Korvaa
version 2014-05-05

Ohje

Sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunaheloitusten kantavien helojen kiinnitys

Sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden helojen sekä niiden mahdollisten asennuspaikkojen määritelmät

Sisällysluettelo

1 Johdanto ... 3
2 Soveltamisala ... 3
3 Määritelmät ... 4
4 Jatkuva toimintavarmuus – ohjeessa määritetyt rajat ... 7
5 Kiinnityssuositukset ... 8
6 Testien suorittaminen ... 8
7 Voimasuositukset ... 14
8 Kirjallisuusviitteet ... 21
9 Muutokset ... 22

Julkaisija

Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V.
(lukkojen ja helojen laadunvarmistusliitto ry)

Offerstraße 12

D-42551 Velbert

Puhelin: +49 (0)2051 95 060

Faksi: +49 (0)2051 950 625

https://www.guetegemeinschaft-schloss-beschlag.de/Pruefen-Zertifizieren/Richtlinien

Huomautus

Tämän ohjeen tekniset tiedot ja suositukset perustuvat julkaisuhetkellä saatavilla olleeseen tietoon. Huomioi edellä mainitun verkkosivuston vastuuvapautuslauseke (disclaimer).

Sisältö

1 Johdanto ... 3
2 Soveltamisala ... 3
3 Määritelmät ... 4
3.1. Sivu- ja alasaranoidun ikkunan hela ... 4
3.1.1. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden yhden käden hela ... 4
3.1.2. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden kahden käden hela ... 4
3.2. Kippi-kääntöhela ... 4
3.2.1. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden yhden käden hela ... 4
3.2.2. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden kahden käden hela ... 4
3.3. Kääntöhela ... 5
3.4. Helojen asennuspaikat ... 5
3.4.1. Näkyvillä olevat helat ... 5
3.4.2. Piilossa olevat helat ... 5
3.4.3. Osittain piilossa olevat helat ... 5
3.5. Saranakohtien asennuspaikka ... 6
3.5.1. Näkyvissä olevat saranakohdat ... 6
3.5.2. Piilossa olevat saranakohdat ... 6
3.5.3. Osittain piilossa olevat saranakohdat ... 6
3.6. Puitteen paino ... 6
4 Jatkuva toimintavarmuus – ohjeessa määritetyt rajat ... 7
4.1. Puitteen enimmäispaino ≤ 150 kg ... 7
4.1.1. Helojen jatkuvan toimintavarmuuden siirto ... 7
4.1.2. Vastus avattaessa ja suljettaessa toistuvasti ... 7
4.2. Puitteen kokonaispaino > 150 kg ... 7
5 Kiinnityssuositukset ... 8
6 Testien suorittaminen ... 8
6.1. Koekappaleen valmistelu ... 9
6.2. Koekappaleen dokumentaatio ... 9
6.3. Sokkasaranan testaus ... 9
6.3.1. Testaus profiilikappaleessa ... 9
6.3.2. Testaus karmin kulmassa ... 10
6.3.3. Testaus ... 10
6.3.4. Testaustulosten arviointi ... 12
6.4. Kulmasaranoiden testaus ... 12
6.4.1. Koekappale ... 13
6.4.2. Testaus ... 13
6.4.3. Testaustulosten arviointi ... 13
7 Voimasuositukset ... 14
8 Kirjallisuusviitteet ... 21
9 Muutokset ... 22

1 Johdanto

Ikkunoiden ja lasiovien jatkuvan toimintavarmuuden ja siten myös käyttöturvallisuuden takaamiseksi koko niiden oletetun käyttöajan ajan on turvallisuuden kannalta tärkeiden helojen kiinnitykseen kiinnitettävä erityistä huomiota. Näillä tarkoitetaan kantavia osia kuten esimerkiksi sokka- ja kulmasaranoita (puitteen ja karmin kulmasaranaosista koostuva yksikkö).

Vastuu helojen riittävästä kestävyydestä voimassa olevien teknisten määräysten mukaisesti on **helavalmistajalla**.

Vastuu helojen asianmukaisesta kiinnityksestä kehysmateriaaliin (puitteeseen ja karmiin) ja tässä lueteltujen vaatimusten täyttäminen on **ikkunoiden ja lasiovien valmistajalla**.

