



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

CE-MERKINTÄ MIKROYRITYKSESSÄ

PSL Valtonen Ky

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Materiaalitekniikan koulutusohjelma
Puutekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2014
Mika Valtonen

Lahden ammattikorkeakoulu
Materiaalitekniikan koulutusohjelma

VALTONEN, MIKA:

CE-merkintä mikroyrityksessä
Case: PSL Valtonen Ky

Puutekniikan opinnäytetyö, 27 sivua, 42 liitesivua

Kevät 2014

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä rakennuspuusepänteollisuuden tuotteilta vaadittavaan CE-merkintään mikroyrityksen näkökulmasta. Samalla suoritettiin CE-merkintäprosessi PSL Valtonen Ky:n valmistamille ikkunoille ja oville.

CE-merkintä tuli pakolliseksi 1.7.2013 alkaen kaikille rakennustuotteille, joihin voidaan soveltaa eurooppalaisia harmonisoituja tuotestandardeja (hEN). Rakennuspuusepänteollisuudessa CE-merkintä kattaa kaikki puutuotteet, joita käytetään pysyvinä osina rakennuskohteissa, kuten massiivipuupaneelit, ovet ja ikkunat sekä rakennesahatavaran. Ilman tuotekohtaista CE-merkintää yritys ei voi 1.7.2013 jälkeen enää myydä valmistamia tuotteita.

CE-merkinnän vaatimat asiakirjat tehtiin Suomen metsäkeskuksen RakPuuCe-hankkeen tuottaman materiaalin pohjalta, paitsi tekninen erityisasiakirja (STD), joka tehtiin Tukesista saatujen ohjeiden perusteella. CE-merkintäprosessissa käytettiin hyväksi mikroyritysten yksinkertaistetun menettelyn mahdollisuutta tehdä itse tuotteen tyyppitestaus ja laatia tekninen erityisasiakirja. Tyyppitestauksessa piti vähimmäisvaatimuksena määrittää ikkunoiden ja sisäänkäyntiovien U-arvo SFS EN ISO 10077-1- ja SFS EN ISO 10077-2-standardien mukaisesti.

CE-merkinnän vaikutukset ovat suoraan verrannollisia yrityksen kokoon ja sen markkina-alueen laajuuteen. Mikroyrityksissä CE-merkintä on käytännön vaikutuksiltaan lähes hyödytön ja lisäksi se on sekä työläs että liikevaihtoon suhteutettuna kallis toteuttaa ja ylläpitää. Merkinnän ainoana hyötynä mikroyrityksille voidaan pitää tuotteiden laadun ehdollista parantumista. Rakennuspuusepän tuotteiden sertifiointijärjestelmä vaikeuttaa myös merkittävästi uuden yritystoiminnan perustamista. CE-merkinnän hyödyt myös kuluttajille ovat kyseenalaisia, koska tuotteilta vaaditut minimivaatimukset oli jo aiemminkin määriteltä Suomen rakennusmääräyskokoelmassa. CE-merkinnän hyödyt kasaantuvat suuriin vientiyrityksiin, koska se mahdollistaa tuotteiden viennin kaikkialle Eurooppaan ilman lisäselvityksiä.

Asiasanat: CE-merkintä, mikroyritykset, ISO-standardit, puusepänteollisuus, rakennuspuusepänteollisuus, ikkunat, ovet

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Process and Materials Engineering

VALTONEN, MIKA: CE marking in a micro-enterprise
Case: PSL Valtonen Ky

Bachelor's Thesis in wood technology, 27 pages, 42 pages of appendices

Spring 2014

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to study CE marking required for building joinery products from the micro-enterprise point of view. Another objective was to carry out the CE marking process for windows and doors manufactured by PSL Valtonen Ky.

On 7 January 2013 CE marking became mandatory for all construction products, for which harmonized European product standards (hEN) can be applied. In joinery industry CE marking covers all wooden products which will be used as permanent parts in construction, such as massive wooden panels, doors and windows, as well as structural timber. Without product-specific CE marking, a company cannot sell products manufactured by them after 7 January 2013.

Documents required by CE marking were made on the basis of the Finland Forestry Centre's RakPuuCe project material, except the Specific Technical Documentation (STD), which was done according to the instructions of Tukes. The CE marking process was done using the simplified procedure intended for micro-enterprises and its possibility of making the type testing of the product by the company itself, and drawing up a special technical document. In Type testing the minimum requirement for the windows and entrance doors was to determine the U-value according to the DIN EN ISO 10077-1 and DIN EN ISO 10077-2 standards.

The effects CE marking are directly proportional to the size of the company and the size of its market area. In micro-enterprises CE marking is almost useless in practice and, in addition, it is both time-consuming and expensive to implement and maintain. The only benefit of the marking in micro-enterprises is potential product quality improvement. The certification system of joinery products also complicates creation of new business significantly. Benefits of the CE marking to consumers are questionable, because minimum standards required of the products have been previously defined in the national building code of Finland. For large export companies CE marking is beneficial because it allows exports to the whole of Europe, without further clarification.

Key words: CE marking, micro-enterprises, ISO standards, carpentry, joinery, windows, doors

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	CE-merkinnän tarkoitus	1
1.2	CE - merkinnän alaiset rakennustuotteet	2
1.3	Rakentamismääräykset	2
1.4	Vientituotteet	2
2	CE-MERKINTÄ	4
2.1	Harmonisoitu tuotestandardi (hEN)	5
2.2	Poikkeukset CE- merkinnän pakollisuuteen	6
2.3	CE-merkintään vaadittavat toimenpiteet	7
2.4	U – arvon määrittäminen	9
2.5	CE-merkintään vaadittavat asiakirjat	13
2.5.1	FPC-manuaali	13
2.5.2	Varmentamistodistus	14
2.5.3	Suoritustasoilmoitus (DoP)	14
2.5.4	Tekninen erityisasiakirja (STD)	16
2.6	CE-merkinnän kiinnittäminen rakennustuotteeseen	16
3	YKSINKERTAISTETUT MENETTELYT	18
3.1	Yksinkertaistetut hyväksyntämenettelyt	18
3.2	Mikroyritysten yksinkertaistetut menettelyt	19
3.3	Muut yksinkertaistetut menettelyt	20
4	CE – MERKINTÄ PUUSEPÄNLIKE VALTONEN KY	21
4.1	Taustaa	21
4.2	CE-merkintäprosessi	21
5	YHTEENVETO	23
5.1	Taustaa	23
5.2	U-arvon laskennasta	23
5.3	CE-merkinnän vaikutukset	24
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	28

1 JOHDANTO

1.1 CE-merkinnän tarkoitus

CE-merkinnän tarkoituksena on helpottaa eri rakennustuotteiden ominaisuuksien vertailua. Ostajan on sen avulla helpompi arvioida tuotteen sopivuutta rakennuskohteeseensa. Se kertoo rakennustuotteelta todennettavaksi vaadittavat ominaisuudet yhdenmukaisella tavalla ja edistää siten rakennustuotteiden vapaata liikkuvuutta EU-markkinoilla. CE-merkintäjärjestelmä on tuotteen valmistajan kannalta viranomaisista riippumaton käytäntö osoittaa tuotteiden kelpoisuus.

Rakennustuotteiden CE-merkinnällä valmistaja ilmoittaa tuotteen ominaisuudet yhdenmukaisella eurooppalaisella tavalla. CE-merkinnän käytön edellytyksenä on, että kyseiselle tuotteelle on julkaistu harmonisoitu hEN-tuotestandardi.

Tuotestandardissa määritellään tuotteiden ominaisuudet, niiden testausmenetelmät sekä valmistusta ja laadunvalvontaa koskevat vaatimukset. Valmistaja voi ottaa CE-merkinnän käyttöön, kun em. vaatimukset on täytetty. Tuotteelle voidaan myös määritellä CE-merkintä eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) tai yksinkertaistetun menettelyn (STD) kautta.

Useimmiten CE- merkinnän varmentamiseen tarvitaan puolueeton kolmas osapuoli, niin sanottu ilmoitettu laitos. Ympäristöministeriön notifioimia suomalaisia ilmoitettuja laitoksia ovat mm. Contesta Oy, DNV Certification Oy, Finotrol Oy, Inspecta Sertifiointi Oy, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu Oy, Suomen Ympäristökeskus, Symo Oy ja VTT Expert Services Oy (Henhelpdesk 2013).

Vaikka CE- merkin tärkein tehtävä on tuotteiden laadun ja turvallisuuden varmistaminen, se ei kuitenkaan ole laatumerkki eikä yleinen turvallisuusmerkintä. CE-merkintää ei myöskään haeta viranomaisilta, vaan se on tuotteen valmistajan antama vakuutus tuotteen asianmukaisuudesta. (Henhelpdesk 2013.)

1.2 CE - merkinnän alaiset rakennustuotteet

CE-merkintä on pakollinen kaikille rakennustuotteille, joihin voidaan soveltaa eurooppalaisia harmonisoituja tuotestandardeja (hEN). Rakennustuotteiksi katsotaan rakennuskohteeseen kiinteäksi osaksi tulevat tuotteet, ja merkintä koskee noin 80 %:a Suomessa käytettävistä rakennustuotteista.

Rakennuspuusepänteollisuudessa CE-merkintä kattaa kaikki puutuotteet, joita käytetään pysyvinä osina rakennuskohteissa, kuten massiivipuupaneelit, ovet ja ikkunat sekä rakennesahatavaran.

1.3 Rakentamismääräykset

CE-merkintä rakennustuotteessa ei takaa sitä, että tuote soveltuu käytettäväksi kaikkiin rakennuskohteisiin. Suunnittelua, rakennustuotteiden käyttöä sekä rakennuskohdetta säätelevät edelleenkin kansalliset viranomaissäädökset, esim. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

CE-merkintä tuotteessa ei siis automaattisesti takaa sitä, että esim. tuotteen pakkasenkestävyys olisi Suomen viranomaisvaatimusten mukainen tai että pakkasenkestävyyttä olisi edes testattu. Rakennustuotteiden käyttäjien tuleekin tarvittaessa tarkistaa, täyttävätkö tuotteelle CE-merkinnässä ilmoitetut ominaisuuksien arvot ja luokat kansalliset vaatimustasot.

1.4 Vientituotteet

Rakennustuotteen CE-merkintä on keino osoittaa tuotteen ominaisuudet siten, että tuotteen voi laittaa markkinoille kaikissa Euroopan talousalueen maissa. CE-merkinnän käyttöönoton myötä päästään eroon kansallisista, päällekkäisistä viranomaisten hyväksyntämenettelyistä. CE-merkinnän tärkeimpänä vaikutuksena onkin ollut rakennustuotemarkkinoiden avautuminen vapaalle kilpailulle koko Euroopassa. CE-merkityn tuotteen voi saattaa markkinoille kaikkialla Euroopassa ilman erillisiä, jokaisessa maassa tehtäviä viranomaisselvityksiä.

CE-merkittyjen vientituotteiden osalta on kuitenkin aiheellista tarkistaa vientimaan viranomaiskäytännöt tuotteiden ominaisuuksille asetetuista vaatimuksista ja vaatimustasoista.

2 CE-MERKINTÄ

Rakennustuotteiden CE-merkintä tuli Suomessa pakolliseksi 1.7.2013 niille rakennustuotteille, joille on olemassa CE-merkinnän mahdollistava yhdenmukaistettu hEN -standardi. Pakollisuuden määrittää Euroopan komission rakennustuoteasetuksen ([305/2011](#)) CE-merkintää koskevan osa.

Valmistaja tai valmistajan valtuuttama edustaja kiinnittää rakennustuotteeseen CE-merkinnän joko yhdenmukaistetun standardin (hEn), rakennustuotteelle myönnetyn eurooppalaisen teknisen arvioinnin (ETA) tai yksinkertaistetun menettelyn (STD) perusteella. ETA on valmistaja- ja tuotekohtainen vapaaehtoinen CE-merkintään johtava arviointi niille rakennustuotteille, joille ei vielä ole laadittu harmonisoitua tuotestandardia tai standardin menetelmät eivät sovellu. (Tukes 2013.)

Kiinnittämällä CE-merkinnän rakennustuotteeseen valmistaja vakuuttaa, että tuote on sitä koskevan yhdenmukaistetun standardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän mukainen. Jos kyseessä ei ole kotimainen tuote, vastaa maahantuojaa tuotteen suoritustason pysyvyydestä Suomen markkinoilla. Suunnittelua, rakennustuotteiden käyttöä sekä rakennuskohdetta säätelevät edelleenkin kansalliset viranomaissäädökset, kuten esimerkiksi Suomen rakentamismääräyskokoelma. CE-merkityn tuotteen valvonta muodostuu suoritustason pysyvyyden arvioinnista ja varmentamisesta sekä markkinavalvonnasta. Suoritustason pysyvyyden arviointi ja varmentaminen tapahtuu valmistajan ja maahantuojan sekä useimpien tuotteiden osalta ilmoitetun laitoksen toimesta. CE-merkinnän käyttöä Suomessa valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES. CE-merkintä rakennustuotteessa ei vielä takaa sitä, että tuote soveltuu käytettäväksi tiettyyn rakennuskohteeseen, tietyssä maassa. (Henhelpdesk 2013.)

Viranomaisen on hyväksyttävä CE- merkityn tuotteen käyttäminen, jos se soveltuu suunniteltuun tarkoitukseen ja rakentamiselle asetetut vaatimustasot täyttyvät. Varastotuotteiden osalta asianmukaisesti esitetyt DoP ja CE – merkintä riittävät tuotteen kelpoisuuden osoittamiseksi. Mikäli CE-merkintää käytetään tuotteessa ilman sen käytön mukaisia edellytyksiä, voidaan tuotteen myynti tai sen

käyttö rakentamiseen kieltää. Valmistaja voidaan velvoittaa poistamaan tuotteet markkinoilta tai saattamaan ne CE-merkinnän vaatimusten mukaisiksi. CE-merkittyjen vientituotteiden osalta on kuitenkin aiheellista tarkistaa vientimaan viranomaiskäytännöt tuotteiden ominaisuuksille asetuista vaatimuksista ja vaatimustasoista.

2.1 Harmonisoitu tuotestandardi (hEN)

Harmonisoitu tuotestandardi on Eurooppalaisen standardisointijärjestön CENin laatima CE-merkintään johtava tuotestandardi. Se määrittää tuoteryhmäkohtaisesti tuotteilta selvittävät ominaisuudet, valmistuksen laadunvalvonnan vaatimukset ja CE-merkinnässä ilmoitettavat tiedot.

Harmonisoitu tuotestandardi on tuotekohtainen ja se määrittää:

- mitä ominaisuuksia valmistajan pitää tuotteestaan selvittää ja ilmoittaa CE-merkissä
- miten ominaisuudet todetaan (esim. testaamalla tai laskemalla)
- tarvitaanko ilmoitetun laitoksen varmennusta (AoC- luokka määrää)
- mitä CE-merkki sisältää ja sen käytön.

Ellei soveltuvaa harmonisoitua tuotestandardia ole, CE-merkintä ei ole pakollinen. Valmistaja voi halutessaan tarkistaa, kuuluuko tuoteryhmä harmonisoidun tuotestandardin piiriin hEN Helpdesk-nettipalvelusta, Suomen standardoimisliitosta (SFS) tai oman toimialan järjestöltä. hEN:ien soveltamisalan ulkopuolisille rakennustuotteille valmistaja voi halutessaan hankkia eurooppalaiseen tekniseen arviointiin ETAan perustuvan CE-merkinnän. Suomessa tällainen tekninen arviointilaitos on VTT Expert Services Oy.

Kunkin harmonisoidun hEN-tuotestandardin lopussa on liite ZA, jota on noudatettava rakennustuotetta CE-merkittäessä. ZA -liitteessä määritetään, mitkä osat standardista liittyvät CE-merkintään, kulloinkin käytettävän AVCP-menettelyn sekä eri osapuolten tehtävät CE-merkintäprosessissa. Määritettävät ominaisuudet voivat vaihdella samallakin tuotteella riippuen tuotteen käyttötarkoituksesta (esim. sisäkäyttö/pakkasaltistus).

Liitteessä ZA.1 määritetään standardin soveltamisala ja tuotteen käyttötarkoitus. Liitteessä ZA.2 määritetään tuotteiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen (AVCP-luokka) eri käyttötarkoituksiin (Kuvio 1). Liitteessä ZA.3 määritetään CE-merkinnän tiedot ja sen kiinnityspaikat. Vaikka standardissa olisikin vain liite ZA, joka viittaa rakennustuotedirektiiviin, tuote voisi silti kuulua usean direktiivin alaisuuteen. Mahdolliset muut Z-alkuiset liitteet (ZB, ZC, ...), viittaavat eri direktiiviin. Liitteissä voidaan myös antaa ohjeistusta ko. direktiivin vaatimusten täyttämiseen.

SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO SFS
FINNISH STANDARDS ASSOCIATION SFS

SFS-EN 14351-1 + A1
96

Taulukko ZA.2 Sisäinkäyttöön ja ikkunoiden (mukaan lukien lattaikkunoiden) vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt (AC-menettely)

Tuotteet	Suunniteltu käyttö	Tasot tai luokat	Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt
Ovet ja portit (hakeilla tai ilman)	Puhdasvuosastot ja postumiset		1
	Postumiset		1
	Muut ilmoitetut erityiset käyttökohteet ja/tai käyttökohteet, joissa on erityisvaatimuksia erityisesti melun, energian, tiheyden ja käyttöturvallisuuden suhteen		3
	Muut sisäiset		4
Ikkunat (hakeilla tai ilman)	Puhdasvuosastot ja postumiset		1
	Muut käyttökohteet		3

KUVIO 1. AC-menettelyt. (Suomen standardisoimisliitto 2013.)

2.2 Poikkeukset CE- merkinnän pakollisuuteen

Rakennustuoteasetus toteaa artiklassa 5 kolme poikkeusta CE-merkintään:

- Rakennustuote valmistetaan yksilöllisesti ei-sarjavalmisteisena määrättyyn rakennuskohteeseen ja valmistaja asentaa sen itse paikoilleen.
- Tuote valmistetaan rakennuspaikalla ja sen asentamisesta rakennuskohteeseen vastaa valmistaja.
- Rakennustuote valmistetaan perinteiseen tapaan suojeltuun rakennuskohteeseen.

CE-merkintää ei myöskään vaadita mikäli:

- tuotteella ei ole harmonisoitua standardia
- rakennustuotetta ei saateta markkinoille (rahtisahaus tai asiakkaan omista puista sahaus).

Alihankkijan valmistaessa osakomponentin vuosisopimuksella jatkovalmistajalle liitettäväksi CE-merkittävään rakennustuotteeseen voidaan osakomponentin kelpoisuus osoittaa myös jatkovalmistajan tehtaan laadunvalvonnan yhteydessä. Tällöin CE-merkintää ei välttämättä tarvita, mutta useimmiten osakomponentin CE-merkintä on järkevin toimintatapa.

