

EHITUSKLAAS

Klaasitahvlite kandevõime määramine arvutuse teel

Glass in building

**Determination of the lateral load resistance of glass
panes by calculation**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 16612:2019 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles novembris 2019;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2022. aasta veebruarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 15 „Avatäited“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus.

Standardi on tõlkinud ja eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 15.

Standardi mõnede sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 16612:2019 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 16.10.2019.

Date of Availability of the European Standard EN 16612:2019 is 16.10.2019.

See standard on Euroopa standardi EN 16612:2019 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 16612:2019. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation. 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 81.040.20

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele

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

Kui Teil on küsimusi standardite autoriõiguse kaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega: Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

Glass in building - Determination of the lateral load resistance of glass panes by calculation

Verre dans la construction - Détermination de la résistance des feuilles de verre par calcul et par essai

Glas im Bauwesen - Bestimmung des Belastungswiderstandes von Glasscheiben durch Berechnung und Prüfung

This European Standard was approved by CEN on 21 July 2019.

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-CENELEC 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-CENELEC 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, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA	3
SISSEJUHATUS	4
1 KÄSITLUSALA	5
2 NORMIVIITED	5
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	6
4 TÄHISED JA LÜHENDID	8
5 NÕUDED	13
5.1 Klaasi kandevõime määramise põhimõtted	13
5.2 Materjali osavarutegurid	13
5.3 Klaasi kandevõime määramise meetodid	13
6 KLAASI MEHAANILISED JA FÜÜSIKALISED OMADUSED	13
6.1 Väärtused	13
6.2 Ligikaudsed väärtused	14
7 KOORMUSED	14
7.1 Koormuste ja koormuskombinatsioonidega seotud eeldused	14
7.2 Koormuskombinatsioonid	14
8 TUGEVSUS JA PINGE	15
8.1 Lõõmutatud klaasi paindetugevuse arvutusväärtus	15
8.1.1 Arvutusvalem	15
8.1.2 Serva koormustegur (<i>edge strength factor</i>)	15
8.1.3 Klaasi pinnaprofiilitegur	15
8.1.4 Koormuse kestustegur	16
8.2 Eelpingestatud klaasi paindetugevuse arvutusväärtus	17
8.2.1 Arvutusvalem	17
8.2.2 Normpaindetugevus	17
8.2.3 Tugevnemistegur	18
9 ARVUTAMISE PÕHIMÕTTED JA TINGIMUSED	18
9.1 Üldine arvutusmeetod	18
9.1.1 Arvutuskooormus	18
9.1.2 Pinge ja läbipainde arvutamine	18
9.1.3 Paindetugevuse arvutusväärtus	19
9.1.4 Läbipainde arvutusväärtus	19
9.1.5 Pinge ja läbipainde võrdlused	19
9.2 Lamineeritud klaasi ja lamineeritud ohutusklaasi arvutusmeetod	20
9.3 Klaaspakettide arvutusmeetod	20
Lisa A (teatmelisa) Parameetrid	21
Lisa B (teatmelisa) Arvutusvalemid pinge ja läbipainde määramiseks kõikidest servadest toetatud riskülikuliste klaasitahvlite suurte läbipainete korral	29
Lisa C (teatmelisa) Klaaspakettide arvutusmeetod	32
Lisa D (teatmelisa) Lamineeritud klaasi lihtsustatud arvutusmeetod	41
Kirjandus	45

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 16612:2019) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 129 „Glass in Building“, mille sekretariaati haldab NBN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2020. a aprilliks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2020. a aprilliks.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. CEN ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

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, Põhja-Makedoonia Vabariik, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Serbia, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

SISSEJUHATUS

See dokument esitab meetodi lineaarselt toetatud klaaselementide põikkoormuse kandevõime määramiseks.

Klaasi kandevõime määramise meetod on kooskõlas eurokoodeksi EN 1990 „Basis of structural design“ põhimõtetega. Koormused määratakse konstruktsioonile mõjuvaid koormusi käsitlevate eurokoodeksi 1 sarja standarditele, nt EN 1991-1-1, EN 1991-1-3 ja EN 1991-1-4, sealhulgas rahvuslikud lisad. Töökindlus (*reliability*) on projekteerimisprotsessides osa riiklikust pädevusest. Selles pärast näeb see dokument ette, et liikmesriigid peavad määrama eurokoodeksite kohaldatavate eeskirjade alusel järgmised parameetrid:

- materjali osavarutegurid $\gamma_{M;A}$ ja $\gamma_{M;V}$;
- koormuse kestustegurid k_{mod} ;
- serva koormustegur k_e .

1 KÄSITLUSALA

See dokument esitab meetodi klaasi paindetugevuse arvutusväärtuse määramiseks. See esitab üldise arvutusmeetodi ja suunised täitepaneelidena kasutatavate lineaarselt toestatud klaasitud elementide põiksuunalise koormuse kandevõime kohta.

