukide tüüpilised kujud.....	26
Lisa C (teatmelisa) Koormuse jaotumine põiksuunas.....	27
Lisa D (teatmelisa) Töötamine diafragmana.....	35
Lisa E (teatmelisa) Määramata tõkestustulemid ja negatiivsed paindemomendid.....	36
Lisa F (teatmelisa) Mehaaniline tugevus arvutusega kontrollimisel: komposiitlementide põikjõukandevõime...39	
Lisa G (teatmelisa) A3 Tulepüsivus.....	42
Lisa H (teatmelisa) Ühenduste projekteerimine.....	49
Lisa J (normlisa) A1 Täismõõtmeline katse.....	51
Lisa K (normlisa) A3 Termiline eeltingestamine.....	55
Lisa ZA (teatmelisa) A2 Standardi seos EL-i ehitustoodete direktiivi (89/106/EMÜ) oluliste nõuetega.....	57
Kirjandus.....	68

EESSÕNA

Dokumendi (EN 1168:2005+A3:2011) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 229 „Betoonvalmistooted“, mille sekretariaati haldab AFNOR ^{A2} ja mille on läbi vaadanud ning heaks kiitnud komiteede CEN/TC 229 ja CEN/TC 250 ühine töögrupp, pidades esmajoones silmas vastavust ehitusalastele eurokoodeksitele ^{A2}.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2012. a aprilliks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2013. a juuliks.

Standard sisaldab muudatust 1, muudatust 2 ja muudatust 3, mille CEN on kinnitanud vastavalt 14.01.2008, 04.01.2009 ja 11.08.2011.

See dokument asendab standardit ^{A3} EN 1168:2005+A2:2009 ^{A3}.

Standardi muudatustega lisatud või muudetud teksti algus ja lõpp on tähistatud vastavalt sümbolitega ^{A1} ^{A1}, ^{A2} ^{A2} ja ^{A3} ^{A3}.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CEN-i (ja/või CENELEC-i) ei saa pidada vastutavaks sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

Standard on koostatud Euroopa Komisjoni ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsiooni poolt Euroopa Standardimiskomiteele (CEN) antud mandaadi alusel ja see toetab EL-i ehitustoodete direktiivi (89/106/EMÜ) olulisi nõudeid.

Seoseid EL-i direktiividega vt teatmelisast ZA, mis on selle standardi lahutamatu osa.

See standard on üks betoonvalmistoodete tootestandardite sarja kuuluvatest standarditest.

Üldküsimumustes viidatakse standardile EN 13369¹ „Betoonvalmistoodete üldeeskirjad“, millest on võetud ka standardi EN 206-1² „Betoon. Osa 1: Spetsifikatsioon, toimivus, tootmine ja vastavus“ asjakohased nõuded.

CEN/TC 229 koostatud tootestandardites on standardile EN 13369 viitamise eesmärk nende standardite ühtlus ja sarnaste nõuete kordamise vältimine.

^{A3} Projekteerimisega seonduvates küsimustes viidatakse eurokoodeksitele. Mõnede betoonvalmiselementide monteerimist käsitletakse standardis EN 13670. Kõikide riikide puhul võib sellega kaasneda kohalikult rakendatavaid alternatiive. ^{A3}

Betoonvalmiselementide standardite programm hõlmab järgmisi standardeid, millest mõned koosnevad mitmest osast:

- ^{A1} EN 1168:2005+A1 ^{A1}. Precast concrete products – Hollow core slabs
- ^{A1} EN 12794:2005+A1 ^{A1}. Precast concrete products – Foundation piles
- EN 12843. Precast concrete products – Masts and poles
- ^{A1} EN 13224:2004+A1 ^{A1}. Precast concrete products – Ribbed floor elements
- EN 13225. Precast concrete products – Linear structural elements
- EN 13693. Precast concrete products – Special roof elements
- ^{A1} EN 13747 ^{A1}. Precast concrete products – Floor plates for floor systems
- ^{A1} EN 13978-1. Precast concrete products – Precast concrete garages – Part 1: Requirements for reinforced garages monolithic or consisting of single sections with room dimensions ^{A1}
- ^{A1} EN 14843 ^{A1}. Precast concrete products – Stairs

¹ Eesti standardi märkus. Avaldatud eesti keeles kui EVS-EN 13369:2006.

² Eesti standardi märkus. Avaldatud eesti keeles kui EVS-EN 206-1:2007.

