



**TR 16:2013**

Tuoteryhmäohje

Kansalliset arviointiperusteet



**Inspecta**

## Puurakenteiset Elementit

**Inspecta Sertifiointi Oy**  
PL 113  
00181 Helsinki  
Puh. 010 521 600  
Fax 010 521 6211

**Käyntiosoite**  
Porkkalankatu 13 G  
00180 Helsinki  
[www.inspecta.fi](http://www.inspecta.fi)

**Y-tunnus:** 1065745-2

**Group headquarters:** Inspecta Group Oy, Helsinki, Finland

**TRUST & QUALITY** [www.inspecta.com](http://www.inspecta.com)

## Sisällys

Esipuhe.....	3
1. Sovellusala.....	4
2. Velvoittavat viittaukset.....	4
3. Termit ja määritelmät.....	6
4. Merkinnät .....	6
5. Perusvaatimukset.....	7
5.1 Mekaaninen lujuus ja vakaus.....	7
<b>5.1.1. Suoritustason osoittamismenettelyt</b> .....	7
<b>5.1.2. Kestävyys</b> .....	8
<b>5.1.3 Haitallisten muodonmuutosten välttäminen</b> .....	9
5.2. Paloturvallisuus.....	9
<b>5.2.1. Palokäyttäytyminen</b> .....	9
<b>5.2.2. Palonkestävyys</b> .....	9
<b>5.2.3. Katteiden palokäyttäytyminen</b> .....	9
5.3. Hygienia, terveys ja ympäristö .....	10
<b>5.3.1. Vaarallisten aineiden päästöt sisäilmaan</b> .....	10
<b>5.3.2. Kosteuskäyttäytyminen</b> .....	10
5.4. Käyttöturvallisuus ja esteettömyys .....	11
<b>5.4.1. Iskunkestävyys</b> .....	11
<b>5.4.2. Liukastumisen estäminen</b> .....	11
<b>5.4.3. Esteettömyys</b> .....	12
5.5. Meluntorjunta .....	12
<b>5.5.1. Ilmääneneristävyys</b> .....	12
<b>5.5.2. Askelääneneristävyys</b> .....	12
5.6. Energiansäästö ja lämmöneristys .....	13
<b>5.6.1. Lämmönläpäisykerroin, U-arvo</b> .....	13
<b>5.6.2. Ilmanpitävyys</b> .....	13
5.7. Luonnonvarojen kestävä käyttö .....	14
<b>5.7.1. Elementtien uusiokäyttö</b> .....	14
<b>5.7.2. Kestoikä</b> .....	14
<b>5.7.3. Uusiomateriaalien käyttö</b> .....	14
6. Suoritustason pysyvyyden arviointi ja varmentaminen.....	14
6.1. Yleistä.....	14

6.2. Tuotetyypin määrittäminen.....	15
6.3 Laadunvalvonta .....	15
<b>6.3.1. Tuotannon sisäinen laadunvalvonta</b> .....	15
<b>6.3.2. Tuotteelle asetettavat vaatimukset</b> .....	16
<b>6.3.3. Tuotantolaitoksen sekä tuotannon sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus</b> .....	16
<b>6.3.4. Tehtaalla määräystenmukaisen testausohjelman mukaisesti otettujen näytteiden testaus</b> .....	16
<b>6.3.5. Laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja evaluointi</b> .....	16
<b>6.3.6. Muutosten hallinta</b> .....	16
7. Merkitseminen ja suoritustason ilmoittaminen .....	17
8. Suunnitteluun, valmistukseen, toimittamiseen ja käyttöön liittyviä näkökohtia.....	21
8.1. Suunnittelu.....	21
8.2. Valmistaminen .....	21
8.3. Toimittaminen ja varastointi kohteessa .....	22
8.4. Käyttö .....	22
Liite 1: Laadunvalvontajärjestelmälle asetettavat vaatimukset.....	23
Liite 2: Materiaaleille ja komponenteille asetettavat vaatimukset .....	25
LIITE 3: SERTIFIOINTIMERKIN KÄYTTÖ.....	29

## ESIPUHE

Nämä kansallisen varmennustodistuksen myöntämisen edellyttämät arviointiperusteet on laadittu siten, että ne seuraavat rakennustuoteasetuksen perusvaatimuksia. Siten siirtyminen CE-merkintään käy mahdollisimman helposti, aiheutuipa siirtyminen sitten velvoittavan standardin julkaisemisesta tai yrityksen hakeman eurooppalaisen teknisen arvioinnin myötä.

Rakennustuoteasetuksen perusvaatimukset koskevat rakennuskohdetta kokonaisuudessaan. Monia näistä vaatimuksista ei siten voi suoraan soveltaa yksittäiseen elementtiin. Rakennuskohteista saatuja mittaustuloksia saa tietyn edellytyksin käyttää elementtien ominaisuuksien arvioinnissa.

Soveltuvien osin voimassa olevat kansalliset vaatimukset on otettu huomioon arviointiperusteita laadittaessa, niin että merkityt elementit täyttävät vähimmäisvaatimukset.

Sikäli kun suorituskäytön ilmoittaminen esitetään sanallisesti (esim. kohta 5.3.2) ehdotetaan määrämutoista tekstiä, jotta eri valmistajien tuotteita on helpompi verrata.

Useimmat suomalaiset puurakenteisia elementtejä valmistavat yritykset käyttävät mekaanisin liittimin koottuja elementtejä, joiden toiminta ei perustu voimia siirtävään liimaukseen. Voimia siirtävin liimaliitoksin koottujen elementtien hyväksyntämenettelyyn on ollut mahdollista hakea Eurooppalaista teknistä hyväksyntää ETAG 019 perusteella, ja muutamat valmistajat ovat niin tehneetkin. Näiden arviointiperusteiden valmistelussa on oletettu, että liimaten kootut elementit 1.7.2013 jälkeen käsitellään eurooppalaisessa teknisessä arviointimenettelyssä.

## 1. SOVELLUSALA

Nämä arviointiperusteet koskevat pääasiassa mekaanisin liittimin koottuja puurakenteisia seinä- alapohja- välipohja- ja yläpohjaelementtejä. Liimausta voidaan käyttää pienentämään käyttörajatilassa syntyviä muodonmuutoksia ja värähtelyjä. Elementeissä voi myös olla liimaamalla koottuja komponentteja, kuten I-palkkeja tai liimapuuta. Elementit voidaan toimittaa asiakkaalle tilaelementiksi tai vastaavaksi koottuna kokonaisuutena.

Käyttötarkoituksen mukaan tämän ohjeen tarkoittamat elementit ryhmitellään seuraavasti:

- Kantavat / ei-kantavat elementit
- Osastoivat elementit / ei-osastoivat elementit
- Ulkovaipan osana toimivat elementit / ulkovaippaan kuulumattomat elementit
- Märkätilaa rajoittavat elementit / muut elementit
- Ala- ja välipohjaelementit / muut elementit

Tyypillisessä elementissä on eriste ja höyrynsulku valmiiksi asennettuina jäykistävien rakennuslevyjen ja rungon muodostaman umpinaisen kappaleen sisälle. Elementtien rakenne voi kuitenkin poiketa tästä. Elementeissä voi puurakenteen ohella olla myös vähäisiä määriä teräksisiä tai muita metallisia kantavia osia, kuten liitososia, aukko-palkkeja, jäykistämiseen käytettyjä vanteita ja muita täydentäviä osia.

Usein elementit muodostavat tiettyä rakennuskohdetta varten tehdyn rakennussarjan. Nämä arviointiperusteet eivät koske rakennussarjaa, vaan ainoastaan yksittäisiä elementtejä. Jos kuitenkin kysymyksessä on rakennussarja, jonka elementtien valmistaja suunnittelee, niin kohdat 8.1 ja 8.4 on erityisesti huomioitava arvioinnissa ja laadunvalvonnan varmentajan tekemässä valvonnassa.

## 2. VELVOITTAVAT VIITTAUKSET

Tässä esitetään tärkeimmät viitestandardit, joihin arviointi perustuu. Elementeissä voidaan käyttää myös sellaisia materiaaleja, joille ei ole harmonisoitua tuotestandardia tai eurooppalaista arviointiasiakirjaa. Näiden soveltuvuuden päättää varmennustodistuksen myöntäjä valmistajan esittämän aineiston perusteella.