Näissäkin tapauksissa on pystyttävä osoittamaan, että valmis rakennustuote täyttää kansalliset vaatimukset. Tämä ei välttämättä ole yhtään helpompaa kuin CE-merkinnän käyttö, koska silloin yleensä ollaan rakennuspaikkakohtaisissa selvityksissä. Tällaisissa tapauksissa rakennusvalvonta joutuu harkintansa mukaan päättämään, mitkä selvitykset ovat riittäviä. Edellä mainittuja poikkeuksia voidaan supistaa Euroopan tai kansallisen tason säädöksillä. (Hen helpdesk 2013.)

2.3 CE-merkintään vaadittavat toimenpiteet



KUVIO 2. CE-merkinnän käyttöönotto. (Suomen metsäkeskus 2012.)

Valmistajan on ensiksi selvitettävä, onko tuote rakennustuoteasetuksen artiklan 2 kohdan 1 mukainen rakennustuote, kuuluuko se harmonisoidun tuotestandardin (hEN) soveltamisalan piiriin ja koskeeko sitä jokin rakennustuoteasetuksen artiklan 5 poikkeuksista. Tuotteen kuulumisen harmonisoidun tuotestandardin piiriin saa tarkistettua helpoiten hEN Helpdesk- nettipalvelusta, ja käytännössä

lähes kaikki rakennuskohteeseen pysyvästi kiinnitettävät tuotteet ovat rakennustuotteita. Mikäli tuoteryhmälle on olemassa harmonisoitu tuotestandardi, pitää tuotteessa olla CE-merkintä. (Henhelpdesk 2013; Liias 2014.)

Harmonisoidun tuotestandardin vaatimusten täyttämiseksi on tuotteen ja yrityksen AVCP luokka tarkistettava. AVCP luokka määrittää valmistajan toimenpiteet sekä ilmoitetun laitoksen osuuden tuotteen ominaisuuksien ja valmistuksen laadunvalvonnan varmentamiseen.

Tyyppitestauksen suorittaa ilmoitettu laitos, ja siinä pitää vähimmäisvaatimuksena määrittää ikkunoiden ja sisäänkäyntiovien U-arvo. Tyyppitestauksen ja annettujen esitietojen perusteella testauslaitos määrittää suoritustasoilmoituksessa esitetyt tuotteiden suoritustasot. Mikroyritysten kohdalla laaditaan tekninen erityisasiakirja, jossa esitetään korvaavat menettelyt ja tuotteiden suoritustasot. (Henhelpdesk 2013.) Viranomaisvaatimukset tulevat lisäksi seuraaville harmonisoiduille ominaisuuksille (SFS-EN 14351-1 + A1. 2010):

- lämmönläpäisykerroin (pakollinen) (EN ISO 10077-1, EN ISO 10077-2 ja EN ISO 12567)
- sateenpitävyys (suositeltava) (EN 1027 ja EN 12208)
- ääneneristävyys (suositeltava) (EN ISO 140-3, EN ISO 717-1)
- ilmanpitävyys (suositeltava) (EN 1026 ja EN 12207)
- tuulenpaineenkestävyys (vapaaehtoinen) (EN 12211).

Kaikille valmistajan CE-merkinnässä ilmoittamille ominaisuuksille on tehtävä standardinmukainen alkutestaus. Ainoastaan lämmönläpäisykerroimen eli U-arvon määrittäminen on pakollista, vaikka muut ominaisuudet ovat vapaaehtoisia. Mikäli jotain ominaisuutta ei määritellä, se esitetään CE-merkinnässä kirjainyhdistelmällä NPD (no performance determined).

Rakennustuotedirektiivissä (89/106/ETY) tuotteen valmistajalta edellytetään:

- jatkuvaa tuotannon laadunvalvontaa
- laadunvalvonnan dokumentointia kirjalliseksi selvitykseksi (FPC-manuaali)
- laadunvalvonnassa vastuiden selkeää määrittelyä
- valmistajan antaman vakuutuksen laadusta (suoritustasoilmoitus DoP).

Em. toimenpiteiden jälkeen valmistaja laatii testitulosten ja muiden selvitysten perusteella suoritustasoilmoituksen (DoP). Tuotteen valmistaja voi kiinnittää CE-merkinnän rakennustuotteeseen suoritustasoilmoituksen laatimisen jälkeen. CE-merkintää ei siis vaadi viranomaishyväksyntää.

2.4 U – arvon määrittäminen

Ikkunoiden ja ovien osalta on U-arvon määrittäminen pakollista testaamalla tai laskemalla. Testauslaitoksina Suomessa toimivat Contesta Oy, DNV Certification Oy, Finotrol Oy, Inspecta Sertifiointi Oy, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu Oy, Suomen Ympäristökeskus, Symo Oy ja VTT Expert Services Oy. Yritykseltä tarvitaan U-arvon laskentaa varten tuotteiden rakennekuvat poikkileikkauksineen sekä niiden materiaalitiedot. Mikäli U-arvon määrittäminen tehdään testaamalla, tarvitaan mallikappale tuotteesta.

RakMK:n osan C3 mukaan ikkunoiden ja sisäänkäyntiovien vertailu- ja vähimmäisarvot ovat lämpimissä tiloissa $1,0 / 1,8$ [$W/m^2 \times K$] ja puolilämpimissä tiloissa $1,4 / 2,8$ [$W/m^2 \times K$]. Rakenneseosten, joiden ominaisuudet on jo aiemmin määritetty standardin mukaisesti, ei tarvitse arvioida uudelleen. Joten esim. eristyslasien U-arvoina voi käyttää valmistajan ilmoittamia arvoja. (Tukes 2013.)

Ikkunoiden ja sisäänkäyntiovien lämmönläpäisykerroin määritellään käyttäen seuraavia taulukoita:

- EN ISO 10077-1: 2006 taulukko F.1: lämmönläpäisykerroin pystysuoraan asennetuille ikkunoille, joissa karmin ja puitteiden osuus on 30 % koko ikkunan pinta-alasta ja joissa on tavanomaiset eristyslasielementin välilistat
- EN ISO 10077-1: 2006 taulukko F.3: lämmönläpäisykerroin pystysuoraan asennetuille ikkunoille, joissa karmin ja puitteiden osuus on 30 % koko ikkunan pinta-alasta ja joissa on hyvin lämpöä eristävät välilistat ja liite J: lasijaolla varustetuille ikkunoille.

Vaihtoehtoisesti lämmönläpäisykerroin voidaan määrittää laskemalla tai hot box menetelmällä käyttäen standardeja:

- EN ISO 10077-1 ja EN ISO 10077-2

- Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C4 menetelmän mukaisesti
- EN ISO 12567-1 ja EN ISO 12567-2.

Käytettävän laskentamenetelmän tarkkuus varmennetaan standardin EN ISO 10077-2 mukaisilla tarkistuslaskelmilla. Mallilaskelmien L_f^{2D} - arvo saa poiketa enintään $\pm 3\%$:a standardissa annetuista taulukkoarvoista. Tarkistuslaskelmat ovat liitteessä 4 ja sertifioitujen tuotteiden U-arvolaskelmat ovat liitteessä 5. Seuraavat kaavat löytyvät standardeista EN ISO 10077-1, EN ISO 10077-2 tai Suomen rakentamismääräyskokoelman osasta C4. Yleisiä U-arvon laskentaohjeita on Rafnet-ryhmän julkaisussa Rakennusfysiikka rakennusinsinööreille.

Erillislasin U-arvo lasketaan kaavalla 1:

$$U_g = \frac{1}{R_{se} + \frac{d}{\lambda} + R_{si}} \quad (1)$$

Eristyslaselementtien U-arvoja ei yleensä tarvitse laskea, koska lasitoimittajan laskelmat käyvät CE-merkintään sellaisenaan. Sama koskee välilistaelementin viivamaista lisäkonduktanssia.

Kaksipuitteisen ikkunan U-arvo lasketaan kaavalla 2:

$$U_g = \frac{1}{\frac{1}{U_{g1}} - R_{se} + R_s - R_{si} + \frac{1}{U_{g2}}} \quad (2)$$

Karmin kehän U-arvo lasketaan kaavalla 3:

$$U_f = \frac{L_f^{2D} - U_p \times b_p}{b_f} \quad (3)$$

Josta L_f^{2D} ratkaistaan kaavalla 4:

$$L_f^{2D} = \frac{\Phi}{\Delta T} \quad (4)$$

L_f^{2D} on kaksiulotteisella (2D) laskennalla numeerisesti määritetty lämpötekkinen kytkentäkerroin. Se ilmoittaa tarkasteltavan rakenteen läpäisemän lämpövirran,

jonka aiheuttaa rakenteen eri puolilla vallitsevien olosuhteiden välinen lämpötilaero. Laskennassa lämpötilaerona käytetään arvoa 20 °C.

Lämpövirta ratkaistaan kaavalla 5:

$$\Phi = \frac{\lambda \cdot l \cdot \Delta T}{d} \quad (5)$$

Vaikka standardissa käytetään termiä 2-ulotteinen lämpötekninen kytkentäkerroin, on ikkunoiden tapauksessa kyseessä pelkästään 1-ulotteinen kytkentäkerroin (kaava 6).

$$L_f^{1D} = U \cdot l = \frac{l}{R_{se} + \frac{d}{\lambda} + R_{si}} \quad (6)$$

Alumiiniprofiilisten kehien lämpötekninen kytkentäkerroin ratkaistaan kaavalla 7:

$$L_f^{1D} = \frac{l}{R_{se} \cdot A_f / A_{de} + R_f + R_{si} \cdot A_f / A_{di}} \quad (7)$$

Vaihtoehtoisesti kehän U-arvo voidaan laskea suoraan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C4 lämmöneristys mukaisella kaavalla 8:

$$U_f = \frac{1}{R_{se} + \frac{\beta \cdot d}{\lambda_n} + R_{si}} \quad (8)$$

Ikkunan lopullinen lämmönläpäisykerroin saadaan kaavasta 9:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + I_g \Psi_g}{A_g + A_f} \quad (9)$$

Oven rungon U-arvo lasketaan kaavalla 10:

$$U_p = \frac{1}{R_{se} + \frac{d}{\lambda} + R_{si}} \quad (10)$$

Oven lopullinen lämmönläpäisykerroin saadaan kaavasta 11:

$$U_d = \frac{A_g U_g + A_p U_p + A_f U_f + I_g \Psi_g}{A_g + A_p + A_f} \quad (11)$$

Kaavoissa merkinnät, tunnuksat, yksiköt ja vakioarvot:

U_g = lasielementin U-arvo ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

U_f = karmin U-arvo ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

U_p = umpiosan U-arvo ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

U_w = ikkunan U-arvo ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

U_d = oven U-arvo ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

R_s = kahden puitteen lasitusten välisen tilan lämmönvastus ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

R_{se} = sisäpuutteen ulkopinnan pintavastus 0,04 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

R_{si} = ulkopuitteen sisäpinnan pintavastus 0,13 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

d = paksuus/syvyys (mm)

l = pituus (mm)

λ = lämmönjohtavuus ($\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$)

b_p = lasiosan korkeus 190 (mm)

b_f = karmiosan korkeus (mm)

L_f^{2D} = 2-ulotteinen lämpötekkinen kytkentäkerroin ($\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$)

L_f^{1D} = lämpötekkinen kytkentäkerroin ($\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$)

Φ = lämpövirta (W)

ΔT = lämpötilaero sisä- ja ulkopinnan välillä 20 (K)

β = lämpövirtauksen korjauskerroin 0,7

A_g = valoaukon pinta-ala (m²)

A_f = karmin- ja puiteosan projektiopinta-ala (m²)

A_p = umpiosan pinta-ala (m²)

A_{di} = sisäpuolen käsiteltävä pinta-ala (m²)

A_{de} = ulkopuolen käsiteltävä pinta-ala (m²)

I_g = valoaukon reunan viivamaisen kylmäsilan pituus (m)

Ψ_g = valoaukon reunan viivamainen lisäkonduktanssi (W/m·K)

2.5 CE-merkintään vaadittavat asiakirjat

CE-merkintään vaadittavat asiakirjat vaihtelevat yrityskoon ja sertifioitavan tuotteen mukaisesti. FPC-manuaali ja suoritustasoilmoitus vaaditaan aina kaikilta, mutta varmentamistodistus ei ole, eräitä poikkeuksia lukuun ottamatta, välttämätön rakennuspuusepäntuotteille.

CE-merkintään liittyvää aineistoa tulee säilyttää vähintään 10 vuotta sen jälkeen, kun rakennustuote on asetettu saataville markkinoille. Tämä aineisto kattaa suoritustasoilmoituksen lisäksi kaiken sen aineiston, jolla perustellaan suoritustasoilmoituksessa ilmoitettuja perusominaisuuksia (testiraportit, laadunvalvontaraportit ja ilmoitetun laitoksen tarkastusraportit jne.).

2.5.1 FPC-manuaali

Valmistajan tulee laatia FPC-manuaali, eli tehtaan sisäisen laadunvalvonnan käsikirja. FPC-manuaalin sisällöstä selviävät mm. tuotteiden suoritustasovaatimukset sekä niiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen, yrityksen organisaation ja tuotannon kuvaus, valmistusprosessin hallinta sekä henkilöstön vastualueet. FPC-manuaalin laatu- ja työohjeita noudattamalla ja sen laatudokumentteja käyttämällä varmistetaan tuotteiden vaatimustenmukaisuus.

FPC-manuaali perustuu harmonisoituun tuotestandardiin. Sisäänkäyntiovien ja ikkunoiden valmistajilla tämä standardi on SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1.

2.5.2 Varmentamistodistus

Varmentamistodistuksella ilmoitettu laitos varmentaa tuotteiden suoritustasot sekä laadunvalvonnan asianmukaisuuden. Valmistaja saa varmentamistodistuksen ilmoitetulta laitokselta, kun tehtaan laadunvalvonnan alkutarkastus on tehty.

Varmentamistodistus tarvitaan ainoastaan AVCP-menettelyissä 1+, 1 ja 2+.

Varmentamistodistus toimitetaan asiakkaalle tai viranomaiselle ainoastaan sitä erikseen pyydettyäessä. (Tukes 2013.)

Rakennuspuusepäntuotteet kuuluvat pääasiassa AVCP -luokkiin 3 ja 4, jolloin varmentamistodistusta ei vaadita. Poikkeuksen muodostavat kantavissa rakenteissa käytetyt liimapuupalkit, paloikkunat ja julkisten tilojen käyntiovet.

2.5.3 Suoritustasoilmoitus (DoP)

Ennen CE-merkinnän kiinnittämistä valmistajan tulee laatia suoritustasoilmoitus (Declaration of Performance, DoP) sekä AVCP- luokissa 2+, 1 ja 1+ on lisäksi hankittava ilmoitetun laitoksen tai teknisestä arvioinnista vastaavan laitoksen (ETA- hyväksyntä) laatima varmentamistodistus tuotteen suoritustason pysyvyydestä. AVCP-luokka määrittää, missä laajuudessa ilmoitettu laitos osallistuu tuotteen ominaisuuksien ja valmistuksen laadunvalvonnan varmentamiseen (kaavio 1). AVCP-luokan määrittellään ko. tuotteen harmonisoidussa heN-tuotestandardissa, ja siinä rakennustuotteet on jaettu viiteen eri luokkaan (1+, 1, 2+, 3 ja 4). (Tukes 2013; Siponen, K. 2014; Liias, J. 2014.) Rakennuspuusepänteollisuuden tuotteista ikkunat ja ovet kuuluvat pääsääntöisesti luokkaan Ac 3 ja puupaneelit luokkiin Ac 3 ja 4 (liite 6).

Suoritustasoilmoitus kertoo tuotteen ominaisuuksien ilmoitettavat luokat ja arvot. Valmistaja laatii suoritustasoilmoituksen ja ottaa vastuun siitä, että rakennustuotteen suoritustasot ovat ilmoitetun mukaiset. Suoritustasoilmoitus esitetään valmistajan kotisivulla ja toimitetaan pyydettyäessä asiakkaalle sähköpostilla tai paperilla. Suoritustasoilmoitus on toimitettava sen jäsenvaltion

vaatimalla kielellä/kielillä, jossa tuote asetetaan saataville. Suomessa suoritustasoilmoitus toimitetaan suomen kielellä ja tarvittaessa ruotsin kielellä. Suoritustasoilmoitusta ja kaikkia muita asiakirjoja, jotka osoittavat tuotteen olevan vaatimusten mukainen, pitää säilyttää vähintään 10 vuotta.

Rakennustuotteen suoritustason pysyvyyden varmentaminen tarkoittaa tuotteen valmistuksen, ominaisuuksien ja niiden valvonnan vastaavuutta yhdenmukaistetussa hEN- standardissa tai eurooppalaisessa teknisessä hyväksynnässä esitettyihin vaatimuksiin nähden. Suoritustason pysyvyyden osoittamisessa käytettävät menettelyt määräytyvät rakennustuotteen AVCP-luokan mukaan. Ilmoitetut laitokset suorittavat kolmansien osapuolten tehtäviä suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmentamisprosessissa. Kaaviossa 3 on esitetty Rakennustuoteasetuksen mukaiset AVCP-luokat ja niissä käytettävät suoritustason pysyvyyden arviointi ja -varmentamisjärjestelmät. AVCP-luokassa 4 riittää, että valmistaja itse vakuuttaa tuotteen ominaisuuksien täyttävän standardin vaatimukset.

RAKENNUSTUOTEASETUS (305/2011/EU)
SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI- JA VARMENTAMISJÄRJESTELMÄT
SEKÄ AVCP-LUOKAT

SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI- JA VARMENTAMISJÄRJESTELMÄT	RAKENNUSTUOTTEEN AVCP-LUOKKA					
	1+	1	2+	3	4	
Tuotetyypin määrittäminen tuotteen tyyppitestauksen (myös näyteenotto), tyyppilaskennan, taulukoitujen arvojen tai tuotetta kuvailevien asiakirjojen perusteella	■	■	●	●	■	●
Tehtaalla määräystenmukaisen testausohjelman mukaisesti otettujen näytteiden lisättestaus	●	●	●			
Ennen tuotteen saattamista unionin markkinoille otettujen näytteiden pistokoettestaus	■					
Tuotannon sisäinen laadunvalvonta	●	●	●	●	●	●
Tuotantolaitoksen sekä tuotannon sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	■	■	■	■		
Tuotannon sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja evaluointi	■	■	■	■		

■	ILMOITETTU LAITOS (NOTIFIED BODY) TAI TEKNISESTÄ ARVIOINNISTA VASTAAVA LAITOS (TECHNICAL ASSESSMENT BODY)
●	VALMISTAJA

KUVIO 3. Suoritustason pysyvyyden arviointi ja varmentaminen.(Tukes 2013.)