2 Soveltamisala

Tässä ohjeessa on määritetty vaatimukset sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunaheloitusten kantavien helojen kiinnitykseen kappaleen 3 määritelmien mukaisesti.

Ikkunoiden ja lasiovien valmistajan on noudatettava tätä TBDK-ohjetta sekä siihen liittyvien usein kysyttyjen kysymysten (UKK) kulloinkin voimassa olevaa versiota ennen sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunahelojen ensimmäistä käyttöä ikkunajärjestelmissä.

Tässä ohjeessa on ilmoitettu taulukoissa 1 ja 2 (katso kappale 7) sitovat ohjearvot sokka- ja kulmasaranoiden kiinnitysvoimille (F_{erf}) saranoiden ollessa asennettuna. Ikkunoiden ja lasiovien valmistajan tulee varmistaa sivu- sekä alasaranoitujen ikkunoiden heloituksessa, että näitä ohjearvoja noudatetaan

- valmistettujen puitteiden enimmäispainon
- tai helavalmistajan antamien erillisten ohjearvojen mukaisesti.

Tämän ohjeen mukaiset todisteet voi toimittaa ikkunoiden ja lasiovien valmistajalle esimerkiksi järjestelmän toimittaja (profiilivalmistaja, esimerkiksi puuikkunaelementtien CE-merkintää koskevien asiakirjojen toimittaja jne.) yhdessä asianomaisten järjestelmäkuvausten ja asennusohjeiden kanssa.

Jotta tässä ohjeessa kohdassa 7 määritettyjä kiinnitysvoimia koskevien vaatimusten täyttyminen joka tilanteessa voidaan varmistaa ja yli 150 kg:n puitemassoilla kohdassa 4.2 määritetyissä kestävyyttä koskevissa testeissä osoitetut tulokset säilyttää, ikkunoiden ja lasiovien valmistajan on sisällytettävä tarvittavat toimenpiteet omaan tehtaan sisäiseen tuotannonvalvontaan. Lisätietoja tehtaan omasta tuotannonvalvonnasta löytyy muun muassa standardin EN 14351-1 kulloinkin voimassa olevasta versiosta.

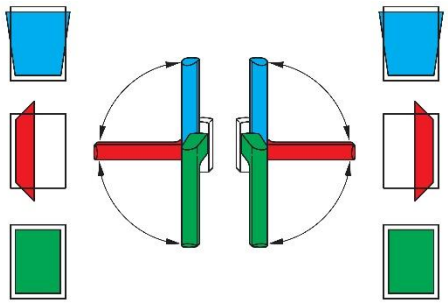
Ikkunoiden ja lasiovien valmistajan on tämän ohjeen mukaisen testin tuloksia käyttäessään noudatettava ikkunan osien valmistuksessa

- helavalmistajien teknistä dokumentaatiota ja erityisesti asianomaisia mitoituskaavioita sekä
- kaikkia järjestelmävalmistajan antamia määrityksiä ja ohjeita.

Tämän ohjeen määritykset koskevat kaikkia sellaisia materiaaleja ja niiden yhdistelmiä, joista ikkunoita ja lasiovia valmistetaan. Ilmoitettuja vaatimuksia on käytettävä soveltuvin osin myös muissa mahdollisissa aukoissa käytettävissä vastaavissa heloissa.

3 Määritelmät

3.1. Sivu- ja alasaranoidun ikkunan hela



Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden heloilla avataan ja suljetaan ikkunoita sekä lasiovia. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden helojen avulla ikkunoiden tai lasiovien liikkuva puite voidaan avata ikkunan kahvasta vetämällä lukitusasennosta ensin auki käännettyyn asentoon (sivulle) ja sitten kippiasentoon (saksimekanismin ääriasentoon) (katso esimerkki oikeasta ja vasemmasta aktiivisesta puitteesta).

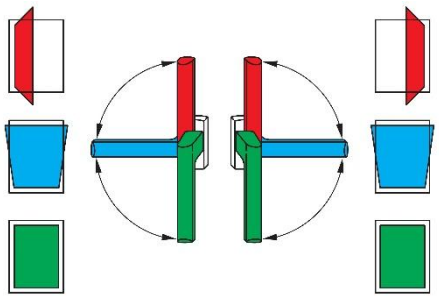
3.1.1. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden yhden käden hela

Helan eri asennot (lukitus-, kääntö- ja kippiasennot) saadaan aikaan yhdellä ikkunan kahvalla.