Materiaali- ja komponenttistandardit ovat liitteessä 2.

EN 1990 + A1 + AC      Eurokoodi. Rakenteiden suunnitteluperusteet, 24.5.2010

EN 1991-1-1 + AC		Eurocode 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1-1: Yleiset kuormat. Tilavuuspainot, oma paino ja rakennusten hyötykuormat. 20.4.2009
SFS-EN 1991-1-2 AC	+	Eurocode 1. Rakenteiden kuormat. Osa 1-2: Yleiset kuormat. Palolle altistettujen rakenteiden rasitukset, 4.3.2013
SFS-EN 1991-1-3 AC	+	Eurocode 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1-3: Yleiset kuormat. Lumikuormat, 20.4.2009
SFS-EN 1991-1-4 AC + A1	+	Eurocode 1: Rakenteiden kuormat. Yleiset kuormat. Osa 1-4: Tuulikuormat, 24.1.2011
SFS-EN 1993-1-1/AC		Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt, 11.5.2009
SFS-EN 1993-1-8/AC		Eurokoodi 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osa 1-8: Liitosten suunnittelu, 7.9.2009
SFS-EN 1995-1-1 A1 + AC	+	Eurokoodi 5. Puurakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt, 20.4.2009
SFS-EN 1995-1-2 AC	+	Eurokoodi 5. Puurakenteiden suunnittelu. Osa 1-2: Yleistä. Puurakenteiden palomitoitus, 20.4.2009
EN 12155		Julkisivujärjestelmät. Sateenpitävyys. Laboratoriotesti staattisella paineella, 22.12.2000
EN 13501-1		Rakennustuotteiden ja rakennusosien paloluokitus. Osa 1: Palokäyttämiskokeiden tuloksiin perustuva luokitus, 20.4.2010
EN 13501-2		Rakennustuotteiden ja rakennusosien paloluokitus. Osa 2: Palonkestävyysskokeiden tuloksiin perustuva luokitus lukuun ottamatta ilmanvaihtolaitteita, 20.4.2010
EN 13501-5		Rakennustuotteiden ja rakennusosien paloluokitus. Osa 5: Ulkoiselle palolle altistettujen kattojen koetuloksiin perustuva luokitus, 20.4.2010
EN ISO 717-1		Akustiikka. Rakennusten ja rakennuselementtien ääneneristävyyden arvostelu. Osa 1. Ilmääneneristävyys, 17.6.2013
EN ISO 717-2		Akustiikka. Rakennusten ja rakennuselementtien ääneneristävyyden arvostelu. Osa 2. Askelääneneristävyys, 17.6.2013

EN ISO 6946	Rakenne- ja rakennusosat. Lämmönvastus ja lämmönläpäisykerroin. Laskentamenetelmä, 10.5.2010
EN ISO 10456	Rakennusaineet ja -tuotteet. Lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet. Taulukoidut suunnitteluarvot ja menetelmät ilmoitetun lämpötekni­sen arvon ja lämpötekni­sen suunnitteluarvon määrittämiseksi, 28.3.2011
EN ISO 13788	Rakennusosien ja rakennuselementtien kosteustekninen toiminta. Sisäpinnan lämpötila kriittisen pintakosteuden ja sisäisen kondenssin välttämiseksi. Laskentamenetelmä, 4.3.2013
ETAG 007	Puurakenteisten talojen rakennussarjat, 11.2012
ETAG 011	Kevyet puukomposiittipalkit ja -pilarit, 16.1.2002
ETAG 015	Kolmiulotteiset naulauslevyt, 24.9.2002
ETAG 019	Tehdasvalmisteiset puiset ripalaatat, 25.1.2005
LVI 01-10450	Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitävyyden laadunvarmistusohje. (2009)
RunkoRYL 2010	RunkoRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt, 2010
SisäRYL 2013	SisäRYL 2013. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt, 2013

### 3. TERMIT JA MÄÄRITELMÄT

Näissä arviointiperusteissa on käytetty kohdassa 2 ja liitteessä 2 mainituissa standardeissa ja muissa dokumenteissa sekä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa käytettyjä termejä ja määritelmiä.

### 4. MERKINNÄT

Näissä arviointiperusteissa on käytetty kohdassa 2 ja liitteessä 2 mainituissa standardeissa ja muissa dokumenteissa sekä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa käytettyjä merkintöjä.

## 5. PERUSVAATIMUKSET

### 5.1 Mekaaninen lujuus ja vakaus

#### 5.1.1. Suoritustason osoittamismenettelyt

Mekaanisen lujuuden ja vakavuuden suoritustaso voidaan osoittaa neljällä menettelyllä<sup>1</sup>:

- A. Ilmoitetaan elementin komponenttien mitat ja niiden lujuusominaisuudet.
- B. Ilmoitetaan elementin ominaisuudet, esimerkiksi taivutuksen ja leikkausvoiman kestävyys.
- C. Ilmoitetaan että elementti on tehty kolmannen osapuolen yksilöityä rakennuskohdetta varten tekemien suunnitelmien perusteella, jotka on toimitettu elementin valmistajalle.
- D Ilmoitetaan että elementti on tehty sen valmistajan yksilöityä rakennuskohdetta varten tekemien suunnitelmien perusteella.

Puurakenteisten elementtien osalta näistä kaikki ovat mahdollisia. Menettelyt A ja B soveltuvat vakioelementtien suoritustason ilmoittamiseen, kun taas menettelyt C ja D soveltuvat kohdekohtaisesti valmistetuille suurelementeille ja tilaelementeille.

#### Laskenta

Mekaaninen lujuus ja vakavuus voidaan osoittaa laskennallisesti. Rakenteiden suoritustaso pitää osoittaa vähintään samalla varmuudella kuin käytettäessä eurokoodijärjestelmää, jonka perusteet on kuvattu standardissa SFS-EN 1990.

Menettelyssä D käytetään soveltuvin osin standardisarjan SFS-EN 1991-1-1... SFS-EN 1991-1-7 mukaisia kuormituksia.

Puurakenteiden ja tavanomaisten teräksisten liitososien osalta käytetään standardia SFS-EN 1995-1-1. Kolmiulotteisten naulauslevyjen osalta voidaan käyttää tällaiselle tuotteelle laadittua ETAA tai soveltaa hyväksyntäohjeen ETAG 015 tai vastaavan eurooppalaisen arviointiasiakirjan menettelyjä.

Täydentävien teräsrakenteiden osalta käytetään standardeja SFS-EN 1993-1-1 ja SFS-EN 1993-1-8 ja soveltuvin osin myös muita sarjan SFS-EN 1993-1-1... SFS-EN 1993-1-12 standardeja.

---

<sup>1</sup> Metodit A=1, B=2, C=3a ja D=3b.

## Testaaminen

Mekaaninen lujuus ja vakavuus voidaan vaihtoehtoisesti osoittaa testausta apuna käyttämällä, erityisesti kun käytetään tavanomaisesta poikkeavia rakenteita. Testaten voidaan selvittää esimerkiksi elementtien jäykistysominaisuuksia sekä aukkoja ylittävien rakenteiden ja elementtien liityntädetaljiin ominaisuuksia.

Testausmenetelmät tulee valita ensisijaisesti standardiin SFS-EN 1995-1-1 liittyvistä standardeista.

Testaustulosten käsittelyssä pitää ottaa huomioon materiaaliominaisuuksien luonnollinen vaihtelu, kuten kosteuden ja tiheyden vaikutus lujuuteen. Tulokset pitää analysoida tilastollisia menetelmiä käyttäen, niin että suoritustaso voidaan ilmoittaa yhtä luotettavasti kuin eurokoodijärjestelmän mukaisella laskennalla.

### 5.1.2. Kestävyys

Menettelyssä A ilmoitetaan rakennepiirustuksen muodossa kaikkien elementin komponenttien mitat ja lujuusominaisuudet. Palkkikien, kulmakiinnikkeiden ja muiden vakiovalmisteisten teräsosien osalta ilmoitetaan valmistaja ja tyyppi. Naulojen ja ruuvien osalta ilmoitetaan läpimitta, pituus ja materiaali sekä pintakäsittely.