2.5.4 Tekninen erityisasiakirja (STD)

Mikroyritys voi teknisellä erityisasiakirjalla (Specific Technical Documentation, STD) osoittaa rakennustuotteen vaatimustenmukaisuuden sekä käytettyjen korvaavien menettelyjen vastaavuuden yhdenmukaistetun standardin mukaiseen tyyppitestaukseen tai -laskentaan. Tuotteen on täytettävä myös rakennustuoteasetuksen vaatimukset. CE-merkittäessä tuotteita yksinkertaistettuja menettelyjä käyttämällä, on valmistajan tehtävä tekninen erityisasiakirja ennen suoritustasoilmoituksen laatimista. Valmistaja vertaa teknisessä erityisasiakirjassa tuotetta yhdenmukaistettuun standardiin ja rakennustuoteasetukseen ja osoittaa sen vaatimusten mukaisuuden. Mahdollisissa poikkeavuuksissa osoitetaan niiden vastaavuus yhdenmukaistettuun standardiin ja rakennustuoteasetukseen. Rakennusalan tuotteen kuullessa AVCP- luokkiin 1+, 1 tai 2, on asianmukaisen sertifiointielimen varmennettava tekninen asiakirja, jolla yksinkertaistetun menettelyn käyttö on osoitettu. Teknisestä erityisasiakirjasta ei ole olemassa valmista mallia ja komissio antaa myöhemmin tarkemman määrittelyn sen sisällöstä. (Tukes 2013; Siponen 2014; Silvast 2014; Liias 2014.)

Yhdenmukaistetun standardin piiriin kuuluvan, yksilöllisesti, tai tilaustuotteena erityistilauksesta valmistetun ja valmistajan asentamana rakennuskohteeseen toimitetun rakennustuotteen suoritustasot voidaan myös osoittaa teknisellä erityisasiakirjalla. Tämä teknisen erityisasiakirjan käyttökohde on tarkoitettu kaikenkokoisille yrityksille ja mahdollistaa CE-merkinnän em. tapauksissa.

2.6 CE-merkinnän kiinnittäminen rakennustuotteeseen

CE – merkintä voi vaihtoehtoisesti sijaita joko tuotteessa, sen pakkauksessa tai tuotteen mukana seuraavissa asiakirjoissa. CE-merkintä voi myös olla kaksiosainen, jolloin itse tuotteessa on ns. suppea CE-merkintä ja tuotteen mukana toimitettavissa kaupallisissa asiakirjoissa on laajempi merkintä. (Tukes 2013.)

Kutakin rakennustuotetta koskevat tarkat CE-merkintäohjeet kuten merkintään liitettävät tiedot ja merkinnän kiinnityspaikat, ovat asianomaisen yhdenmukaistetun standardin informatiivisessa liitteessä ZA tai eurooppalaisessa teknisessä hyväksynnässä/arvioinnissa.

CE-merkintään tulee liittää seuraavat rakennustuoteasetuksen 9 artiklan 2. kappaleessa mainitut tiedot:

- CE-merkinnän ensimmäisen kiinnitysvuoden kaksi viimeistä numeroa
- valmistajan nimi ja rekisteröity osoite tai tunnusmerkki
- tuotetyypin yksilöllinen tunnistenumero
- suoritustasoilmoituksen viitenumero
- ilmoitetut suoritustasot tasoittain tai luokittain
- viittaus sovellettuun yhdenmukaistettuun tekniseen eritelmään
- ilmoitetun laitoksen tunnusnumero, jos sellainen on
- sovelletun yhdenmukaistetun teknisen eritelmän mukainen aiottu käyttötarkoitus.

3 YKSINKERTAISTETUT MENETTELYT

Rakennustuoteasetuksessa pyritään siihen, että tuotteen ominaisuudet pystytään osoittamaan mahdollisimman helposti ja vähin kustannuksin. Erityisesti pienille ja keskisuurille yrityksille CE-merkinnän hankkimisesta aiheutuvaa taloudellista rasitusta on pyritty keventämään ns. yksinkertaistettujen menettelyjen avulla. Yksinkertaistetussa menettelyssä valmistaja voi korvata rakennustuotteen CE-merkintään tarvittavan ilmoitetun laitoksen suorittaman tyyppitestauksen tai -laskennan asianmukaisella teknisellä erityisasiakirjalla (STD).

Rakennustuotteen kuuluessa suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmän AVCP -luokkiin 1+ tai 1, tulee ilmoitetun laitoksen kuitenkin varmistaa yksinkertaistetun menettelyn vaatiman teknisen erityisasiakirjan asianmukaisuus. Luokassa 3 on suoritustason alkumäärittäjä tehtävä ilmoitetussa laitoksessa, eikä teknistä erityisasiakirjaa välttämättä tarvitse varmistaa. Luokassa 4 riittää, että valmistaja itse vakuuttaa tuotteen ominaisuuksien täyttävän standardin vaatimukset. (Tukes 2013.)

3.1 Yksinkertaistetut hyväksyntämenettelyt

Testaamatta luokittelu

Valmistaja voi määrätyissä tapauksissa todistaa, että rakennustuote täyttää CE-merkinnässä ilmoitetun tason tai luokan ilman lisätestausta tai -laskentaa. Nämä tapaukset on määritelty hEN:ssa, ETA:ssa tai komission päätöksissä, esim. komission palopäätökset. (Tukes 2013.)

Jaettu tyyppitestausta

Valmistaja hyödyntää toisen, samanlaista rakennustuotetta valmistavan valmistajan testituloksia osoittaessaan oman tuotteensa ominaisuuksia. Testitulosten käyttöön vaaditaan kirjallinen suostumus testitulosten luovuttajalta. (Tukes 2013.)

Järjestelmätoimittajan tyyppitestausta

Valmistaja voi hyödyntää järjestelmätoimittajan testituloksia osoittaessaan rakennustuotteen tai -kokoonpanon oikeellisuutta ja ominaisuuksia.

Järjestelmätoimittajan testituloksia ovat esim. eristyslasien U-arvot. Testitulosten käyttöön vaaditaan kirjallinen suostumus testitulosten luovuttajalta. (Tukes 2013.)

3.2 Mikroyritysten yksinkertaistetut menettelyt

Mikroyritykseksi katsotaan yritys, jonka palveluksessa on vähemmän kuin 10 henkilöä ja jonka vuosiliikevaihto tai taseen loppusumma on enintään 2 miljoonaa euroa. Komission suosituksessa [2003/361/EY](#) on esitetty mikro- sekä pienten ja keskisuurten yrityksen tarkat määritelmät.

Mikroyrityksille on rakennustuoteasetuksessa annettu seuraavat lisähelpotukset yksinkertaistettujen menettelyjen käyttöön:

- Jos rakennustuote kuuluu suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmään 4, voi mikroyritys korvata yhdenmukaistetun standardin mukaisen tyyppitestausta tai -laskennan teknisellä erityisasiakirjalla.
- Jos rakennustuote kuuluu suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmään 3, voi mikroyritys käsitellä rakennustuotetta järjestelmään 4 kuuluvana.

Mikroyrityksen on edellä mainittuja menettelyjä soveltaessaan osoitettava teknisellä erityisasiakirjalla (Specific Technical Documentation, STD) rakennustuotteen vaatimustenmukaisuus sekä käytettyjen korvaavien menettelyjen vastaavuus yhdenmukaistetun standardin mukaiseen tyyppitestaukseen tai -laskentaan. Tuotteen on myös täytettävä rakennustuoteasetuksen vaatimukset ja edellä mainittuja menettelyjä soveltavan yrityksen on osoitettava olevansa mikroyritys. Valmistajan voi laatia asiasta oman selvityksen, joka sisältää palveluksessa olevien henkilöiden määrän sekä vuosiliikevaihdon tai taseen loppusumman, ja esittää se teknisen erityisasiakirjan yhteydessä. (Tukes 2013; Siponen 2014; Silvast 2014.)

Yrityksen täyttäessä mikroyrityksen kriteerit, voi se teettää tuotteensa tyyppitestauksen myös muualla kuin ilmoitetulla laitoksella. Mikroyritys voi myös itse tehdä tuotteen tyyppitestauksen ja laatia teknisen erityisasiakirjan. Tyyppitestauksessa pitää vähimmäisvaatimuksena määrittää ikkunoiden ja sisäänkäyntiovien U-arvo SFS EN ISO 10077-1 standardin mukaisesti.

3.3 Muut yksinkertaistetut menettelyt

Yhdenmukaistetun standardin piiriin kuuluvan, yksilöllisesti, tai tilaustuotteena erityistilauksesta valmistetun ja valmistajan asentamana rakennuskohteeseen toimitetun rakennustuotteen suoritustasot voidaan myös osoittaa teknisellä erityisasiakirjalla. Tämä teknisen erityisasiakirjan käyttökohde on tarkoitettu kaikenkokoisille yrityksille. (Tukes 2013.)

Yrityksen on tällöin osoitettava teknisellä erityisasiakirjalla rakennustuotteen vaatimustenmukaisuus sekä käytettyjen menetelmien vastaavuus yhdenmukaistetun standardin mukaiseen tyyppitestaukseen tai -laskentaan. Tämä menettely mahdollistaa tarvittaessa CE-merkinnän yksilöllisesti tai erityistilauksesta valmistetuille ja valmistajan paikoilleen asentamille tuotteille. (Tukes 2013.)

Jos rakennustuote kuuluu suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmään 1+ tai 1, tulee ilmoitetun laitoksen tai teknisestä arvioinnista vastaavan laitoksen varmistaa tekninen erityisasiakirja, jolla yksinkertaistetun menettelyn käyttö on osoitettu. (Tukes 2013.)

4 CE – MERKINTÄ PUUSEPÄNLIKE VALTONEN KY

4.1 Taustaa

Koska CE-merkintä tuli pakolliseksi 1.7.2013 alkaen kaikille rakennustarvikkeita valmistaville yrityksille, toteutettiin merkintäprosessi myös PSL Valtosessa. Vaikka projektista ei sen pakollisuuden lisäksi juuri mitään suoranaista hyötyä yritykselle ollutkaan, pyrittiin se kuitenkin hyödyntämään mahdollisimman tarkasti.

Koska sertifiointi on mikroyrityksessä mahdollista toteuttaa ilman ulkopuolista luokituslaitosta, se päätettiin tehdä yrityksen omin voimin. Laajan tuotevalikoiman vuoksi piirustusten ja laskelmien teettäminen luokituslaitoksessa olisi tullut myös liian kalliiksi. Sertifiointiprosessista saatiin samalla lisää sisältöä tähän insinööriyöhön.

4.2 CE-merkintäprosessi

Projekti aloitettiin valitsemalla CE-merkittävät tuotteet. Merkittäviksi tuotteiksi valittiin MSE-, MSE-ALU-, MEK ALU ja MEK-PUU- ikkunat sekä perinteinen sisään-ulos aukeava MSU-ikkuna 170 mm:n karmisyvyydellä. Ulko-, parveke- ja paneeliovet sertifioitiin 120 mm:n karmisyvyydellä. Samalla harkittiin MEK-ikkunaprofiilin vaihtamista uudempaan malliin ja termopuitteen käyttöönottoa MSE ALU-ikkunoissa. Vanhassa 02102/02103 MEK-profiilissa oli ilmennyt PTY:n mukaan lasin reuna-alueen kondenssiongelmaa. Uudemmissa MEK-profiileilla on pyritty nostamaan lasin reuna-alueen lämpötilaa ja siten lisäämään kosteuden haihtumista lasin pinnalta. (Lias 2014.) Koska ongelma on vähäinen ja uudet MEK-profiilit ovat moniosaisuutensa vuoksi sekä hankalampia asentaa että huomattavasti kalliimpia, päätettiin toistaiseksi vanhoissa profiileissa. Termopuitteen käyttöönottoa ei kysynnän puutteen vuoksi katsottu vielä ajankohtaiseksi. Yrityksen tuotteista MS-ikkunat eivät välttämättä olisi CE-merkintää vaatineet. Koska myös niiden piirustukset piti tehdä tuotannollisista ja markkinoinnillisista syistä, ei niiden U-arvon laskenta ollut enää iso työ. MEK-ikkunoista sertifioitiin kaksi eri mallia, vaikka puulistaisen version kysyntä on vähäistä. Omissa tehtiin U-arvon muutoksen vertailuja eri eristepaksuuksilla ja -

materiaaleilla sekä lasivaihtoehdoilla. Ulko-oven U-arvon laskettiin parantuvan arvosta $0,82 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ arvoon $0,75 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ lisäämällä eristeen paksuutta 50 mm:stä 60 mm:iin. Eristemateriaalin vaihto polystyreenistä polyuretaaniin antaa U-arvoksi 50 mm:n eristepaksuudella $0,77 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ja 60 mm:n paksuudella $0,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Koska varastossa on vielä runsaasti 50 mm:n suulakepuristettua polystyreeniä, jätettiin muutokset vielä toistaiseksi tekemättä ja vanhat ovimallit sertifioitiin sellaisenaan.

Valintaprosessin jälkeen tuotteista tehtiin tarkat mittapiirustukset U-arvon laskentaa varten, (liite 7.), ja samalla niistä tehtiin työpiirustukset tuotantoa varten. U-arvot laskettiin soveltaen standardeja SFS-EN ISO 10077-1 ja Suomen rakentamismääräyskokoelman osaa C4 (liite 5).

Sertifiointiprosessiin tarvittavat asiakirjapohjat saatiin Suomen metsäkeskuksen RakPuuCe-hankkeesta, ja niiden pohjalta laadittiin yritykselle FPC-manuaali (liite 1), suoritustasoilmoitus (liite 2), valmiin tuotteen lopputarkastus raportti sekä määriteltiin yrityksen laadunvalvontaprosessit. Tekninen erityisasiakirja (liite 3), tehtiin itse annettujen ohjeiden perustella, koska valmista mallia ei toistaiseksi ole olemassa. RakPuuCe-hanke järjestää koulutuspäiviä mikroyrityksille, joiden aikana luodaan pohja yritysten CE-merkinnälle.

Lopuksi sertifioituille tuotteille tehtiin hEN-standardin mukaiset CE-merkintätarrat.

5 YHTEENVETO

5.1 Taustaa

Sertifiointi oli välttämätön tehdä, koska rakennuspuusepänteollisuuden tuotteita ei voi enää myydä ilman CE-merkintää. Muutoin koko sertifiointiprosessi oli yritykselleni lähes hyödytön, ja saman käsityksen jakaa käsittääkseni suurin osa PTY:n jäsenyrittäjistä. Hyötyinä voidaan kuitenkin pitää kunnollisten rakennepiirustusten tekoa yrityksen tuotteista asiakasesittelyjä ja mahdollisia kotisivuja varten. Projektin yhteydessä tehtiin myös tuotteiden työpiirustukset tuotantoa varten. Henkilökohtaisena hyötynä sain sertifiointiprosessista hyvän opinnäytetyön aiheen.

Prosessi oli pitkä, työläs ja turhauttava. Suuresta työmäärästä johtuen sille tuli myös melkoisesti hintaa, vaikka ulkopuolisten laitosten maksullisia palveluja ei käytettykään. Noin puolet käytetystä ajasta meni varsinaisen CE-merkinnän tekemiseen ja puolet tämän insinööriyön kirjoittamiseen. Ilman Suomen metsäkeskuksen RakPuuCe-hankkeen tuottamaa pohja-aineistoa ja PTY:n ikkuna- ja ovijaoston asiamiehen Janne Liiaksen neuvoja CE-merkintäprosessia olisi ollut lähes mahdoton toteuttaa asianmukaisesti.

5.2 U-arvon laskennasta

Tuotteiden U-arvot tulee ensisijaisesti määrittää standardien SFS-EN ISO 10077-1 tai SFS-EN ISO 10077-2 mukaisesti. Kyseiset standardit ovat sekavia ja suomenkielisessä ja englanninkielisessä versiossa käytetään eri käsitteitä ja symboleja. Standardit sisältävät myös runsaasti viittauksia muihin standardeihin, joista viittauksen tietoa ei useinkaan suoraan löydy. Lisäksi standardit eivät myöskään ole keskenään täysin yhteensopivia, eikä näistä eroista ole mitään mainintoja. Suurin puute standardeissa kuitenkin on se, ettei niistä löydy minkäänlaisia käytännön laskentaesimerkkejä. Erityisesti karmin U-arvon määrittäminen on tehty EN ISO-standardissa erittäin hankalaksi.

Käytännöllisemmät karmin U-arvon laskentaohjeet löytyvät Suomen rakentamismääräyskokoelman osasta C4, jota Suomessa pääsääntöisesti käytetään laskentaan. Standardien sekavuudesta ja yhteensopimattomuudesta on hyvä

esimerkki standardin SFS-EN ISO 10077-2 malliesimerkin D.4 karmiosan U_f – arvon laskenta. Standardilla SFS-EN ISO 10077-2 laskettuna on karmiosan $U_f = 1,36$, standardin ISO 10077-1 mukaisesti määriteltynä se on noin $U_f = 1,7$ ja rakentamismääräyskokoelman mukaisesti laskettuna se on $U_f = 1,65$. Laskenta SFS-EN ISO 10077-2 mukaisesti on kuitenkin niin työlästä, että se on käytännössä pakko tehdä esim. ilmaisella Therm-laskentaohjelmalla. Therm U -arvon laskentaohjelman käyttö on välttämätöntä etenkin tarkkoja U -arvoja määriteltäessä. Valitettavasti löysin tämän vaihtoehdon liian myöhään käytettäväksi tässä insinööriyössä.

5.3 CE-merkinnän vaikutukset

Vaikka CE-merkintä ei olekaan varsinainen laatumerkki, saattaa tuotteiden laatu epäsuorasti parantua. Tuotteiden laadun parantumista tapahtuu etenkin mikroyrityksissä, joiden on paneuduttava tuotantoprosesseihin merkinnän vaatimaa laadunvalvontaa luotaessa. Yrityksillä, joilla on jo aikaisemmin ollut käytössä jokin laadunvalvontajärjestelmä, tuotteiden laatuun merkinnällä ei ole mitään vaikutusta.