MÄRKUS Põikkoormuste näited on tuulekoormus, lumekoormus, nurga all paigaldatud klaasi omakaal ja klaaspaketi klaasidevahelise ruumi rõhu muutumine.

See dokument esitab klaasi kui materjali järgmiste tegurite soovitatavad väärtused:

- materjali osavarutegurid $\gamma_{M;A}$ ja $\gamma_{M;V}$;
- koormuse kestustegurid k_{mod} ;
- serva koormustegur k_e .

Enamiku hoonetes kasutatavast klaasist moodustavad täitepaneelid. See dokument hõlmab neid täitepaneele, mille tagajärgede klass on standardis EN 1990 esitatust madalam, seega on siin esitatud just nendele täitepaneelide osavarutegurite γ_Q ja γ_G soovitatavad väärtused.

Eurokoodeksid ei hõlma klaaspakettide klaasidevahelise ruumi rõhu muutumisest põhjustatud koormusi, nii et selles dokumendis esitatakse ka selle koormuse puhul soovitatavad kombinatsioonitegurite ψ_0 , ψ_1 ja ψ_2 väärtused.

See dokument ei määra sobivust kasutusotstarbeks. Põikkoormuse kandevõime on vaid üks osa projekteerimisprotsessist, mis võib vajaduse korral arvesse võtta ka

- klaasi tasapinnas mõjuvaid koormusi, nõtkumist (*buckling*), põiksuunalist lenkimist (*lateral torsional buckling*) ja nihkejõude;
- keskkonnategureid (nt heliisolatsiooni, soojuslikke omadusi);
- ohutuskarakteristikuid (nt tulekindlust, purunemisviisi seoses inimeste ohutusega, turvalisust).

See dokument ei kehti klaasist U-profiilidele, klaasplokkidele ja sillutuskividele ega vaakumklaaspakettidele.

2 NORMIVIITED

Allpool nimetatud dokumentidele on tekstis viidatud selliselt, et nende sisu kujutab endast kas osaliselt või terveniisti selle dokumendi nõudeid. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 410. Glass in building — Determination of luminous and solar characteristics of glazing

EN 572-1. Glass in building — Basic soda-lime silicate glass products — Part 1: Definitions and general physical and mechanical properties

EN 673. Glass in building — Determination of thermal transmittance (U value) — Calculation method

EN 1279-5. Glass in building — Insulating glass units — Part 5: Product standard

EN 1288-2. Glass in building — Determination of bending strength of glass — Part 2: Coaxial double ring test on flat specimens with large test surface areas

EN 1288-3. Glass in building — Determination of the bending strength of glass — Part 3: Test with specimen supported at two points (four point bending)

EN 1748-1-1. Glass in building — Special basic products — Borosilicate glasses — Part 1-1: Definition and general physical and mechanical properties

EN 1748-2-1. Glass in building — Special basic products — Glass ceramics — Part 2-1: Definitions and general physical and mechanical properties

EN 1863-1. Glass in building — Heat strengthened soda lime silicate glass — Part 1: Definition and description

EN 1990:2002.¹ Eurocode — Basis of structural design

EN 1991-1-1. Eurocode 1: Actions on structures — Part 1-1: General actions — Densities, self-weight, imposed loads for buildings

EN 1991-1-3. Eurocode 1: Actions on structures — Part 1-3: General actions — Snow loads

EN 1991-1-4. Eurocode 1: Actions on structures — Part 1-4: General actions — Wind actions

EN 12150-1. Glass in building — Thermally toughened soda lime silicate safety glass — Part 1: Definition and description

EN 12337-1. Glass in building — Chemically strengthened soda lime silicate glass — Part 1: Definition and description

EN 13024-1. Glass in building — Thermally toughened borosilicate safety glass — Part 1: Definition and description

EN 14178-1. Glass in building — Basic alkaline earth silicate glass products — Part 1: Float glass

EN 14179-1. Glass in building — Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass — Part 1: Definition and description

EN 14321-1. Glass in building — Thermally toughened alkaline earth silicate safety glass — Part 1: Definition and description

EN 14449. Glass in building — Laminated glass and laminated safety glass — Evaluation of conformity/ Product Standard

EN 15681-1. Glass in building — Basic alumino silicate glass products — Part 1: Definitions and general physical and mechanical properties

EN 15682-1. Glass in building — Heat soaked thermally toughened alkaline earth silicate safety glass — Part 1: Definition and description

EN 16613. Glass in building — Laminated glass and laminated safety glass — Determination of interlayer mechanical properties

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse allpool esitatud termineid ja määratlusi.

¹ Seda dokumenti on muudetud muudatusega EN 1990:2002/A1:2005 ja parandusega EN 1990:2002/A1:2005/AC: 2010.