Menettelyssä B ilmoitetaan elementeistä käyttötarkoituksen edellyttämät kestävyudet suunnitteluarvoina, jotka on laskettu Eurokoodin Suomen kansallisia kertoimia käyttämällä. Ilmoitustavan pitää olla selkeä ja yksiselitteinen ja antaa rakennuskohteen suunnittelijalle riittävät tiedot kestävydestä. Esimerkiksi seinäelementistä pitää yleensä ilmoittaa ainakin pystykuorman kestävyys (esim. kN/m tai yläohjauspuun sallitut kuormituskohdat ja kestävyys näissä kohdissa kN) sekä vaakavoiman kestävyys yläohjauspuun kohdalla. Välipohjaelementistä taas pitää yleensä ilmoittaa taivutusmomentinkestävyyden ja leikkausvoimankestävyyden nettoarvot (kNm ja kN, oman painon vaikutus vähennettynä) sekä mahdolliset rajoitukset (kuten soveltuminen vain yksiaukkoiseksi).

Menettelyssä C ilmoitetaan rakennuskohde ja sen suunnittelija.<sup>2</sup> Suunnittelijan tekemä suunnitelma on toimitettava elementin valmistajalle, ja suunnitelman on oltava riittävän yksityiskohtainen, jotta elementit voidaan sen perusteella valmistaa.

Menettelyssä D ilmoitetaan vain rakennuskohde<sup>3</sup>. Elementtien valmistajan on tehtävä kohdekohtainen suunnitelma, jonka on oltava riittävän yksityiskohtainen, jotta elementit voidaan sen perusteella valmistaa. Vakioituja rakenteita käytettäessä rakenteiden kestävyys pitää voida tarvittaessa esittää laskelmin tai koetuloksiin perustuen.

---

<sup>2</sup> Jos suunnittelijaa ei ilmoiteta, oletetaan että kysymyksessä on menettely D ja että elementin valmistaja vastaa suunnittelusta.

<sup>3</sup> Tämä on merkinnässä oletusarvo. Merkinnässä yksilöidään rakennuskohde jos se voidaan tehdä. Jos muuta ei ilmoiteta, niin oletetaan että elementin valmistaja vastaa sen rakennesuunnittelusta.



### 5.1.3 Haitallisten muodonmuutosten välttäminen

Alapohja- välipohja- ja yläpohjaelementeistä ilmoitetaan menettelyssä B niiden jäykkyys. Menettelyssä D Suomessa käytettävät taipumarajat pitää ottaa huomioon kohdekohtaisen suunnitelman käyttörajatilatarkastelussa.

Ala- ja välipohjaelementtien rakenteiden haitallisen värähtelyn välttäminen otetaan menettelyissä B ja D tarvittaessa huomioon SFS-EN 1995-1-1 kansallisen menettelyn mukaan.

## 5.2. Paloturvallisuus

### 5.2.1. Palokäyttäytyminen

Elementin sisä- ja ulkopinnan materiaalien on oltava sellaisia, että niiden palokäyttäytyminen täyttää vähintään luokan D-s2, d2 vaatimukset.<sup>4</sup>

Haluttaessa voidaan ilmoittaa parempi luokka kuin D-s2, d2.

Luokka voi perustua CE-merkinnän ilmoittamaan luokkaan tai luokitusstandardin EN 13501-1 mukaiseen testaukseen. Luokan perustuessa testaukseen pitää elementin materiaalit ja rakenne valita testiä vastaavasti.

### 5.2.2. Palonkestävyys

Rakenteiden palonkestävyys (REI / R / EI / E -luokka) osoitetaan luokitusstandardin EN 13501-2 mukaisin testein.

Rakenteiden palonkestävyys voidaan R-luokan osalta, sekä tietyille symmetrisille seinille EI-luokan osalta, osoittaa myös laskennallisesti standardin SFS-EN 1995-1-2 ja sen kansallisen liitteen mukaan kohdassa 5.1.1 esitetyillä menettelyillä B, C ja D. Menettelyssä B ilmoitetaan tällöin myös luokkaa vastaava palotilanteen kuorma. Esimerkiksi seinäelementin osalta voidaan ilmoittaa R30, xx kN/m.

Rakenteiden palonkestävyys voidaan osoittaa myös yhdistämällä kokeelliset ja laskennalliset tulokset.

### 5.2.3. Katteiden palokäyttäytyminen

Jos kate kuuluu kattoelementtiin, sen materiaalin pitää täyttää vähintään luokan B<sub>roof</sub>(t2) vaatimukset.<sup>4</sup>

Haluttaessa voidaan ilmoittaa parempi luokka kuin B<sub>roof</sub>(t2).

Luokka voi perustua katteen CE-merkinnän ilmoittamaan luokkaan tai luokitusstandardin EN 13501-5 mukaiseen testaukseen. Luokan perustuessa testaukseen pitää elementin materiaalit ja rakenne valita testiä vastaavasti.

---

<sup>4</sup> Tämä on merkinnässä oletusarvo.

### 5.3. Hygienia, terveys ja ympäristö

#### 5.3.1. Vaarallisten aineiden päästöt sisäilmaan

##### Formaldehydi

Formaldehydin pitoisuus huoneilmassa saa olla enintään 50 µg/m<sup>3</sup>. Elementeissä ei saa käyttää sellaisia puutuotteita, joista tulee huoneilmaan enemmän formaldehydiä kuin mitä luokka E1 edellyttää.

Formaldehydipitoisuus esitetään toteamuksena materiaalien formaldehydipitoisuudesta tai -emissiosta.<sup>5</sup>

##### Muut vaaralliset aineet

Jos tuote sisältää muita vaaralliseksi luokiteltuja aineita, niin nämä on ilmoitettava kauppanimillään tai kemiallisen koostumuksen mukaan.<sup>6</sup>

#### 5.3.2. Kosteuskäyttäytyminen

##### Vesihöyryn kulku rakenteissa

Elementin rakenteisiin ei saa kertyä kondensoitumalla haitallista kosteutta. Jos elementin rakenne on sellainen, että sen sisempien kerrosten vesihöyrynvastus on suurempi kuin ulompien, niin tämän vaatimuksen katsotaan yleensä täyttyvän. Tavallisesti rakenteessa käytetään 0,2 mm paksua muovista höyrynsulkua, jonka sisäpuolella voi olla 50 mm paksu mineraalivillainen eristyskerros.

Muun tyyppisten rakenteiden toimivuus osoitetaan standardin EN ISO 13788 mukaisin laskelmin, kenttäkokein tai testein. Laskelmien lähtöarvojen ja oletamusten pitää vastata todellisia rakenteita ja käytettyjä materiaaleja. Standardissa EN ISO 10456 on annettu suunnittelussa käytettäviä arvoja.

Vesihöyryn kulku esitetään arviona elementin kondenssiherkkyydestä.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Arvio voi olla jompikumpi seuraavista:

”Elementtien materiaalit eivät sisällä formaldehydiä” tai

”Elementeissä käytettyjen materiaalien formaldehydiemissio vastaa enintään luokkaa E1.”  
(joka on oletusarvo ja jota ei tarvitse ilmoittaa)

<sup>6</sup> Tällaisia voivat olla esim. suoja-aineet, palonkäyttäytymistä parantavat aineet ja pintakäsittelyaineet.

<sup>7</sup> Arvio voi olla jompikumpi seuraavista:

”Elementtien tavanomaisen rakenteen perusteella ei ole kondensoitumisvaaraa” (joka on oletusarvo ja jota ei tarvitse ilmoittaa) tai

”Elementeissä ei ole tehtyjen selvitysten perusteella kondensoitumisvaaraa.”

## Vesitiiveys

Pinnoiltaan kastuvien elementtien on kestettävä veden vaikutus. Haitallinen veden valuminen elementin rakenteiden sisään tai läpi pitää estää. Katto- ja seinäelementeissä tämä saadaan yleensä aikaan rakenteella, missä on tuulettuva ulkopinta ja sen sisäpuolella vettä pois johtava pinta, kuten aluskate tai tuulensuojalevy. Märkätilojen seinä- ja lattiapinnoissa on käytettävä vesieristystä, jonka takana ei saa olla höyrynsulkua.

Jos rakenne poikkeaa tavanomaisesta, niin sen vesitiiveyttä voidaan tutkia kokeellisesti standardin EN 12155 mukaisesti tai toimivuuden arviointi voi perustua kenttähavaintoihin.