CE- merkinnän hyödyllisyys on suoraan verrannollinen yrityksen kokoon ja sen markkina-alueen laajuuteen. Pienessä 1-3 työntekijän yrityksessä se on lähes turha, työläs ja kallis toteuttaa. Kustannukset pienille yrityksille merkinnän käyttöönotosta, ja sen vaatima työmäärä onkin kohtuuton. Merkintäprosessi on niin hankala ja työläs toteuttaa, että todennäköisesti suurin osa pienyrityksistä ”menee yli sieltä mistä aita on matalin” tai jättää koko CE-merkinnän tekemättä. Yrityskoon kasvaessa merkinnän hyödyllisyys kuitenkin kasvaa ja tarvittava työmäärä suhteellisesti vähenee. Suuremmilla yrityksillä kun on jo valmiiksi käytössä CE- merkinnän vaatimat laadunvalvontajärjestelmät ja merkintäkustannusten osuus liikevaihdosta on mitätön. Suurin hyöty merkinnästä tulee kuitenkin vientiyrityksille, joiden ei enää tarvitse sertifioida tuotteitaan maakohtaisesti. Myös kuluttajien on helpompi tehdä valintoja, koska rakennuspuusepäntuotteiden on suorituskyvyiltään täytettävä tietyt minimivaatimukset. Tosin nämä minimivaatimukset olivat jo aiemminkin määriteltä Suomen rakennusmääräyskokoelmassa.

Nykyisin käytössä oleva tuotteiden sertifiointijärjestelmä tekee uuden yritystoiminnan perustamisen erittäin hankalaksi. Koska tuotetta ei voi myydä ilman CE-merkintää, pitäisi sertifiointin olla jo valmiina ennen yrityksen perustamista. Sertifiointiprosessi pitäisi siis tehdä kaiken muun yritystoiminnan käynnistämiseen liittyvän byrokratian, käytännön ongelmien ja olemattoman kassavirran ohella. Käytännössä aloittavalla yrityksellä pitää olla jokin muu tulonlähde CE-merkintäprosessin ajaksi. Liittymällä PTY:n jäseneksi ja maksamalla käyttöoikeusmaksun pääsee hyödyntämään yhdistyksen valmiita ikkunamalleja ja alumiiniprofiileja, jolloin merkintäprosessi on mahdollista tehdä 1-2 kuukaudessa. Paras vaihtoehto uudelle yrittäjälle on jo toimivan yrityksen ostaminen, joka on monessa muussakin suhteessa toimivin vaihtoehto yritystoiminnan aloittamiseen.

LÄHTEET

Sähköiset:

Asetus eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä ([555/2013](#)). Saatavissa:

<http://plus.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/20130555?toc=1>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (305/2011). Saatavissa: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:FI:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:FI:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:FI:PDF)

Henhelpdesk 2013. CE-merkintä [viitattu 23.10.2013]. Saatavissa:

<http://www.henhelpdesk.fi/www/fi/>

Henhelpdesk 2013. Rakennusteollisuus RT:n opas: Siirtyminen rakennustuotteiden pakolliseen CE-merkintään 1.7.2013 [viitattu 23.10.2013].

Saatavissa: <http://www.henhelpdesk.fi/www/fi/ce-merkinta/CPRohje---RTT.pdf>

Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä ([954/2012](#)). Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120954>

Liias, J. 2014. Re: CE [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Valtonen, M. Lähetetty 23.1.2014.

Rafnet-ryhmä. 2004. Rakennusfysiikkaa rakennusinsinööriille: lämpö. Oulu:

Oulun ammattikorkeakoulu [viitattu 25.10.2013]. Saatavissa:

<http://www.tekniikka.oamk.fi/~kimmoi/talrakjatko/lampoosio27092004.pdf>

Rakennustuotedirektiivi (89/106/ETY). Saatavissa: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:17:31989L0106:FI:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:17:31989L0106:FI:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:17:31989L0106:FI:PDF)

SFS-EN 673. 2011. Glass in building. Determination of thermal transmittance (u value). Calculation method. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/sfs/>

SFS-EN ISO 10077-1. 2006. Thermal performance of windows, doors and shutters. Calculation of thermal transmittance. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. Saatavissa: <http://sales.sfs.fi/sfs/>

SFS-EN ISO 10077-2. 2012. Thermal performance of windows, doors and shutters. Calculation of thermal transmittance. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. Saatavissa: <http://sales.sfs.fi/sfs/>

SFS-EN 14351-1 + A1. 2010. Ikkunat ja ovet. Tuotestandardi, toiminnalliset ominaisuudet. osa 1: ikkunat ja sisäänkäyntiovet, joilla ei ole palonkestävyys- ja/tai savuntiiveysominaisuuksia. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. Saatavissa: <http://sales.sfs.fi/sfs/>

SFS-ES ISO 15099. 2012. Thermal performance of windows, doors and shading devices. Detailed calculations. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. Saatavissa: <http://sales.sfs.fi/sfs/>

Silvast, J. 2014. Re: tekninen erityisasiakirja [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Valtonen, M. Lähetetty 21.1.2014.

Siponen, K. 2014. Re: tekninen erityisasiakirja [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Valtonen, M. Lähetetty 3.2.2014.

Suomen rakentamismääräyskokoelma osa C4. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/1931-C4s.pdf>

Tukes 2013. CE-merkintä [viitattu 25.10.2013]. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Rakennustuotteet/CE-merkinta/>

Tukes 2013. Yksinkertaistetut-menettelyt [viitattu 25.10.2013]. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Rakennustuotteet/CE-merkinta/Yksinkertaistetut-menettelyt/>

LIITTEET

LIITE 1.

FPC- manuaali, eli tehtaan sisäisen laadunvalvonnan käsikirja

PSL VALTONEN KY

On luonut laatu järjestelmän, joka perustuu harmonisoituun tuotestandardiin Ikkunat ja ovet. Osa 1: ikkunat ja sisäänkäyntiovet, joilla ei ole palonkestävyys – ja / tai savuntiiveysominaisuuksia

Standardi SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 on vahvistettu suomalaiseksi kansalliseksi standardiksi 20.4.2010. Tämän käsikirjan laatu- ja työohjeita noudattamalla ja laatudokumentteja käyttämällä varmistetaan tuotteiden vaatimustenmukaisuus.

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO
2. SOVELTAMISALA
3. IKKUNOIDEN JA OVIEN TOIMINNALLISTEN OMINAISUUKSIEN OHJEELLISET SUUNNITTELUARVOT
4. YRITYKSEN ORGANISAATIO, TEHTÄVÄNIMIKKEET JA VASTUUALUEET
5. YRITYKSEN KUVAUS
6. SUORITTAVA HENKILÖSTÖ TYÖPISTETTÄIN
7. LAATUTAVOITTEET
8. IKKUNOIDEN JA OVIEN TUOTANTOPROSESSI
9. LAADUNVALVONTA
 - 9.1 DOKUMENTTIEN SÄILYTTÄMINEN JA JÄLJITETTÄVYYS
 - 9.2 TUOTTEEN JA TUOTANTOPROSESSIN LAADUNVALVONNAN TOTEUTUS
 - 9.3 EI- VAATIMUSTENMUKAISET TUOTTEET
 - 9.4 VAATIMUSTENMUKAISUUDEN ARVIOINTI
 - 9.5 ALKUTESTAUS
 - 9.6 NÄYTTEENOTTO
10. VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMISESSA KÄYTETTÄVÄT ACC-MENETTELYT 1, 3 JA 4
11. LUOKITTELU JA MERKINTÄ
 - 11.1 RAKENTAMISMÄÄRÄYKSE JA OHJEET
12. CE- MERKINTÄ

1 JOHDANTO

Yritykselle laaditun tuotannon laadun valvonnan käsikirjan tavoitteena on jatkuva tuotantoprosessin seuranta. Sitä seurataan raaka-aineesta valmiiseen tuotteeseen. Seuranta suoritetaan havainnoimalla tuotantoprosessia sen eri vaiheissa, ottamalla mittaustuloksia ja dokumentoimalla niitä.

FPC – manuaalin sisällöstä selviää:

- vaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden osoittaminen
- yrityksen organisaatio, tuotannon kuvaus, valmistusprosessin hallinta sekä henkilöstön vastualueet

2 SOVELTAMISALA

Laatujärjestelmä, joka perustuu harmonisoituun tuotestandardiin Ikkunat ja ovet. Osa 1: ikkunat ja sisäänkäyntiovet, joilla ei ole palonkestävyys – ja / tai savuntiiveysominaisuuksia. Standardissa esitetään materiaaliriippumattomat toiminnalliset ominaisuudet, jotka koskevat ikkunoita, sisäänkäyntiovia ja ikkuna-oviyhdistelmiä.

Tuotestandardi SFS-EN 14351 – 1:2006 + A 1 ei sisällä mitään ominaisuuksien vaatimustasoja, vaan se kuvaa standardit, joilla ominaisuuksia määritetään ja luokitellaan. Joillekin ominaisuuksille on Suomen rakentamismääräyksissä asetettu vähimmäisarvot, jotka tulee täyttyä.

- Lämmönläpäisykerroin (U) (pakollinen)
- Ilmanpitävyys (suositeltava)
- Sateenpitävyys (suositeltava)
- Äänitekniset ominaisuudet (kun määräysten mukainen vaatimus)
- Tuulenpaineenkestävyys (vapaaehtoinen)

3 IKKUNOIDEN JA OVIENTOIMINNALLISTEN OMINAISUUKSIEN OHJEELLISET SUUNNITTELUARVOT

3.1 Ikkunat (mukaan lukien kattoikkunat)

Ikkunan CE- merkinnässä pakollisena ilmoitettavana ominaisuutena on lämmönläpäisykerroin (U). Suositeltavina ilmoitettavina ominaisuuksina ovat sateenpitävyys, ilmanpitävyys ja ääneneristävyys. Muut ilmoitetut ominaisuudet ovat valmistajakohtaisesti valittavissa. Kaikille niille ominaisuuksille, joita ei ole määritelty rakentamismääräyksissä ei tarvitse aina määrittää eikä esittää luokittelua, vaan ne voidaan merkitä ”npd”.

Taulukko 1.

OMINAISUUS	Pientalo	Matala rakennus	Korkea rakennus tai meren läheisyydessä
Lämmönläpäisykerroin (U)*	RakMk C 3	RakMk C 3	RakMk C 3
Ilmanpitävyys	4	4	4
Sateenpitävyys	8 A	9 A	E 750
Tuulenpaineen kestävyys (paineenkestävyys)	2	3	3
Tuulen paineen kestävyys (puitteen taipuma)	A	B	C
Äänieristävyys	tapauskohtainen, vaatimustaso kaavamääräyksiin perustuvan kohdekohtaisen mitoituksen mukaan. Ympäristöopas 108, Rakennuksen julkisivun ääneneristävyysmitoittaminen, 2003		
Säteilyominaisuudet ikkunan gw -arvo	RakMK -kesäajan huonelämpötilan lämpötilalaskenta		
Säteilyominaisuudet -valonläpäisykerroin (τ)	RakMK - huonetilan valaisutarpeen laskenta		
Vaaralliset aineet	Kansalliset vaatimukset		

* RakMK, lämmönläpäisykerroimen vertailu – ja enimmäisarvot [$W/m^2 \times K$]:

- lämpimät tilat U-arvo 1,0, enintään 1,8
- puolilämpimät tilat U-arvo 1,4, enintään 2,8

Kohdekohtaisen energiatehokkuuslaskentaan perustuvat muut lämmönläpäisykerroimen arvot.

3.2 Sisäänkäyntiovet

Ovien CE- merkinnässä pakollisena ilmoitettavana ominaisuutena on lämmönläpäisykerroin. Suositeltavina ilmoitettavina ominaisuuksina ovat ilmanpitävyys, sateenpitävyys ja ääneneristävyys. Muut ilmoitetut ominaisuudet ovat valmistajakohtaisesti valittavissa.

Kaikille niille ominaisuuksille, joita ei ole määritelty rakentamismääräyksissä ei tarvitse aina määrittää eikä esittää luokittelua, vaan ne voidaan merkitä ”npd”.

Taulukko 2.

OMINAISUUS	Pientalo	Matala rakennus	Korkea rakennus tai meren läheisyydessä
Lämmönläpäisykerroin (U)*	RakMk C 3	RakMk C 3	RakMk C 3
Ilmanpitävyys	3	3	3
Sateenpitävyys	2 A	3 A	4 A
Tuulenpaineen kestävyys (paineenkestävyys)	2	3	3
Tuulen paineen kestävyys (puitteen taipuma)	A	B	B
Äänieristävyys	tapauskohtainen, vaatimustaso kaavamääräyksiin perustuvan kohdekohtaisen mitoituksen mukaan. Ympäristöopas 108, Rakennuksen julkisivun ääneneristävyysmitoittaminen, 2003		
Säteilyominaisuudet oven gd - arvo	RakMK -kesäajan huonelämpötilan lämpötilalaskenta		
Säteilyominaisuudet -valonläpäisykerroin (τ)	RakMK - huonetilan valaisutarpeen laskenta		
Vaaralliset aineet	Kansalliset vaatimukset		
Iskunkestävyys / vain lasitetut ovet, joissa vahingoittumisriski. Tarvittaessa oven molemmin puolin	Kansalliset vaatimukset		

*** RakMK, lämmönläpäisykerroimen vertailu – ja enimmäisarvot [$W/m^2 \times K$]:**

- lämpimät tilat U-arvo 1,0, enintään 1,8
- puolilämpimät tilat U-arvo 1,4, enintään 2,8

Kohdekohtaisen energiatehokkuuslaskentaan perustuvat muut lämmönläpäisykerroimen arvot.

3.3 Kattoikkunat

Kattoikkunoiden CE- merkinnässä pakollisena ilmoitettavana ominaisuutena on lämmönläpäisykerroin, lumi – ja pysyvän kuorman kestävyys sekä palo-ominaisuudet (jos palo-ominaisuus vaatimuksia). Suositeltavina ilmoitettavina ominaisuuksina ovat ilmanpitävyys, sateenpitävyys ja tuulenpaineen kestävyys. Muut ilmoitetut ominaisuudet ovat valmistajakohtaisesti valittavissa. Kaikille niille ominaisuuksille, joita ei ole määritelty rakentamismääräyksissä ei tarvitse aina määrittää eikä esittää luokittelua, vaan ne voidaan merkitä ”npd”.

Taulukko 3.

OMINAISUUS	Pientalo	Matala rakennus	Korkea rakennus tai meren läheisyydessä
Lämmönläpäisykerroin (U)*	RakMk C 3	RakMk C 3	RakMk C 3
Ilmanpitävyys	4	4	4
Sateenpitävyys	8 A	9 A	E 750
Tuulenpaineen kestävyys (paineenkestävyys)	2	3	3
Tuulen paineen kestävyys (puitteen taipuma)	A	B	C
Äänitekniset ominaisuudet	tapauskohtainen, vaatimustaso kaavamääräyksiin perustuvan kohdekohtaisen mitoituksen mukaan. Ympäristöopas 108, Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen, 2003		
Säteilyominaisuudet ikkunan gw -arvo	RakMK -kesäajan huonelämpötilan lämpötilalaskenta		
Säteilyominaisuudet -valonläpäisykerroin (τ)	RakMK - huonetilan valaisutarpeen laskenta		
Lumi – ja pysyvän kuorman kestävyys	RakMK, kohteen mukaisen kuormituksen kestävyys		
Palo-ominaisuudet - jos palo-ominaisuusvaatimuksia	RakMK		

* **RakMK, lämmönläpäisykerroimen vertailu – ja enimmäisarvot [W/m²×K]:**

- lämpimät tilat U-arvo 1,0, enintään 1,8
- puolilämpimät tilat U-arvo 1,4, enintään 2,8

Kohdekohtaisen energiatehokkuuslaskentaan perustuvat muut lämmönläpäisykerroimen arvot.

4 YRITYKSEN ORGANISAATIO, TEHTÄVÄNIMIKKEET JA VASTUUALUEET

Yrittäjä Luo yrityksen tuotannolliseen toimintaan tarvittavat edellytykset ja vastaa
Mika kokonaisuudessaan yrityksen toiminnasta, markkinoinnista, toimituksista,
Valtonen työnjohdosta, tuotannon vaatimustenmukaisuudesta ja laadunvalvonnasta. Toimii
FPC- järjestelmän vastuuhenkilönä varahenkilönään Pirjo Valtonen.

Suorittava Työpiste- ja tehtäväkohtainen
henkilöstö

5 YRITYKSEN KUVAUS

Puusepäntiliike Valtonen Ky on rakennuspuusepänteollisuutta harjoittava yritys. Yritys on perustettu vuonna 1946 ja se on merkitty kaupparekisteriin vuonna 1970. Tuotteisiin kuuluvat

pääasiassa ovet ja ikkunat. Yritys työllistää yhden henkilön. Toimitusjohtaja on Mika Valtonen.

Valmiit tuotteet markkinoidaan rakennusliikkeille sekä suoraan asiakkaille.

YRITYKSEN YHTEYSTIEDOT

Yritys sijaitsee Satakunnassa Euran kunnassa valtatie 12:n läheisyydessä.

Osoite: Naarjoentie 99, 27510 EURA

Internetsivut: -

Sähköposti: mika.valtonen@nic.fi

Puhelin: +35828653350

SUORITTAVA HENKILÖSTÖ TYÖPISTEITTÄIN

Yrityksen palkkalistoilla ei ole tällä hetkellä työntekijöitä.

Mika Valtonen Yrittäjä, vastaa yrityksen toiminnasta kokonaisuudessaan.

Pirjo Valtonen Pintakäsittely, toimistotehtävät.