-  EN 14844 . Precast concrete products – Box culverts
-  EN 14991 . Precast concrete products – Foundation elements
-  EN 14992. Precast concrete products – Wall elements 
-  EN 15037-1. Precast concrete products – Beam-and-block floor systems – Part 1: Beams
- EN 15037-2. Precast concrete products – Beam-and-block floor systems – Part 2: Concrete blocks
- EN 15037-3. Precast concrete products – Beam-and-block floor systems – Part 3: Clay blocks
- EN 15037-4. Precast concrete products – Beam-and-block floor systems – Part 4: Polystyrene blocks
- prEN 15037-5. Precast concrete products – Beam-and-block floor systems – Part 5: Lightweight blocks 
-  EN 15258 . Precast concrete products – Retaining wall elements
-  EN 15050 . Precast concrete products – Bridge elements

Lisas ZA määratletakse CE-märgise omistamise meetodid eurokoodeksite (EN 1992-1-1 ja EN 1992-1-2) kohaselt projekteeritud toodetele. Juhul, kui eurokoodeksid ei hõlma ehitiste antud kasutusotstarvet ja mehaanilise tugevuse ning tulepüsivuse määramisel kasutatakse eurokoodeksitest erinevaid projekteerimiseeskirju, on CE-märgise omistamise tingimused kirjeldatud jaotises ZA.3.4.

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Ungari ja Ühendkuningriik.

SISSEJUHATUS

Selles standardis kirjeldatav vastavuse hindamise kord hõlmab turustatavaid betoonvalmiselemente (monteeritavad elemendid) ja kõiki tehases toimunud tootmisoperatsioone.

Projekteerimisnormid on esitatud standardis EN 1992-1-1. Vajaduse korral on esitatud täiendavad normid.

Õõnespaneelide mehaanilise tugevuse tõestamine on standardimise selles etapis kogu ulatuses aktsepteeritav ainult arvutusega, ^{A2} kuid võttes arvesse, et põikjõukandevõime arvutustes kasutatavad betooni omadused olenevad seadmete korrasolekust, on lisa J esitatud meetod täismõõtmeliste elementide katsetamiseks, et tõestada nii arvutuslikku põikjõukandevõimet kui ka seadmete korrasolekut. ^{A2}

Õõnespaneeli sisaldavate konstruktsioonide puhul rakendatavad eeskirjad on esitatud lisades, mis käsitlevad koormuse jaotust (lisa C), töötamist diafragmana (lisa D), negatiivseid momente (lisa E), komposiitelementide nihkekandevõimet (lisa F) ja sidemete konstruktsiooni (lisa H).

^{A3} Erieeskirjad termiliseks eelpingestamiseks on antud lisa K. ^{A3}

Toote mõnede iseärasuste tõttu, nagu põikisarruse puudumine, on lisaks standardis EN 1992-1-1 antutele vajalikud mõned täiendavad arvutuseeskirjad. Lisaks on õõnespaneelidega tehtud uurimuste tulemusena koostatud spetsiaalsed laialdaselt kasutatavad arvutuseeskirjad, mida standardi EN 1992-1-1 arvutuseeskirjad ei sisalda. Vastavalt standardi EN 1992-1-1:2004 jaotisele 1.2 on selle standardi teatmelisades antud täiendavad eeskirjad kooskõlas standardi EN 1992-1-1 asjakohaste põhimõtetega.

Kuna katsetulemused on saadud peamiselt piiratud kõrguse ja laiusega elementidega, on see standard rakendatav nende piiratud mõõtmete ulatuses. See piirang ei keela suuremate elementide kasutamist, kuid senine kogemus ei ole veel piisav ühtlustatud arvutuseeskirjade koostamiseks.

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard käsitleb normaaltihedusega raud- või pingebetoonist õõnespaneelidele esitatavaid nõudeid ja peamisi toimivuskriteeriume ning vajaduse korral spetsifitseerib minimaalsed väärtused vastavalt standardile EN 1992-1-1:2004.

Standard hõlmab terminoloogiat, toimivuskriteeriume, tolerantse, asjakohaseid füüsikalisi omadusi, spetsiaalseid katsemeetodeid ning transpordi ja montaaži iseärasusi.

Õõnespaneeli kasutatakse vahe- ja katuslagedes, seintes ja muudes sarnastes konstruktsioonides. Selles standardis käsitletakse materjali omadusi ja teisi nõudeid vahe- ja katuslagede puhul; seintes ja mujal kasutamise erijuhul võivad asjakohased tootestandardid esitada täiendavaid nõudeid.

A3 Elementidel on soonilise profiiliga külgpinnad pöikjõudu ülekandvate vuukide moodustamiseks külgnevate elementide vahel. **A3** Diafragmana töötamiseks peavad vuugid vastu võtma horisontaalset nihkejõudu.

A3 Selle meetme tõhustamiseks võib kasutada ka vertikaalset „hammastust“. **A3**

Tehastes kasutatakse elementide valmistamisel ekstrusiooni- ja liugvormimismeetodit või valu üksikvormidesse.

