

EAD 090020-00-0404

Oktoober 2016

**AGLOMEERKIVIST
FASSAADIKATTEKOMPLEKTID**

Vastu võetud Euroopa hindamisdokument vastavalt
määrusele (EL) nr 305/2011, lisa II 7.



Selle Euroopa hindamisdokumendi viitepealkirja ja sisu keel on inglise keel. Kohaldatavad autoriõiguse reeglid viitavad dokumendile, mille on välja töötanud ja avaldanud EOTA.

Käesoleva Euroopa hindamisdokumendi (EAD) väljatöötamisel on arvestatud ajakohastatud tehnilisi ja teaduslikke teadmisi väljaandmise ajal ning see on avaldatud vastavalt määruse (EL) nr 305/2011 asjakohastele sätetele, millele toetutakse Euroopa tehniliste hinnangute (ETA) ettevalmistamisel ja väljastamisel.

Sisukord

1	Euroopa hindamisdokumendi reguleerimisala	5
1.1	Ehitustoote kirjeldus	5
1.2	Teave ehitustoote kavandatud kasutuse (otstarvete) kohta	6
1.2.1	Sihtotstarve.....	6
1.2.2	Ekspluatatsiooniaeg/vastupidavus	6
1.3	Selles Euroopa hindamisdokumendis kasutatud konkreetsed mõisted (vajadusel lisaks ühissätete määruse artiklis 2 esitatud määratlustele)	7
1.3.1	Fassaadikattekomplekt.....	7
1.3.2	Aluspind	7
1.3.3	Alusraam	7
1.3.4	Fassaadikatte elemendid	7
1.3.5	Fassaadikatte kinnitus	7
1.3.6	Dekoratiivne kattekiht	7
1.3.7	Õhuruum.....	7
1.3.8	Ventileeritav õhuruum	7
2	Põhiomadused ning asjakohased hindamismeetodid ja -kriteeriumid.....	8
2.1	Toote põhiomadused	8
2.2	Toote toimivuse hindamise meetodid ja kriteeriumid seoses toote põhiomadustega	9
2.2.1	Tuletundlikkus.....	9
2.2.2	Vuukide veekindlus (kaitse vihma eest)	9
2.2.3	Kuivendamine	9
2.2.4	Vastupidavus tuulekoormusele	10
2.2.5	Vastupidavus vertikaalsele koormusele	10
2.2.6	Löögikindlus.....	10
2.2.7	Fassaadielemendi paindetugevus.....	10
2.2.8	Soonestatud fassaadielemendi vastupidavus	11
2.2.9	Fassaadikatte kinnituste vastupidavus (horisontaalne ja vertikaalne koormus)	11
2.2.10	Profiilide vastupidavus.....	11
2.2.11	Profiilikinnituse läbitõmbetakistus.....	11
2.2.12	Profiilikinnituse väljatõmbetakistus	11
2.2.13	Kronsteini vastupidavus (horisontaalne ja vertikaalne koormus)	11
2.2.14	Katteelemendi mõõtmete stabiilsus niiskuses.....	12
2.2.15	Katteelemendi lineaarne soojuspaisumistegur.....	12
2.2.16	Katteelemendi külmumis-sulamiskindlus	12
2.2.17	Katteelemendi termiline löögikindlus	12
2.2.18	Metallkomponentide korrosioon	12
3	Püsiva toimivuse hindamine ja kontrollimine.....	13
3.1	Kohaldatakse püsiva toimivuse hindamis- ja kontrollsüsteemi/-süsteeme	13
3.2	Tootja ülesanded	13
3.3	Volitatud asutuse ülesanded	14
4	Viitedokumendid.....	15
A	LISA – KOMPONENTIDE KIRJELDUS.....	16
B	LISA – TULETUNDLIKKUS	17
C	LISA – SBI-TESTI PAIGALDAMISE JA FIKSEERIMISE SÄTTED	20
D	LISA – VEEKINDLUSTESTIDE LISAKRITEERIUMID	23

E LISA – TUULEVAAKUMI JA -RÕHU KOORMUSTESTID	25
F LISA – VASTUPIDAVUS VERTIKAALSE KOORMUSE TESTILE	29
G LISA – LÖÖGIKINDLUSTEST	30
H LISA – SOONESTATUD FASSAADIELEMENDI VASTUPIDAVUSTEST	33
I LISA – FASSAADIKATTE KINNITUSTE MEHAANILINE VASTUPIDAVUS.....	35
J LISA – LÄBITÕMBE-/VÄLJATÕMBETAKISTUSE TEST	37
K LISA – KRONSTEINI VASTUPIDAVUS (HORISONTAALNE JA VERTIKAALNE KOORMUS).....	40

EUROOPA HINDAMISDOKUMENDI KOHALDAMISALA

Ehitustoote kirjeldus

See Euroopa hindamisdokument on rakendatav komplektide suhtes, ¹ mis koosnevad järgmistest komponentidest:

1. Aglomeerkivist fassaadikattelemendid vastavalt harmoneeritud standardile EN 15286. Fassaadielementidel on tehases välispinnale paigaldatud dekoratiivne kattekiht.
2. Alumiiniumsulamist või roostevabast terasest fassaadikinnitused. Selles dokumendis käsitletakse kahte tüüpi fassaadikinnitusi:

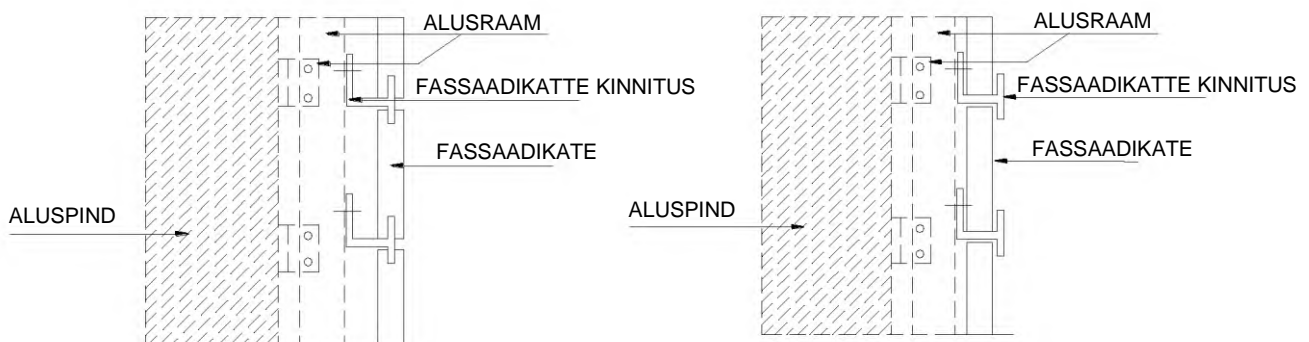
- lineaarsed profiilid soonega fassaadielementide jaoks (vt joonist 1.1). Üks profiil võib toetada ühte või kahte fassaadielementi ja ühe fassaadielemendi toetamiseks on vaja vähemalt kahte profiili;
- punktikinnitused (nt klambrid, väikesed rööpad, tihvtid, klambrid, hinged jne) soonega või sooneta fassaadielementidele (vt jooniseid 1.1 ja 1.2). Üks fassaadikinnitus võib toetada kahte või nelja fassaadielementi ja ühe fassaadielemendi toetamiseks on vaja vähemalt nelja fassaadikinnitust.

Mõlemat tüüpi fassaadikinnitusi saab paigutada alusraami profiilile või otse kandekonstruktsioonile (aluspinna).

3. Alumiiniumsulamist, tsingitud terasest või roostevabast terasest alusraami komponendid. Selles Euroopa hindamisdokumendis kehtestatud alusraamid koosnevad järgmistest komponentidest:

- vertikaalsed profiilid;
- kronsteinid vertikaalsete profiilide kinnitamiseks kandekonstruktsioonile (aluspinna);
- kronsteinide ja vertikaalsete profiilide vahel ning fassaadikinnituste ja vertikaalsete profiilide vahel asuvad kruvid.

Fassaadielementide, fassaadikinnituste ja alusraami komponentide tehniline kirjeldus peaks sisaldama A lisas esitatud parameetrite määratlust.



Joonis 1.1: Soonega fassaadielement.

Joonis 1.2: Sooneta fassaadielement.

¹ Mõiste „komplekt“ määratlus vastavalt ühissätete määruse artikli 2 punktile 2. Komponentid pannakse kokku kohapeal ja need saavad seega ehitustööde käigus monteeritud fassaadikattekomplektiks.
©EOTA 2016

Tootja saab pakkuda järgmist:

- täielik komplekt (fassaadielement, fassaadikinnitused ja alusraami komponendid),
- minimaalne komplekt (fassaadielement ja fassaadikinnitused), või
- ainult fassaadielement (ilma fassaadikinnituste või alusraamita), sellisel juhul saab Euroopa tehnilise hinnangu (ETA) vastavalt käesolevale Euroopa hindamisdokumendile välja anda ainult siis, kui komplekti muud komponendid (nt fassaadikinnitused) on turul saadaval ning komponentide mõõtmete, materjali ja toimivuse kirjelduse põhjal ETA-s täpsustatud. Võib olla näidatud kinnituste tootja ja kaubnumber. Sel juhul tuleb hindamine teha kindlaksmääratud fassaadikinnitustega ja seetõttu kehtivad ETA-s määratletud toimivused ainult ETA-protsessis kasutatava konfiguratsiooni suhtes.

Toode ei ole täielikult hõlmatud standardiga ETAG 034 (aprill 2012). ETAG 034 ei hõlma aglomeerkivist fassaadielemente. Toode ei kuulu EN 15286 alla, kuna see standard ei hõlma komplekte ega muid mehaanilisi kinnitusi, mis erinevad tüübliukudest.

Toote pakendamise, transpordi, ladustamise, hoolduse, asendamise ja parandamise osas on tootja kohustatud võtma vajalikud meetmed ja nõustama oma kliente toote transportimisel, ladustamisel, hooldamisel, asendamisel ja parandamisel, nagu ta vajalikuks peab.

Eeldatakse, et toode paigaldatakse vastavalt tootja juhiste või (selliste juhendite puudumisel) vastavalt ehitusspetsialistide tavapärasele praktikale.

Toimivuse määramisel võetakse arvesse asjakohaseid tootja nõudeid, mis mõjutavad käesoleva Euroopa hindamisdokumendiga hõlmatud toote toimivust ja mida kirjeldatakse üksikasjalikult Euroopa tehnilises hinnangus

1.1 Teave ehitustoote kavandatud kasutuse (otstarvete) kohta

1.1.1 Sihtotstarve

See Euroopa hindamisdokument hõlmab välisseinakatete kavandatud kasutamist ventileeritavatel fassaadidel (vihmaklaasid).

Kattekomplektid kinnitatakse müüritisest (savi, betoon või kivi), betoonist (kohapeal valatud või monteeritavad paneelid), puit- või metallkarkassist vertikaalsetele välisseintele uutes või olemasolevates hoonetes (ümberehitus).

1.1.2 Eksploatatsiooniaeg/vastupidavus

Selles Euroopa hindamisdokumendis sisalduvad või sellele viidatud hindamismeetodid on koostatud tootja taotluse alusel võtta ehitustööde ajal arvesse aglomeerkivist fassaadikattekomplekti kavandatud kasutuseks mõeldud 25-aastast eksploatatsiooniaega. Need sätted põhinevad tehnika praegusel tasemel ning olemasolevatel teadmistel ja kogemustel.

Toote hindamisel võetakse arvesse tootja kavandatud kasutusotstarvet. Tegelik kasutusiga võib tavalistes kasutustingimustes olla tunduvalt pikem, ilma et see halvendaks ehitustööde põhinõudeid ².

Ehitustoote eksploatatsiooniaja kohta antud andmeid ei saa tõlgendada garantiina, mida toote tootja ega tema esindaja ega EOTA selle Euroopa hindamisdokumendi koostamisel ei anna, ega ka tehnilise hindamise asutus, kes annab Euroopa tehnilise hindamise dokumendi alusel välja Euroopa tehnilise hindamise teatise, vaid neid peetakse üksnes toote eeldatava majanduslikult mõistliku eksploatatsiooniaja väljendamise vahendiks.

¹ Eritöodesse kaasatud toote tegelik eksploatatsiooniaeg sõltub keskkonnatingimustest, kuhu toode paigaldatakse, samuti selle töö konkreetsetest disaini-, teostus-, kasutus- ja hooldustingimusest. Seetõttu ei saa välistada, et teatud juhtudel võib toote tegelik eksploatatsiooniaeg olla ka ülalpool viidatust lühem.

1.2 Selles Euroopa hindamisdokumentis kasutatud konkreetsed mõisted (vajadusel lisaks ühissätete määruse artiklis 2 esitatud määratlustele)

1.2.1 Fassaadikattekomplekt

Fassaadikattekomplekt on konkreetne komplekt, mis koosneb aglomeerkivist fassaadielemendist, selle fassaadikinnitustest ja vajadusel alusraamist, mida kasutatakse välisseinte vihmaekraanina.

1.2.2 Aluspind

Mõiste „aluspind“ viitab seinale, mis juba ise vastab vajalikele õhutiheduse ja mehaanilise tugevuse nõuetele (vastupidavus staatilistele ja dünaamilistele koormustele), samuti asjakohasele veekindlusele ja veeaurule vastupidavusele. Alusseinad võivad olla müüritisest (savi, igat liiki betoon või kivi), betoonist (kohapeal valatud või monteeritud paneelid), puit- või metallkarkassist.

1.2.3 Alusraam

Vertikaalsete ja/või horisontaalsete metallprofiilide ja kronsteinide vahekoost (sh kronsteinide ja profiilide vahelised kinnitused), mis asub katteelemendi ja aluspinna vahel.

1.2.4 Fassaadikatteelement

Aglomeerkivist paneel (vastavalt standardites EN 15286 ja EN 14618 viidatud eritingimustele), mis paigaldatakse välisseina välispinnale.

1.2.5 Fassaadikatte kinnitused

Profiilid, kronsteinid, kruvid/ankrud, naelad, needid või muud spetsiaalsed kinnitusseadmed, mida kasutatakse fassaadielemendi kinnitamiseks alusraamile.

1.2.6 Dekoratiivne kattekiht

Tehases pealekantav kattekiht, mis edendab fassaadielemendi üldist esteetilist viimistlust ja võib pakkuda ka täiendavat kaitset ilmastiku eest.

1.2.7 Õhuruum

Õhuruum on katteelementide ja isolatsioonikihi või aluspinna vaheline ruum.

1.2.8 Ventileeritav õhuruum

Aluspinna või isolatsioonikihi ja väliskeskkonnaga ühendatud fassaadielementide vahel asuv õhukiht, mis võimaldab kondensatsiooni või vihma sissetungimise ja seina siseküljelt veeauru difusiooni tõttu selles ruumis leiduvat vett kuivatada.

Välisseinakatteid loetakse ventileeritavaks, kui on täidetud järgmised kriteeriumid:

- katteelementide ja isolatsioonikihi või aluspinna (ventilatsiooni õhuruum) vaheline kaugus on vähemalt 20 mm. Seda õhuruumi võib sõltuvalt katteelementidest ja alusraamist lokaalselt vähendada kuni 5–10 mm, kui on kontrollitud, et see ei mõjuta kuivendamise- ja/või ventilatsioonifunktsiooni;
- ventilatsiooniavad on ette nähtud vähemalt hoone aluspunktis ja katuse servas, ristlõigetega vähemalt 50 cm² lineaarmetri kohta.