6 LAATUTAVOITTEET

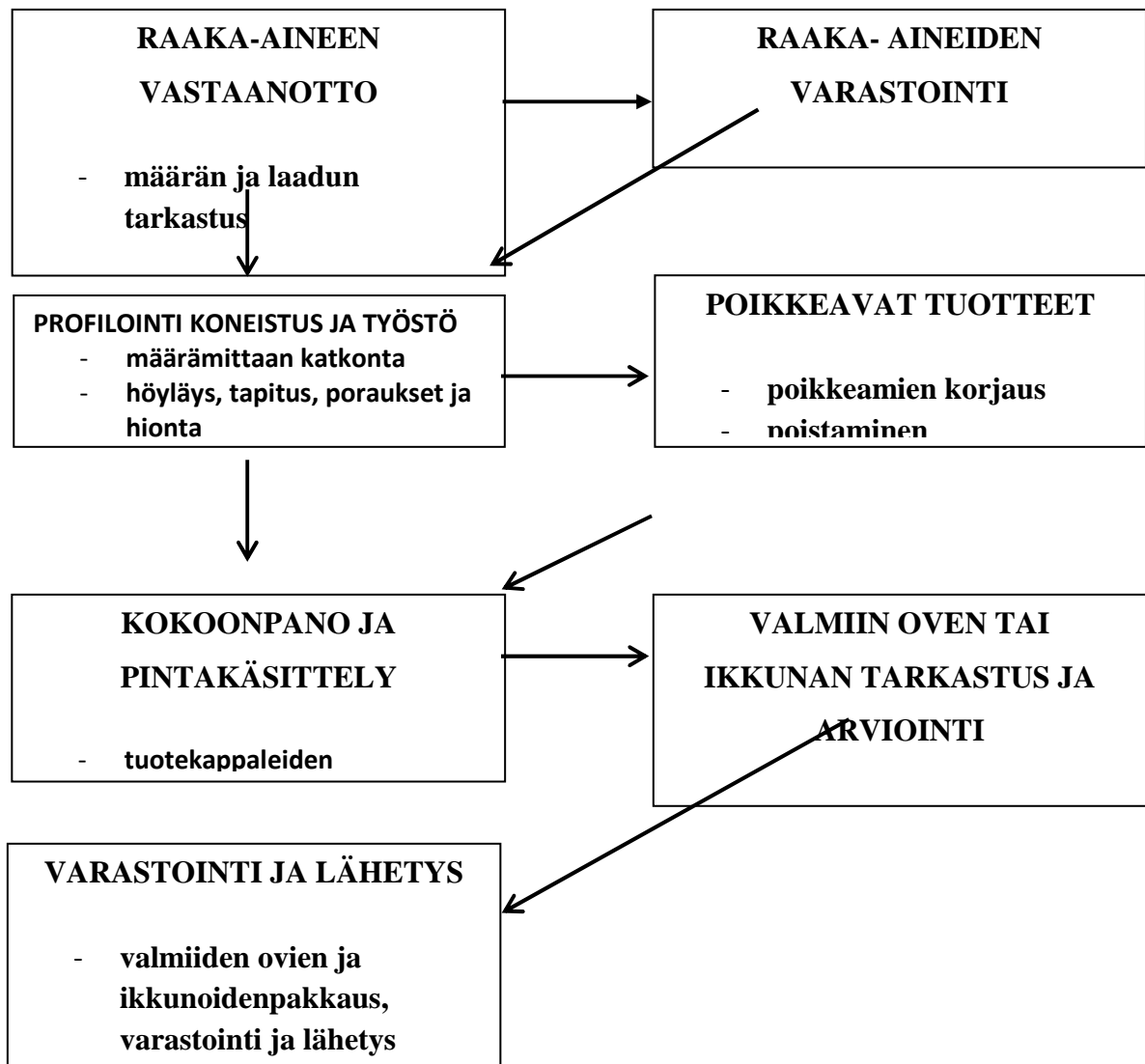
Yritys noudattaa määriteltyä voimassa olevaa standardia, joka on:

SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1. Se on vahvistettu 20.4.2010 suomalaiseksi kansalliseksi standardiksi. Tuoteominaisuudet, joita suositellaan noudatettaviksi, on kuvattu ikkunoiden osalta ohjetiedostossa RT41 – 10644 (LIITE 1) vahvistettu helmikuu 2008 ja sisäänkäyntiovien osalta RT 42 – 11058 (LIITE 2) vahvistettu helmikuu 2012 puuovet.

Laatutavoitteiden täytyminen perustuu:

- koulutettuun ja osaavaan henkilöstöön
- yhteistyöhön asiakkaan kanssa
- toimintaohjeiden noudattamiseen
- toimivaan laatujärjestelmään ja toiminnan kehittämiseen

7 IKKUNOIDEN JA OVIEEN TUOTANTOPROSESSI RAAKA-AINEESTA VALMIIN TUOTTEENLÄHETYKSEEN (LIITTEET 3 ja 4).



8 LAADUNVALVONTA

Ovien ja ikkunoiden laadunvalvonta perustuu voimassa olevaan standardiin SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 ja ovien ohjetiedostoon RT 42 – 11058 ja ikkunoiden ohjetiedostoon RT41 – 10644, jossa ohjeita annetaan ovien ja ikkunoiden mitoituksista, heloituksesta ja kiinnityksestä. Lisäksi ohjetiedostoissa esitetään toiminnallisia vaatimuksia ja laatuvaatimuksia. Laadunvalvontaa seurataan prosessin kaikissa vaiheissa raaka-aineen vastaanotosta valmiiseen tuotteeseen. (LIITE 3)

Tuotannonvalvonnasta ylläpidettävät dokumentit

- Luettelo osa- ja raaka-aine toimittajista (sopimukset)
- Tuoteosa- ja raaka-ainekohtainen tekninen spesifikaatio
- Tuoterakenne, mitoitus, työohjeet, toleranssit ja muut laatuksiteerit
- Tarjous – tilaus – tilausvahvistus – asiakirjat
- Työpistekohtainen laadunvalvontaohjeistus ja havaintojen kirjauslomake
- Vastuuhenkilöasiakirja kokonaisorganisaatio ja henkilöiden vastuuden kuvaus/ vastuusuhteet
- Laadunvalvonnan sisäinen auditointi
- Pintakäsittelyaineet

9.1 DOKUMENTTIEN SÄILYTTÄMINEN JA JÄLJITETTÄVYYS

Alkutestaukseen liittyvät dokumentit tulee säilyttää yrityksen toiminnan ajan ja 10 vuotta toiminnan päättymisen jälkeen.

Yrityksen laadunvalvonnan dokumentit, jotka koskevat valmistettuja tuotteita on säilytettävä 10 vuotta arkistoituna, jotta mahdollisia reklamaatioita voidaan jälkikäteen selvittää. Yksittäisten tuotteiden tai tuote- erien valmistuspaikan tulee olla yksilöitävissä ja jäljitettävissä. Jäljitettävyytstunnusten ja/ tai merkintöjen menettelytapa tarkistetaan säännöllisesti.

Dokumenttien säilytys 10 vuotta
Tarjoukset/ Tilausvahvistus
Raaka-aineen vastaanottolomake
Tuotespesifikaatiot
Laadunvalvontalomakkeet
Poikkeamien käsittelylomakkeet
Reklamaatiolomakkeet
Testausraportit
Sisäisen auditoinnin pöytäkirja
Vaatimustenmukaisuusvakuutus / suoritusasoilmoitus

9.2 TUOTTEEN JA TUOTANTOPROSESSIN LAADUNVALVONNAN TOTEUTUS

Yritys valvoo ja dokumentoi tuotteen ja tuotantoprosessin laadunvalvontaa raaka- aineesta valmiiseen tuotteeseen. Kaikista toimenpiteistä, joiden toteutuminen halutaan todentaa, tulee olla asiakirja.

Tuotantoprosessin aikana tarkastetaan erityisesti valmiin tuotteen laatuun vaikuttavia ominaisuuksia, esim.

- puutavaran kosteuspitoisuus tuotannon alkaessa
- kappaleiden pituudet, muodot ja toleranssit
- liitokset: liitosten tiukkuus, liitossaumat (leveys), kappaleiden yhteensopivuus valmiintuotteen laadun kannalta
- pinnan laatu

Testaus- ja tarkastuslaitteet tarkistetaan vuosittain ja kalibroidaan tarvittaessa.

Valmistusprosessin laitteet tarkistetaan ja huolletaan säännöllisesti huolto-ohjelman mukaisesti.

9.3 EI- VAATIMUSTENMUKAISET TUOTTEET

Yrityksellä on kirjatut menetelmät, jotka määrittelevät, miten ei-vaatimustenmukaiset tuotteet käsitellään ja erotellaan vaatimustenmukaisista tuotteista. Havaitut poikkeamat kirjataan ja hyödynnetään laadun parantamisessa. **Ei- vaatimustenmukaisissa ovissa tai ikkunoissa, joiden vaatimustenmukaisuutta ei voi todentaa, ei saa olla CE - merkintää.**

9.4 VAATIMUSTENMUKAISUUDEN ARVIOINTI

Yleistä

SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 standardin mukaisten ikkunoiden ja sisäänkäyntiovien vaatimustenmukaisuusarvojen osoittaminen (mukaan lukien luokat) osoitetaan:

- alkutestauksella
- tehtaan sisäisellä laadunvalvonnalla (FPC)

9.5 ALKUTESTAUS

Alkutestaus tarkoittaa arvioitavien ominaisuuksien kaikkia testejä tai muita menettelyjä, joilla määritetään tuoteperhettä edustavien tuotteiden ominaisuudet. Kaikille standardin SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 mukaisille ominaisuuksille, joiden arvot ilmoitetaan CE- merkinnässä, tehdään alkutestaus standardin SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 kohdan 4 tulevien alakohtien mukaisesti:

- testaamalla ja / tai
- laskennallisesti ja/ tai
- taulukoituja arvoja käyttäen

NÄYTTEENOTTO

Näytteiden valinta tehdään siten, että ne edustavat tuoteperhettä. Valinnassa otetaan huomioon standardin SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 kohta 3.4 liite E ja tuotekuvaukset.

10 VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMISESSA KÄYTETTÄVÄT AC- menettelyt 1, 3 ja 4

Ikkunoiden ja sisäänkäyntiovien vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyyn tulee perustua osoitettuihin arviomenetelmiin ja standardin SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 kohtien soveltamista niissä.

Vaatimustenmukaisuuden arviointitehtävien jako menetelmän mukaan jaetaan valmistajan vastuulla oleviin tehtäviin ja tuotteen varmentamiselimen vastuulla oleviin tehtäviin.

AC Menettely 1	Tehtävien sisällön pitää olla standardissa SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 mainitun kaltainen
Valmistajan vastuulla olevat tehtävät (mukaan lukien näytteenotto)	Tehtaan sisäinen laadunvalvonta (FPC) Valmistajan suorittama alkutestaus Valmistajan tehtaalta ottamien näytteiden testaus
Ilmoitetun laitoksen vastuulla olevat tehtävät (mukaan lukien näytteenotto)	Alkutestaus Tehtaan laadunvalvonnan (FPC) alkutarkastus Tehtaan laadunvalvonnan (FPC) jatkuva seuranta, arviointi ja hyväksyntä

AC Menettely 3	Tehtävien sisällön tulee olla standardissa SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 mainitun kaltainen
Valmistajan vastuulla olevat tehtävät	<p>Tehtaan laadunvalvonta (FPC)</p> <p>Valmistajan suorittama alkutestaus</p> <p>Ilmoitetun laitoksen suorittama tuotteen alkutestaus</p>

AC Menettely 4	Tehtävien sisällön tulee olla standardissa SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 mainitun kaltainen
Valmistajan vastuulla olevat tehtävät	<p>Tehtaan laadunvalvonta (FPC)</p> <p>Valmistajan suorittama alkutarkastus</p>

10.1 Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyjä sovelletaan seuraavasti:

Tuotteet	Suunniteltu käyttö	Tasot tai luokat	Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt
Ovet ja portit (heloilla tai ilman)	Poistumisteillä		1
	Muut ilmoitetut erityiset käyttökohteet, joissa on erityisvaatimuksia erityisesti melun, energian, tiiveyden ja käyttöturvallisuuden suhteen		3
Ikkunat(heloilla tai ilman)	Muut käyttökohteet		3
Kattoikkunat	Käyttökohteet, joissa	A1(*), A2(*), B(*), C(*)	1

	on palovaatimuksia	A1(**), A2(**), B(**), C(**), D, E	3
		(A1...E)(***), F	4
	Käyttökohteet, joissa on ulkopuoliset palo-ominaisuusvaatimukset	Tuotteilta vaaditaan testausta	3
		Tuotteet, joiden ”katsotaan täyttävän vaatimukset”ilmantestausta(C WFT-luettelot)	4
		-	3
	Muut kuin yllä määritellyt käyttökohteet		

*) Tuotteet/materiaalit, joilla selvästi havaittava vaihe tuotantoprosessissa johtaa palo-ominaisuuksien parantumiseen (esim. palonestoaineiden lisäys tai orgaanisen aineen rajoitus)

***) Tuotteet/ materiaalit, joita ei koske huomautus (*)

****) Tuotteet/ materiaalit, joiden palo-ominaisuutta ei vaadita testattavaksi luokan A1tuotteet/ materiaalit

11 LUOKITTELU JA MERKINTÄ

Standardin SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1 sisältämien ominaisuuksien luokittelun yhteenveto on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Kaikki määritetyt vaatimukset tulee täytyä, eli tuotteen ”toiminnallinen profiili” tulee olla sama tai parempi kuin ”vaadittu profiili”. Tuote ei sovellu aiottuun erityiseen loppukäyttöön, jos esim. ominaisuutta ei ole osoitettu ja voimassa olevien kansallisten määräysten vaatima arvo, osana määräysten mukaista merkintää, sitä/niitä ominaisuutta/ominaisuuksia rakennukselle edellyttää.

Ikkunoilla ja ovilla tuotestandardi ei sisällä mitään ominaisuuksien vaatimustasoja, vaan se kuvaa standardit, joilla ominaisuuksia määritetään ja luokitellaan. Tämä johtuu siitä, että ilmasto-olosuhteet poikkeavat suuresti eri EU- maissa ja tämän vuoksi kansallisissa rakentamismääräyksissä on esitetty joillekin ominaisuuksille vähimmäisarvoja.

11.1 RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET JA – OHJEET

Suomen rakentamismääräyskokoelman (RakMk) osiossa on esitetty rakennuksen ikkunoihin liittyviä suunnittelumääräyksiä ja ohjeita, jotka koskevat uudisrakentamista:

- C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998
- C3 Rakennuksen lämmöneristys. Määräykset 2010
- C4 Lämmöneristys. Ohjeet 2003
- D3 Rakennusten energiatehokkuus. Määräykset ja ohjeet 2007
- E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002
- F2 Rakennusten käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001
- G1 Asuntosuunnittelu. Määräykset ja ohjeet 2005

12 CE –MERKINTÄ

Valmistaja on vastuussa CE- merkinnän kiinnittämisestä. Symbolin tulee olla direktiivin 93/68/EC mukainen. CE- vaatimustenmukaisuusmerkintä kuten myös siihen liittyvät tiedot tulee kiinnittää näkyvästi, luettavasti ja pysyvästi yhteen tai useampaan seuraavista paikoista (valmistajalle suositusjärjestys)

- mihin tahansa sopivaan osaan itse tuotteessa edellyttäen, että näkyvyys varmistetaan, kun ovilehdet, puitteet tai liukupuitteet ovat auki
- kiinnitettyyn etikettiin
- tuotteen pakkaukseen
- liitteenä oleviin kaupallisiin dokumentteihin (esim. kuormakirjaan) tai valmistajan julkaisemiin teknisiin eritelmiin.

CE- vaatimustenmukaisuuden merkintä, koostuu Direktiivissä 93/68/EEC annetusta ”CE” - symbolista. CE- merkinnän yhteydessä tulee olla seuraavat tiedot tuotteesta ja sen olennaisista ominaisuuksista:

- Tuotesertifiointilaitoksen tunnusnumero (vain tuotteille, joille käytetään AC- menettelyä 1)
- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite.
- Merkin kiinnittämisvuoden kaksi viimeistä numeroa.
- EY- vaatimustenmukaisuustodistuksen numero (tarvittaessa)
- Eurooppalaisen standardin numero SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1
- Kuvaus tuotteesta ja tiedot säännellyistä ominaisuuksista.

Esimerkki. ikkunoiden ja ovien CE- merkinnästä

CE	
PSL Valtonen Ky Naarjoentie 99 27510 EURA 13	
SFS- EN 14351 – 1:2006 + A 1	
MEK-puu-alumiini-ikkuna	
asuntorakennuskohteeseen	
Sateenpitävyys- Ei suojattu (A): luokka E750	
Vaaralliset aineet:	NPD
Tuulenpaineen kestävyys – Testipaine:	NDP
Tuulenpaineen kestävyys- Kehän taipuma:	NPD
Turvalaitteiden kestävyys:	NPD
Ilmoitettu lämmönläpäisykerroin	U≤
1,04/m²K	
Äänitekniset ominaisuudet: 33 (-1; -5)	NPD
Ilmanpitävyys:	NDP
Muut tiedot: mika.valtonen@nic.fi	

LIITE 2.

SUORITUSTASOILMOITUS VALPUU-IKKUNOILLE JA - OVILLE**Nro . 14102013 ver 1.**

1. Tuotetyypin yksilöllinen tunniste:

VALPUU- ikkunat ja -ovet.

2. Tyyppi-, erä- tai sarjanumero tai muu merkintä, jonka ansiosta rakennustuotteet voidaan tunnistaa, kuten 11 artiklan 4 kohdassa edellytetään:

Valpuu MSE

Valpuu MSE AL

Valpuu MS

Valpuu MEK

Valpuu MSU

Valpuu ulko-ovi

Valpuu paneeliovi 40

Valpuu paneeliovi 55

Valpuu parvekeovi

3. Valmistajan ennakoima, sovellettavan yhdenmukaistetun teknisen eritelmän mukainen rakennustuotteen aiottu käyttötarkoitus tai -tarkoitukset:

Valpuu MSE

Valpuu MSE AL

Valpuu MS

Valpuu MEK

Valpuu MSU

Valpuu ulko-ovi

Valpuu paneeliovi 40

Valpuu paneeliovi 55

Valpuu parvekeovi

ovat tarkoitettuja rakentamiseen uudis- ja saneerauskohteissa.

4. Valmistajan nimi, rekisteröity kauppanimi tai tavaramerkki sekä osoite, josta valmistajaan saa yhteyden, kuten 11 artiklan 5 kohdassa edellytetään:

Osoite: PSL Valtonen Ky
Naarjoentie 99
27510 EURA
Puhelin: 02-8653350
S-posti: mika.valtonen@nic.fi

6. Rakennustuotteen suoritusasteen pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä(t) liitteen V mukaisesti:

AVCP-luokka 4

7. Kun kyse on yhdenmukaistetun standardin piiriin kuuluvan rakennustuotteen suoritusasteilmoituksesta:

Yritys on suorittanut alkutestauksen järjestelmän 4 mukaisesti ja laskenut tuotteiden ilmoitettavat ominaisuudet laskentastandardin mukaisesti.

9. Ilmoitetut suoritustasot.

Perusominaisuus	Suoritustaso*			yhdenmukaistettu tekninen asiakirja
	MSE	MSE AL	MS	
U-arvo	< 1,10	< 1,17	< 2,43	EN 14351-1+A1
U-arvo	MEK	MSU	Ulko-ovi / lasilla	
	< 1,04	< 1,11	< 0,82 / 1,02	
U-arvo	Paneliovi 40 / lasilla	Paneliovi 55 / lasilla	Parvekeovi	
	< 0,93 / 1,12	< 0,81 / 1,02	< 1,24	

Tämä suoritustasoilmoitus on annettu 4 kohdassa ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla:

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:

Mika Valtonen.
Yrittäjä

EURA 14.10.1013

LIITE 3.

TEKNINEN ERITYISASIAKIRJA VALPUU-IKKUNOILLE JA - OVILLE

1. Tuotetyypin yksilöllinen tunnistus:

VALPUU- ikkunat ja -ovet.