Vesitiiveys esitetään sanallisena arviona.<sup>8</sup>

## 5.4. Käyttöturvallisuus ja esteettömyys

### 5.4.1. Iskunkestävyys

Lasirakenteet mitoitetaan ja lasin tyyppi valitaan siten, ettei rikkoutuminen aiheuta henkilön putoamisvaaraa eikä sirpaleiden putoaminen alle jäävän haavoittumisvaaraa. Elementeissä on tarvittaessa käytettävä ikkunoita ja ovia, joissa on käyttötarkoituksen edellyttämä turvalasi. Asuntojen ikkunoissa, ovissa ja lasiseinissä, joissa lasipinta ulottuu 700 mm lähemmäksi lattiaa, katsotaan 6 mm:n paksuinen tavallinen tasolasi riittäväksi.

Lasirakenteita lukuun ottamatta Suomessa ei ole suoranaista vaatimusta rakenteiden iskunkestävyydelle. Tavanomaisten levytettyjen puurunkoisten rakenteiden iskunkestävyys on riittävä normaaliin asumiskäyttöön.

Iskunkestävyys esitetään sanallisena arviona.<sup>9</sup>

### 5.4.2. Liukastumisen estäminen

Suomessa ei ole suoranaista vaatimusta lattiapintojen liukkaudelle. Jos lopullinen lattiapinta kuuluu toimitukseen ja sen liukkaudelle on asetettu kohdekohtaisia vaatimuksia, niin näiden toteutuminen pitää osoittaa sen mukaan kuin mitä asiasta erikseen sovitaan.

Liukkautta koskevan vaatimuksen täyttäminen esitetään sanallisena arviona.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Arvio voi olla jompikumpi seuraavista:

”Elementtien tavanomaisen rakenteen perusteella rakenne on vesitiivis” (joka on oletusarvo ja jota ei tarvitse ilmoittaa) tai

”Elementti on tehtyjen selvitysten perusteella vesitiivis.”

Märkätilaelementistä ilmoitetaan ”Elementin sisäpinnan vesieristysjärjestelmänä on Xxxx” tai

”Elementin sisäpinnan vesieristys tehtävä työmaalla”.

<sup>9</sup> Arvio voi olla:

”Elementtien lasirakenteissa on otettu huomioon iskunkestävyysvaatimus.” (joka on oletusarvo ja jota ei tarvitse ilmoittaa)

### 5.4.3. Esteettömyys

Ovien ja kulkuaukkojen vapaan leveyden tulee olla vähintään 800 mm. Muissa kuin asuinrakennuksissa voidaan edellyttää 850 mm vapaata leveyttä. Seinäelementeissä on käytettävä ovia, jotka täyttävät käyttökohteen mukaiset vaatimukset.

Välipohjaelementissä olevan porrasaukon pitää olla niin leveä, että sen kautta kulkevan uloskäytävän leveys valmiina on vähintään 900 mm. Porrasaukon pituuden pitää olla sellainen, että valmiissa rakennuksessa on kaikkialla vähintään 2100 mm vapaa kulkukorkeus.

Tilaelementeissä esteettömyysvaatimukset voivat kohdistua myös tiloihin kuten pesutiloihin. Vaatimuksien toteutuminen pitää osoittaa elementtien suunnitelmissa.

Esteettömyyden toteuttaminen esitetään sanallisena arviona.<sup>11</sup>

## 5.5. MELUNTORJUNTA

Ääneneristävyyteen liittyvät vaatimukset kohdistuvat koko rakennukseen. Elementtien osalta voidaan hyödyntää samanlaisista elementeistä valmistetuissa rakennuksissa tehtyjen mittausten tuloksia tai yksittäisistä elementeistä laboratorioolosuhteissa tehtyjä mittaustuloksia.

### 5.5.1. Ilmaääneneristävyys

Ilmaääneneristävyyttä koskevat määräykset eivät koske saman asuinhuoneiston sisäisiä tiloja. Kun elementtejä käytetään kohteissa, missä on vaatimuksia ilmaääneneristävyydelle, niin vaatimuksien toteutuminen pitää osoittaa elementtien suunnitelmissa.

Ilmaääneneristävyys ilmoitetaan elementin tai sen komponentin standardin EN ISO 717-1 mukaisesti määriteltynä ilmaääneneristyslukuna  $R'_w$ (dB).

### 5.5.2. Askelääneneristävyys

Askelääneneristävyyttä koskevat määräykset eivät koske saman asuinhuoneiston sisäisiä tiloja. Kun elementtejä käytetään kohteissa, missä on vaatimuksia askelääneneristävyydelle, niin vaatimuksien toteutuminen pitää osoittaa elementtien suunnitelmissa.

Askelääneneristävyys ilmoitetaan elementin standardin EN ISO 717-2 mukaisesti määriteltynä askeläänitasolukuna  $L'_{n,w}$ (dB).

---

<sup>10</sup> Arvio voi olla jompikumpi seuraavista:

”Elementit eivät sisällä lattiapintoja joiden liukkaudelle on asetettu vaatimuksia” (joka on oletusarvo ja jota ei tarvitse ilmoittaa) tai

”Elementtien lattiapinnat täyttävät asetetut liukkausvaatimukset.”

<sup>11</sup> Arvio voi olla jompikumpi seuraavista:

”Elementtien aukot täyttävät esteettömyydelle asetetut vaatimukset” tai

”Elementeissä on otettu huomioon esteettömyysvaatimukset.”

## 5.6. Energiansäästö ja lämmöneristys

Suomen rakentamiskokoelman määräys kohdistuu rakennuksen vaipan lämpöhäviöön. Sen laskemiseksi pitää tuntea sekä rakennusosien lämmönläpäisykerroimet että niiden ilmanpitävyys.

### 5.6.1. Lämmönläpäisykerroin, U-arvo

Rakennuksen vaippaan kuuluvan seinän, yläpohjan tai alapohjan lämmönläpäisykerroin saa olla enintään 0,60 W/(m<sup>2</sup>K). Lämpimän tilan ikkunan lämmönläpäisykerroin saa olla enintään 1,8 W/(m<sup>2</sup>K) ja puolilämpimän enintään 2,8 W/(m<sup>2</sup>K).

Ulkovaipan osana toimivan elementin U-arvo voidaan laskea standardin EN ISO 6946 mukaisesti käyttämällä komponenttien ja materiaalien CE-merkinnässä tai standardissa EN ISO 10456 annettuja lämmönjohtavuuden arvoja. Lämmönläpäisykerroimen laskennassa on lisäksi otettava huomioon eristekerroksessa tapahtuvien ilmavirtojen vaikutus standardin EN ISO 6946 mukaan.

Elementin lämmönläpäisykerroin ilmoitetaan. Elementtiin mahdollisesti sisältyvien ikkunoiden ja ovien U-arvot ilmoitetaan erikseen.

### 5.6.2. Ilmanpitävyys

Rakenteen läpi puolelta toiselle tapahtuvan hallitsemattoman ilmavuodon estämiseksi rakenteessa tarvitaan vähintään yksi ilmansulkuna toimiva kerros. Ilmansulun jatkokset sijoitetaan niin, että ne voidaan puristaa tiiviiksi muilla rakenteilla, kuten levytyksellä tai koolauksella. Lämmöneriste ei ole riittävän jäykkä tähän tarkoitukseen. Myös ilmansulun liittyminen muihin rakenteisiin kuten ikkunoihin ja läpivienteihin pitää tiivistää asianmukaisesti. Tavanomaisesti tiivistetyn rakennuksen lämpöhäviön tasauslaskennassa saa käyttää ilmavuotolukua  $q_{50} = 4,0$  1/h.

Ilmanpitävyysvaatimus koskee myös läpivientejä (piiput, hormit, sähköputkitukset ja -rasioinnit jne.) joiden tekotapa ja tiivistäminen pitää esittää.

Teippaamalla tiivistettyjen jatkosten ja liitosten pitkäaikaisesta toimivuudesta ei ole riittävää osoitusta, ja siksi teipattuja jatkoksia ja liitoksia voidaan käyttää vain kohdissa, missä voidaan seurata niiden kuntoa ja huoltaa niitä tarvittaessa, kuten ikkunoiden ympärillä.