3.1.2. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden kahden käden hela

Helan eri asennot (lukitus-, kääntö- ja kippiasennot) on asetettava vähintään kahdella ikkunan kahvalla.

3.2. Kippi-kääntöhela



Kippi-kääntöheloilla avataan ja suljetaan ikkunoita ja lasiovia. Kippi-kääntöhelojen avulla ikkunoiden tai lasiovien liikkuva puite voidaan avata ikkunan kahvasta vetämällä lukitusasennosta ensin kippiasentoon (saksimekanismin ääriasentoon) ja sitten auki käännettyyn asentoon (sivulle) (katso esimerkki oikeasta ja vasemmasta aktiivisesta puitteesta).

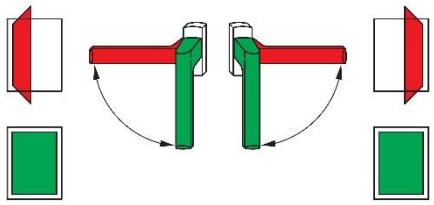
3.2.1. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden yhden käden hela

Helan eri asennot (lukitus-, kippi- ja kääntöasennot) saadaan aikaan yhdellä ikkunan kahvalla.

3.2.2. Sivu- ja alasaranoitujen ikkunoiden kahden käden hela

Helan eri asennot (lukitus-, kippi- ja kääntöasennot) on asetettava vähintään kahdella ikkunan kahvalla.

3.3. Kääntöhela



Kääntöheloja käytetään ikkunoiden ja lasiovien liikkuvan puitteen avaamiseen lukitusasennosta kääntöasentoon (sivulle) ikkunan kahvalla. Kääntöhelat valmistetaan yleensä yhden käden kääntöheloina (katso esimerkki oikeasta ja vasemmasta liikkuvasta puitteesta).

3.4. Helojen asennuspaikat

Seuraavissa määritelmissä käsitteellä ”helat” tarkoitetaan kaikkia toiminnallisia osia, kuten esimerkiksi etulevyjä, lukitusosia ja/tai pitkäsulkijoita, joita käytetään siirtämään liikkuvan puitteen hela lukitus- tai avausasentoon (esimerkiksi kippi- tai kääntöasento). Näillä ei tarkoiteta ikkunan kahvoja.

Saranakohtien asennuspaikka (esimerkiksi saranalehti ja sokkasarana ja kulmasarana ja saranaholkki) on määritetty erikseen kappaleessa 3.5. Ikkunamallin kuvauksessa helojen asennuspaikka **ja** saranakohdat on määritettävä erikseen, kuten

- piilossa olevat helat ja päällä olevat saranakohdat (sokkasarana ylhäällä ja kulmasarana alhaalla) ***tai***
- piilossa olevat helat ja piilossa olevat saranakohdat (sokkasarana ylhäällä ja kulmasarana alhaalla).

Ikkunan kahva liikkuvan puitteen helan käyttöön on yleensä asennettu näkyviin. Kahden käden malleissa tämä koskee soveltuvin osin kaikkia tarvittavia ikkunan kahvoja. Poikkeavat mallit on määritettävä erikseen ikkunamallin kuvauksessa.

3.4.1. Näkyvillä olevat helat

Helat, joissa on toiminnallisia osia, kuten esimerkiksi pitkäsulkijoita tai lukitusosia, ovat näkyvissä myös puitteen ollessa suljettuna. Näitä ovat myös esimerkiksi näkyvillä olevat sulkijoiden lukot.

3.4.2. Piilossa olevat helat

Helat, joissa on toiminnallisia osia, kuten esimerkiksi etulevyjä ja/tai pitkäsulkijoita, on asennettu saumakohtaan puitteen ja karmin väliin eivätkä ole näkyvissä puitteen ollessa suljettuna.

Edellytykset tälle ovat:

- läpinäkymätön kehysmateriaali
- ikkunarakenteet, joissa puitteen ollessa suljettuna saumakohta puitteen ja karmin välissä on piilossa ulko- ja sisäpuolelta.