2 PÕHIOMADUSED NING ASJAKOHASED HINDAMISMEETODID JA -KRITERIUMID

2.1 Toote põhiomadused

Tabelis 1 on näidatud, kuidas hinnatakse fassaadikomplekti toimivust seoses põhiomadustega.

Tabel 1 Toote põhiomadused ning toote toimivuse hindamise meetodid ja kriteeriumid seoses nende põhiomadustega.

Nr	Toote põhiomadus	Hindamismeetod	Toote toimivuse väljenduse tüüp
2. põhinõue: Ohutus tulekahju korral			
1	Tuletundlikkus	2.2.1	Klass
3. põhinõue: Hügieen, tervis ja keskkond			
2	Vuukide veekindlus (kaitse vihma eest)	1.1.1	Kirjeldus (avatud vuukide puhul) Tase (suletud vuukide puhul)
3	Kuivendamine	2.2.3	Kirjeldus
4. põhinõue: Ohutus ja juurdepääsetavus kasutamisel			
4	Vastupidavus tuulekoormusele	2.2.4	Tasand
5	Vastupidavus vertikaalsele koormusele (iv)	2.2.5	Tasand
6	Löögikindlus	2.2.6	Tasand
7	Fassaadielemendi paindetugevus	2.2.7	Tasand
8	Soonestatud fassaadielemendi vastupidavus (i)	2.2.8	Tasand
9	Fassaadikatte kinnituste vastupidavus (horisontaalne ja vertikaalne koormus) (ii) (iv)	2.2.9	Tasand
10	Profiilide vastupidavus (iv)	2.2.10	Kirjeldus
11	Profiilikinnituse läbitõmbetakistus (iii) (iv)	2.2.11	Tasand
12	Profiilikinnituse väljatõmbetakistus (v)	2.2.12	Tasand
13	Kronsteini vastupidavus (horisontaalne ja vertikaalne koormus) (v)	2.2.13	Tasand
14	Katteelemendi mõõtmete stabiilsus niiskuses	2.2.14	Tasand
15	Katteelemendi lineaarne soojuspaisumistegur	2.2.15	Tasand
16	Katteelemendi külmumis-sulamiskindlus	2.2.16	Tasand
17	Katteelemendi termiline löögikindlus	2.2.17	Tasand
18	Metallkomponentide korrosioon (iv)	2.2.18	Kirjeldus
(i) Ainult soonega fassaadielementide puhul. (ii) Ainult punktikinnituste puhul (nt klipsid, väikesed rööpad, tihvtid, klambrid, hinged jne). (iii) Ainult lineaarsete fassaadikinnituste puhul (nt rööpprofiilid). (iv) Ainult valmiskomplektide või tootja tarnitud minimaalsete komplektide puhul (vt punkt 1.1). (v) Ainult tootja poolt tarnitud komplektide puhul (vt punkt 1.1).			

2.2 Toote toimivuse hindamise meetodid ja kriteeriumid seoses toote põhiomadustega

2.2.1 Tuletundlikkus

Kogu komplekti tuletundlikkuse hindamiseks võetakse arvesse komponentide (fassaadielement, fassaadikinnitused ja alusraami komponendid) tuletundlikkust, et neid saaks liigitada vastavalt komisjoni delegeeritud määrusele (EL) 2016/364 ja EN 13501- 1

Katteelemendi tuletundlikkust hinnatakse vastavalt standardile EN 15286. Kui see on asjakohane, testitakse fassaadielementi, kasutades vastava tuletundlikkuse klassi jaoks asjakohaseid testmeetodeid, et liigitada toode vastavalt komisjoni delegeeritud määrusele (EL) 2016/364 ja EN 13501-1.

Arvesse võetakse B lisas esitatud kriteeriume. SBI-testiga seotud paigaldus- ja kinnitusreeglid peavad olema kooskõlas C lisaga.

Metallkatte kinnitusdetailid ja alusraami komponendid loetakse vastavaks tuletundlikkuse toimivusklassi A1 iseloomulikele nõuetele vastavalt Euroopa Komisjoni otsusele 96/603/EÜ (muudetud), ilma et oleks vaja teha otsusesse kaasatud loendite põhiseid teste.

Kui see on asjakohane, testitakse ka fassaadielemendi tagumise poole tuletundlikkust, kasutades vastava tuletundlikkuse klassi jaoks asjakohaseid testmeetodeid, et liigitada toode vastavalt komisjoni delegeeritud määrusele (EL) 2016/364 ja standardile EN 13501-1.

2.2.2 Vuukide veekindlus (kaitse vihma eest)

Vuukide veekindluse hindamise eesmärk on teha kindlaks vastavus kahele järgmisele fassaadikattekomplektile esitatavale nõudele:

- piki seina alla valguv vesi ei jõua seina siseküljele;
- materjalid, mida vesi tõenäoliselt kahjustab (korrosioonile vastuvõtlikud kinnitused, liimained jms), ei niisku.

Avatud vuukidega fassaadikomplekte tuleb kirjeldada kui „mitte veekindlaid“³.

Suletud vuukidega fassaadikomplektid parandavad seina veekindlust. Sellisel juhul tuleb fassaadikomplekti veekindlus määrata testidega vastavalt standardi EN 12865 protseduurile A (vt ka D lisa). Testida tuleb vähemalt halvimat juhtumit (nt vuukite maksimaalne arv).

Rõhu piirtase (nt vahetult enne vee sissetungimist) tuleb esitada Euroopa tehnilises hinnangus.

Lisaks peaks Euroopa tehniline hinnang sisaldama tootja esitatud asjakohaseid konstruktsiooni üksikasju, millega käsitletakse fassaadikomplekti ühendusi katuse serva, aluse serva ja avadega (aknad või ukсед).

2.2.3 Kuivendamine

Kuivendatavuse hindamise eesmärk on teha kindlaks, kas õhuruumi tungiv vesi või kondensatsioonivesi juhitakse paigaldatud fassaadikomplektist välja ilma kogunemise või niiskusekahjustuste või leketeta aluspinnale või fassaadikattekomplekti.

Hindamine viiakse ellu tootja poolt esitatud asjakohaste konstruktsioonelementide kirjelduse põhjal, milles käsitletakse fassaadikinnituste geomeetriat ja fassaadikomplekti ühendusi aluse serva ning avadega (aknad või ukсед). Need kujunduse üksikasjad tuleks lisada Euroopa tehnilisse hinnangusse.

³ Kui vuugid ei ole veekindlad, peaks esimene ventileeritava õhuruumi all olev kiht (nt isolatsioonikiht) koosnema madala veeimavusega materjalidest (nt isolatsioonitooted, mille materjal on MW vastavalt standardile EN 13162, EPS vastavalt EN 13163, XPS vastavalt EN 13164, PUR vastavalt EN 13165 ja PF vastavalt EN 13166) kehtivate riiklike eeskirjade kohaselt.

3.1.1 Vastupidavus tuulekoormusele

Kokkupandud süsteemide vastupidavus tuulekoormusele (vaakum ja/või rõhk) tuleb arvutada, võttes arvesse punktidest 2.2.7–2.2.13 saadud komplekti komponentide (fassaadielemendid, fassaadikinnitused ja alusraami komponendid) mehaanilisi takistusi.

Arvesse võetakse vähemalt kokkupandud süsteemi halvimat juhtumit (mehaaniliselt kõige nõrgem juhtum) või olukorda paremini esindavat juhtumit.

Arvutamisel tuleks arvestada asjakohaste elastsus- ja takistusvõrranditega ning asjakohaste standarditega (nt alumiiniumi puhul EN 1999-1-1) (maksimaalsetes ja kasutuskõlblikkuse piirteisundites).

Vähemalt ühe kokkupandud süsteemi korral tuleb arvutatud tulemus vastandada, testides seda vastavalt E lisa esitatud meetodile.

Hindamine peab põhinema komponentide mehaanilistel omadustel (vt punkte 2.2.7 kuni 2.2.13), võttes arvesse tuulevaakumi- ja/või -rõhuteste. Sel juhul, kui saadud testitulemused ei kinnita fassaadikomplekti komponentide mehaaniliste testide tulemusi, tuleb katsetada veel vähemalt kahte muud katsekeha või vastavalt sellele korrigeerida komplekti komponentide mehaanilist vastupidavust.

Kokkupandud fassaadikattekomplekti süsteemide vastupidavus tuulekoormusele tuleb ära näidata.

3.1.2 Vastupidavus vertikaalsele koormusele

Kokkupandud süsteemide vastupidavus vertikaalsele koormusele tuleb arvutada, võttes arvesse punktidest 2.2.9 ja 2.2.13 saadud komplekti komponentide (fassaadielemendid, fassaadikinnitused ja alusraami komponendid) mehaanilisi takistusi.

Arvesse võetakse vähemalt kokkupandud süsteemi halvimat juhtumit (mehaaniliselt kõige nõrgem juhtum) või olukorda paremini esindavat juhtumit.

Arvutamisel tuleks arvestada asjakohaste elastsus- ja takistusvõrranditega ning asjakohaste standarditega (nt alumiiniumi puhul EN 1999-1-1) (maksimaalsetes ja kasutuskõlblikkuse piirteisundites).

Vähemalt ühe kokkupandud süsteemi korral tuleb arvutatud tulemus vastandada, testides seda vastavalt F lisa esitatud meetodile.

Hindamine põhineb komponentide mehaanilistel omadustel (vt punkte 2.2.9 ja 2.2.13), võttes vajaduse korral arvesse vertikaalse koormustakistuse testi tulemusi. Sel juhul, kui saadud testitulemused ei kinnita fassaadikomplekti komponentide mehaaniliste testide tulemusi, tuleb vastavalt sellele korrigeerida komplekti komponentide mehaanilist vastupidavust.

3.1.3 Löögikindlus

Välist löögikindlust katsetatakse vastavalt G lisa esitatud meetodile. Märkida tuleb kõva keha ja pehme keha löögikindlus.

Lisaks võib kirjeldada kokkupuute astet vastavalt G lisa tabelis G.2 sätestatud kasutuskategoriatele.

3.1.4 Fassaadielemendi paindetugevus

Aglomeerkivist fassaadielemendi paindetugevus määratakse kindlaks vastavalt harmoneeritud standardile EN 15286. Test vastavalt standardile EN 14617-2.

Väärtused peavad hõlmama fassaadielemendi tiheduse ja paksuse vahemikku.

3.1.5 Soonestatud fassaadielemendi vastupidavus

See omadus on oluline ainult soonega fassaadielementide puhul.

Soonestatud fassaadielementide vastupidavust katsetatakse vastavalt H lisa esitatud meetodile.

Testitakse vähemalt halvimat juhtumit (mehaaniliselt kõige nõrgem).

Märgitakse keskmine väärtus ja iseloomulik väärtus vastavalt H lisa osale H.3. Väärtused peavad hõlmama fassaadielemendi tiheduse ja paksuse vahemikku.

3.1.6 Fassaadikatte kinnituste vastupidavus (horisontaalne ja vertikaalne koormus)

Punktkinnituse (nt klipsid, väikesed rööpad, tihvtid, klambrid, hinged jne) korral katsetatakse fassaadikinnituse vastupidavust (horisontaalne ja vertikaalne koormus) vastavalt I lisa esitatud meetodile.

Katsetada tuleb vähemalt halvimat juhtumit (mehaaniliselt kõige nõrgem juhtum).

Punktkinnituse korral märgitakse keskmine väärtus ja iseloomulik väärtus vastavalt I lisa punktile I.5.

Lineaarsete fassaadikinnituste (profiilide) korral vt osa 2.2.10.

3.1.7 Profiilide vastupidavus

Kirjeldatakse järgmisi omadusi:

- profiiliosa vorm ja mõõtmed vastavalt asjakohastele standarditele (nt EN 755-9 alumiiniumi puhul);
- profiilseksiooni inerts vastavalt asjakohastele standarditele (nt EN 1999-1-1 alumiiniumi puhul);
- profiili materjali minimaalne elastsuspiir arvutatuna vastavalt asjakohastele standarditele (nt EN 755-2 alumiiniumi puhul);
- tootja lubatud maksimaalne läbipaine (nt L/200).

3.1.8 Profiilikinnituse läbitõmbetakistus

Fassaadikinnitusena kasutatavate horisontaalprofiilide kinnituse läbitõmbetakistust katsetatakse vastavalt J lisa esitatud meetodile.

Katsetada tuleb vähemalt halvimat juhtumit (mehaaniliselt kõige nõrgem juhtum).

Märgitakse keskmine väärtus ja iseloomulik väärtus vastavalt J lisa osale J.5.

3.1.9 Profiilikinnituse väljatõmbetakistus

Alusraami asjakohaste profiilide (nt vertikaalprofiilide) kinnituste väljatõmbetakistust testitakse vastavalt J lisa esitatud meetodile.

Katsetada tuleb vähemalt halvimat juhtumit (mehaaniliselt kõige nõrgem juhtum).

Märgitakse keskmine väärtus ja iseloomulik väärtus vastavalt J lisa osale J.5.

3.1.10 Kronsteini vastupidavus (horisontaalne ja vertikaalne koormus)

Kronsteini kandevõimet ja deformatsiooni koormamisel (horisontaalne ja vertikaalne koormus) testitakse vastavalt K lisa esitatud meetodile.

Katsetada tuleb vähemalt halvimat juhtumit (mehaaniliselt kõige nõrgem juhtum).

Märgitakse keskmine väärtus ja iseloomulik väärtus vastavalt K lisa osale K.6.

Kui võimalik, võib arvutuse teha vastavalt asjakohastele standarditele (nt alumiiniumi puhul EN 1999-1-1), eeldusel, et sellele arvutusele vastandatakse testimine K lisas esitatud meetodi kohaselt.

3.1.11 Katteelemendi mõõtmete stabiilsus niiskuses

Aglomeerkivist fassaadielemendi niiskusesisalduse ja pikkuse muutused, mis on seotud suhtelise õhuniiskuse muutustega, määratakse vastavalt standardile EN 318.

Väärtused peavad hõlmama fassaadielemendi tiheduse ja paksuse vahemikku.

3.1.12 Katteelemendi lineaarne soojuspaisumistegur

Aglomeerkivist fassaadielemendi lineaarne soojuspaisumistegur määratakse kindlaks vastavalt harmoneeritud standardile EN 15286. Test vastavalt standardile EN 14617-11.

Väärtused peavad hõlmama fassaadielemendi tiheduse ja paksuse vahemikku.

3.1.13 Katteelemendi külmumis-sulamiskindlus

Aglomeerkivist fassaadielemendi külmumis-sulamiskindlus määratakse kindlaks vastavalt harmoneeritud standardile EN 15286. Test vastavalt standardile EN 14617-5.

Väärtused peavad hõlmama fassaadielemendi tiheduse ja paksuse vahemikku.

3.1.14 Katteelemendi termiline löögikindlus

Aglomeerkivist fassaadielemendi termiline löögikindlus määratakse kindlaks vastavalt harmoneeritud standardile EN 15286. Test vastavalt standardile EN 14617-6.

Väärtused peavad hõlmama fassaadielemendi tiheduse ja paksuse vahemikku.

3.1.15 Metallkomponentide korrosioon

Fassaadikinnituste ja alusraami komponentide korrosioonikaitset kirjeldatakse vastavalt asjakohasele EN-standardile (nt EN 10346 üleni kuumtsingitud teraste puhul).

Terase-, alumiiniumi- ja roostevabast terasest klassi valikut kirjeldatakse vastavalt asjakohastele EN standarditele (nt EN 10346 üleni kuumtsingitud terase puhul, EN 755 ja EN 1999-1-1 alumiiniumsulamite puhul, EN 10088 roostevaba terase puhul).