Ilmavuotoluku voidaan myös arvioida sellaisten kohteiden mittaustulosten perusteella, missä elementtejä on käytetty. Kohteiden määrän, iän ja mittausten pitää vastata julkaisun LVI 01-10450 suosituksia.

Ilmanpitävyys esitetään arviona valmiin rakennuksen ilmatiiveydestä.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Arvio voi olla jompikumpi seuraavista:

”Elementtien ilmanpitävyys vastaa tavanomaista” (jota ei tarvitse ilmoittaa) tai

”Elementtejä käytettäessä valmiin rakennuksen ilmavuotoluvun voidaan olettaa olevan  $q_{50} = xx$  1/h.”

## 5.7. Luonnonvarojen kestävä käyttö

### 5.7.1. Elementtien uusiokäyttö

Mekaanisin liittimin kootut elementit ovat purettavissa ja kierrätettävissä. Mikäli elementissä on kierrätettävyyttä vaikeuttavia ominaisuuksia, kuten liimaten kiinnitettyjä katteita, pinnoitteita tai (ei-kantavia) levytyksiä tai ongelmajätteenä luokiteltavia materiaaleja, niin nämä ilmoitetaan.

### 5.7.2. Kestoikä

Elementtien suunniteltu kestoikä on 50 vuotta. Niissä käytettävät materiaalit ja tekotavat tulee valita siten, että tämä kestoikä saavutetaan tavanomaisin huoltotoimenpitein. Huoltotoimenpiteet pitää kuvata huoltokirjassa tai muussa vastaavassa valmistajan ohjeessa.

Mikäli elementissä on käytetty painekyllästettyä puuta, niin kaikkien kiinnikkeiden pitää olla kyllästysaineen kestäviä (yleensä ruostumattomasta teräksestä).

Jos jonkun materiaalin tai komponentin kestoään voidaan olettaa olevan alle 50 vuotta, niin sen pitää olla helposti vaihdettavissa tai huollettavissa. Tällaisia materiaaleja ovat esimerkiksi tiivistämiseen tarkoitettut teipit. Sen vuoksi näitä voidaan käyttää paikoissa, jossa ne voidaan helposti uusia, mutta ei seinälevytyksen alle jäävän höyrynsulun tiivistämiseen, koska se edellyttäisi koko levytyksen uusimista.

Jos erikoistapauksessa tehdään elementtejä, joiden kestoikä poikkeaa 50 vuodesta, niin tällainen poikkeava kestoikä pitää ilmoittaa.

### 5.7.3. Uusiomateriaalien käyttö

Tyypillisiä uusiomateriaaleja ovat selluvilla ja metalliosat, joiden materiaali on kierrätetty. Elementeissä mahdollisesti käytettävät uusiomateriaalit ilmoitetaan metalliosia lukuunottamatta.<sup>13</sup>

## 6. SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI JA VARMENTAMINEN

### 6.1. Yleistä

Mekaanisin liittimin koottujen puurakenteisten elementtien suoritustason pysyvyyden arvioinnin ja varmentamisen menettely on 2+. Tässä menettelyssä valmistaja ilmoittaa rakennustuotteen perusominaisuuksien suoritustasot seuraavien seikkojen perusteella<sup>14</sup>:

- a) Valmistajan on järjestettävä:

---

<sup>13</sup> Ilmoitus voi olla esimerkiksi:

”Elementissä on käytetty selluvillaa (uusiomateriaali).”

<sup>14</sup> Tämä kuvaus on yleinen ja se on seuraavassa selitetty tavanomaiselle puuelementille.

- i) tuotetyypin määrittäminen tuotteen tyyppitestauksen (myös näytteenotto), tyyppilaskennan, taulukoitujen arvojen tai tuotetta kuvaavien asiakirjojen perusteella;
  - ii) tuotannon sisäinen laadunvalvonta;
  - iii) tehtaalla määräysten mukaisen testausohjelman mukaisesti otettujen näytteiden testaus
- b) Ilmoitetun laadunvalvonnan sertifiointista vastaavan sertifiointilaitoksen on annettava tuotannon sisäisen laadunvalvonnan vaatimusten mukaisuustodistus seuraavien seikkojen perusteella:
- i) tuotantolaitoksen sekä tuotannon sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus;
  - ii) tuotannon sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja evaluointi.

Suomalaiseen kansallisen varmennustodistuksen myöntämiseen tätä sovelletaan siten, että ilmoitetun laitoksen korvaa hyväksytyt toimitukset.

## 6.2. Tuotetyypin määrittäminen

Valmistajan pitää määrittää tuotetyypin riittävän yksityiskohtaisin piirustuksin. Jos tuotteessa on vaihtuvia osia (esim. erilaisia lämmöneristevaihtoehtoja, erilaisia runkosyvyksiä, erilaisia ilmansulkuvaihtoehtoja) niin nämä esitetään selkeästi yksilöityinä, niin että niihin voidaan viitata.

Valmistajan pitää esittää kustakin varmennustodistuksen kohteena olevasta elementtityypistä vähintään niille kohdassa 7 määriteltyjen perusvaatimusten suoritustasot. Siten esimerkiksi kantavasta ulkoseinäelementistä, joka on tarkoitettu osastoivaksi, pitää esittää vähintään mekaaninen kestävyys, kosteuskäyttäytyminen, U-arvo ja ilmatiiveys sekä palonkestävyys. Suoritustasot pitää arvioida ja ilmoittaa edellä olevien kohtien 5.1 - 5.7 mukaisesti.

Testaukseen perustuvien arvojen osalta pitää laatia asianmukainen testausraportti.

Varmennustodistuksen myöntäjän tulee tarkastaa, että valmistaja on dokumentoinut tekemänsä suoritustasojen arvioinnin ja ilmoittaa ne dokumentaationsa ja tämän ohjeen mukaisesti.

## 6.3 Laadunvalvonta

### 6.3.1. Tuotannon sisäinen laadunvalvonta

Valmistajan pitää luoda tuotannon sisäinen laadunvalvontajärjestelmä, dokumentoida se ja noudattaa sitä.

Jos valmistaja käyttää mekaanisen kestävyden ilmoittamisessa menetelmä D, niin tuotannon sisäisen laadunvalvonnan pitää kattaa myös suunnittelun menetelyt.

Yksityiskohtaisia vaatimuksia laadunvalvontajärjestelmälle on annettu liitteessä 1.

### 6.3.2. Tuotteelle asetettavat vaatimukset

Tuotteen valmistusmenetelmien, materiaalien ja komponenttien pitää olla sellaiset, että valmiin elementin suoritustaso vastaa valmistajan ilmoitusta.

Valmistusmenetelmille ei aseteta yksityiskohtaisia vaatimuksia, vaan varmennustodistuksen myöntäjän tulee tarkastaa, että valmistaja noudattaa kuvaamiansa menettelyjä.

Tuotteen materiaalien ja komponenttien pitää olla sellaisia, että ne täyttävät CE-merkinnän vaatimukset. Niiden ei kuitenkaan tarvitse olla CE-merkittyjä, jos elementtien valmistaja ei hanki niitä vapaasti markkinoilta, vaan suoraan niiden valmistajalta.<sup>15</sup>

Yksityiskohtaisia vaatimuksia materiaaleille ja komponenteille on annettu liitteessä 2.

### 6.3.3. Tuotantolaitoksen sekä tuotannon sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus

Laadunvalvonnan varmentaja varmentaa sisäisen laadunvalvonnan tekemällä sitä koskevan alkutarkastuksen.

### 6.3.4. Tehtaalla määräystenmukaisen testausohjelman mukaisesti otettujen näytteiden testaus

Mekaanisin liittimin koottujen puurakenteisten elementtien laadunvalvonta ei yleensä edellytä valmistajan tekemää testausta.

Varmennustodistuksen myöntäjä voi edellyttää testausta, jos valmistaja tekee itse sormijatkettua sahatavaraa tai liimattuja komponentteja elementtien osiksi.

### 6.3.5. Laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja evaluointi

Laadunvalvonnan varmentaja varmentaa sisäisen laadunvalvonnan valvomalla sitä jatkuvasti sekä arvioimalla ja hyväksymällä sen.

### 6.3.6. Muutosten hallinta

Menettelyjen muuttuessa valmistajan pitää ilmoittaa tästä varmennustodistuksen myöntäjälle, joka tarvittaessa päättää uudesta tuotantolaitoksen sekä tuotannon sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastuksesta.