3.4.3. Osittain piilossa olevat helat

Helat, joissa toiminnallisia osia, kuten esimerkiksi etulevyjä, pitkäsulkijoita ja karmin osia, on asennettu saumakohtaan puitteen ja karmin väliin ja ovat puitteen ollessa suljetulla näkyvissä vain osittain.

Tähän voivat vaikuttaa seuraavat tekijät:

- osittain läpinäkyvä kehysmateriaali
- ikkunarakenteet, joissa puitteen ollessa suljettuna saumakohta puitteen ja karmin välissä ei ole piilossa ulko- ja/tai sisäpuolelta kokonaan.

Näin voi esimerkiksi olla tasopintaisessa ikkunaprofiilirakenteessa, jossa puitteen ollessa suljettuna kauttaaltaan näkyvissä oleva saumakohta (varjoura) puitteen ja karmin välissä jättää koko saumakohdan näkyviin.

3.5. Saranakohtien asennuspaikka

Seuraavassa on määritetty saranakohtien asennuspaikat, niin että ikkunamallissa saranakohdat voidaan sijoittaa eri paikkoihin:

Esimerkki: Näkyvissä oleva saranakohta alakulmassa ja piilossa oleva saranakohta yläkulmassa.

3.5.1. Näkyvissä olevat saranakohdat

Kantavat osat heloissa, joiden kaikki karmin puoleiset saranakohdat ovat näkyvissä puitteen ollessa suljettuna. Yleensä tällöin ovat myös vastaavat puitteen puoleiset sarananosat vähintään osittain näkyvissä.

3.5.2. Piilossa olevat saranakohdat

Kantavat osat heloissa, joiden kaikki karmin puoleiset saranakohdat eivät ole näkyvissä puitteen ollessa suljettuna.

Edellytykset tälle ovat:

- läpinäkymätön kehysmateriaali
- ikkunarakenteet, joissa puitteen ollessa suljettuna saumakohta puitteen ja karmin välissä on piilossa ulko- ja sisäpuolelta.

3.5.3. Osittain piilossa olevat saranakohdat

Helat, joissa kaikki karminpuoleiset saranakohdat ovat puitteen ollessa suljettuna näkyvissä vain osittain.

Tähän voivat vaikuttaa seuraavat tekijät:

- osittain läpinäkyvä kehysmateriaali
- ikkunarakenteet, joissa puitteen ollessa suljettuna saumakohta puitteen ja karmin välissä ei ole piilossa ulko- ja/tai sisäpuolelta kokonaan.
- Helat, joiden saranakohdat on upotettu puitteeseen siten, että ne ovat piilossa katsottaessa suorassa kulmassa suljettuna olevaa puitetta, mutta sivulta katsottaessa vähintään osittain näkyvissä.

Näin voi esimerkiksi olla tasopintaisessa ikkunaprofiilirakenteessa, jossa puitteen ollessa suljettuna kauttaaltaan näkyvissä oleva saumakohta (varjoura) puitteen ja karmin välissä jättää koko saumakohdan näkyviin.

3.6. Puitteen paino

Tässä ohjeessa puitteen paino tarkoittaa puitteen kokonaispainoa. Se käsittää kaikkien puitteessa käytettävien osien painot (puiteprofiili jäykisteineen, tiivisteineen, ikkunalistoineen, laseineen tai täyttöpaneeleineen, heloineen, rakoventtiileineen jne.).

4 Jatkuva toimintavarmuus – ohjeessa määritetyt rajat

4.1. Puitteen enimmäispaino ≤ 150 kg

4.1.1. Helojen jatkuvan toimintavarmuuden siirto

Sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunaheloitusten jatkuva toimintavarmuus testataan ja luokitellaan eurooppalaisen standardin EN 13126-8 (johon QM328 ja RAL-GZ 607/3 perustuvat) mukaisesti. Tämä koskee toistettavia helojen testauksia. Näiden testausten tuloksia voidaan käyttää ikkunoissa ja lasiovissa, joiden puitteen enimmäispaino on ≤ 150 kg, noudattaen asianomaisen helan dokumentaatiota – erityisesti mitoituskaavioita – ja tämän ohjeen määrityksiä.