2. Valmistaja:

Osoite: PSL Valtonen Ky
Naarjoentie 99
27510 EURA
Puhelin: 02-8653350
S-posti: mika.valtonen@nic.fi

3. Tuotteen harmonisoitu tuotestandardi:

SFS EN 14351-1+A1

4. suoritusasteen pysyvyyden arviointi - ja varmennusjärjestelmä:

AVCP-luokka 4

5. Suoritusasteen määrittäminen:

Suoritusasteet on määritetty standardin SFS EN 14351-1+A1 mukaisesti

6. Suoritusasteen vastaavuus yhdenmukaistetun standardin mukaiseen tyyppitestaukseen ja laskentaan:

Yritys on suorittanut alkutestauksen järjestelmän 4 mukaisesti ja laskenut tuotteiden lämmönläpäisykertoimen laskentastandardin SFS EN ISO 10077-1 ja Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C4 mukaisesti. Tuotteet täyttävät yhdenmukaistetun standardin SFS EN 14351-1+A1 ja rakennustuoteasetuksen vaatimukset

7. Suoritustason määrittäjä:

Mika Valtonen. PSL Valtonen Ky

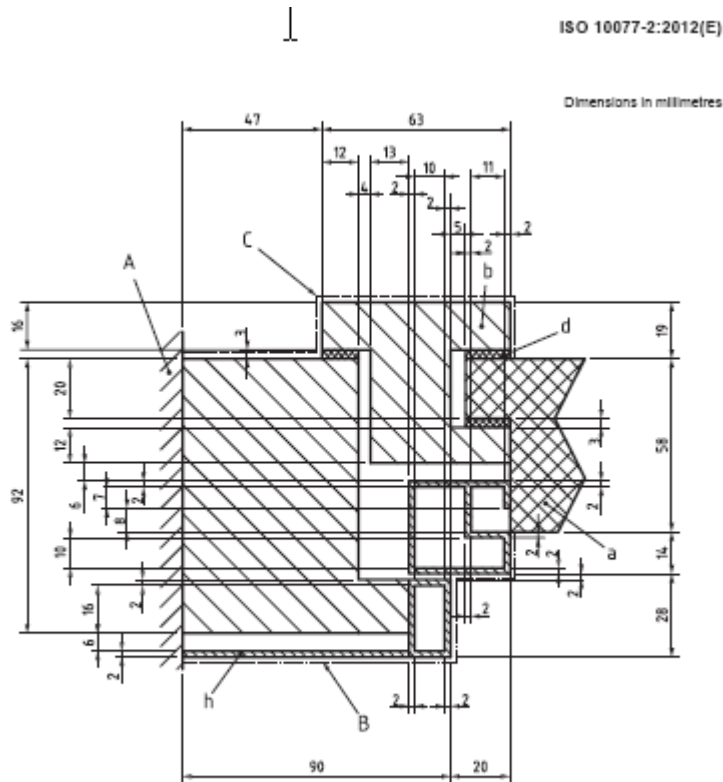
8. Yrityskoon määrittäjä:

Yrityksessä työskentelee 1 henkilö ja sen liikevaihto on alle 2 000 000 €, jolloin se täyttää mikroyrityksen määritelmän

Mika Valtonen.
Yrittäjä

EURA 14.10.1013

LIITE 4. Mallilaskelma

Figure D.2 — Aluminium clad wood frame section and Insulation panel ($b_f = 110$ mm)

ISO 10077-2 standardin mallikuvan Figure D.2 kehän U_f -arvo lasketaan seuraavasti:

L_f^{1D} - arvo saa poiketa enintään 3 % annetusta taulukkoarvosta.

$$L_f^{1D} = \frac{l}{R_{se} \cdot A_f / A_{de} + R_f + R_{si} \cdot A_f / A_{di}} =$$

$$\frac{0,19}{0,04 + \frac{0,058}{0,035} + 0,13} + \frac{0,11}{0,04 * \frac{0,11}{0,152} + \frac{0,002}{160} + \frac{0,73}{0,13} + 0,13 * \frac{0,11}{0,142}} = 0,263 \frac{W}{m \cdot K}$$

Poikkeama taulukkoarvosta 0,263 0 %:a

$$U_p = \frac{1}{R_{se} + \frac{d}{\lambda} + R_{si}} = \frac{1}{0,04 + \frac{0,058}{0,035} + 0,13} = 0,55 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U_f = \frac{L_f^{2D} - U_p \times b_p}{b_f} = \frac{0,263 - 0,55 \times 0,19}{0,11} = 1,45 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

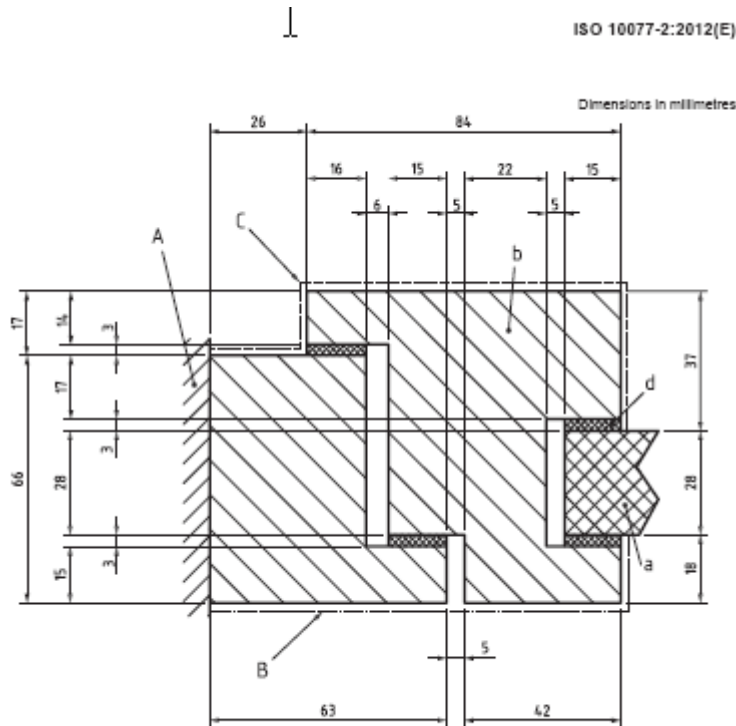


Figure D.4 — Wood frame section and insulation panel ($b_f = 110$ mm)

ISO 10077-2 standardin mallikuvan Figure D.4 kehän U_f -arvo lasketaan seuraavasti:

$$L_f^{1D} = U \cdot l = \frac{0,19}{0,04 + \frac{0,028}{0,035} + 0,13} + \frac{0,11}{0,04 + \frac{0,0745}{0,13} + 0,13} = 0,344 \frac{W}{m \cdot K}$$

Poikkeama taulukkoarvosta 0,346 0,6 %:a.

$$U_p = \frac{1}{R_{se} + \frac{d}{\lambda} + R_{si}} = \frac{1}{0,04 + \frac{0,028}{0,035} + 0,13} = 1,03 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U_f = \frac{L_f^{2D} - U_p \times b_p}{b_f} = \frac{0,344 - 1,03 \times 0,19}{0,11} = 1,35 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

LIITE 5. U- arvolaskelmat

MEK 1 170 mm

MEK 1 130 mm

Lasitus	4-12Ar-4-12Ar-S(1)N4		
A_g	1,58	A_g	1,58
U_g	1,00	U_g	1,00
A_f	0,68	A_f	0,58
U_f	0,86	U_f	1,08
l_g	5,06	l_g	5,06
Ψ	0,04	Ψ	0,04
U-arvo	1,04	U-arvo	1,11

Suoritusarvot on laskettu standardin SFS-EN ISO 10077-1 ja Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C4 mukaisesti.

Laskennan on tehnyt Mika Valtonen 17.1.2014

Laskennassa käytetyt mitat:	Ikkunan leveys	1,23
	Ikkunan korkeus	1,48

Karmisyvyydet (d) on laskettu standardin SFS-EN 10077-1 mukaisesti.

	170/175 mm	130/140 mm	120 mm
--	------------	------------	--------

MSE 175 mm

MSE 130 mm

Lasitus	4 + 4-12Ar-S(1)N4		
A_g	1,37	A_g	1,37
U_g	0,99	U_g	0,99
A_f	0,55	A_f	0,55
U_f	1,06	U_f	1,24
l_g	4,71	l_g	4,71
Ψ	0,04	Ψ	0,04
U-arvo	1,10	U-arvo	1,15

MEK	0,17	0,13	
MSE	0,132	0,1095	
MSE AL	0,1015	0,0815	
MSU	0,1295	0,1145	
MS	0,131	0,1085	
Ulko-ovet			0,12

MSE ALU 170mm**MSE ALU 130mm**

Lasitus 4 + 4-12Ar-S(1)N4

Ag	1,37	Ag	1,37
Ug	0,99	Ug	0,99
Af	0,55	Af	0,55
Uf	1,31	Uf	1,55
lg	4,71	lg	4,71
Ψ	0,04	Ψ	0,04
U-arvo	1,17	U-arvo	1,24

4 mm lasin U-arvo on laskettu standardin SFS-EN 150077-1 mukaisesti.

4 mm 5,75 W/(m²·K)

Lasielementtien U-arvot on laskettu standardin SFS EN 673 mukaisesti Seloy Oy:ssä.

4-12Ar-S(1)N4	1,20 W/(m ² ·K)
4-15Ar-S(1)N4	1,00 W/(m ² ·K)
4-12Ar-4-12Ar-S(1)N4	1,00 W/(m ² ·K)

Viivamaiset lisäkonduktanssit on laskettu standardin SFS-EN 150077-2 mukaisesti Seloy Oy:ssä.

MSU 170 mm**MSU 140 mm**

Lasitus 4 + 4-12Ar-S(1)N4

Ag	1,37	Ag	1,37
Ug	0,99	Ug	0,99
Af	0,55	Af	0,55
Uf	1,08	Uf	1,19
lg	4,71	lg	4,71
Ψ	0,04	Ψ	0,04
U-arvo	1,11	U-arvo	1,14

2K
lasissa3K
lasissa

TPS	0,038 W/(m·K)	0,037 W/(m·K)
RST	0,054 W/(m·K)	0,053 W/(m·K)

Vakiot Suomen Rakentamismääräyskokoelmasta:

Rs	0,174
β	0,7

MS 175 mm**MS 130 mm**

Lasitus 4 + 4 mm

A_g	1,37	A_g	1,37
U_g	2,84	U_g	2,84
A_f	0,55	A_f	0,55
U_f	1,07	U_f	1,25
l_g	4,71	l_g	4,71
Ψ	0,04	Ψ	0,04
U-arvo	2,43	U-arvo	2,48

Laskennassa käytetyt kaavat:

$$U_g = \frac{1}{R_{se} + \frac{d}{\lambda} + R_{si}}$$

$$U_g = \frac{1}{\frac{1}{U_{g1}} - R_{se} + R_s - R_{si} + \frac{1}{U_{g2}}}$$

$$U_f = \frac{1}{R_{se} + \frac{\beta \cdot d}{\lambda_n} + R_{si}}$$

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + l_g \Psi_g}{A_g + A_f}$$

Ulko-ovi**Lasiaukollinen**

Lasitus

4-15Ar-S(1)N4

Suoritusarvot on laskettu standardin SFS-EN 15077-1 ja Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C4 mukaisesti.

Laskennan on tehnyt Mika Valtonen 17.1.2014

Laskennassa käytetyt mitat (m):

Oven leveys	0,99
Oven korkeus	2,09
Lasiaukon leveys	0,67
Lasiaukon korkeus	0,95
Karmisyvyys	0,12

Paneliovi

		A _g	0,64
		U _g	1,00
A _f	0,63	A _f	0,63
U _f	1,15	U _f	1,15
A _p	1,87	A _p	1,24
U _p	0,71	U _p	0,87
		l _g	3,18
		Ψ	0,04
U-arvo	0,82	U-arvo	1,02

Lasielementtien U-arvot on laskettu standardin SFS EN 673 mukaisesti Seloy Oy:ssä.
Seloy Oy:ssä.

4-12Ar-S(1)N4	1,20 W/(m ² ·K)
4-15Ar-S(1)N4	1,00 W/(m ² ·K)
4-12Ar-4-12Ar-S(1)N4	1,00 W/(m ² ·K)

Paneeliovi 40 mm**Lasiaukollinen**

Viivamaiset lisäkonduktanssit on laskettu standardin SFS-EN 15077-2 mukaisesti Seloy Oy:ssä.

		A _g	0,70
		U _g	1,00
A _f	0,71	A _f	0,71
U _f	1,15	U _f	1,15
A _p	1,87	A _p	1,17
U _p	0,85	U _p	1,07
		l _g	3,32
		Ψ	0,04
U-arvo	0,93	U-arvo	1,12

	2K	3K
	lasissa	lasissa
TPS	0,038 W/(m·K)	0,037 W/(m·K)
RST	0,054 W/(m·K)	0,053 W/(m·K)

Paneeliövi 55 mm**Lasiaukollinen**

		A _g	0,70
		U _g	1,00
A _f	0,65	A _f	0,65
U _f	1,15	U _f	1,15
A _p	1,87	A _p	1,17
U _p	0,69	U _p	0,85
		l _g	3,32
		Ψ	0,04
U-arvo	0,81	U-arvo	1,02

Laskennassa käytetyt kaavat:

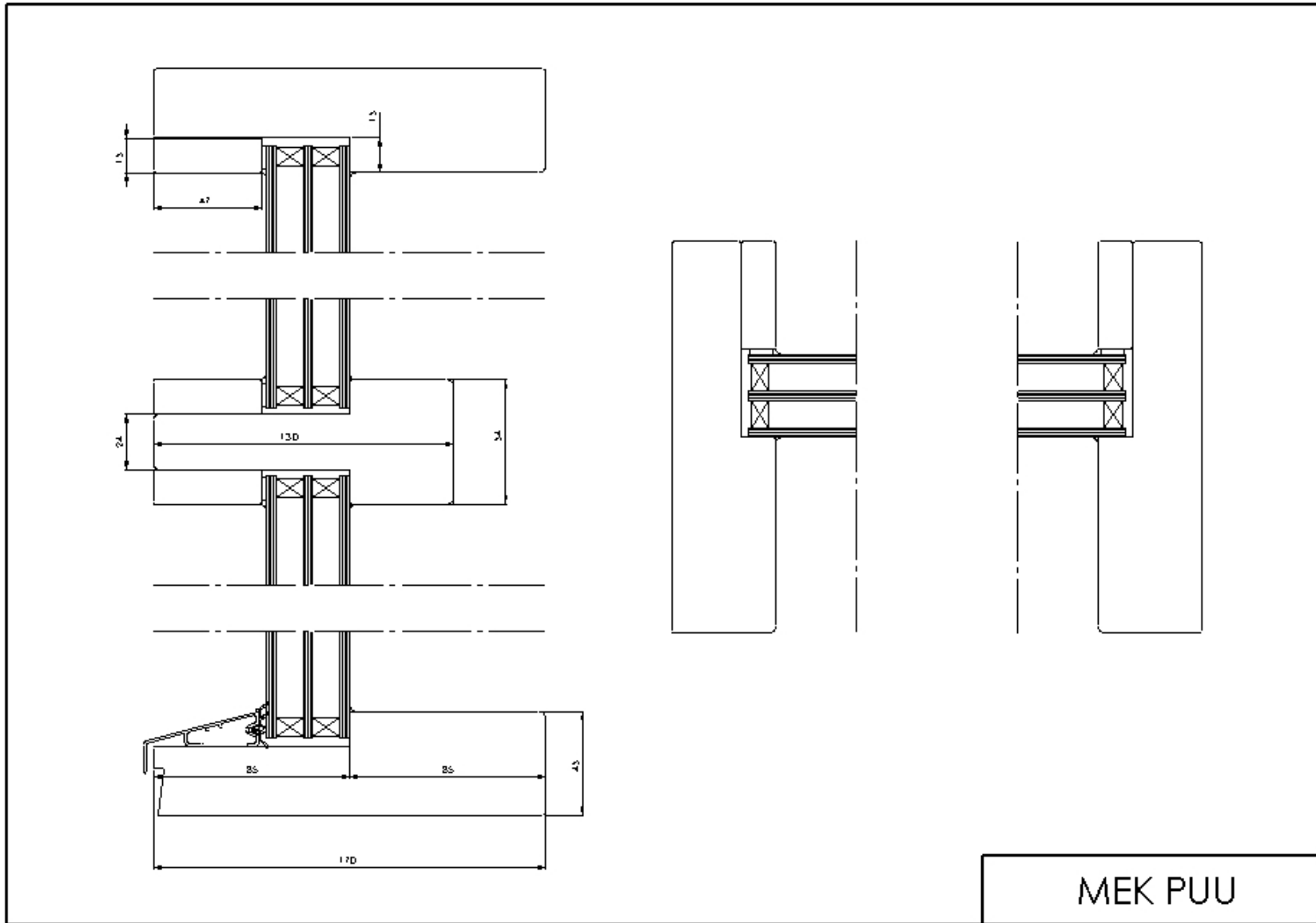
$$U_f = \frac{1}{R_{se} + \frac{\beta \cdot d}{\lambda_n} + R_{si}}$$