---

<sup>15</sup> Jos elementtien valmistaja hankkii esim. sahatavaraa sahatuottoisena ja lajittelee sen itse eri käyttötarkoituksiin, niin lujuuslajiteltuna käytettävän sahatavaran ei tarvitse olla CE-merkittyä. Tämän edellytyksenä on, että elementtivalmistajalla on pätevyys tehdä visuaalista lujuuslajittelua tai ulkopuolisessa valvonnassa oleva lajittelukone.



## 7. MERKITSEMINEN JA SUORITUSTASON ILMOITTAMINEN

Merkitsemisessä on lähdetty siitä, että vain kohdekohtaiset tai oletusarvon ylittävät suoritustasot ilmoitetaan. Erikseen ilmoittamattomat suoritustasot vastaavat oletusarvoa. Elementit joille on myönnetty varmennustodistus näiden arviointiperusteiden mukaisesti, pitää merkitä ja niiden suoritustaso ilmoittaa seuraavasti:

- Valmistajan tunnistetiedot
- Varmennustodistuksen tunnistetiedot, mistä näkyy myös varmennustodistuksen myöntäjä
- Elementin (tai samaan toimituserään kuuluvan samanlaisten elementtien) yksilöivät tiedot, kuten elementin numero, tilaaja ja tilausnumero, rakennuskohde<sup>16</sup>, valmistusaika.
- Elementin käyttötarkoitus ja tyyppi
- Elementin suoritustaso käyttötarkoituksen mukaan:
  - a. **Kantavat -/- ei-kantavat elementit**  
Kantavien elementtien osalta on ilmoitettava ainakin mekaaninen kestävyys kohdan 5.1.2 mukaisesti.
  - b. **Osastoivat elementit / ei-osastoivat elementit**  
Osastoivien elementtien osalta on ilmoitettava ainakin rakenteen palonkestävyys kohdan 5.2.2 mukaisesti.
  - c. **Ulkovaipan osana toimivat elementit -/- ulkovaippaan kuulumattomat elementit**  
Ulkovaipan osana toimivista elementeistä on ilmoitettava ainakin kosteuskäyttäytyminen kohdan 5.3.2 mukaisesti, U-arvo kohdan 5.6.1 mukaisesti ja ilmanpitävyys kohdan 5.6.2 mukaisesti. Ikkunallisen tai ovellisen elementin ikkunan tai oven U-arvo ilmoitetaan.
  - d. **Märkätilaa rajoittavat elementit -/- muut elementit**  
Märkätilaa rajoittavista tai märkätilan sisältävistä elementeistä pitää ilmoittaa ainakin vesitiiveys kohdan 5.3.2 mukaisesti. Jos vesieristys on tarkoitus tehdä työmaalla, se ilmoitetaan esim. tekstillä ”Elementin sisäpinnan vesieristys tehtävä työmaalla”.
  - e. **Ala- ja välipohjaelementit -/- muut elementit**  
Ala- ja välipohjaelementeistä pitää ilmoittaa ainakin, onko niiden suunnittelussa otettu huomioon rakenteiden haitallisen värähtelyn välttäminen kohdan 5.1.3 mukaisesti.

---

<sup>16</sup> Jos rakennuskohde ei ole tiedossa ilmoitetaan ”Varastoelementti”.

f. **Kaikista elementeistä ilmoitetaan**

- sisä- ja ulkopinnan palokäyttäytyminen, jos halutaan ilmoittaa parempi luokka kuin D-s2, d2
- katteiden palokäyttäytyminen, jos kattoelementtiin kuuluu kate ja halutaan ilmoittaa parempi luokka kuin  $B_{roof}(t_2)$
- formaldehydin ja muiden vaarallisten aineiden päästöt sisäilmaan, jos formaldehydipitoisia komponentteja on käytetty
- esteettömyyden huomioonottaminen, jos edellytetään yli 800 mm kulkuaukkoja
- uusiomateriaalit, jos niitä on käytetty
- kestoikä, jos se on alle 50 v
- kierrätettävyyttä vaikeuttavat materiaalit ja valmistustapa, jos sellaisia on.

Ikkunallisen, märkätilaa rajoittavan seinäelementin ja vastaavan umpielementin merkintä voi siten olla seuraavanlainen (havainnollisuuden vuoksi kaikki mainittu ja pakolliset lihavoitu, selittävä teksti sininen kursiivi):

Valmistaja	Oy Elementti Ab, Talotie 1, 12345 Mökkiperä
Varmennustodistus	VT 56-2013 VTT
Elementin tunnus	Seinä(t) 5 (ja 6) Pekka Virtanen 34 567, Metsäpolku 176, 23456 Metsälä, 07.13
Käyttötarkoitus	Kantava, osastoiva ulkoseinäelementti, sisäpuolella märkätila
Suoritustasot	Arviointiperusteiden perustason lisäksi seuraavat:
<b>Kestävyys</b>	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin elementin valmistaja vastaa suunnittelusta</i>
Muodonmuutokset	<i>ei tarvita</i>
<b>Palonkestävyys</b>	REI 30
Palokäyttäytyminen	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin pinnat D-s2, d2</i>
Katteiden palokäyttäytyminen	<i>ei tarvita</i>
Formaldehydi	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin materiaalien luokka E1 tai parempi</i>
<b>Vesihöyryn kulku</b>	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin elementtien tavanomaisen rakenteen perusteella ei ole kondensoitumisvaaraa</i>
<b>Vesitiiveys</b>	Elementin sisäpinnan vesieristysjärjestelmänä on NoWet 175.  <i>Jos ilmoitetaan vain märkätilan osalta, niin elementtien tavanomaisen rakenteen perusteella rakenne on vesitiivis</i>
Iskunkestävyys	Elementtien lasirakenteissa on otettu huomioon iskunkestävyysvaatimus.
Liukastumisen estäminen	<i>ei tarvita</i>
Esteettömyys	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin mahdolliset kulkuaukot 800 mm</i>
Ilmääneneristävyys	<i>ei tarvita</i>
Askelääneneristävyys	<i>ei tarvita</i>
<b>U-arvo, elementti</b>	0,13 W/(m <sup>2</sup> K)

<b>U-arvo, ikkuna/ovi</b>	1,00 W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Ilmanpitävyys</b>	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin elementtien ilmanpitävyys vastaa tavanomaista, q50 = 4</i>
<b>Uusiokäyttö</b>	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin elementit ovat uusiokäytettävissä</i>
<b>Kestoikä</b>	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin kestoikä on 50 v</i>
<b>Uusiomateriaalit</b>	<i>ei ilmoiteta mitään, jolloin uusiomateriaaleja ei ole käytetty</i>

Edellä olevasta merkinnästä saa jättää pois ne rivit, joilla ei ole sisältöä, jolloin merkintä on minimissään seuraavanlainen:

<b>Valmistaja</b>	Oy Elementti Ab, Talotie 1, 12345 Mökkiperä
<b>Varmennustodistus</b>	VT 56-2013 VTT
<b>Elementin tunnus</b>	Seinä(t) 5 (ja 6) Pekka Virtanen 34 567, Metsäpolku 176, 23456 Metsälä, 07.13
<b>Käyttötarkoitus</b>	Kantava, osastoiva ulkoseinäelementti, sisäpuolella märkätila
<b>Suoritustasot</b>	Arviointiperusteiden perustason lisäksi seuraavat:
<b>Palonkestävyys</b>	REI 30
<b>Vesitiiveys</b>	Elementin sisäpinnan vesieristysjärjestelmänä on NoWet 175.
<b>Iskunkestävyys</b>	Elementtien lasirakenteissa on otettu huomioon iskunkestävyysvaatimus.
<b>U-arvo, elementti</b>	0,13 W/(m <sup>2</sup> K)
<b>U-arvo, ikkuna/ovi</b>	1,00 W/(m <sup>2</sup> K)

## **8. SUUNNITTELUUN, VALMISTUKSEEN, TOIMITTAMISEEN JA KÄYTTÖÖN LIITTYVIÄ NÄKÖKOHTIA**

### **8.1. Suunnittelu**

Elementtien suunnittelussa on otettava huomioon se kokonaisuus mihin ne tulevat. Erityisesti on otettava huomioon asennuspaikalla tehtävä työ. Esimerkiksi elementtien liittyminen toisiinsa ja läpivientien tekeminen on yleensä valmistettava tehtaalla, jotta rakenteista saadaan riittävän tiiviitä.