4.1.2. Vastus avattaessa ja suljettaessa toistuvasti

Edellä kohdassa 4.1.1 esitetyllä menetelmällä saadaan tiedot ikkunan tai lasioven helan jatkuvasta toimintavarmuudesta. Se ei kuitenkaan korvaa standardin EN 1191 mukaista vastustestiä, jossa ikkunaa tai lasiovea avataan toistuvasti, koska EN 1191:n mukaan on huomioitava myös seuraavat hyväksymiskriteerit, joista kohdassa 4.1.1 esitetty menetelmä ei kerro:

- ikkunan tai lasioven toiminnalle tärkeän osan materiaalin pettämisestä, ei vain helan ja sen kiinnityksen
- tukirakenteen ja sen kiinnityksen kestävyydestä
- tiivistejärjestelmien kestävyydestä
- koko ikkunan tai lasioven käyttövoimien säilymisestä EN 13115:n määräysten mukaisesti.

Ikkunoiden ja lasiovien valmistajan on EN 1191:n mukaisesti todistettava toistuvasti avattavien ja suljettavien ikkunoiden ja lasiovien kestävyys. Tulokset voidaan luokitella standardin EN 12400 mukaisesti.

Järjestelmävalmistajan kaikkia määräyksiä ja ohjeita myös noudatettava kehyksen materiaalista riippumatta.

4.2. Puitteen kokonaispaino > 150 kg

Kun puitteen kokonaispaino on > 150 kg, EN 13126-8:n (johon QM328 ja RAL-GZ 607/3 perustuvat) mukaisia helan toimintavarmuuden testituloksia ei voida enää soveltaa ikkunoihin ja lasioviin pelkästään kohdassa 4.1.1 kuvatun menettelyn perusteella.

Kun puitteen kokonaispaino on > 150 kg, ikkunoiden ja lasiovien valmistajan on todistettava, että ikkunoiden ja lasiovien toistuvan avaamisen ja sulkemisen vastuksen määritys standardin EN 1191 mukaisesti. Järjestelmävalmistajan kaikkia määräyksiä ja ohjeita myös noudatettava kehyksen materiaalista riippumatta. Suoritettavissa testeissä on otettava huomioon seuraavat seikat, jotka on lueteltu myös ohjeessa QM 328 | Liite 2 (yhdistelmätesti):

- testaukseen käytettävän testausmallin asianomaiselle mitoituskaaviolle määrittää helavalmistaja, tarvittaessa standardissa EN 13126-8 esitetyistä malleista poiketen
- koekappale on varustettava sen käyttötarkoitukseen tarkoitetulla tiivistysjärjestelmällä

- testaus lisäkuormituksella 1 000 N standardin EN 13126-8:2017 kohdan 7.6.6 mukaisesti
- ikkunan- tai ovenpielen testaus standardin EN 13126-8:2017 kohdan 7.6.7 mukaisesti
- mahdollisella kääntörajoittimella varustettujen helojen testaus DOEB-ohjeen ikkunajärjestelmää koskevien todentamisvaatimusten mukaisesti
- taittumiskestävyystesti standardin EN 13126-8:2017 kohdan 7.6.9 mukaisesti
- hyväksymiskriteerit standardien EN 13126-8 ja EN 1191 kulloinkin voimassa olevan version mukaisesti.

Tulokset voidaan luokitella standardin EN 12400 mukaisesti.

Ohjeen kaikkia määräyksiä on kuitenkin lähtökohtaisesti noudatettava, myös puitteen kokonaispaino ollessa > 150 kg.

5 Kiinnityssuositukset

Lähtökohtaisesti suositellaan käytettäväksi korkealuokkaisia, riittävän kokoisia ruuveja. Käytettyjen ruuvien tulee olla soveltuvia kulloinkin käytössä olevaan ikkunamateriaaliin. Ruuvien ja helojen valmistajien dokumentaatiossa esitettyjä ohjearvoja on noudatettava.

6 Testien suorittaminen

Testejä varten kaikki koekappaleet varustetaan siten, että ne vastaavat ikkunoiden ja lasiovien valmistajan valmistustapaa tai järjestelmäkuvausta. Koekappaleet on valittava valmistustapaa edustavasti.

Helojen epäsuotuisin kiinnitys kehysmateriaaliin (muoviprofiileissa esim. kaikki ruuvit, osa ruuveista tai ei lainkaan ruuveja jäykisteprofiilissa) on myös otettava huomioon.