Terase või alumiiniumi klassi ja vastavat korrosioonikaitset kirjeldatakse vastavalt kasutusala ja standardis EN ISO 9223 kehtestatud atmosfääri söövitavusele (nt merekeskkond, tööstuskeskkond jne). Eriti agressiivse atmosfääri korral, kus on äärmuslik keemiline saaste (nt väävlitustamisjaamad, kloriidiatmosfäär), tuleb rakendada spetsiaalseid korrosioonikaitsemeetmeid.

Vajaduse korral tuleks kirjeldada ka korrosioonist tingitud toimivuse halvenemist.

3 PÜSIVA TOIMIVUSE KONTROLLIMINE JA HINDAMINE

3.1 Kohaldatakse püsiva toimivuse hindamis- ja kontrollisüsteemi/-süsteeme

Käesoleva Euroopa hindamisdokumendiga hõlmatud toodete puhul kohaldatakse järgmist

Euroopa õigusakti: otsus 2003/640/EÜ. Süsteem: **2+**

Lisaks kohaldatakse vastavalt nt selle Euroopa hindamisdokumendiga kaetud toodete tuletundlikkuse suhtes järgmist õigusakti: otsus 2003/640/EÜ.

Süsteemid: **1, 3 või 4**

3.2 Tootja ülesanded

Nurgakivid meetmetele, mida toote tootja peab toimivuse püsivuse hindamise ja kontrollimise menetluses võtma, on esitatud tabelis 2.

Tabel 2 Tootja kontrollikava; nurgakivid

Nr	Kontrollimise subjekt/liik	Test- või kontrollmeetod	Kriteeriumid, kui on olemas	Minimaalne näidiste arv	Minimaalne kontrollisagedus
Tehase tootmiskontroll (FPC)					
1	Aglomeerkivist fassaadielemendid	Vastavalt standardile EN 15286	Vastavalt kontrollikavale	Vastavalt standardile EN 15286	Vastavalt standardile EN 15286
	- Soonestatud fassaadielemendi vastupidavus	§ 2.2.8		Vastavalt kontrollikavale	Vähemalt üks kord aastas
2	Fassaadikinnitused ja alusraami komponendid:				
	- Materjal	Tarnija sertifikaadid	Vastavalt kontrollikavale	Testimine pole kohustuslik	Iga tarne
	- Geomeetria (vorm ja mõõtmed)	Tarnija sertifikaadid	Vastavalt kontrollikavale	Testimine pole kohustuslik	Iga tarne
		Mõõtmine või visuaalne kontroll	Vastavalt kontrollikavale	Vastavalt kontrollikavale	Vastavalt kontrollikavale
- Mehaanilised omadused	§ 2.2.9 § 2.2.11 § 2.2.13	Vastavalt kontrollikavale	Vastavalt kontrollikavale	Vähemalt kord viie aasta jooksul	

3.3 Volitatud asutuse ülesanded

Aglomeerkivist fassaadikomplekti toimivuse püsivuse hindamise ja kontrollimise menetluses teavitatud asutuse poolt võetavate meetmete nurgakivid on sätestatud tabelis 3.

Tabel 3 Volitatud asutuse kontrollikava; nurgakivid

Nr	Kontrollimise subjekt/liik	Test- või kontroll meetod	Kriteeri- umid, kui on olema s	Minimaal- ne näidiste arv	Minimaalne kontrollisage- dus
Tootmisettevõtte ja tehase tootmiskontrolli esmane ülevaatus					
1	Teavitatud asutus kontrollib tootja suutlikkust toodet pidevalt ja korrapäraselt kontrollida vastavalt Euroopa tehnilisele hinnangule. Eelkõige võetakse asjakohaselt arvesse järgmisi tegureid: <ul style="list-style-type: none"> - personal ja seadmed; - tootja kehtestatud tehase tootmiskontrolli sobivus; - ettenähtud kontrollikava täielik rakendamine. 				---
Tehase tootmiskontrolli pidev jälgimine ja hindamine					
2	Teavitatud asutus kontrollib järgmist: <ul style="list-style-type: none"> - aglomeerkivist fassaadielementide tootmisprotsess; - tehase tootmiskontrollisüsteem; - kas ettenähtud kontrollikava rakendamist jätkatakse. 				Üks kord aastas

4 VIITEDOKUMENDID

Kuna hilisemas standardite loendis ei ole väljaande kuupäeva esitatud, on asjakohane standard selle praeguses versioonis Euroopa tehnilise hinnangu väljastamise ajal.

EN 10088-1	Roostevaba teras – 1. osa: Roostevaba terase loetelu.
EN 10088-2	Roostevaba teras – 2. osa: Üldkasutatava korrosioonikindlast terasest leht-/plaat- ja ribamaterjali tehnilised tarnetingimused.
EN 10088-4	Roostevaba teras – 4. osa: Ehitustöödel kasutatava korrosioonikindlast terasest leht-/plaat- ja ribamaterjali tehnilised tarnetingimused.
EN 10346	Üleni kuumtsingitud terasplekist toodete tehnilised tarnetingimused.
EN 12865	Ehituskomponentide ja ehituselementide hügrotermiline jõudlus – Välisseinasüsteemide vastupidavuse määramine vihmajärgelise pulseeriva õhurõhu all.
EN 13238	Ehitustoodete tulekindlikkustestid – Konditsioneerimisprotseduurid ja aluspindade valimise üldreeglid.
EN 13501-1	Ehitustoodete ja ehituselementide tulekindlusklass – 1. osa: Liigitamine tulekindlikkustestidest saadud andmete põhjal.
EN 13823	Ehitustoodete tulekindlikkuskatsed – Ehitustooted, v.a põrandakatted, mis puutuvad kokku ühe põleva tootega.
EN 14617-1	Aglomeerkivi – Testmeetodid – 1. osa: Näiva tiheduse ja veemavuse määramine.
EN 14617-2	Aglomeerkivi – Testmeetodid – 2. osa: Paindetugevuse (painde) määramine.
EN 14617-5	Aglomeerkivi – Testmeetodid – 5. osa: Külmutus- ja sulamiskindluse määramine.
EN 14617-6	Aglomeerkivi – Testmeetodid – 6. osa: Termilise löögikindluse määramine.
EN 14617-11	Aglomeerkivi – Testmeetodid – 11. osa: Lineaarse soojuspaisumisteguri määramine.
EN 14618	Aglomeerkivi – Terminoloogia ja liigitus.
EN 15286	Aglomeerkivi – Tahvlid ja plaadid seinaviimistluseks (sise- ja välisseinad).
EN 1990	Eurokoodeks – Konstruksioonilise disaini alused.
EN 1999-1-1	Eurokoodeks 9: Alumiiniumkonstruktsioonide projekteerimine – osa 1-1: Üldised konstruktsiooneeskirjad.
EN 318	Puidupõhised paneelid – Suhtelise õhuniiskuse muutustega seotud mõõtmete muutuste määramine.
EN 755-1	Alumiinium ja alumiiniumsulamid – Pressitud vardad, torud ja profiilid – 1. osa: Tehnilised kontrolli- ja tarnetingimused.
EN 755-2	Alumiinium ja alumiiniumsulamid – Pressitud vardad, torud ja profiilid – 2. osa: Mehaanilised omadused.
EN 755-9	Alumiinium ja alumiiniumsulamid – Pressitud vardad, torud ja profiilid – 9. osa: Profiilid, mõõtmete ja vormi lubatud hälbed.
EN ISO 11925-2	Tulekindlikkuse testid – Otsese leegiga kokkupuutuvate toodete süttivus - 2. osa: Katse ühe leegiallikaga (ISO 11925-2).
EN ISO 7500-1	Metallmaterjalid – Staatiliste üheteljeliste testseadmete vastavustõendamine – 1. osa: Pingsus-/survetestseadmed – jõumõõtmisüsteemi kontrollimine ja kalibreerimine (ISO 7500-1).
EN ISO 9223	Metallide ja sulamite korrosioon – Atmosfääri söövitavus – Liigitamine, määratlemine ja hindamine.

A LISA – KOMPONENTIDE KIRJELDUS

Komplekti komponendid tuleks Euroopa tehnilises hinnangus määratleda järgmiste omaduste ja viidete abil:

A.1 Aglomeerkivist fassaadielemendid (vastavalt standardile EN 15286)

- Mõõtmed (paksus, pikkus ja laius) ja lubatud hälbed.
- Vajaduse korral soone mõõtmed ja lubatud hälbed.
- Vorm (siledus, nurgad ja erikujundid) ja lubatud hälbed.
- Tihedus ja lubatud hälbed.
- Vee imendumine.
- Paindetugevus (*).
- Mõõtmete stabiilsus niiskuse põhjal (*).
- Lineaarne soojuspaisumine (*).
- Vastupidavus külmumisele-sulamisele (*).
- Termiline löögikindlus (*).

A.2 Fassaadikatte kinnitused, profiilid ja kronsteinid (vastavalt asjakohastele standarditele EN 1999-1-1, EN 755-1, EN 755-2, EN 10088-1, EN 10088-2 jne)

- Geomeetrilised ja füüsikalised omadused:
- Vorm ja mõõtmed (*).
- Kaal lineaarmetri või üksuse kohta.
- Profiilide ristlõige.
- Sektsiooni inerts profiilide korral (*).
- Materjali omadused:
- Materjali tüüp.
- Eriraskus.
- Elastsuspiir (*).
- Pikenemine.
- Tõmbetugevus.
- Elastsusmoodul (temperatuuril 20 °C).
- Poissoni koefitsient.
- Soojuspaisumistegur vahemikus 50–100 °C.

(*). Omadused on näidatud ka 2. osas.

B LISA – TULETUNDLIKKUS

B.1 Üldine teave

B.1.1 Põhimõte

Aglomeerkivist fassaadielementide tuletundlikkuse määramine põhineb halvima juhtumi – tuletundlikkuse mõttes kõige kriitilisema konfiguratsiooni – testimisel. Vastavalt tekstis täiendavalt kirjeldatud reeglitele kehtib fassaadielemendi materjali kõige kriitilisema konfiguratsiooni järgi saadud liigitus fassaadielemendi kivimaterjali kõigi konfiguratsioonide korral, millel on parem tulekindlus.

Fassaadikatteelementide konkreetsete osade suhtes kehtivad järgmised põhimõtted:

- testitakse fassaadielemendi materjali (aglomereeritud) ja kõige suurema orgaanikasisaldusega dekoratiivset pinnakatet ⁴(kui erinevused on ainult orgaanilise aine sisalduses, kuid orgaanilise komponendi enda erinevused puuduvad) või selle orgaanilise komponendi kõrgeimat PCS-väärtust (vastavalt standardile EN ISO 1716);
- lisaks peab igal eelmise punkti kohaselt testimiseks valitud fassaadielemendi materjalil ja dekoratiivsel pinnakattel olema väikseim leegiaeglustite sisaldus.

B.1.2 Tuletundlikkust mõjutavad füüsilised omadused

- Fassaadielemendi tüüp (koostis, paksus, tihedus).
- Sideaine ja kõigi orgaaniliste lisandite orgaanikasisaldus; seda saab kontrollida katteelemendi ja dekoratiivse pinnakatte koostise kaudu, sobivate identifitseerimistestide tegemise või hõõgkao või netokütteväärtuse määramise abil.
- Leegiaeglustaja tüüp ja kogus.
- Dekoratiivse pinnakatte tüüp (koostis, paksus, mass pinnaühiku kohta).
- Fassaadikinnituste tüüp ja olemus.

NB! Tulekahjupausid on olulised kogu fassaadikatte süsteemi toimimiseks ja neid ei saa SBI-testide põhjal hinnata. Mõju saab jälgida ainult ulatusliku testi ajal. Seetõttu ei ole pausid SBI-testi paigaldamise ja kinnitamise reeglitesse kaasatud.

Kuigi selle lisa ülejäänud sisu kohaldamisel tuleb testitavad objektid määrata halvima stsenaariumi järgi, on vastuvõetav, et kui tootja toodab erinevaid üldise liigitusega plaadielemente, võib need rühmitada mitmeks erinevaks alarühmaks (nt iga alarühm vastab erinevale üldliigitusele), kusjuures iga alarühma jaoks määratakse kindlaks halvim stsenaarium.

Fassaadikattekomplekti komponente, mis on liigitatud klassi A1 ilma testideta vastavalt otsusele 96/603/EÜ (muudetud), ei pea testima.

B.2 Testimine vastavalt standardile EN ISO 1182

See testmeetod on kohane klassidele A1 ja A2.

Seda testmeetodit kasutades tuleb testida ainult fassaadikomplekti olulisi komponente. 'Olulised komponendid on kindlaks määratud □1 mm) and/or mass per unit area (≥ 1 kg/m²). paksusega (≥

⁴ Euroopa tehnilise hinnangu valdaja vastutab üksuse pinnaühiku orgaanilise aine sisalduse kohta esitatava teabe eest. Kui teave pole kättesaadav, testitakse PCS-väärtust, et määrata kindlaks võimalik halvim juhtum.

Selle testmeetodi jaoks olulised parameetrid on järgmised:

- Fassaadielemendi tüüp (koostis, paksus, tihedus).
- Dekoratiivse pinnakatte tüüp (koostis, paksus, mass pinnaühiku kohta).

Nende komponentide suhtes kohaldatakse punktis B.1 kehtestatud põhimõtteid.

B.3 Testimine vastavalt standardile EN ISO 1716 (PCS-väärtus)

See testmeetod on kohane klassidele A1 ja A2.

Seda testmeetodit tuleb rakendada kõigi fassaadikattekomplekti komponentide puhul, välja arvatud juhul, kui neile antakse liigitus A1 ilma testideta.

Selle testmeetodi jaoks sobivad parameetrid on järgmised: koostis (PCS s-väärtuse arvutamisel), tihedus või mass üksuse pinnaühiku ja paksuse kohta. Mehaanilisi kinnitusi ja abimaterjale, mis ei ole läbivad, vaid on fassaadikomplekti eraldiseisvad komponendid, ei pea PCS s-testimisel ja arvutamisel arvesse võtma.

Erineva terasuurusega fassaadielementi ei ole vaja testida, kui selle orgaanikasisaldus on sama või väiksem kui testitud fassaadielemendil.

B.4 Testimine vastavalt standardile EN 13823 (SBI-test)

See testmeetod on kohane klassidele A2, B, C ja D (mõnel juhul ka A1).

Fassaadikomplektide SBI-testi paigaldus- ja kinnitamissätted on toodud C lisas. Selle

katsemeetodi jaoks on olulised järgmised parameetrid:

- Fassaadielemendi tüüp (koostis, paksus, tihedus).
- Dekoratiivse pinnakatte tüüp (koostis, paksus, mass pinnaühiku kohta).
- orgaanikasisalduse kogus;
- leegiaeglustaja kogus, kui on.

Põhimõtteliselt on soovitatav leida katsekeha selline konfiguratsioon, mis annaks tuletundlikkuse testitulemuste teostamisel halvima tulemuse. Standardi EN 13823 kohase testprotseduuri käigus määratakse soojuse eraldumise kiiruse, kogu soojuse eraldumise, leegi külgmise leviku, suitsu eraldumise kiiruse, kogu suitsu eraldumise ja põlevate tilkade väärtused.