Kun mekaaninen lujuus ja vakaus osoitetaan kohdekohtaisin suunnitelmin, niin suunnitelmien tekijän on oltava riittävän ammattitaitoinen. Ammattitaitoa on myös ylläpidettävä esimerkiksi tekemällä jatkuvasti elementtisuunnittelua. Ammattitaidolle ei aseteta määriteltyä koulutus- ja kokemusvaatimusta, vaan sen arvioi ensisijaisesti laadunvalvonnan varmentaja.

### **8.2. Valmistaminen**

Elementtien valmistamisessa on noudatettava yleisesti hyväksyttyä hyvää rakennustapaa, joka on määritelty esimerkiksi julkaisuissa RunkoRYL 2010 ja SisäRYL 2013.

Valmistajan on määriteltävä käyttämänsä mittatoleranssit siten, että elementtien asentamisen jälkeen saavutetaan kaikki ilmoitetut suoritustasot. Toleransseja pitää seurata laadunvalvonnassa ja ne pitää ilmoittaa asiakkaalle annettavassa asennusohjeessa.

Valmistusmenetelmät pitää valita toimintaan nähden tarkoituksenmukaisesti. Elementtien siirtäminen ja kääntäminen ja muu liikuttelu pitää tehdä siten, että rakenteet eivät vaurioidu. Suurille ja painaville elementeille pitää tarvittaessa tehdä erityinen siirtosuunnitelma.

Laadunvalvontajärjestelmän pitää soveltua käytettyyn valmistusmenetelmään. Valmistajan pitää tunnistaa avainprosessinsa ja kirjata tehtyjä valvontatoimenpiteitä sellaisella tavalla, että laadunvalvonnan varmentaja voi varmistua järjestelmän olevan käytössä.

Henkilöstön pätevyysvaatimukset pitää määritellä laadunvalvontajärjestelmässä. Pätevyyttä ei tarvitse osoittaa erityisellä koulutuksella tai henkilösertifioinnilla, kunhan se voidaan käytännössä osoittaa tehtäviin nähden riittäväksi.

Materiaalit ja komponentit pitää valita siten, että niiden kestävyys Suomen olosuhteissa vastaa elementin aiottua 50 vuoden kestoikää. Jos jonkun materiaalin tai komponentin kestoikä on lyhyempi, niin sen huoltosuunnitelmasta pitää näkyä miten se korvataan uudella.

Materiaalien pitää yleensä olla liitteen 2 mukaisia. Jos halutaan käyttää muita materiaaleja, niin varmennustodistuksen myöntäjä harkitsee niiden käytön edellytykset.

### **8.3. Toimittaminen ja varastointi kohteessa**

Elementit pitää toimittaa tilaajalle säältä ja mekaanisilta vaurioilta suojattuina. Niiden kuljettaminen ja purkaminen kuormasta pitää tehdä siten, että ne eivät vaurioidu. Suurille ja painaville elementeille pitää tarvittaessa tehdä erityinen kuljetussuunnitelma.

Valmistajan pitää antaa tilaajalle asianmukaiset varastointi- ja suojausohjeet.

### **8.4. Käyttö**

Valmistajan pitää antaa tilaajalle asianmukaiset asennus-, nosto- ja käyttöohjeet. Erityisesti ohjeissa pitää ottaa huomioon elementtien liittyminen toisiinsa ja muihin rakennusosiin ja läpivientien tekeminen.

Kun elementit muodostavat tiettyä rakennuskohdetta varten tehdyn rakennussarjan, niin rakennuksen perustuksesta on esitettävä mittapiirustus.

## LIITE 1: LAADUNVALVONTAJÄRJESTELMÄLLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

Oheisessa taulukossa esitetyt vaatimukset ovat ohjeelliset. Muitakin menettelyjä saa käyttää varmennustodistuksen myöntäjän suostumuksella.

	Valvonnan kohde	Valvonta-menettely*	Valvonnan taajuus
1	Suunnittelu <ul style="list-style-type: none"> <li>erityisesti tuotesuunnittelu</li> </ul>	T T, L	jokainen suunnitelma jokainen uusi tuote
2	Materiaalit ja komponentit <ul style="list-style-type: none"> <li>tuotteen vaatimuksenmukaisuus</li> <li>näkyvät viat</li> <li>mitat</li> <li>erityisesti puun lujuusluokka</li> <li>ostettujen komponenttien todentaminen</li> </ul>	T T T M T, M T, M	jokainen tuleva ja lähtevä toimitus
3	Elementtien tuotanto <ul style="list-style-type: none"> <li>työn laatu (mitat, toleranssit, ikkunoiden asennus, kiinnikeväliä, naulauksen osuminen runkoon jne.)</li> <li>tuotteen yhdenmukaisuus suunnitelmien ja varmennustodistuksen kanssa</li> <li>testaaminen (ei yleensä ole tarpeen)</li> </ul>	T, M M T M	jokainen elementti
4	Henkilöstön pätevyys	T	kerran vuodessa
5	Poikkeavien elementtien käsittely	T	jokainen poikkeava
6	Lopputarkastus ja merkitseminen	T	jokainen elementti
7	Tilaelementin asennustyö	T, M	jokainen elementti
8	Säältä ja mekaanisilta vaurioilta suojaaminen	T	jokainen lähtevä toimitus
9	Varastointi ja toimittaminen	T	jokainen lähtevä toimitus

\* T = toiminnasta vastaavan henkilön tekemä tarkastus tai katselmus

L = toiminnasta vastaavan henkilön tekemä laskelma

M = toiminnasta vastaavan henkilön tekemä mittaus tai testi.

Laadunvalvontajärjestelmällä pitää olla vastuhenkilö ja sitä pitää ylläpitää. Järjestelmässä pitää syntyä sellaisia kirjauksia ja merkintöjä, että voidaan päätellä valmistajan noudattavan järjestelmäänsä. Järjestelmässä pitää määritellä, mitä valvotaan ja mitkä ovat valvontakriteerit sekä mitä tehdään jos kriteerit eivät täyty.



## LIITE 2: MATERIAALEILLE JA KOMPONENTEILLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

Nämä keskeisiä materiaaleja ja komponentteja koskevat vaatimukset ovat ohjeelliset. Muitakin materiaaleja ja komponentteja saa käyttää varmennustodistuksen myöntäjän suostumuksella. Käytettävät materiaalit tulee yksilöidä varmennustodistukseen liittyvässä tausta-aineistossa.

Materiaali tai komponentti	Standardi	AVCP <sup>17</sup>	Vaatimus
Kantavat puutavarat	EN 14081-1	2+	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus, visuaalinen tai koneellinen lujuuslajittelu
Muu rakennepuutavara, sisäverhouspaneelit	EN 14915	4	CE-merkintää vastaavasti vaarallisten aineiden pitoisuudet
Naulalevyrakenteet	EN 14250	2+	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus, piirustukset asennusohjeineen sekä tuenta ohjeet
Sormijatkettu sahatavara	EN 14081-1 ja EN 385	(1)	Varmennustodistus tai muu kolmannen osapuolen valvonta
Liimapuu	EN 14080	1	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus, formaldehydiluokka E1
Kertopuu	EN 14374	1	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus, formaldehydiluokka E1
Painekyllästetty puu	EN 14081-1 ja EN 15228	2+	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus, vaarallisten aineiden pitoisuudet
Parketit / puulattiat	EN 14342	4	CE-merkintää vastaavasti vaarallisten aineiden pitoisuudet, liukkaus
Ikkunat ja ulko-ovet	EN 14351-1	3	CE-merkintää vastaavasti U-arvo, ilmatiiveys ja sateenpitävyys, mahdollisesti akustiset ominaisuudet
Sisäovet	EN 14351-1	(3)	Mahdollisesti akustiset ominaisuudet
Palo-ovet	EN 14600 ja EN 14351-1	(1)	Testattu standardien EN 1634-1 ja 3 mukaisesti
Huopakate	EN 13707	2+, 3	CE-merkintää vastaavasti pitkäaikaiskestävyys ja toimivuus alhaisissa lämpötiloissa, käyttäytyminen ulkoisessa palossa tarvittaessa
Kattolaatat	EN 544	4, 3	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus ja formaldehydiluokka E1, käyttäytyminen ulkoisessa palossa tarvittaessa
Puulevyt	EN 13986	2+	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus ja formaldehydiluokka E1, palokäyttäytyminen tarvittaessa
Kipsikartonkilevyt	EN 520	4, 3	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus ja kestävyys, palokäyttäytyminen tarvittaessa

<sup>17</sup> Kun ei ole erityisvaatimuksia paloluokan tai vaarallisten aineiden vuoksi. Luokka koskee mahdollisesti vain joitain ominaisuuksia. Sulut, jos ei ole harmonisoitua standardia. Menettelyssä 4 ei tarvita ilmoitettua laitosta.