- Jotta eri valmistusmenetelmien testauskustannukset eivät nousisi kohtuuttomasti, ikkunoiden ja ovien valmistaja voi jakaa nämä valmistusmenetelmät teknisesti vertailukelpoisiin ryhmiin (klusterointi).
- Tällaisia ryhmiä (klustereita) jaoteltaessa on yleensä järkevää, että ryhmässä käytetään samoja komponentteja:
  - erityisesti käytetyt helat sekä kiinnitystarvikkeet ja ruuvit (tyyppi, pituus, halkaisija, ruuvaussyvyys, voimaa välittävien kierteiden lukumäärä jne.)
  - ruuviliitoksen toteutus, esimerkiksi esiporaten tai ilman (halkaisija ja syvyys)
  - vaihtoehtoinen kiinnitys, esimerkiksi puristin.
- Tällaisen ryhmän sisällä voivat vaihdella esimerkiksi muoviprofiilien eri mallit tai suunniteltu puulaji ja profiilin muoto (esim. profiilin syvyys).
- Jokaisesta tällä tavoin muodostetusta ryhmästä (klusterista) voidaan valita edustavia koekappaleita, joiden avulla voidaan osoittaa kaikki kyseisen ryhmän konkreettiset valmistustavat, yleensä kyseisen ryhmän epäedullisin valmistustapa.

Tämän ohjeen julkaisijan verkkosivustolla on ladattavissa mallilomake (testauslomake).

6.1. Koekappaleen valmistelu

- Ikkunavalmistajan/järjestelmävalmistajan on valmistettavat kaikilta valmistustavan yksityiskohdiltaan täydelliset koekappaleet. Lisäksi tarvitaan perusteellinen kuvaus koekappaleesta ja sen valmistuksesta keskeisine yksityiskohtineen, jotta testiraportin dokumentaatio on riittävän kattava.
- Testaukseen tarvitaan vähintään 5 samanlaista koekappaletta. Tarvittaessa on valmistettava lisäksi kaksi koekappaletta koekappaleiden toteutettavissa olevan vetolujuuden ja puristuslujuuden määrittämistä varten.
- Veto- ja puristuslujuutta koskevat vaatimukset on määritetty kappaleen 7 taulukoissa 1 ja 2 puitteen maksimimassan mukaisesti (ikkunan puitteen maksimipaino). Jos ift-normin Erstellung von Anwendungsdiagrammen für Dreh- und Drehkipp-Beschläge (sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunaheloitusten mitoituskaavioiden suunnittelu) mukaisesti on huomioitava muita lujuuksia vastaavien ohjekaavioiden yhteydessä, helavalmistajan on määritettävä nämä.
- Koekappaleita on säilytettävä vähintään 8 tunnin ajan 15–30 °C:n huoneenlämmössä ennen testausta.

6.2. Koekappaleen dokumentaatio

Koekappaleiden dokumentaation tärkeimmät osat ovat:

- karmin ja puitteen kuvaus (tuotenumerot, profiiligeometria, materiaali, jäykisteen tyyppi ja paikka, vaihto-osien tai muiden ruuvausvälineiden käyttö jne.)
- käytetyt helat (valmistaja, tyyppi)
- ikkunan valmistajan valmistaman ikkunan puitteen maksimipaino tai helan valmistajan antamat lujuuksien vaihtoehtoiset arvot vastaavien ohjekaavioiden yhteydessä
- käytetyt kiinnitysvälineet/ruuvit (tyyppi, pituus, halkaisija, ruuvaussyvyys, kierteiden lukumäärä jne.)
- ruuviliitoksen toteutus, esimerkiksi esiporaten tai ilman (halkaisija ja syvyys) tai vaihtoehtoinen kiinnitys esimerkiksi kiristämällä
- tarvittaessa lisätietoja valmistuksesta (esimerkiksi vääntömomentin tai liikkeenrajoittimen poiskytkentä ruuvausvaiheessa jne.)