Kui ühte fassaadielementi testitakse ühe konkreetse dekoratiivse pinnakattega, mis esindab erinevaid pinnakatteid, tuleks kompositsiooni, mis suudab esindada erinevaid kattekihte, eristamiseks järgida järgmisi reegleid:

- fassaadielement ja dekoratiivne pinnakate, võttes arvesse tootja lubatud kombinatsiooni/kombinatsioone, määratakse kindlaks vastavalt osas B.1 täpsustatud põhimõtetele;
- katsekeha valmistatakse niisuguse fassaadielemendi ja dekoratiivse pinnakattega, mille orgaanikasisalduse või PCS-väärtus on üksuse pinnaühiku kohta suurim;
- testida tuleb madalaima ja suurima paksuse/tihedusega fassaadielemente.

B.4.1 Testitulemuste otsesed rakenduseeskirjad

Testitulemus kehtib järgmistel juhtudel:

- Fassaadikatteelemendid:
 - sama tüüpi;
 - vahemik madalaima ja suurima paksuse/tiheduse vahel;
 - võrdse või madalama orgaanikasisaldusega;
 - võrdse või madalama PCS-väärtusega pindalaühiku kohta;
 - sama tüüpi leegiaeglustite sama või suurema sisaldusega.
- Dekoratiivsed pinnakatted:
 - väiksema paksusega;
 - võrdse või madalama orgaanikasisaldusega;
 - võrdse või madalama PCS-väärtusega pindalaühiku kohta;
 - sama tüüpi leegiaeglustite vähemalt sama või suurema sisaldusega.

B.5 Testimine vastavalt standardile EN ISO 11925-2

See testmeetod on kohane klassidele B, C, D ja E.

Olulised parameetrid:

- Fassaadielemendi tüüp (koostis, paksus, tihedus).
- Dekoratiivse pinnakatte tüüp (koostis, paksus, mass pinnaühiku kohta).
- orgaanikasisaldus.
- leegiaeglustaja kogus, kui on.

Kaetud servadega fassaadielementide jaoks tuleb katsekehad valmistada nii kaetud kui ka katmata servadega (lõigatud servad).

Testid tehakse vastavalt standardi EN ISO 11925-2 eeskirjadele pinna külgpõletamise ja katsekeha võimaliku servapõletamisega 90° pööramisel.

Nende komponentide suhtes kohaldatakse lisaks punktis B.1 kehtestatud põhimõtteid.

C LISA – SBI-TESTI PAIGALDAMISE JA FIKSEERIMISE SÄTTED

SBI-testimisel võetakse arvesse ka B lisa osas B.4 sisalduvaid fassaadikomplekte. Tuletundlikkuse test tuleb teha kogu komplektile, simuleerides selle lõppkasutustingimusi.

Teststandard EN 13823 annab üldise kirjelduse SBI-testis kasutatava katsekeha paigutusest, mida kohaldatakse klasside A2, B, C ja D (mõnel juhul ka A1) suhtes.

Selles lisas kirjeldatakse fassaadikomplektide erisätteid.

C.1 Üldteave

Komplekti kasutamise funktsioonina tuleb katsekeha paigaldada aluspinnale vastavalt standardile EN 13238:

- kaltsiumsilikaat- või kiudtsementplaat simuleerib müüritist või betoonseina;
- mitte-puitlaastplaat simuleerib puitkarkassist seina;
- terasplekk simuleerib metallkarkassist seina.

Raam on valmistatud tulekindlast töödeldud puidust, alumiiniumist või terasest.

Kõik komplekti osa moodustavad abikomponendid (nt õhumembraanid ja õõnsuse tõkked), peavad olema katsekehas esindatud.

Fassaadielemendi taga on vastavalt tootja juhiste alati õhuruum (minimaalselt 20 mm). Ka katsekeha all- ja ülaseriv jäävad avatuks.

Kui mineraalvillast isolatsioonikiht on kavandatud komplekti lõppkasutusolukorras, tuleb raami ja aluspinna vahele paigaldada 50 mm paksune mineraalvillast isolatsioonitoode vastavalt standardile EN 13162, tihedusega 30 kuni 70 kg/m³.

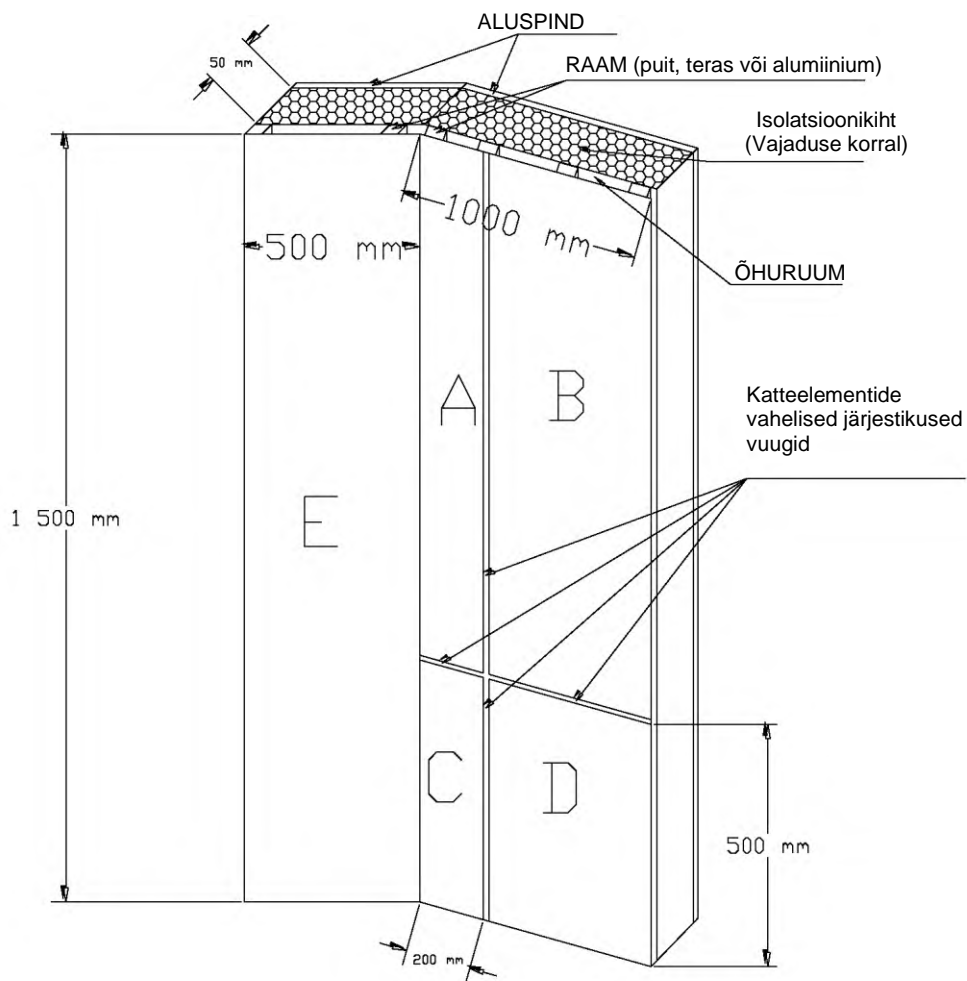
Muude isolatsioonimaterjalide puhul võib testimiseks kasutada teistsuguseid tingimusi (nt maksimaalne ja/või minimaalne paksus, maksimaalne ja/või minimaalne tihedus, kui pole tõestatud teisiti).

Fassaadikatteelemendid kinnitatakse raamile. Fassaadikomplekt paigaldatakse tootja poolt kindlaks määratud fassaadikinnituse tihedusega vastavalt Euroopa tehnilisele hinnangule.

Kui komplektil on horisontaalne vuuk, tuleb seda testida horisontaalse vuugiga pikitiival, katsekeha alumisest servast 500 mm kõrgusel, ja kui testitav komplekt sisaldab vertikaalset vuuki, tuleb seda testida vertikaalse vuugiga pikitiival, 200 mm kaugusel nurgajoonest vastavalt joonisele C.1. Piirkondades A, B, C, D ja E on plaadielementide vahel võimalik kasutada ka teisi vertikaalseid ja/või horisontaalseid vuuke, kui nende mõõtmed pole piisavalt suured.

Sisemise vertikaalnurga puhul ei tohi kasutada ühtegi profiili ja fassaadielemendid loovad vertikaalse suletud vuugi.

NB! Asümmeetriliselt koostatud fassaadikattetooteid testitakse nii, et toote tagaosa puutuks kokku leegiga.



Joonis C.1: SBI-testi installeerimise näide.

NB! Kaks tiiba on risti.

C.2 Eriteave

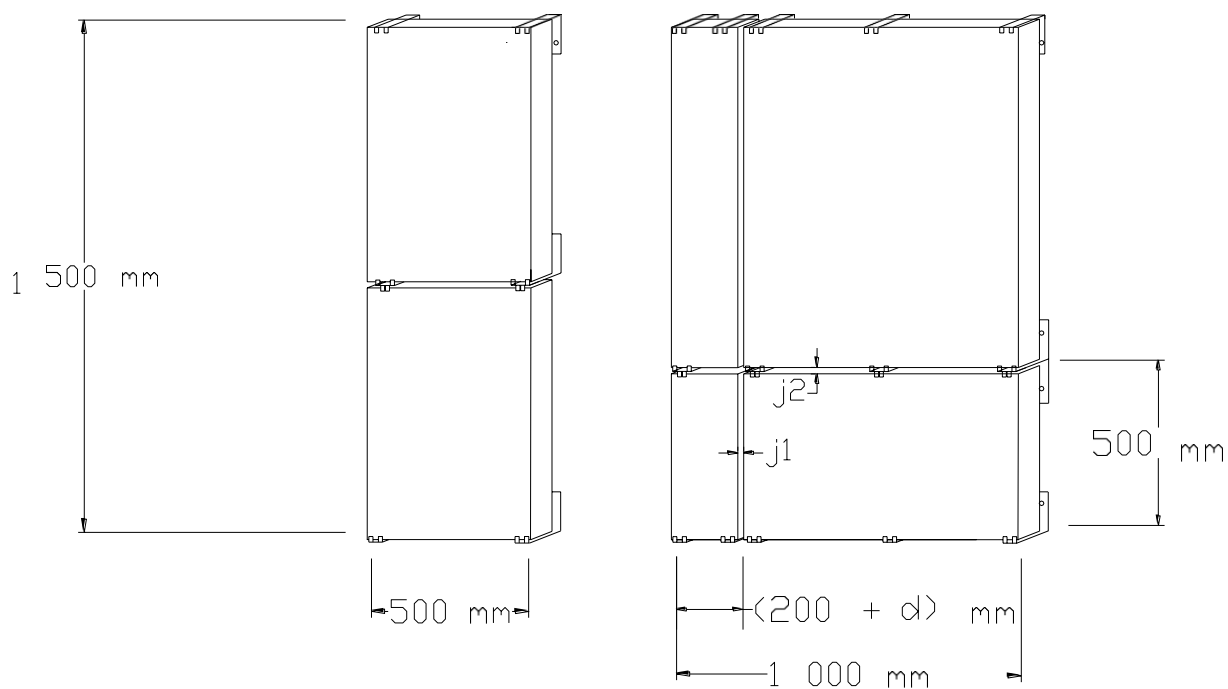
Komplekte testitakse piiratud arvu konfiguratsioonides, et katta B lisa osas B.4 viidatud parameetrite mõju.

Fassaadielemente saab mõõtu löigata, nagu näidatud joonistel C.2.

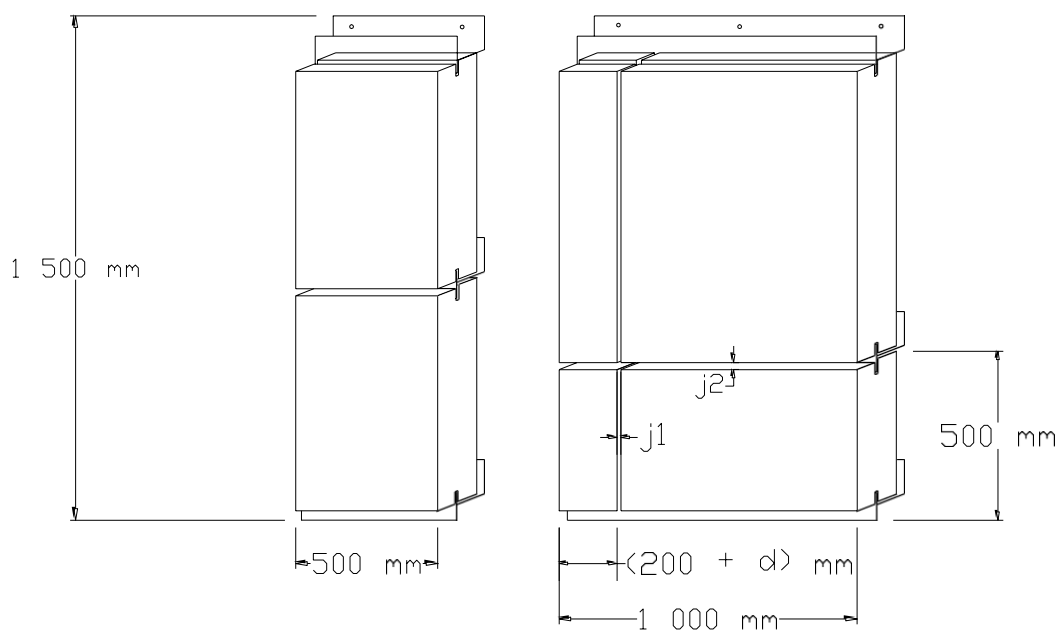
Fassaadikatte kinnitus ja alusraam kinnitatakse aluspinnale selle tüübi ja materjaliga kohandatud kinnituste abil.

C.3 Tulemuste laiendamine

SBI-testi tulemusi laiendatakse vastavalt B lisa punktidele B.4.1.



Joonis C.2a: Ilma soonteta fassaadielementide paigaldamise näide.

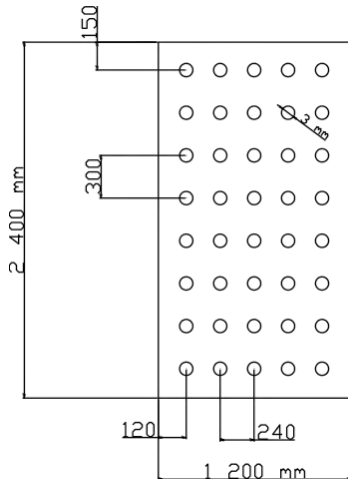


Joonis C.2b: Soonega fassaadielementide paigaldamise näide.

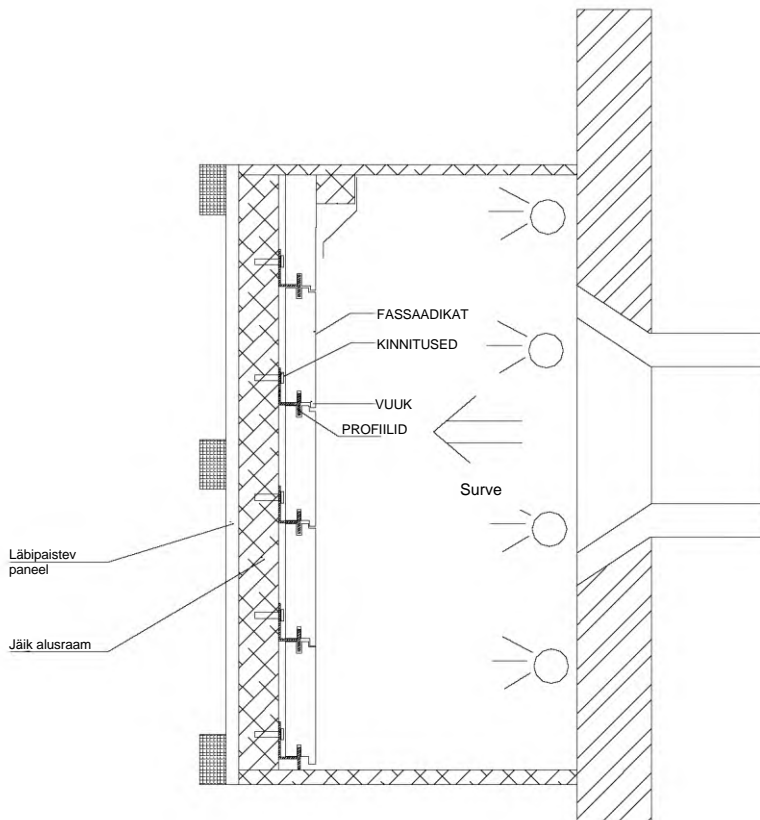
D LISA – VEEKINDLUSTESTIDE LISAKRITEERIUMID

Katte alla võiks asetada läbipaistvast materjalist paneeli (PMMA paksusega 8 mm) läbimõõduga 3 mm (augud 0,01%) (vt jooniseid D.2 ja D.3).