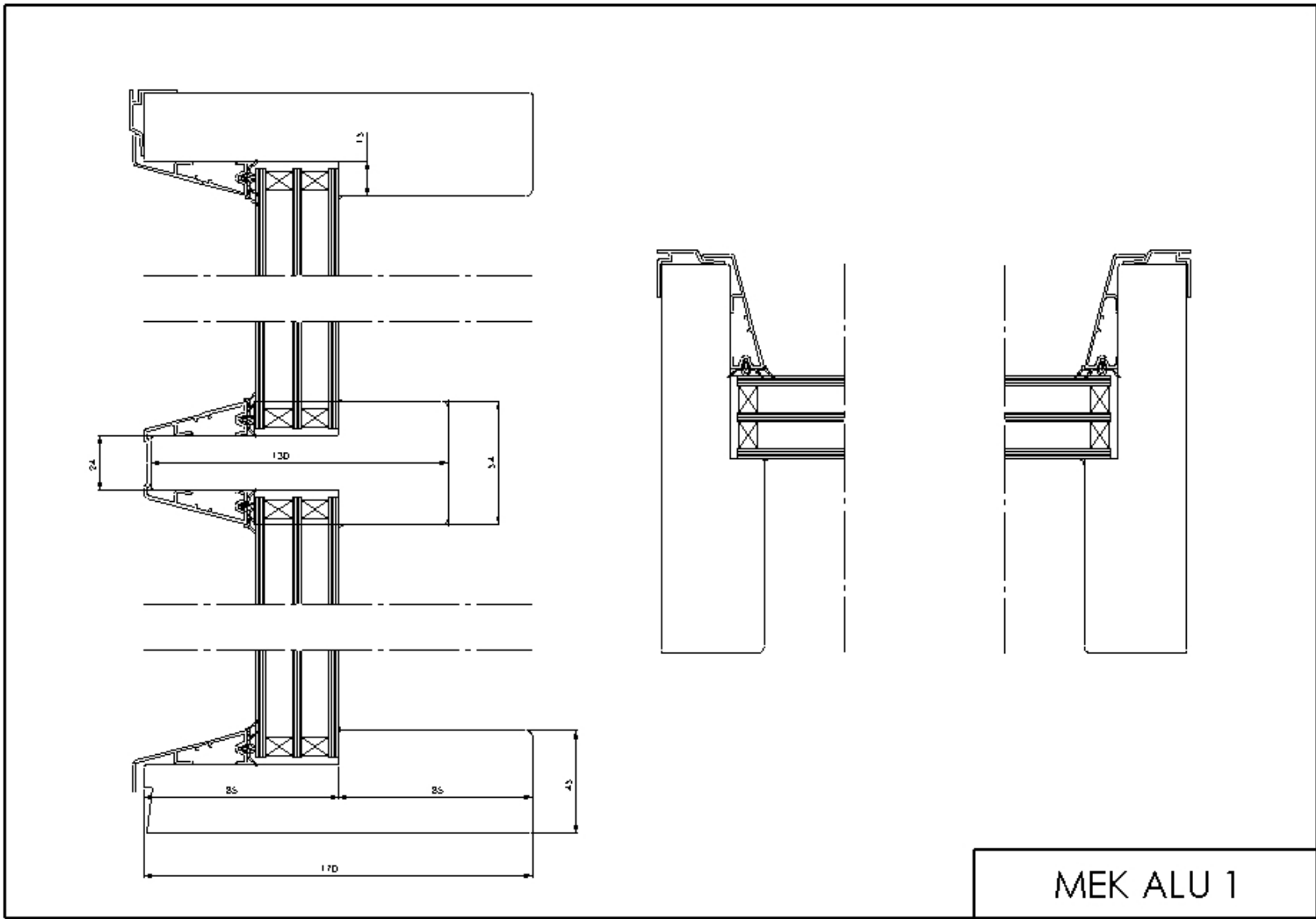
$$U_d = \frac{A_g U_g + A_p U_p + A_f U_f + l_g \Psi_g}{A_g + A_p + A_f}$$

Lasiaukollinen parvekeövi

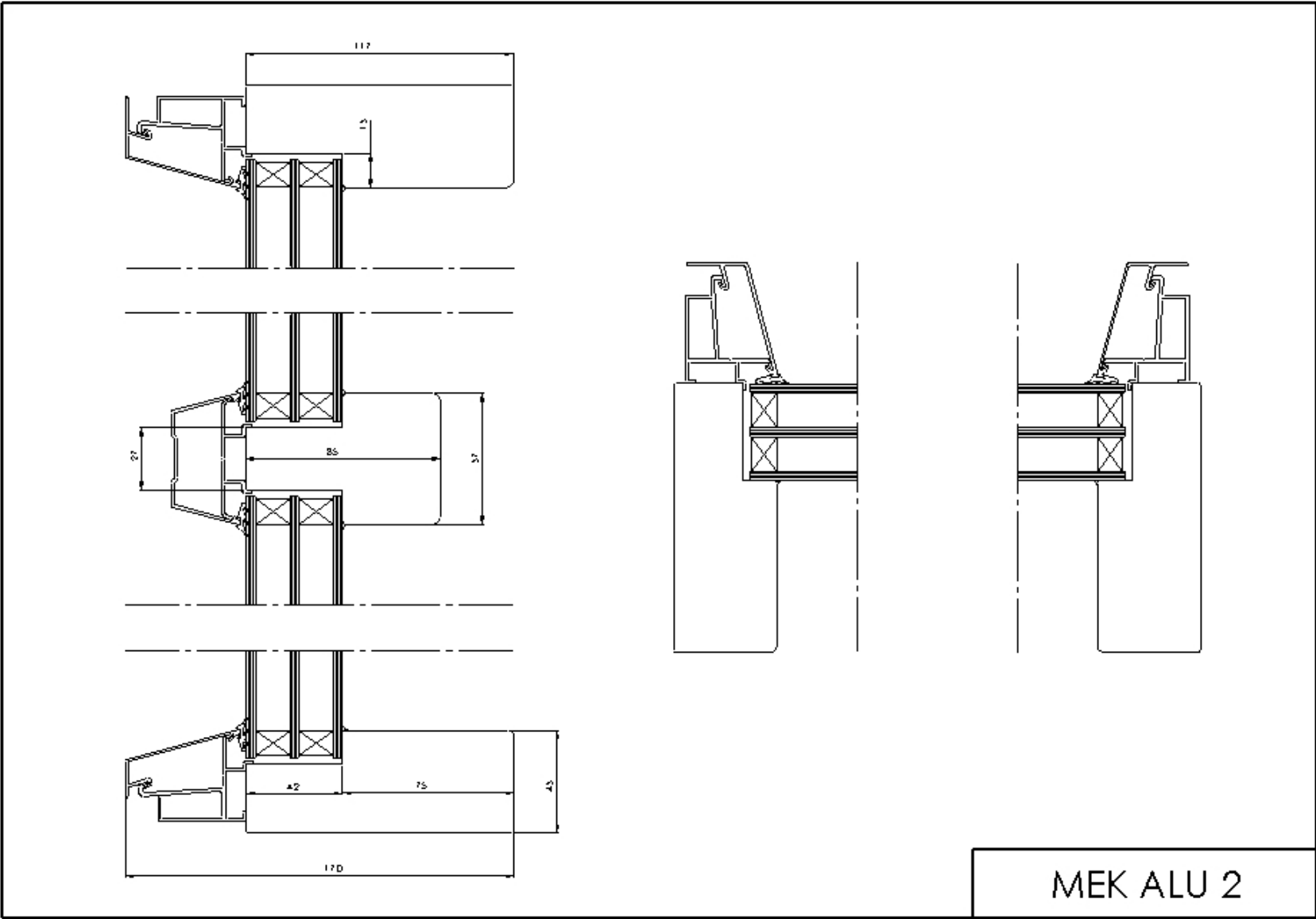
A _g	0,64
U _g	1,00
A _f	0,68
U _f	1,15
A _p	1,17
U _p	1,20
l _g	3,18
Ψ	0,08
U-arvo	1,24