A3 Õõnespaneelide sobituselemendid (kitsamad elemendid) ja väljalõiked võib teha valmistamise ajal või hiljem. Õõnespaneelid võivad sisaldada vahendeid termiliseks aktiveerimiseks, kütmiseks, jahutamiseks, heli-isolatsiooniks jne. Tänu nendele vahenditele püsib betooni temperatuur oma loomulikes piirides. **A3**

A3 See Euroopa standard käsitleb ka koos õõnespaneelidega kasutatavaid täispaneeli, mis on valmistatud nagu õõnespaneelidki ekstrusioonimeetodil, liugvormimismeetodil või üksikvormides. Need täispaneelid on samasuguse ristlõikega kui õõnespaneelid, kuid neil ei ole õõnsusi. **A3**

A3 Standard on rakendatav maksimaalselt 500 mm kõrgusega pingebetoonielementidele ja maksimaalselt 300 mm kõrgusega raudbetoonielementidele.

Mõlemat tüüpi elementide maksimaalseks laiuks on pöikisarruseta elementidel 1200 mm ja pöikisarrusega elementidel 2400 mm. **A3**

Õõnespaneeli võib kasutada komposiitelementides koos nendega koostöötava kohapeal valatud betoonist kattekihiga.

Käsitletavat rakendusala on hoonete vahe- ja katuslaed, kaasa arvatud standardi **A2** EN 1991-1-1 **A2** kategooria F ja G kohased liiklusala, mis ei tööta väsimuskoormusele. Täiendavad eeskirjad seismilistes piirkondades ehitamiseks on antud standardis EN 1998-1.

Standardis ei käsitleta täiendavaid küsimusi, nt seda, et katuslagedes ei tohiks kasutada paneeli neid vee sissetungimise eest täiendavalt kaitsmata.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt nimetatud dokumendid on vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 206-1:2000. Concrete – Part 1: Specification, performance, production and conformity

EN 1992-1-1:2004. Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings

EN 1992-1-2:2004. Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design

EN 12390-2. Testing hardened concrete – Part 2: Making and curing specimens for strength tests

EN 12390-3. Testing hardened concrete – Part 3: Compressive strength of test specimens

EN 12390-4:2000. Testing hardened concrete – Part 4: Compressive strength – Specification for testing machines

EN 12390-6. Testing hardened concrete – Part 6: Tensile splitting strength of test specimens

EN 12504-1. Testing concrete in structures – Part 1: Cored specimens – Testing, examining and testing in compression

EN 13369:2004. Common rules for precast concrete products

EN 13791:2003. Assessment of in-situ compressive strength in structures and precast concrete components

EN ISO 15630-3. Steel for the reinforcement and prestressing of concrete — Test methods — Part 3: Prestressing steel (ISO 15630-3:2010)

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi. Üldkasutatavate terminite puhul rakendub standard EN 13369:2004.

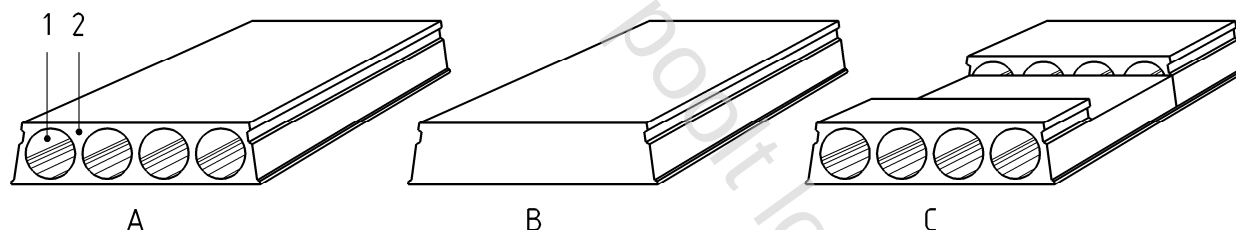
3.1 Määratlused

3.1.1

õõnespaneel (*hollow core slab*)

monoliitne konstantse kõrgusega eelpingestatud või sarrustatud element, milles eristuvad ülemine ja alumine plaat ning neid ühendavad vertikaalsed ribad, mille vahele moodustuvad pikisuunalised, konstantse ristlõikega ja vertikaaltelje suhtes sümmeetrilised õõnsused (vt joonis 1)

EN



Tähistus

- A õõnespaneel
- B täispaneel
- C komposiitpaneel
- 1 õõnsus
- 2 ribi

Joonis 1 — Õõnespaneelide tüübid (näited)

EN 3.1.2

täispaneel (*solid slab*)

õõnespaneeliga samasuguse ristlõikega paneel, milles ei ole valmistamisel moodustatud õõnsusi (joonis 1 B). Need paneelid valmistatakse samal meetodil (masin, eelpingestamisstend, ...) kui õõnespaneelid

MÄRKUS Pärast valmistamist täisbetoonitud õõnsustega õõnespaneeli ei saa käsitleda täispaneelina.

3.1.3

komposiitpaneel (*combined slab*)

õõnespaneel, millel osa ristlõikest on ilma õõnsusteta (joonis 1 C). Ristlõike kõrgus võib elemendi pikkuses muutuda