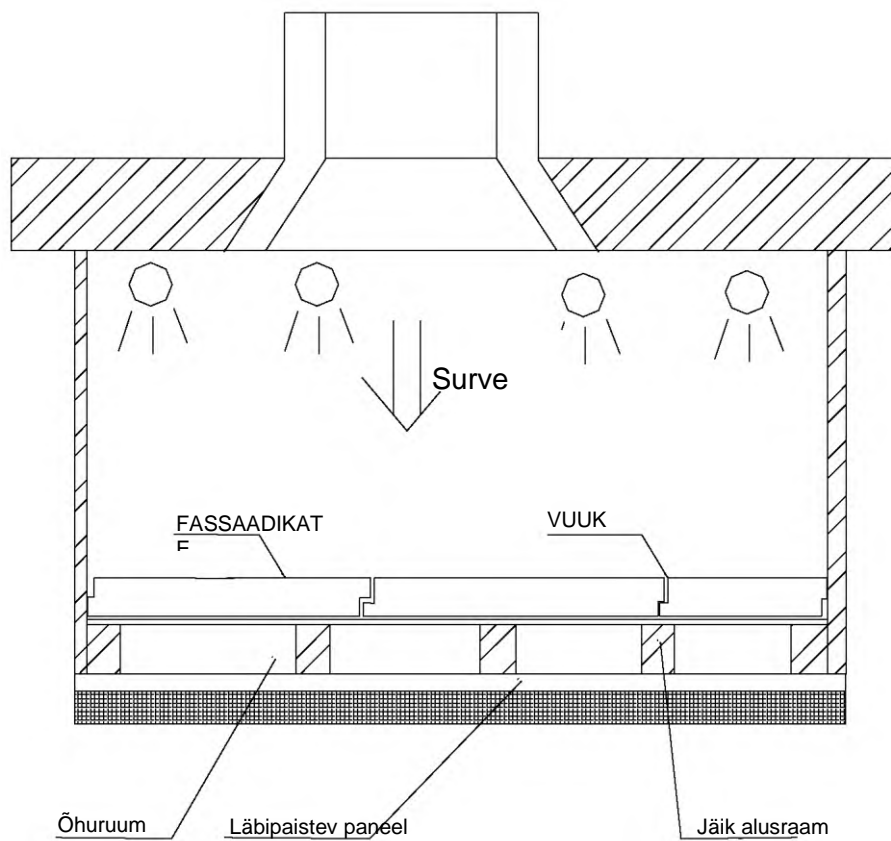
Näide: kui näidise suurus on 2400 x 1200 mm, võib aukude kuvamise teha vastavalt joonisele D.1.



Joonis D.1: Aukude vahekauguste näide.



Joonis D.2: Testseadme näide – vertikaalne sektsioon.



Joonis D.3: Testseadme näide – horisontaalne sektsioon.

E LISA – TUULEVAAKUMI JA -RÕHU KOORMUSTESTID

Eesmärk on selgitada välja tuulevaakumi- ja -rõhukoormuste mõju kokkupandud süsteemile.

Testide arv sõltub kokkupandud süsteemide jaoks esitatud parameetrite kombinatsioonist. Testitakse vähemalt mehaaniliselt kõige nõrgemat konstruktsiooni.

E.1 Tuulevaakumi test

E.1.1 Katsekeha ettevalmistamine

Katsekeha paigaldatakse katseseadmesse vastavalt tootja juhistele.

Katsekeha takse kindlaks järgmiselt:

- Mittehermeetiline alusmaterjal (katsestend), näiteks jäik puit- või terasraam.
- Kokkupandud süsteem tuleb kinnitada katsestendile.
- Katsekeha mõõtmed sõltuvad välise fassaadielemendi suurusest ja määratletud fassaadikinnitustest:
 - fassaadielementide puhul, mis on mehaaniliselt fikseeritud üksteisest sõltumatutena, tuleb testida vähemalt 1,5 m² pinnakatteid;
 - kui need sõltuvad üksteisest vertikaalselt ja horisontaalselt, tuleb testida vähemalt 3 x 3 elementi;
 - kui need sõltuvad üksteisest vertikaalselt või horisontaalselt, katsetatakse vähemalt 4 elementi.
- Mehaaniliselt kõige nõrgema konstruktsiooni kindlaksmääramisel võetakse arvesse järgmisi aspekte:
 - mehaaniliselt kõige nõrgem fassaadielement (nt minimaalne paksus, minimaalne paindetugevus, minimaalne soontega fassaadielemendi takistus jne);
 - fassaadikinnituste minimaalne tihedus;
 - profiilide maksimaalne vahekaugus;
 - maksimaalne kronsteinide vahemik.

Arvesse tuleb võtta valmistamisest ja/või paigaldamisest tulenevaid lubatud hälbeid ning temperatuuri ja niiskuse kõikumisest tingitud deformatsioone.

E.1.2 Testseadmed

Testseade koosneb surve- või imikambri (vt joonist E.1), mille vastu paigutatakse kokkupandud süsteem. Kambri sügavus peab olema piisav, et kokkupandud süsteemi välispinnale paigutatud katsekehale saaks kohaldada pidevat survet või vaakumit, olenemata selle võimalikust deformatsioonist. Kamber on paigaldatud jäigale raamile. Kokkupandud süsteem toimib kambri ja keskkonna vahelise tihendina. Kokkupandud süsteemi ja kambri vaheline ühendus peab olema piisav, et simuleeritud tuulevaakumi mõjul saaks katsekeha realistlikult deformeeruda.

Alternatiivsed testseadmed

Alternatiivkatset võib kasutada tingimusel, et geomeetriline kuju võimaldab fooliumkotid õhuruumi paigutada ja välja puhuda nii, et fassaadikatte tagaküljel oleks rõhukoormusel võimalik ühtlaselt jaotuda.

Katsestend koosneb jäigast raamist (teraskonstruktsioon), mis on valmistatud vertikaalsest pikisuunalisest sõrestikust ja horisontaalprofiilidest (ankrukanal), ning jäikadest laudadest või massiivsest seinast, näiteks müüritisest või betoonist.

Fassaadikomplekti alusraam tuleb fikseerida stendile ja fassaadielemendid tuleb fikseerida alusraamile vastavalt Euroopa tehnilise hinnangu valdaja juhiste.

Stendi vertikaalprofiilid võivad olla teisaldatavad (libistatavad) nii, et neid saab paigutada fassaadikatte kinnitusteljele.

Fassaadikatte tagaküljel olevasse õhuruumi paigutatavad fooliumkotid puhutakse tühjaks ja need avaldavad katte tagaküljele ühtlaselt jaotunud rõhukoormust, mis vastab tuulevaakumi koormusele.

E.1.3 Testprotseduur

Kokkupandud süsteemi pinnale rakendatakse ühtlaselt jaotunud koormused.

Test viiakse läbi järjestikuste sammudena (kaks sammu 300 Pa, üks samm 500 Pa ja üks samm 1000 Pa, seejärel +200 Pa sammud), ja igal sammul hoitakse koormust vähemalt 10 sekundit konstantsena ja viiakse seejärel pärast iga toimingut tagasi nulli; vt joonist E.2), kuni tekib oluline pöördumatu deformatsioon (deformatsioon, mis mõjutab töökõlblikkust) või purunemine.

Seejärel jätkatakse testi kuni purunemiseni.

Deformatsiooni mõõdetakse kohastes punktides (nt fassaadielemendi keskpunkt, fassaadielemendi äär või nurk, fassaadielemendi kinnitus, profiilid jne) koormuse funktsioonina ja see esitatakse tabelina või graafiliselt.

Kui rõhkude vahe on vähendatud nullini, tuleb püsiv läbipaine märkida pärast 1-minutist taastumist. Märgitakse rõhk, mille puhul ilmneb defekt või kahjustus.

Lisaks tuleb vajaduse korral märkida püsiv läbipaine 1 tund pärast purunemist.

Monteeritud süsteemi ja testseadmete vahelised kinnitused ei tohi moodustada nõrku kohti ja seetõttu tuleb need asjakohaselt valida.

E.1.4 Vaatlused testi ajal

Test loetakse ebaõnnestunuks, kui ilmneb üks järgmistest sündmustest:

- mis tahes fassaadielement, fassaadielemendi kinnitus, profiil või kronstein puruneb;
- mis tahes fassaadielemendil, fassaadielemendi kinnitusel, profiilil või kronsteinil tekib oluline püsiv läbipaine.

E.1.5 Testi tulemused

Testi tulemus on järgmine:

- purunemiskoormus Q;
- purunemise tüüp;
- maksimaalse püsiva läbipainde väärtus (pärast 1-minutist taastumist), katsekeha maksimaalne läbipaine ning selle maksimaalse püsiva läbipainde ja maksimaalse läbipainde puhul koormus ja anduri asend.

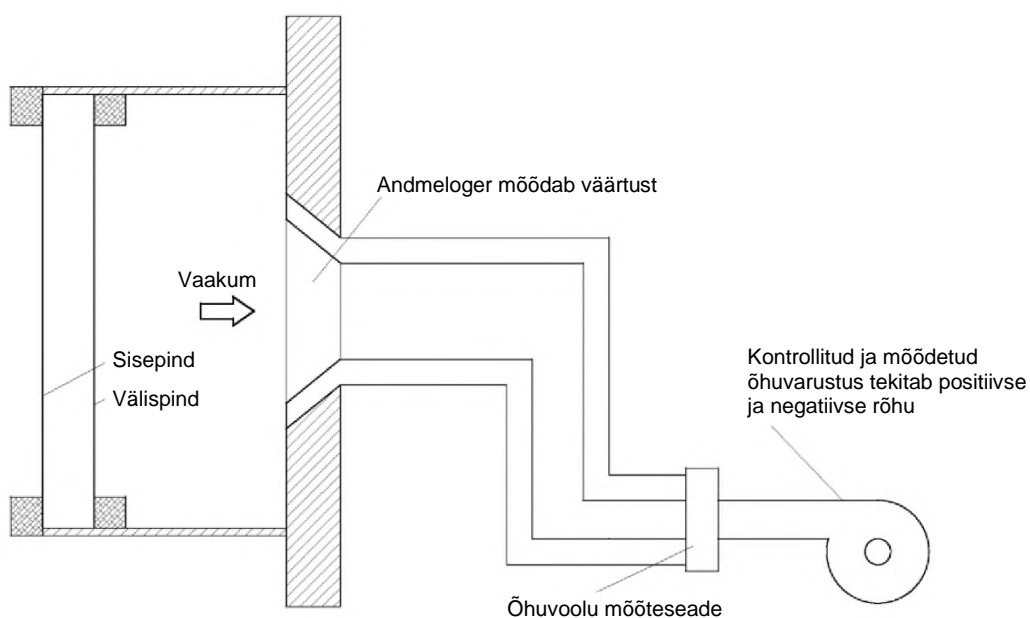
E.1.6 Katsekeha kirjeldus

Katsekeha kirjeldamisel tuleb esitada üksikasjad järgmise kohta:

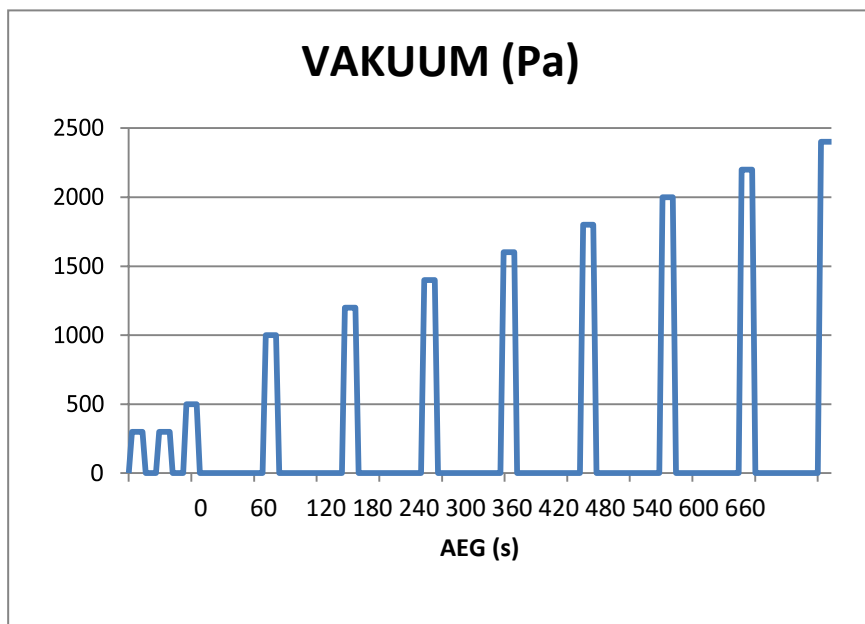
- kronsteinid (materjal, geomeetria, kahe kronsteini vahekaugus ning kinnituste arv ja paigutus);
- profiilid (materjal, geomeetria ja kahe profiili vahekaugus);
- fassaadielement (materjal ja geomeetria);
- fassaadikatte kinnitus (materjal ja geomeetria ning kinnituste arv ja paigutus);
- testseadmete ja kokkupandud süsteemi vahelised kinnitused (asukoht, üldine tüüp, materjal ja geomeetria).

E.2 Tuulerõhu test

Testprotseduur sarnaneb E.1-ga. Ainus erinevus on see, et tuule mõju on vastupidine.



Joonis E.1: Tuulerõhu- ja vaakumseadme näide.



Joonis E.2: Tuulekoormusele samme näide.

F LISA – VASTUPIDAVUS VERTIKAALSE KOORMUSE TESTILE

Eesmärk on välja selgitada vertikaalsete koormuste mõju kokkupandud süsteemidele, kui fassaadielementide kinnitused on vertikaalse koormustakistuse piirides (saadud vastavalt punktile 2.2.9).

Fassaadikatte kinnituspunktide vertikaalkoormuse piirväärtus (R_v) on kindlaks määratud järgmiselt:

- Punktkinnituste (nt klipsid, väikesed rõõpad, tihvtid, klambrid, hinged jne) puhul on vertikaaljõu keskmine väärtus 1 mm pöördumatu deformatsiooni korral, mis on saadud lisas I esitatud meetodil.
- Lineaarsete fassaadikinnituste (nt profiilide) puhul saadakse vertikaaljõu minimaalne väärtus arvutamisel, võttes arvesse elastsuspiiri ja fassaadikatte kinnituse lubatavat läbipainet.

Testida tuleb vähemalt fassaadikinnituste ja alusraami kronsteinide mehaaniliselt kõige nõrgemat konstruktsiooni.