LIITE 6: Ovi ja ikkunapiirustukset

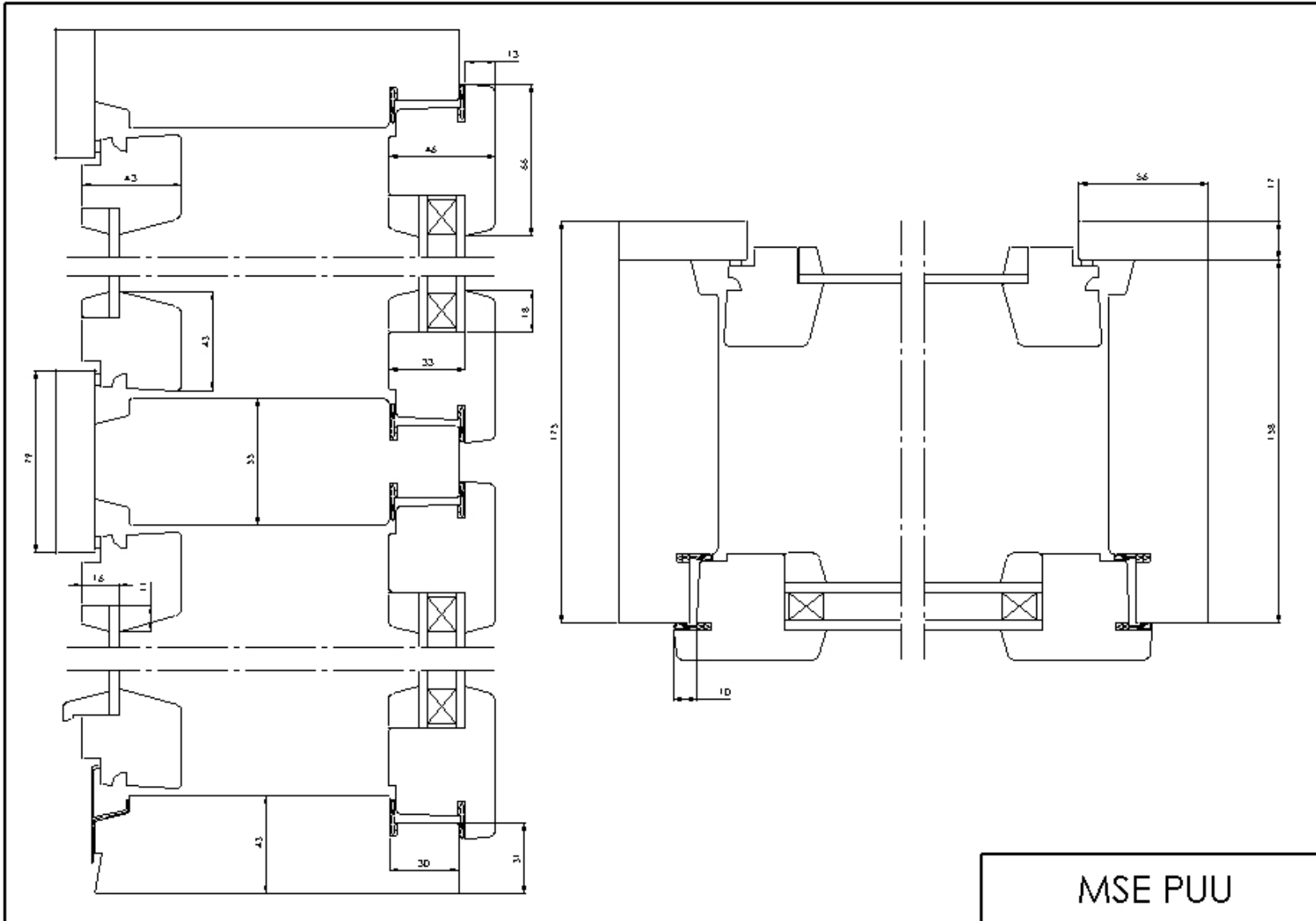




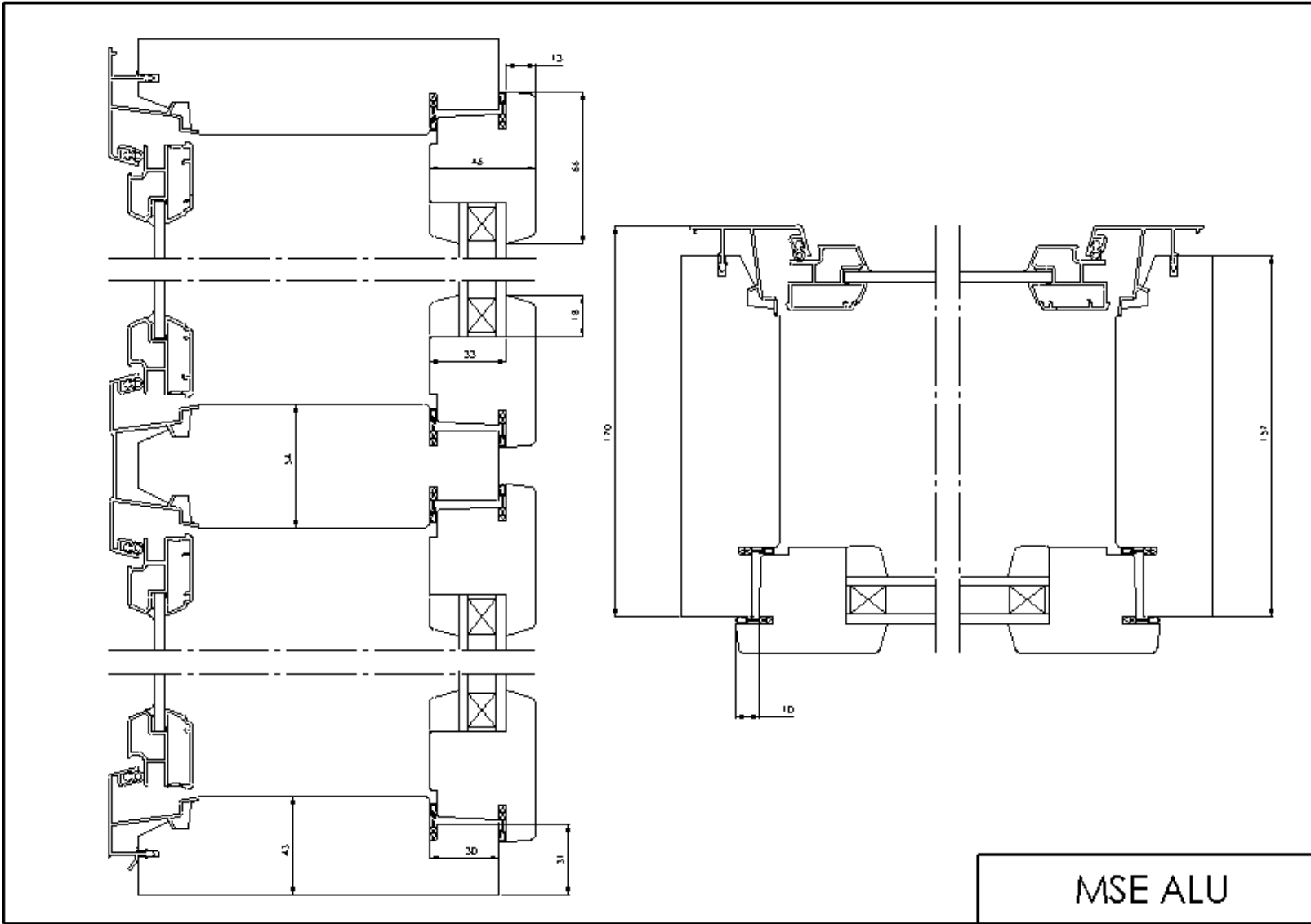
MEK ALU 1

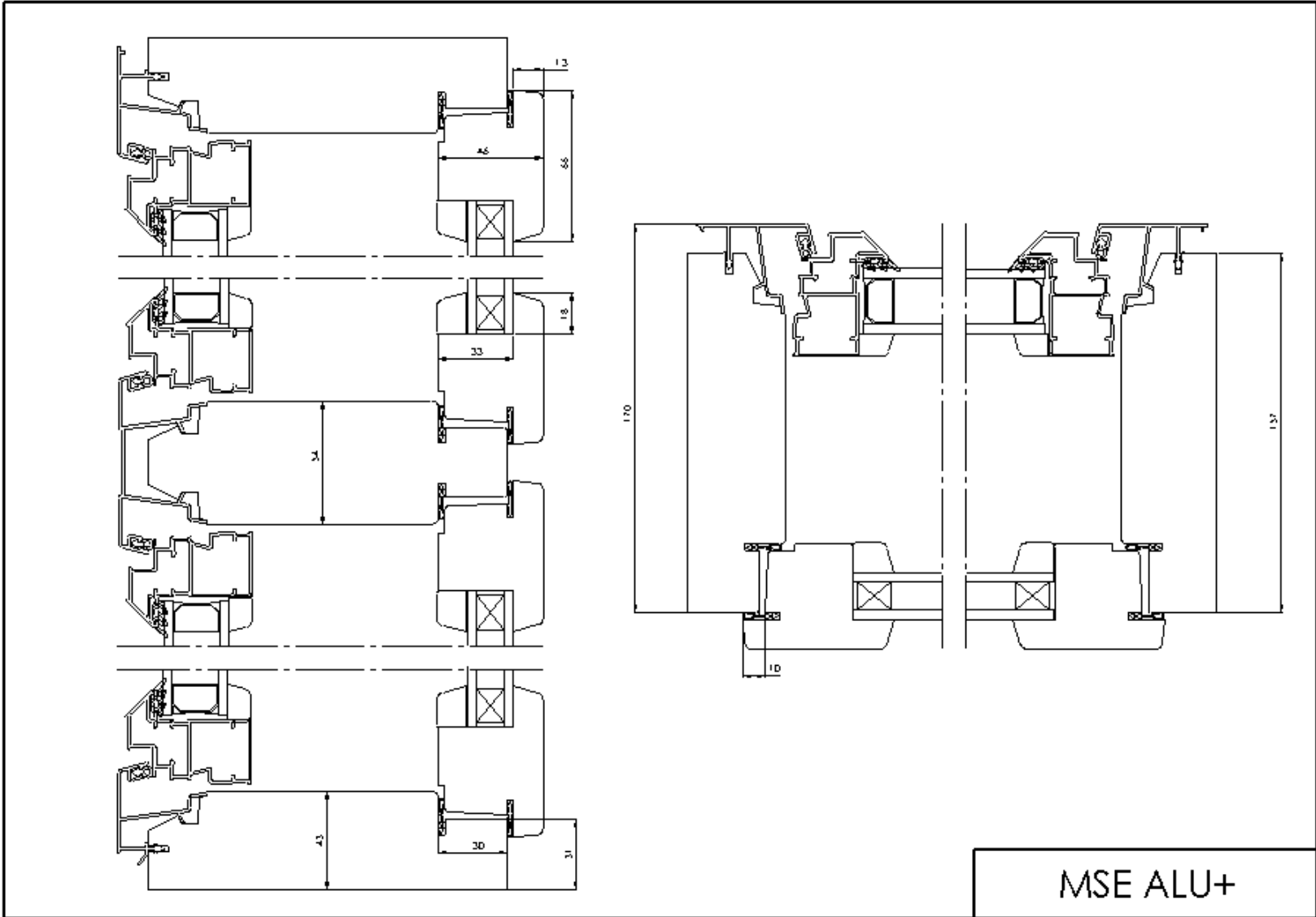


MEK ALU 2

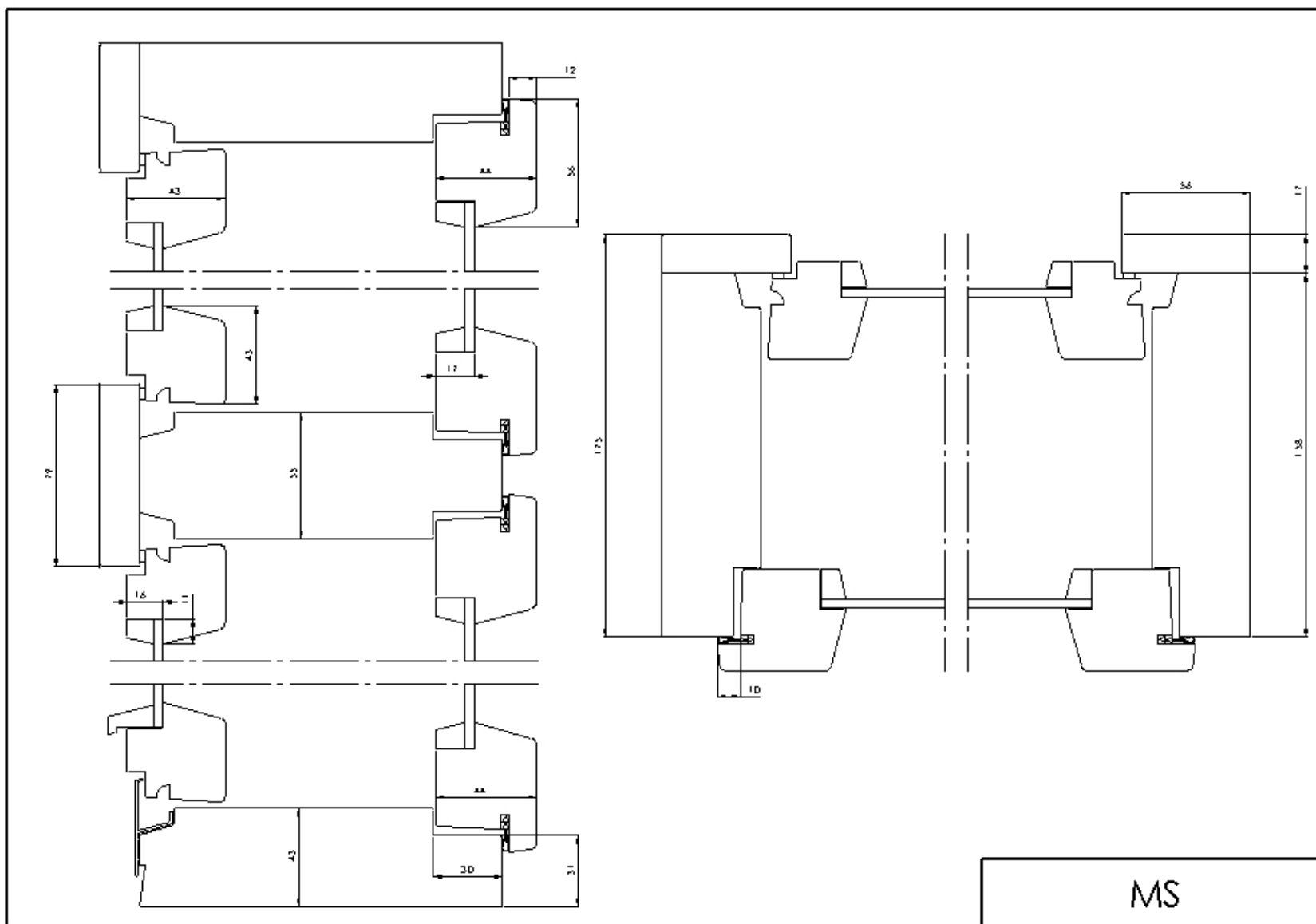


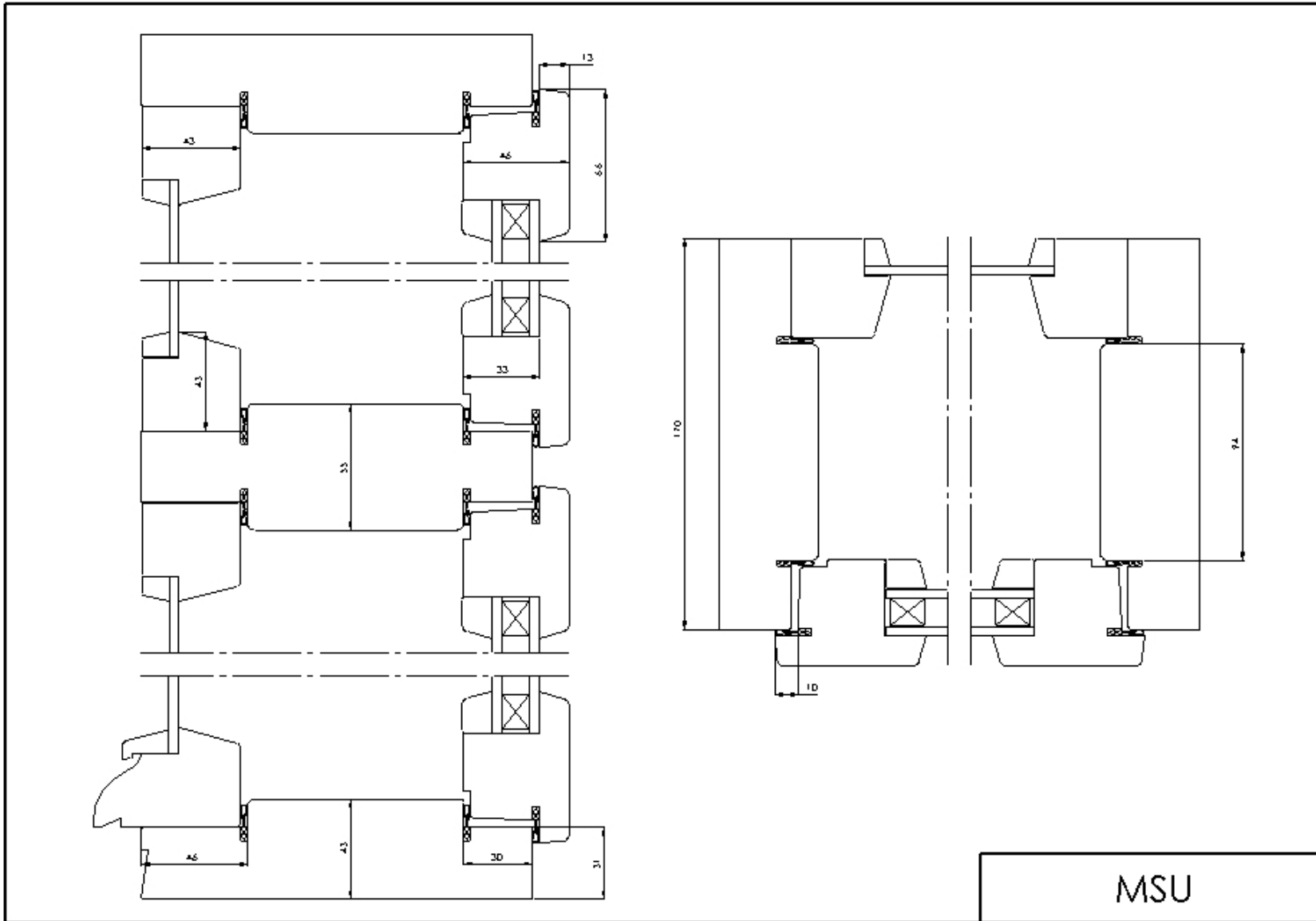
MSE PUU

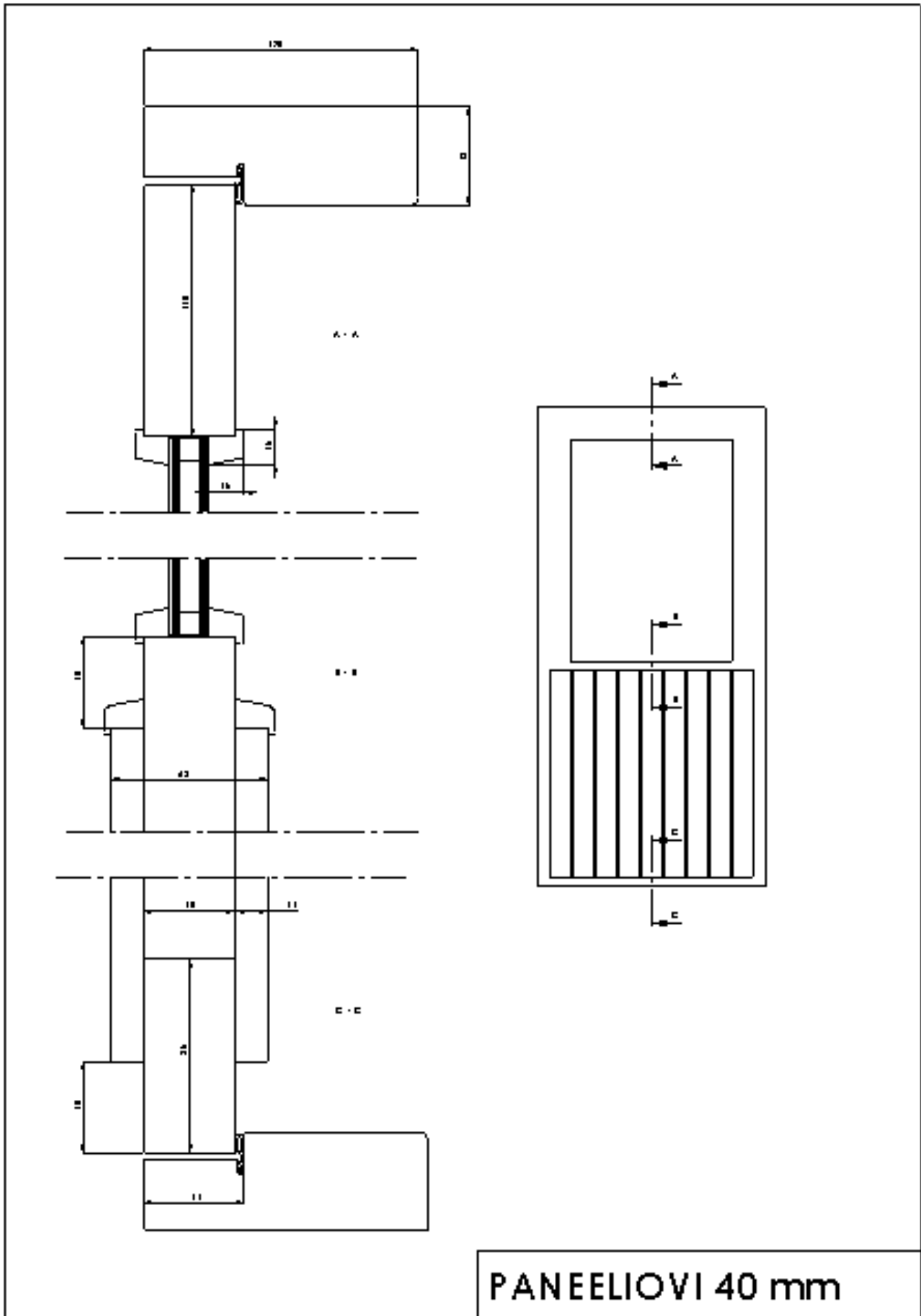


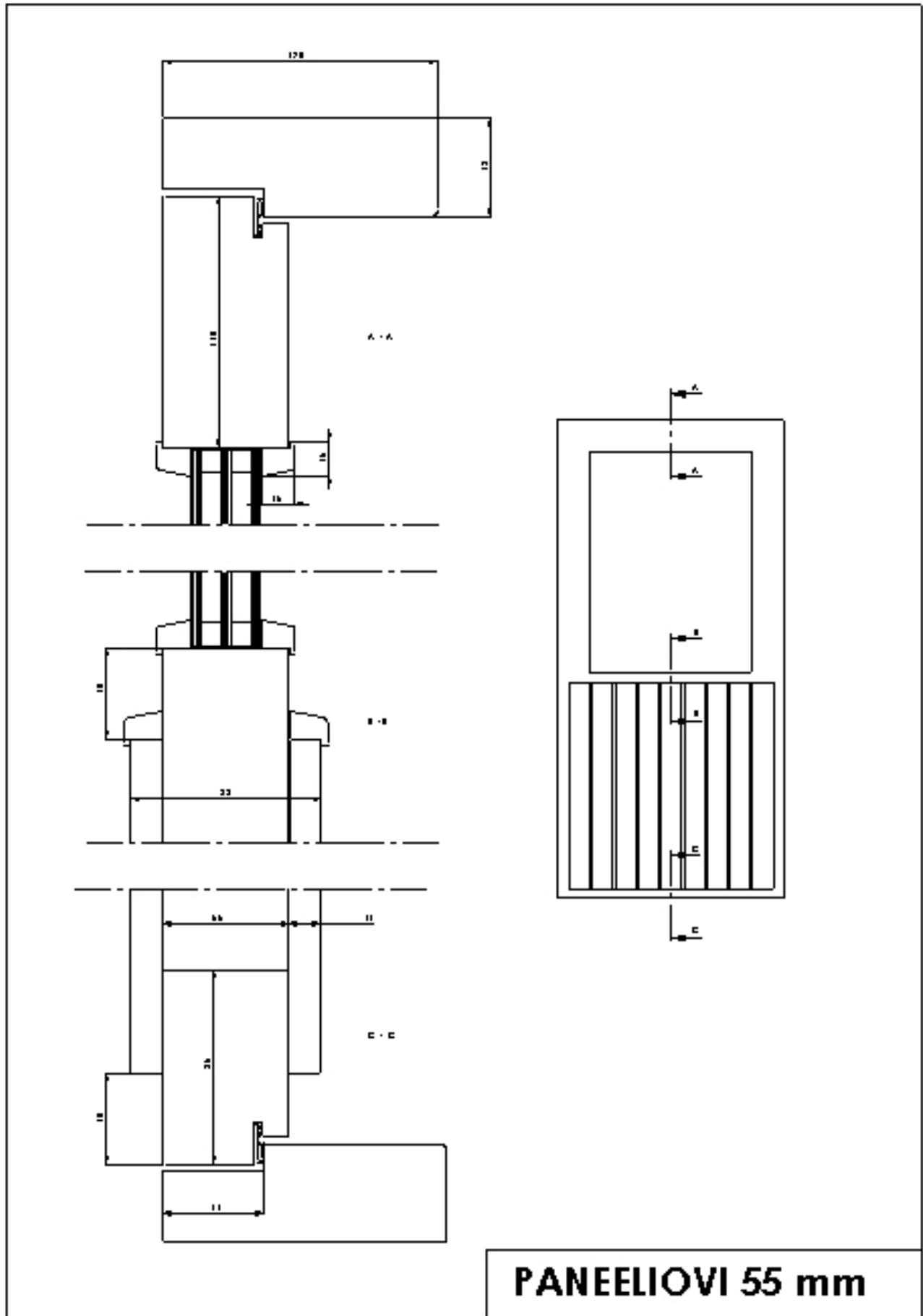


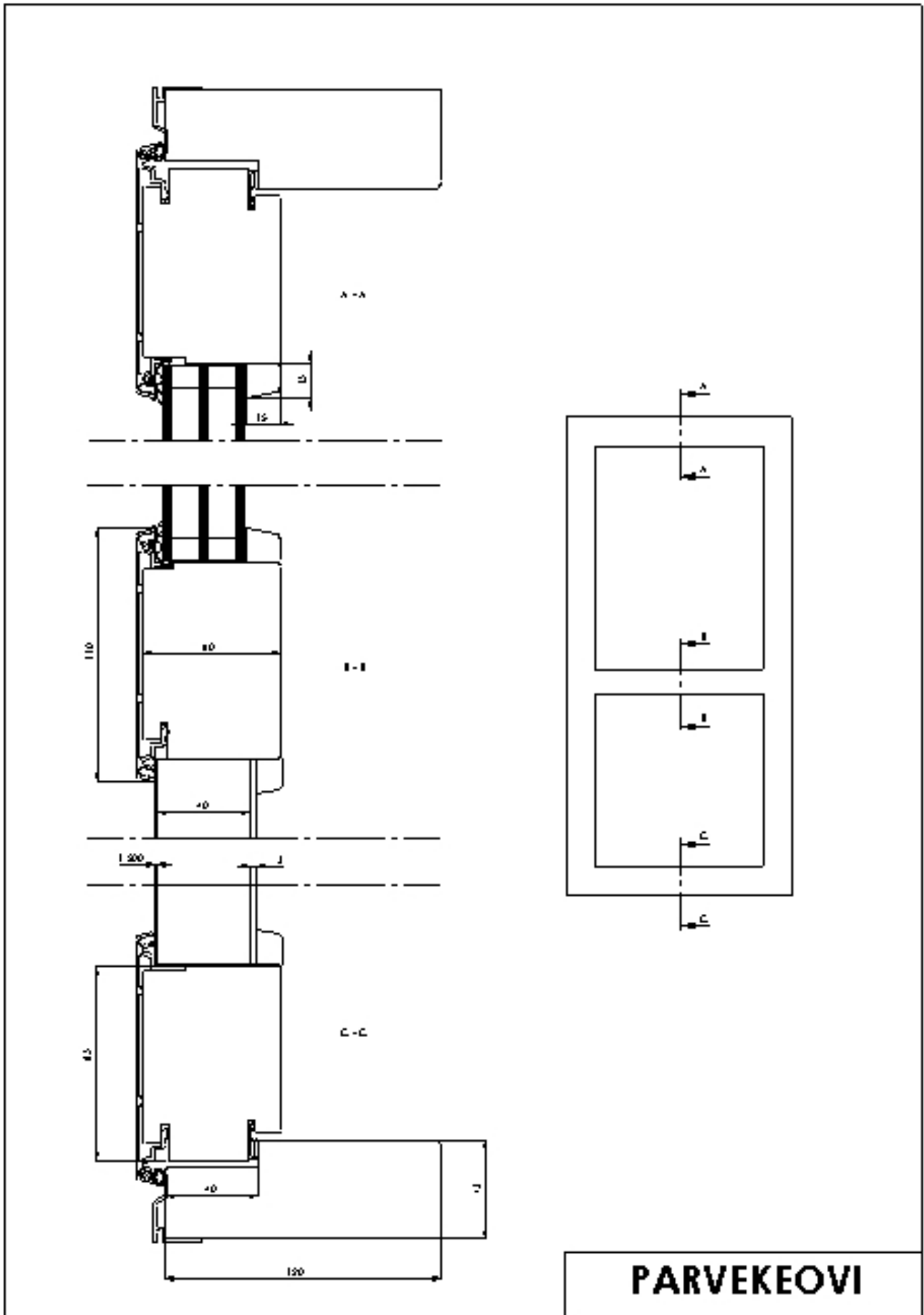
MSE ALU+











LIITE 7: Rakennuspuusepänteollisuuden hEN- standardit.

CEN / EN 13986:2004 Puulevyt rakennuskäytössä.

CEN/EN 14080:2005 Puurakenteet. Liimapuu.

CEN/EN 14081-1:2005+A1:2011 Lujuuslajiteltu rakennuspuutavara

CEN/EN 14229:2010 Puiset sähköpylväät

CEN/EN EN 14250:2010 Naulalevyrakenteet

CEN/EN 14351-1+A1:2010 Ikkunat ja ovet

CEN/EN 14374:2004 Rakenteellinen LVL

CEN/EN 14915:2006 Massiivipuupaneelit ja verhoukset

CEN/EN 14342 Puulattiat

EN 14545 Puurakenteiden liittimet

EN 14592 Vaarnakiinnittimet