Mineraalivillat	EN 13162	1, 3	CE-merkintää vastaavasti lämmönjohtavuus, vaaralliset aineet ja lujuus, palokäyttäytyminen tarvittaessa
Puukuitueristeet	EN 13171	1, 3	CE-merkintää vastaavasti lämmönjohtavuus, vaaralliset aineet ja lujuus, palokäyttäytyminen tarvittaessa
Polyuretaani	EN 13165	1, 3	CE-merkintää vastaavasti lämmönjohtavuus, vaaralliset aineet ja lujuus, palokäyttäytyminen tarvittaessa
Siveltävät vesieristeet		(3)	Vesitiiveys, vesihöyryn läpäisevyys, vaaralliset aineet, silloituskyky, kestävyys
Kermieristeet ja rakennuspaperit	EN 13859-1, 2	3	CE-merkintää vastaavasti vesitiiveys, vesihöyryn läpäisevyys ja vaaralliset aineet
Muovikalvot	EN 13984	3, 4	CE-merkintää vastaavasti vesitiiveys, vesihöyryn läpäisevyys ja vaaralliset aineet, palokäyttäytyminen tarvittaessa
Alumiinipaperit	EN 13984	(3)	Vesihöyryn läpäisevyys, kestävyys ja vaaralliset aineet
Aluskatteet	EN 13859-1 EN 13956	3	CE-merkintää vastaavasti vesitiiveys, vesihöyryn läpäisevyys, kestävyys ja vaaralliset aineet
Naulat, ruuvit, pultit, tappivaarnat	EN 14592	3	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus ja korroosionkestävyys Ulkotiloissa käytettävä korroosionkestäviä tuotteita
Naulauslevyt, kulmakiinnikkeet jne	ETAG 015	2+	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus ja korroosionkestävyys Ulkotiloissa käytettävä korroosionkestäviä tuotteita
Naulalevyt	EN 14545	2+	CE-merkintää vastaavasti mekaaninen lujuus ja korroosionkestävyys Ulkotiloissa käytettävä korroosionkestäviä tuotteita

**Standardiluettelo:**

EN 385	Sormijatkettu rakennesahatavara. Käyttövaatimukset ja tuotannon vähimmäisvaatimukset, 31.12.2001
EN 520	Kipsilevyt. Määritelmät, vaatimukset ja testimenetelmät, 29.3.2010
EN 544	Mineraalisella ja/tai synteettisellä tukikerroksella varustetut bitumiset kattolaatat. Tuotestandardi ja testimenetelmät, 12.12.2011
EN 13162	Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset mineraalivillatuotteet (MW). Tuotestandardi, 4.3.2013
EN 13165	Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset jäykät polyuretaanituotteet (PU). Tuotestandardi, 4.3.2013
EN 13171	Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset puukuitutuotteet (WF). Tuotestandardi, 4.3.2013
EN 13707	Vedeneristyskermit. Bitumiset vedeneristyskermit. Määritelmät ja ominaisuudet, 7.9.2009
EN 13859-1	Vedeneristyskermit. Aluskerrosten määritelmät ja ominaisuudet. Osa 1: Epäjatkuvien katteiden aluskatteet, 11.10.2010
EN 13859-2	Vedeneristyskermit. Aluskerrosten määritelmät ja ominaisuudet. Osa 2: Seinien aluskerrokset, 11.10.2010
EN 13956	Vedeneristyskermit. Muoviset ja kumiset vedeneristyskermit. Määritelmät ja ominaisuudet, 25.3.2013
EN 13984	Vedeneristyskermit. Muoviset ja kumiset höyrynsulut. Määritelmät ja ominaisuudet, 22.1.2007
EN 13986	Puulevyt rakennuskäytössä. Ominaisuudet, vaatimustenmukaisuuden arviointi ja merkinnät, 29.11.2004
EN 14081-1	Puurakenteet. Lujuuslajiteltu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen rakennuspuutavara. Osa 1: Yleiset vaatimukset, 7.3.2011
EN 14250	Puurakenteet. Tuotevaatimukset naulalevyliitoksin kootuille tehdasvalmisteisille rakenteellisille elementeille, 29.3.2010
EN 14915	Massiivipuupaneelit ja -verhoukset. Ominaisuudet, vaatimustenmukaisuuden arviointi ja merkintä, 25.9.2006

EN 14080	Puurakenteet. Liimapuu. Vaatimukset, 7.11.2005 HUOM! Uudistumassa
EN 14342	Puiset lattianpäällysteet. Ominaisuudet, vaatimustenmukaisuuden arviointi ja merkintä, 20.4.2009
EN 14351-1	Ikkunat ja ovet. Tuotestandardi, toiminnalliset ominaisuudet. Osa 1: Ikkunat ja sisäänkäyntiovet, joilla ei ole palonkestävyys- ja/tai savuntiiveysominaisuuksia, 20.4.2010
EN 14374	Puurakenteet. Rakenteellinen LVL. Vaatimukset, 21.12.2004
EN 14545	Puurakenteet. Puurakenteiden liittimet. Vaatimukset, 24.11.2008
EN 14592	Puurakenteet. Vaarnakiinnittimet. Vaatimukset, 13.8.2012
EN 14600	Palonkestävät ja/tai savutiiviit ovet ja ikkunat. Vaatimukset ja luokitus, 26.9.2005
EN 15228	Rakenteellinen sahatavara. Lahosuojattu rakenteellinen sahatavara, 20.4.2009

### LIITE 3: SERTIFIOINTIMERKIN KÄYTTÖ

Sen jälkeen, kun tuotesertifikaatti on myönnetty, sertifikaatinhaltija saa oikeuden käyttää tuotesertifiointimerkkiä tuotteessa osoittamaan, että tuote on sertifioitu.

Sertifiointimerkin käyttöoikeus perustuu aina Inspectan tekemään sertifiointipäätökseen ja koskee vain niitä tuotteita, jotka sisältyvät tuotesertifikaattiin. Inspecta valvoo merkin oikeaa käyttöä tuotteessa ja tuotteen markkinoinnissa. CE-merkinnässä sertifiointimerkin käytön valvonnasta on lisäksi säädetty EU:n rakennustuoteasetuksessa.

Sertifiointimerkkiä saa käyttää vain sertifioiduissa tuotteissa, jotka täyttävät vaatimusasiakirjojen ja sertifiointipäätöksen mukaiset vaatimukset. Se kiinnitetään suoraan tuotteeseen, tuotepakkaukseen, tuotteeseen kiinnitettyyn tunnuslappuun tai tuotetta seuraaviin kaupallisiin asiakirjoihin – ensisijaisesti tässä järjestyksessä. Merkin yhteydessä esitetään ne tiedot, jotka vaatimusasiakirjoissa vaaditaan. Kaikissa merkityissä tuotteissa tulee olla sertifikaatin haltijan tunnistetieto.

Merkki on kiinnitettävä sillä tavalla, että se on helposti luettavissa, kun tuote otetaan käyttöön, ottaen huomioon tuotteen varastoinnin, kuljetuksen ja muiden vastaavien käsittelyjen vaikutukset.

Sertifiointimerkkiä voidaan käyttää tuotteen markkinoinnissa. Merkkiä käytettäessä ei saa syntyä epäselvyyttä sertifikaatin kattavuusalueesta ja merkityksestä. Mikäli merkkiä käytetään ohjeiden vastaisesti, sertifiointipäätöksen peruuttamisen lisäksi Inspecta voi ryhtyä oikeudellisiin toimenpiteisiin.