Üks fassaadielement paigaldatakse fassaadikinnitustele ja alusraamile ning fassaadielemendi peale lisatakse täiendav tühikoormus. Alusraami kronsteinid kinnitatakse testitavale jäigale aluspinnale vastavalt tootja juhistele.

Täiendav tühikoormus valitakse, võttes arvesse näidises kasutatava fassaadielemendi tühimassi (Q_w), ülalpool esitatud vertikaalse koormustakistuse piiri (R_v) ja vertikaaljõudu toetavate fassaadikinnituste arvu (N).

$$Q_{ad} = R_v \times N - Q_w$$

Mõõdetakse fassaadikinnituste ja alusraami profiilide nihkumist.

Katse võib peatada, kui läbipaine on 1 tund pärast tühikoormuse lisamist alla 0,1 mm. Testi tulemus on kõrvalekalde kõver aja funktsioonina ja maksimaalne läbipaine.

G LISA – LÖÖGIKINDLUSTEST

G.1 Üldine teave

Eesmärk on fassaadikomplekti löögikindluse kindlaks määramine, arvestades lööke kõva kehaga ja pehme kehaga. Lisaks on kindlaks tehtud löögi kasutamise kategooriad, et need vastaksid kasutatavate löökidega kokkupuute astmele.

Löögikehad ja testseadmed on märgitud dokumendis EOTA TR 001. Löögipunktide valimisel võetakse arvesse fassaadielemendi ja aluspinna käitumist, varieerides neid sõltuvalt sellest, kas löögipunkt asub või ei asu suurema jäikusega piirkonnas (vähem kui 50 mm kaugusel fassaadielemendi servast).

Kõva keha löögid on:

- H1 ja H2 (vastavalt 1 J ja 3 J), teostatuna teraskuuliga, mis kaalub 0,5 kg ja vastavalt 0,20 m ja 0,61 m kõrguselt (vähemalt kolmes kohas);
- H3 (10 J), mis viiakse ellu 1,0 kg kaaluva teraskuuliga, mille kõrgus on 1,02 m (vähemalt kolmes kohas).

Pehme keha löögid on:

- väike pehme keha S1 ja S2 (vastavalt 10 J ja 60 J), teostatuna pehme kuuliga, mis kaalub 3,0 kg ja kõrguselt vastavalt 0,34 m ja 2,04 m (vähemalt kolmes kohas);
- suur pehme keha S3 ja S4 (vastavalt 100 J ja 400 J), teostatuna sfäärilise kotiga, mis kaalub 50,0 kg ja kõrguselt vastavalt 0,61 ja 0,82 m (vähemalt kahe profiili vahelises ruumis).

NB! Mõne liikmesriigi riiklikes ehituseeskirjades võivad olla erinõuded. Tootja võib kõva ja pehme üksise löökideks kaaluda muid energiaväärtuseid. Kõik muudatused märgitakse Euroopa tehnilisse hinnangusse.

Testitakse vähemalt mehaaniliselt kõige nõrgemat konstruktsiooni.

Katsekeha suurus valitakse nii, et see mõjutaks kõiki tabelis G.1 näidatud lööke. Esitatakse iga taande mõõtmed. Tekitatud kahjuga tuleb arvestada.

G.2 Testprotseduur

Testprotseduuri saab ellu viia ühel järgmistest võimalustest:

1. kui löögikindluse on valinud tootja või kui see on teada, kasutatakse mainitud valitud või teadaoleva löögikindluse jaoks tabelis G.1 näidatud löögikatseid;
2. kui löögikindlus ei ole teada, kasutatakse maksimaalse löögikindluse saamiseks tabelis G.2 esitatud löögikatsete jada.

Tabel G.1 – Kõva ja pehme keha löögikatsed.

Välised mõjud ja hindamine						
			IV kategooria	III kategooria	II kategooria	I kategooria
Kõva keha löögid	H1	<ul style="list-style-type: none"> • Kaal: 0,5 kg • Löögimõju: 1 J (kõrgus 0,20 m) • Löökide arv: 3 • Löökide asukoht: kolm erinevat kohta 	Pole läbistanud(2) Perforeerimata(3)	---	---	---
	H2	<ul style="list-style-type: none"> • Kaal: 0,5 kg • Löögimõju: 3 J (kõrgus 0,61 m) • Löökide arv: 3 • Löökide asukoht: kolm erinevat kohta 	---	Pole läbistanud(2) Perforeerimata(3)	Kahjustus puudub (1)	Kahjustus puudub (1)
	H3	<ul style="list-style-type: none"> • Kaal: 1 kg • Löögimõju: 10 J (kõrgus 1,02 m) • Löökide arv: 3 • Löökide asukoht: kolm erinevat kohta 	---	---	Pole läbistanud(2) Perforeerimata(3)	Kahjustus puudub (1)
Pehme keha löögid	S1	<ul style="list-style-type: none"> • Kaal: 3 kg • Löögimõju: 10 J (kõrgus 0,34 m) • Löökide arv: 3 • Löökide asukoht: kolm erinevat kohta 	Kahjustus puudub (1)	Kahjustus puudub (1)	---	---
	S2	<ul style="list-style-type: none"> • Kaal: 3 kg • Löögimõju: 60 J (kõrgus 2,04 m) • Löökide arv: 3 • Löökide asukoht: kolm erinevat kohta 	---	---	Kahjustus puudub (1)	Kahjustus puudub (1)
	S3	<ul style="list-style-type: none"> • Kaal: 50 kg • Löögimõju: 300 J (kõrgus 0,61 m) • Löökide arv: 1 • Löögi asukoht: Vähemalt fassaadielemendi keskpunktis 	---	---	Kahjustus puudub (1)	---
	S4	<ul style="list-style-type: none"> • Kaal: 50 kg • Löögimõju: 400 J (kõrgus 0,82 m) • Löökide arv: 1 • Löögi asukoht: Vähemalt fassaadielemendi keskpunktis 	---	---	---	Kahjustus puudub (1)

(1) Kui väikese pindmise kahjustuse puhul pragusid ei teki, loetakse testitulemuseks kõigi löökide puhul „kahjustus puudub“.

(2) Testitulemust peetakse „läbistavaks“, kui vähemalt kahel kolmest löögist on fassaadielemendis näha läbiv pragu (tuleb vaadelda ka tagaküljel). Pindmine lõhenemine (läbistamine puudub) on lubatud.

(3) Katsetulemust peetakse „läbistavaks“, kui fassaadielemendi hävitamine (tuleb vaadelda ka tagaküljel) ilmneb vähemalt kahel kolmest löögist.

G.3 Löögitestide jada

Kui löögikindlus ei ole teada, on võimalik saada maksimaalne löögikindlus, järgides tabelis G.2 näidatud suurenevat löögitestide järjestust.

Tabelis G.2 näidatud järjestuse alustamiseks arvestatakse, et kokkupandud süsteemil võib olla maksimaalne löögikindlus (löögikasutuse kategooria I). Vajaduse korral saab tootja valida järjestuse alustamise muudest löögikindlustest.

Tabel G.2 – Löögitestide jada.

Löögimõju H2	Kui pragusid ei teki, tuleb teostada kõva keha löök H3.
	Pindmiste pragude korral, kuid ilma läbistamiste või purunemisteta (läbistamata ja perforeerimata), teostage pehme keha löök S1. Kui S1 löögikatse on rahuldav, tuleks kokkupandud süsteem klassifitseerida III kategooriasse.
	Katsekeha läbistamiste või purunemiste korral teostage kõva keha löök H1 ja seejärel pehme keha löök S1. Kui H1 ja S1 löögitestide tulemus on rahuldav, tuleks kokkupandud süsteem klassifitseerida IV kategooriasse.
Löögimõju H3	Kui pragusid ei teki, teostage pehme keha löök S2.
	Pindmiste pragude korral, kuid ilma läbistamiste või purunemisteta (läbistamata ja perforeerimata), teostage pehme keha löök S2.
	Läbistamise või purunemise ilmnemise puhul teostage pehme keha löök S1. Kui S1 löögikatse on rahuldav, tuleks kokkupandud süsteem klassifitseerida III kategooriasse.
Löögimõju S2	Kui pragusid ei teki, ja pragusid ei tekkinud ka kõva keha löögi H3 ajal, võivad TAB ja tootja enne S4 lööki valida, kas teostada pehme keha löök S4 otse (I kategooria saamiseks) või S3 löök (et kindlustada II kategooria).
	Pragude, läbistamise või purunemise ilmnemisel teostage pehme keha löök S1. Kui S1 kokkupõrke tulemus on rahuldav, tuleks kokkupandud süsteem klassifitseerida III või IV kategooriasse (võttes arvesse raske keha löökide tulemusi).
Löögimõju S3	Kui pragusid ei teki ja H2 ja H3 kõva keha löögid on olnud rahuldavad, tuleks kokkupandud süsteem klassifitseerida II kategooriasse.
	Pragude, läbistamise või purunemise ilmnemisel teostage pehme keha löök S1. Kui S1 kokkupõrke tulemus on rahuldav, tuleks kokkupandud süsteem klassifitseerida III või IV kategooriasse (võttes arvesse raske keha löökide tulemusi).
Löögimõju S4	Kui pragusid ei teki ning H2 ja H3 kõva keha löögid on olnud rahuldavad, tuleks kokkupandud süsteem klassifitseerida I kategooriasse.
	Pragude, läbistamiste või purunemise korral ning kui S3 pehme keha lööki pole varem teostatud, teostage pehme keha löök S3.
NB! Kui löögi H1 või S1 tulemused ei ole rahuldavad, ei tohi kokkupandud süsteemi klassifitseerida.	

G.4 Löögimõju kasutuskategooriate määratlus

Tabelis G.3 esitatud kategooriad vastavad kasutatava kokkupuute astmele. Need ei sisalda vandalismiga seotud lubatavusi.

Tabel G.3 – Löögimõju kasutuskategooriad.

Kategooria	Kasutamine
I	Tsoon, mis on maapinnal avalikkusele kergesti ligipääsetav ja vastuvõtlik kõva keha löökidele, kuid mida ei tohi kasutada ebaharilikult hoolimatult. (nt: avalikes kohtades asuvate hoonete, näiteks väljakute, kooliaedade või parkide fassaadialused. Fassaadil saab kasutada puhastusgondleid).
II	Tsoon, mis on vastuvõtlik visatud või loobitud objektidele, kuid asub avalikes kohtades, kus fassaadikomplekti kõrgus piirab löögi suurust, või madalamatel tasanditel, kus hoonesse pääsevad peamiselt need, kellel on teatud hooldusstiimul (nt: hoonete fassaadialused, mida ei paigutata avalikesse kohtadesse (nt väljakud, kooliaiad, pargid), või avalikes kohtades asuvate hoonete kõrgemad fassaaditasandid, kuhu võib aeg-ajalt sattuda mõni visatud ese (nt pall, kivi jne). Fassaadil saab kasutada puhastusgondleid).
III	Tsoon, mida tõeselisel ei kahjusta inimeste põhjustatud normaalsed mõjud ega visatud või loobitud objektid (nt: väljaspool avalikke kohti asuvate hoonete kõrgemad fassaaditasandid (v.a jalad), kuhu võib aeg-ajalt sattuda mõni visatud ese (nt pall, kivi jne). Fassaadil ei tohi kasutada puhastusgondleid).
IV	Maapinnast kättesaamatu tsoon (nt kõrged fassaaditasandid, kuhu visatud ese ei pääse. Fassaadil ei tohi kasutada puhastusgondleid).

H LISA – SOONESTATUD FASSAADIELEMENDI VASTUPIDAVUSTEST

H.1 Üldine teave

Eesmärk on määrata kindlaks soontega fassaadielemendi mehaaniline vastupidavus.

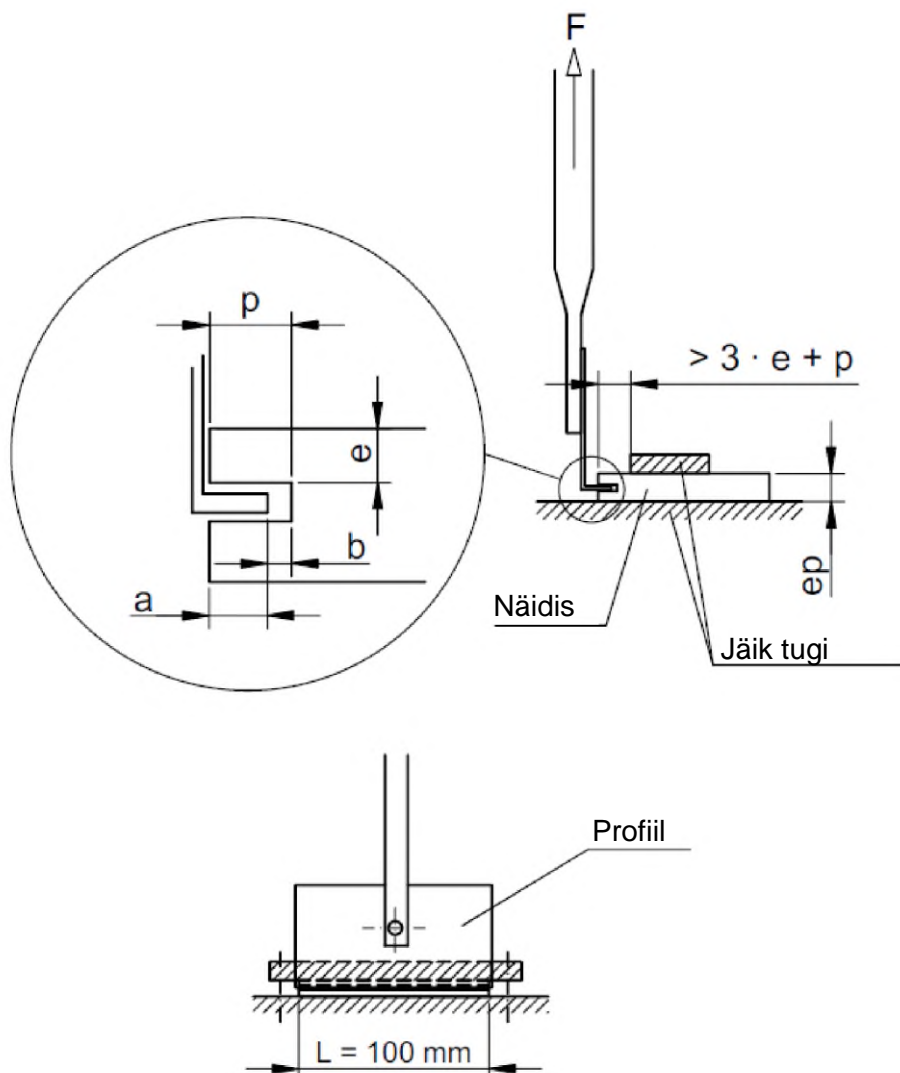
Katsetada tuleb vähemalt viit näidist.

Kinnitusega näidised paigutatakse jäigale aluspinnale, nagu näidatud joonisel H.1.

Jõudu rakendatakse profiilil kiirusega 5 mm/min.

Jõud rakendatakse profiili pead tõmmates. Muud tüüpi kinnituste kasutamise korral (profiili asemel) võib fassaadikatte kinnituste pikkus (L) olla < 100 mm.

Mõõtmed „a“ ja „b“ sõltuvad fassaadikattekomplektist ja ka fassaadielemendi materjalist, geometriast ja tootmisel lubatud hälvetest.



Joonis H.1: Katsekeha kinnitamise näide.

H.1 Testprotokoll

Testprotokoll peaks sisaldama järgmist:

- katsekeha tüüp ja geomeetria (joonisel H.1 näidatud väärtused „e“, „p“, „a“, „b“ ja „ep“);
- jõu avaldamiseks kasutatava profiili või fassaadikinnituse tüüp, materjal ja geomeetria;
- iga üksik jõuväärtus F_i (väljendatuna N) ja katsekeha ebaõnnestumise kirjeldus (fassaadielemendi murdumine, profiili või fassaadikatte kinnituse märkimisväärne püsiv läbipaine jne);
- keskmine väärtus F_m ja iseloomulik väärtus F_C vastavalt osale H.3.

H.2 Testi tulemuste statistiline tõlgendamine

$$F_C = F_m - k_n \cdot S$$

S, kus:

F_C = iseloomulik jõud, mis annab 75% kindluse, et 95% testitulemustest on sellest väärtusest kõrgem.

F_m = keskmine jõud.

k_n = muutuja, sõltuvalt katsekehade arvust 5% ($p = 0,95$) usaldusnivool 75%, kui populatsiooni standardhälve pole teada (vt tabelit H.1).

S = vaadeldava seeria standardhälve.

Tabel H.1 – Muutuja k_n , sõltuvalt katsekehade arvust (vt EN 1990 Eurokoodeks: *Konstruksiooni projekteerimise alus*, tabel D1, V_x , teadmata).

Näidiste arv	3	4	5	6	7	8	10	20	30	∞
Muutuja k_n	3,37	2,63	2,33	2,18	2,10	2,00	1,92	1,76	1,73	1,64

I LISA – FASSAADIKATTE KINNITUSTE MEHAANILINE VASTUPIDAVUS

Eesmärk on kindlaks määrata punktilise fassaadikinnituse (nt klambrid, väikesed rööpad, tihvtid, klambrid, hinged jne) mehaaniline vastupidavus.

I.1 Üldine teave

Testid tehakse normaalses keskkonnalabori tingimustes (20 ± 10) °C ja (50 ± 20)% suhtelise õhuniiskuse juures.

Katsetada tuleb vähemalt viit näidist.

Fassaadikatte kinnitus paigaldatakse vastavalt tootja juhiste.

Fassaadikatte kinnitusele tuleb rakendada jõudu kiirusega 5 mm/min.

Test tehakse järjestikuste etappidena, minnes igal tasandil tagasi nulli, kuni ilmneb 1 mm pöördumatu deformatsioon.

NB! Jõudude täpsuse tagamiseks on soovitatav seda juhtida tsüklite vahelise kasvu nihutamise teel. Selliselt juhitud saab kõige paremini vältida suuri lünki pärast iga järgnevat tsüklit tekkivate jääkmoonutuste vahel.

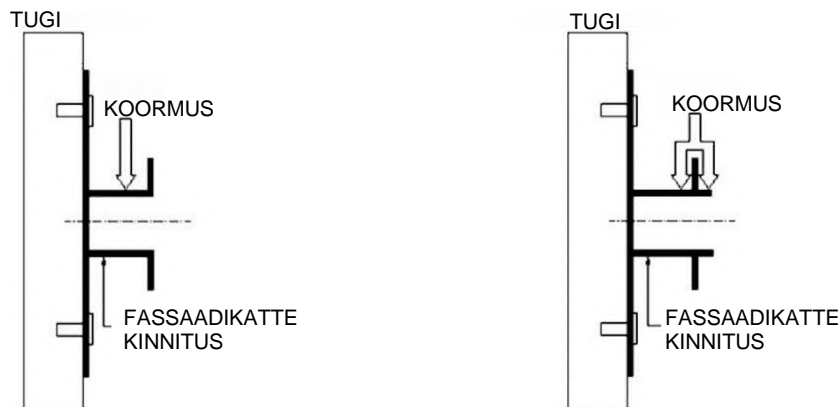
Seejärel jätkatakse testi kuni purunemiseni.

Nihked ja jõud tuleb mõõta ja esitada tabelina või graafiliselt.

I.2. Vertikaalne koormustakistus (kaal)

Katsekeha koosneb ühest fassaadikinnitusest, mis paigaldatakse jäigale aluspinnale, nagu näidatud joonisel 1.1.

Jõud tuleb rakendada vastavalt joonisele 1.1.

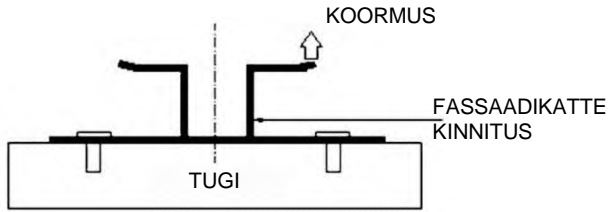


Joonis I.1: Vertikaalse koormustakistuse testskeemi näited.

I.3 Horisontaalne koormustakistus (tuulevaakum)

Katsekeha koosneb ühest fassaadikinnitusest, mis paigaldatakse jäigale aluspinnale, nagu näidatud joonisel I.2.

Jõud tuleb rakendada vastavalt joonisele I.2.



Joonis I.2: Horisontaalse koormustakistuse testskeemi näited.

I.4 Testprotokoll

Testprotokoll peaks sisaldama järgmist:

- fassaadikinnituse tüüp, materjal ja geomeetria;
- iga üksiku nihke ja jõu väärtus F (väljendatud N) 1 mm pöördumatu deformatsiooni korral;
- iga üksiku rikke väärtus F_{iu} (väljendatud N) ja katsekeha purunemise kirjeldus (murdumine, oluline püsiv läbipaine jne);
- Nihked ja jõud tuleb mõõta ja esitada tabelina või graafiliselt.
- keskmised väärtused F_m ja iseloomulikud väärtused F_c vastavalt osale 1.5.

I.5 Testi tulemuste statistiline tõlgendamine

$$F_c = F_m - k_n \cdot S$$

kus:

F_c = iseloomulik jõud, mis annab 75% kindluse, et 95% testitulemustest on sellest väärtusest kõrgem.

F_m = keskmine jõud.

k_n = muutuja, sõltuvalt katsekehade arvust 5% ($p = 0,95$) usaldusnivool 75%, kui populatsiooni standardhälve pole teada (vt tabelit 1.1).

S = vaadeldava seeria standardhälve.

Tabel I.1 – Muutuja k_n , sõltuvalt katsekehade arvust (vt EN 1990 Eurokoodeks: *Konstruktiooni projekteerimise alus*, tabel D1, V_x , teadmata).

Näidiste arv	3	4	5	6	7	8	10	20	30	∞
Muutuja k_n	3,37	2,63	2,33	2,18	2,10	2,00	1,92	1,76	1,73	1,64

J LISA – LÄBITÕMBE-/VÄLJATÕMBETAKISTUSE TEST

Eesmärk on määrata kindlaks alusraami profiilide ja fassaadikinnituste vahelise ühenduse takistus.

Test koosneb ühest või mitmest järgmisest testist:

- a) lihtne läbitõmbekatse, et määrata kindlaks kinnituse takistus läbi alusraami profiili perforatsiooni;
- b) lihtne väljatõmbekatse, et määrata kindlaks kinnituse takistus läbi alusraami profiili perforatsiooni;
- c) läbitõmbe- ja väljatõmbetest kombinatsioon, et määrata kindlaks alusraami profiili ja fassaadikinnituse ühenduse takistus.

Tootja otsustab, milline neist katsetest tuleb ellu viia, võttes arvesse fassaadikomplekti konfiguratsiooni.

J.1 Katsekeha ettevalmistamine

Iga läbitõmbe, väljatõmbe või nende kombinatsiooni kohta tuleb testida vähemalt 3 näidist.

Katsekehad tuleb paigaldada vastavalt tootja juhistele.

Iga katsekeha koosneb järgmisest:

- valikud a ja b: üks alusraami profiil ja kinnitus, mis on ette nähtud selle ühendamiseks fassaadikinnitusega;
- valik c: alusraami profiil, fassaadikatte kinnitus ning kinnitused, mis on ette nähtud nendevaheliseks ühenduseks.

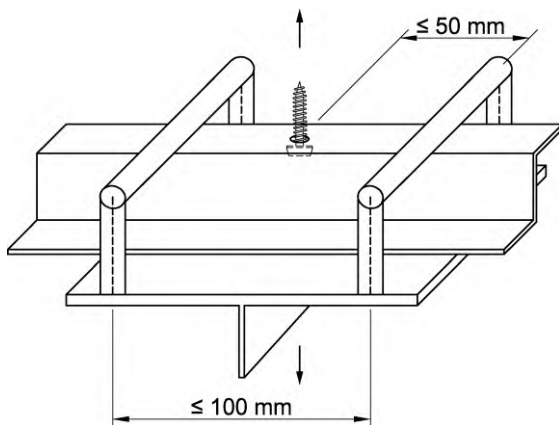
Alusraami profiili pikkus peaks olema umbes 300 mm, kuid sõltuvalt fassaadikomplekti konfiguratsioonist võib valida ka muud mõõtmed.

Katsekehi hoitakse enne katset vähemalt 2 tundi temperatuuril $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

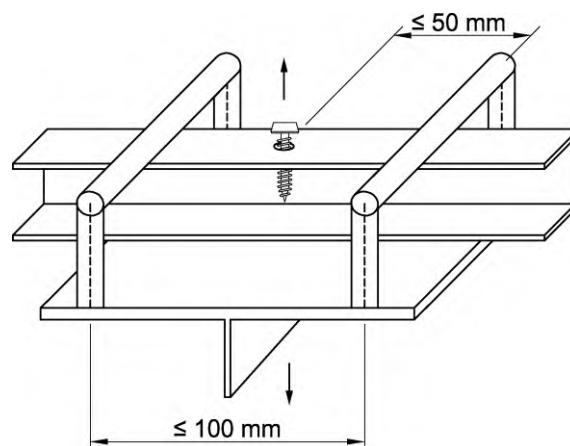
J.2 Testseadmed

Seade peab koosnema järgmisest:

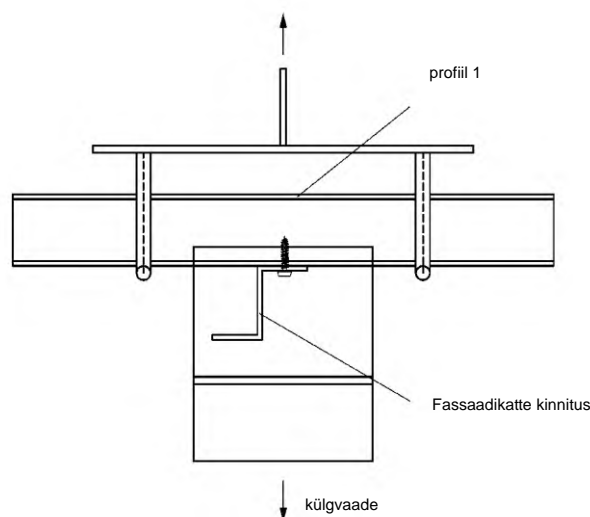
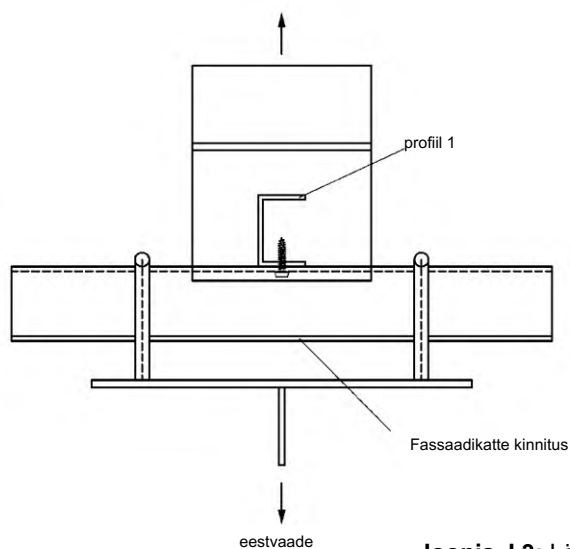
- dünamomeeter;
- järgmistel joonistel näidatud katsetugi, sõltuvalt ülalmainitud testi tüübist.



Joonis J.1: Läbitõmbetesti näide.



Joonis J.2: Väljatõmbetesti näide.



Joonis J.3: Läbi- ja väljatõmbetesti näide.

J.3 Testprotseduur

Test tehakse pingutuskiirusega 20 mm/min. Vajaduse korral võib kaaluda madalamat kiirust.

Testvariantide a ja b korral tuleb kinnitus asetada alusraami profiiliga risti, nagu on kirjeldatud joonistel J.1 ja J.2, ning jõud tuleb rakendada kas läbi toe või kinnituse kaudu kuni purunemiseni.

Testvariandis c tuleb jõudu rakendada tugede kaudu kuni purunemiseni.

Test loetakse ebaõnnestunuks, kui ilmneb üks järgmistest sündmustest:

1. mis tahes profiil puruneb;
2. mis tahes kinnitus puruneb.

J.3 Testi tulemused ja testprotokoll

Läbitõmbetakistus ja/või väljatõmbetakistus on väljendatud ühikutes N.

Testprotokollis esitatakse vastavalt osale J.5 järgmised andmed:

- iga üksiku F_i väärtus;
- keskmine F_m väärtus;
- iseloomulik F_c väärtus, mis annab 75% kindluse, et 95% testitulemustest on sellest väärtusest kõrgem;
- purunemisrežiimi kirjeldus;
- kinnituse tüüp ja kinnituse kirjeldus (nt geomeetria ja mõõtmed).

J.4 Testi üldtulemuste statistiline tõlgendamine

$$F_c = F_m - k_n \cdot S$$

S, kus:

F_c = iseloomulik murdumisjõud, mis annab 75% kindluse, et 95% testitulemustest on sellest väärtusest kõrgem.

F_m = keskmine murdumisjõud pinge all või rebendi korral.

k_n = muutuja, sõltuvalt katsekehade arvust 5% ($p = 0,95$) usaldusnivool 75%, kui populatsiooni standardhälve pole teada (vt tabelit J.1).

S = vaadeldava seeria standardhälve.

Tabel J.1 – Muutuja k_n , sõltuvalt katsekehade arvust (vt EN 1990 Eurokoodeks: *Konstruksiooni projekteerimise alus*, tabel D1, V_x , teadmata).

Näidiste arv	3	4	5	6	7	8	10	20	30	∞
Muutuja k_n	3,37	2,63	2,33	2,18	2,10	2,00	1,92	1,76	1,73	1,64

K LISA – KRONSTEINI VASTUPIDAVUS (HORISONTAALNE JA VERTIKAALNE KOORMUS)

K.1 Üldine teave

Katse eesmärk on kindlaks teha kronsteinide ja nende kinnituste kandevõime ja tuuletakistus alusraami suhtes vastavalt rebenemis- ja tõmbekoormuste all.

Kronsteinide vastupidavust katsetatakse järgmistes punktides:

- vertikaalne koormus (kaal), vt osa K.4.1;
- horisontaalne koormus (tuul), vt osa K.4.2.

Test- ja mõõteseadmed peavad vastama punktile K.2. Katsekehi testitakse vastavalt punktile K.3.

K.2 Testseadmed

Seadmed on valmistatud vertikaalteljel 1. klassi veojõumasina vastavalt standardile EN ISO 7500-1, minimaalne kandevõime 1000 daN, mille põhielemendid on järgmised:

- alumine osa, mis võimaldab kronsteinide kinnitamist profiilile;
- ülemine mobiilne osa, mis võimaldab kinnitust

profiilile. Need osad tuleb paigutada samale teljele.

Lisaks tuleb kasutada koormuse nihke mõõteseadet.

Toendi alumine osa on valmistatud jäigast aluspinnast (nt horisontaalne alus ja vertikaalne risti asetsev pind, vt joonist K.2).

See aluspind peab vastama järgmistele nõuetele:

- on seadme madalaimal alusel jäigalt fikseeritud;
- on piisavalt jäik, et testi nõuetekohaselt ellu viia.

Kui aluspind ei ole terasest, kasutatakse kronsteinide all tugipinna saamiseks terasplaate (minimaalne paksus 5 mm ja pind vähemalt võrdne kronsteini tiiva pinnaga, milles on auk, mille läbimõõt on võrdne kinnituse läbimõõduga).

Ülemine osa koosneb profiiliosale vastavast veoseadmest.

Ülemine liikuv osa ja kinnitatud profiil peavad olema aluspinnaga vertikaalselt joondatud.

Koormuse all olevad nihked võidakse võrdsustada liikuva risttala nihkega, kuid eelistatav on, et neil oleksid nihkeandurid:

- profiili teljel
- või iga kronsteini peas.

Nihkeandurid on ühendatud graafilise salvestiga, mis võimaldab joonistada tugevusnihke kõvera (vt joonist K.1).

K.3 Katsekehade kinnitamise sätted

K.3.1 Kronsteinide kinnitamine aluspinnale

Kronsteinid kinnitatakse aluspinnale järgmiselt:

- vertikaalse koormuse test peab vastama joonisele K.2;
- horisontaalse koormuse test peab vastama joonisele K.3;
- testimisel tuleb kasutada kinnitusdetailide halvimat positsiooni (kõige nõrgem konstruktsioon);
- kronsteini ja aluspinna vaheline ankrutüüp tuleb valida vastavalt aluspinna tüübile ja ETA valdaja spetsifikatsioonidele. Kui tootja ei ole aluspinnale kinnitusi määranud, kasutatakse seibide abil eelpuurimiseks kohandatud läbimõõduga polte (vähemalt Ø 6 mm);
- toendi kinnituspolts (ankur) tuleb asetada piklikku auku, profiilist maksimaalsel määratletud kaugusel.

NB! Kinnitusklambri ja aluspinna vahelised ankrud ei tohi endast kujutada katsekeha nõrka kohta.

K.3.2 Kronsteinid

Iga katsekeha koosneb ühest (asümmeetrilisest) või kahest kronsteinist, mis on paigaldatud vastavalt tootja spetsifikatsioonidele.

Sellegipoolest võib asümmeetrilist kronsteini testida kahe kronsteini abil, mis asuvad profiili mõlemal küljel vastastikku. Testi võib ellu viia ka ühe kronsteiniga (asümmeetriline paigutus).

Kui saadaval on mitu tiivapikkust, tuleb testida vähemalt kronsteini jaoks mehaaniliselt kõige nõrgemat konfiguratsiooni.

K.3.3 Kinnitusprofiilide kinnitus

Profiil kinnitatakse kronsteinidele järgmiselt:

- kronsteini profiilile kinnituse tüüp peab vastama süsteemis kasutatavale kinnitusele;
- kinnitused paigaldatakse vastavalt tootja spetsifikatsioonidele;
- testimisel tuleb kasutada kinnitusdetailide halvimat positsiooni (kõige nõrgem konstruktsioon);

K.3.4 Profiil

Kui võimalik, tuleb testis kasutada süsteemi jaoks kindlaks määratud profiili.

Metallprofiili saab simuleerida ka ruudu- või ristkülikukujulise profiilitoruga, mille minimaalne paksus on 1,5 mm.

K.4 Üldine testprotseduur (vertikaalne ja horisontaalne koormus)

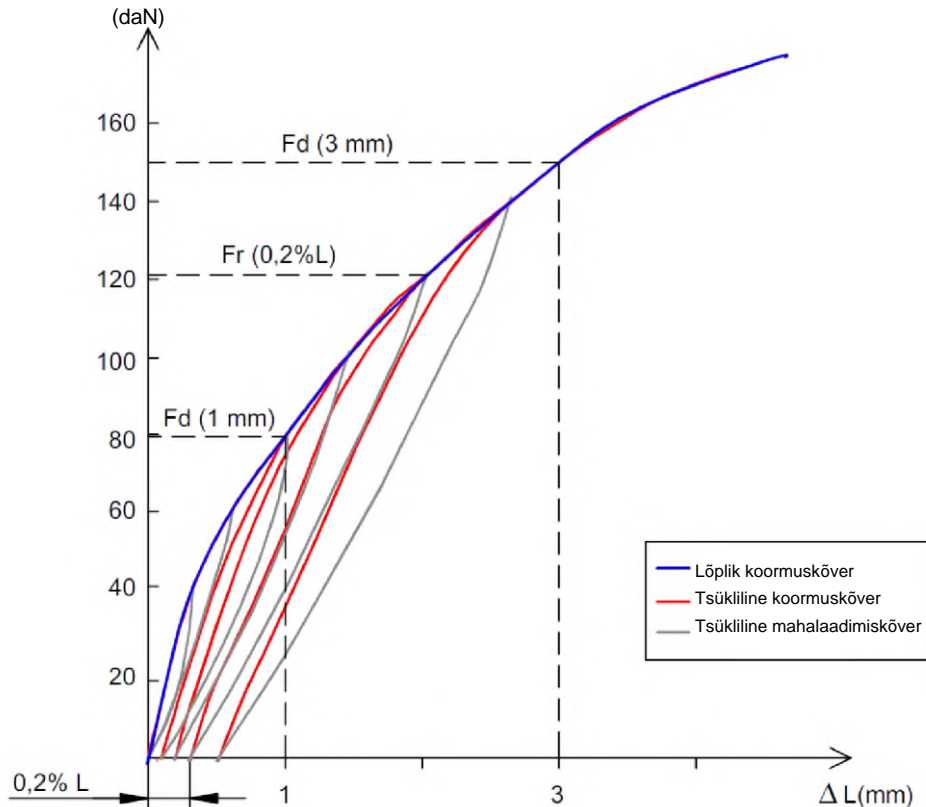
Katsetada tuleb vähemalt 5 näidist.

Kronsteinid allutatakse testi jooksul mitmele järjestikusele tsüklile. Igas tsükli rakendatakse kasvavat koormust ja seejärel viiakse see nulli.

Joonisel K.1 on esitatud testprotseduuri näide.

Koormus rakendatakse profiilile ühtlase kiirusega, et vältida katsekeha dünaamilist purunemist.

NB! Mõiste „nihe“ tähistab koormuse rakendamise ajal tiiva tipus mõõdetud vahemaad. Mõiste „jäakdeformatsioon“ tähistab tiiva tipus mõõdetud kaugust pärast koormuse rakendamist.



Joonis K.1: Tugevusnihke kõvera näide.

Tootja otsustab kronsteini tüpologia põhjal, kas tsükliid määratakse kindlaks koormuse kasvu või koormuse all oleva nihkekasvu abil.

NB! Tootja hindab eelnevate katsete vajalikkust, et määrata kindlaks iga kronsteini kõige sobivam kasv (koormus või nihe).

Kui tsükli järjestus määratakse kindlaks vastavalt koormuse kasvule, tuleb see vertikaalse koormustakistuse testides ellu viia 10 daN ja horisontaalse koormustakistuse testides 20 daN etappidena. Koormust rakendatakse järgmise tingimuse täitmiseks: koormuse püsikiirus <math>< 500 \text{ daN/min}</math>.

Kui tsükli järjestus määratakse kindlaks vastavalt nihke kasvule, tuleb see ellu viia 0,25 mm, 0,5 mm või 1,0 mm etappidena, sõltuvalt koormuse all oleva kronsteini käitumisele. Koormust rakendatakse järgmise tingimuse täitmiseks: koormuse püsikiirus $\leq 5 \text{ mm/min}$.

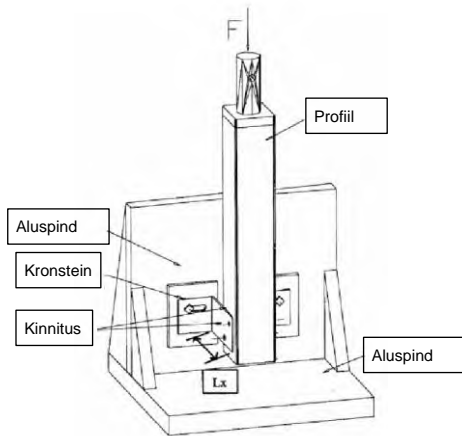
Iga testitulemuste sarja keskmine ja iseloomulik takistus saadakse katsekehadelt („i“ näidised), nt F_{r1} kuni F_{ri} ; F_{1d1} kuni F_{1di} ; F_{3d1} kuni F_{3di} ja F_{s1} kuni F_{si} .

Kronsteini iseloomulik vastupidavus (R_{cr} , R_{cd1} , R_{cd2} ja R_s) saadakse vastavalt punktidele K.6.

K.4.1 Vertikaalse koormustakistuse test

Vertikaalse koormuse testi tegemisel võetakse arvesse järgmist:

- katsekeha peab vastama joonisele K.2;
- katsekehi testitakse vastavalt punktidele K.3;
- testi tulemused peavad vastama punktidele K.4.



Joonis K.2: Vertikaalse koormuse test. Testseadme näide.

Testide ajal registreeritakse järgmised tulemused:

1. kriteerium: F_r koormus

F_r on koormus, mis põhjustab tiiva tipus mõõdetud kronsteinil jääkmoonutuse (pärast nulli naasmist), mis on võrdne:

$$\Delta L = \frac{0,2 \cdot L_x}{100} \quad \text{kus } L_x \text{ on perpendikulaarse tiiva pikkus aluspinna suhtes.}$$

NB! Täpse F_r saamiseks peab tsüklitevaheline kasv (koormus või nihkumine) olema asjakohane, et vältida järjestikuste tsüklite järel tekkivate jääkmoonutuste vahel suuri lünki.

2. kriteerium: F_{1d} ja F_{3d} koormused

F_{1d} ja F_{3d} on koormused, mis põhjustavad tiiva tipus koormuse all mõõdetuna nihet vastavalt 1 ja 3 mm.

NB! Kuna F_{1d} ja F_{3d} on jääkdeformatsioonide asemel seotud nihke väärtustega, on võimalik, et koormused F_{1d} ja/või F_{3d} on saavutatavad enne F_r koormuse saavutamist.

3. kriteerium: F_s koormus

F_s on purunemisele vastav koormus.

Test loetakse ebaõnnestunuks, kui ilmneb üks järgmistest sündmustest:

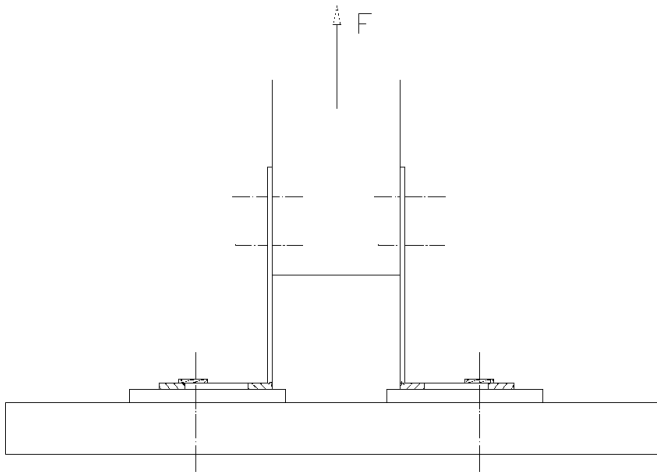
1. mis tahes kronstein puruneb;
2. mis tahes kronsteinil on oluline püsiv läbipaine;
3. mis tahes kinnitus puruneb.

NB! Kui purunemine on määratletud olulise püsiva läbipaindega, tuleb kõigi samasse testrühma kuuluvate näidiste puhul järgida ühtset testi ebaõnnestumise kriteeriumi (nt nihkumine 10 mm).

K.4.2 Horisontaalse koormustakistuse katse

Horisontaalse koormuse testi tegemisel võetakse arvesse järgmist:

- katsekeha peab vastama joonisele K.3; kronsteinid kinnitatakse horisontaalsele aluspinnale;
- katsekehi testitakse vastavalt punktile K.3;
- testi tulemused peavad vastama punktile K.4.



Joonis K.3: Horisontaalse koormuse test. Testseadme näide.

Testide ajal registreeritakse järgmised tulemused:

1. kriteerium: F_m koormus

F_m on koormus, mis põhjustab tiiva tipus mõõdetud kronsteinil jääkmoonutuse (pärast nulli naasmist), mis võrdub 1 mm.

NB! Täpse F_m saamiseks peab tsüklitevaheline kasv (koormus või nihkumine) olema asjakohane, et vältida järjestikuste tsüklite järel tekkivate jääkmoonutuste vahel suuri lünki.

2. kriteerium: F_t koormus

F_t on purunemisele vastav koormus.

Test loetakse ebaõnnestunuks, kui ilmneb üks järgmistest sündmustest:

3. mis tahes kronstein puruneb;
4. mis tahes kronsteinil on oluline püsiv läbipaine;
5. mis tahes kinnitus puruneb.

NB! Kui purunemine on määratletud olulise püsiva läbipaindega, tuleb kõigi samasse testrühma kuuluvate näidiste puhul järgida ühtset testi ebaõnnestumise kriteeriumi (nt nihkumine 10 mm).

K.5 Testprotokoll

Testprotokoll peaks sisaldama järgmist:

- kronsteinide materjal ja geomeetrilised omadused, sh kronsteinide joonised;
- katsekehade purunemise kirjeldus (murdumine, oluline püsiv läbipaine, süsteemi kinnitusdetailide rike), sh ebaõnnestumise kriteerium olulise püsiva läbipainde põhjustatud purunemise korral;
- joonis, mis sisaldab iga testrühma komponentide vaheliste kinnituste asukohta ja arvu;
- testitulemustele vastavate kronsteinide arv, sealhulgas viide sümmeetriliste või asümmeetriliste kronsteinide kasutamisele. Kui test tehti kahe sümmeetrilise kronsteiniga, peavad testitulemused selgelt viitama vastavale konfiguratsioonile.
- Kõigi katsekehade tugevusnihke kõver.
- Kinnituste identifitseerimine (kronsteinide ja aluspinna vahel või kronsteinide ja profiili vahel):
 - kirjeldus või üldine tüüp;
 - mõõtmed (läbimõõt, pikkus jne);
 - materjal;
 - kinnitusviis aluspinnale;
 - seibid ja mutrid (kui kasutatakse):
 - kirjeldus või üldine tüüp;
 - mõõtmed (läbimõõt, pikkus jne);
 - materjal;

K.6 Testi üldtulemuste statistiline tõlgendamine

$$F_{u,5} = F_{\text{tähendab}} - k_n \cdot S,$$

kus:

$F_{u,5}$ = iseloomulik murdumisjõud, mis annab 75% kindluse, et 95% testitulemustest on sellest väärtusest kõrgem.

F_{mean} = keskmine murdumisjõud pinge all või rebendi korral.

k_n = muutuja, sõltuvalt katsekehade arvust 5% ($p = 0,95$) usaldusnivool 75%, kui populatsiooni standardhälve pole teada (vt tabelit K.1).

S = vaadeldava seeria standardhälve.

Tabel JK.1 – Muutuja k_n , sõltuvalt katsekehade arvust (vt EN 1990 Eurokoodeks: *Konstruktiooni projekteerimise alus*, tabel D1, V_x , teadmata).

Näidiste arv	3	4	5	6	7	8	10	20	30	∞
Muutuja k_n	3,37	2,63	2,33	2,18	2,10	2,00	1,92	1,76	1,73	1,64