6.3. Sokkasaranan testaus

6.3.1. Testaus profiilikappaleessa

- Jos ruuvauskohdat on rakenteen johdosta rajoitettu pystysuoraan karmiprofiiliin, testaukseen riittää yksi noin 300 mm profiilikappaletta. Ulkoisten ruuviliitosten tulee olla vähintään 50 mm päässä profiilikappaleen etureunasta.
- Sokkasarana on kiinnitettävä keskelle profiilikappaletta asennusasentoon.
- Koekappale sijoitetaan kiinnittimeen (kuten esim. kuvassa 3) vetolujuuden testaamista varten. Profiilikappaleen sisäsivu asetetaan tällöin tasaisesti kiinnitinkulman yläpinnalle.

  Huomautus: Ulospäin aukeavissa järjestelmissä profiilikappaleen ulkosivu asetetaan tasaisesti kiinnitinkulman yläpinnalle.

- Kiinnityskulman välysten päät on sijoitettava vähintään 10 mm:n päähän sokkasaranan päistä.
  - Jotta saranan osien kiinnitys karmin sivu- ja poikkipalkkien liitoskohtiin voidaan testata, on yleensä käytettävä kohdassa 6.3.2 määritettyjä koekappaleita.

6.3.2. Testaus karmin kulmassa

- Jos ruuvien kiinnityskohdat suunniteltu rakenteellisista syistä pysty- ja vaakasuoraan profiilikappaleeseen
  - esimerkiksi piilossa olevissa saranakohdissa ***tai***
  - ne sijaitsevat karmin kulmaliitoksen kohdalla (esimerkiksi puuikkunoissa) ***tai***
  - nämä tehdään karmin pysty- ja poikkipalkkien liitoskohdissa (erityisesti muoviprofiilien kohdalla)
  - on testauksessa käytettävä karmin kulmaa.
- Karmin kulma on valittava siten, että sokkasarana voidaan ruuvata kokonaan paikalleen ja liitoskohdat on otettu huomioon.

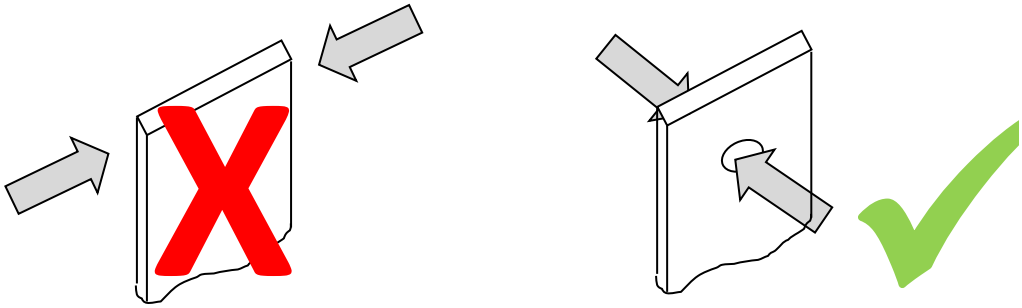
  Karmin kulmien leikkausreunojen on oltava vähintään 50 mm:n päässä asennetun sokkasaranan ulommista ruuviliitoksista.
- Koekappale sijoitetaan kiinnittimeen (kuten esim. kuvassa 4) vetolujuuden testausta varten. Karmin kulman sisäsivu asetetaan tällöin tasaisesti kiinnitinkulman yläpinnalle.

  Huomautus: Ulospäin aukeavissa järjestelmissä kehyskulman ulkosivu asetetaan tasaisesti kiinnitinkulman yläpinnalle.
- Kiinnityskulman välysten päät on sijoitettava vähintään 10 mm:n päähän sokkasaranan päistä.

6.3.3. Testaus

- Testattavien sokkasaranoiden kanssa käytetään aina asianomaista vinotukea kuormittamiseen (sekä osia, joilla vinotuki liitetään sokkasaranaan).
  - Käytä ainoastaan alkuperäisiä komponentteja, älä testauskäyttöön valmistettuja mallikappaleita. Tämä koskee yleisesti kaikkia TBDK-ohjeita.
  - Voiman kohdistuspiste sijaitsee yleensä saksi- ja tukivarren liitoskohdassa. Suositeltavaa on käyttää ripustustappia, joka työnnetään tämän liitoskohdan reiän läpi. Käytännössä myös voimat välittyvät tämän pisteen kautta.
  - Tukivarren synonyymejä ovat ohjausvarsi, vastatuki, saksivarsi, ohjauskieleke, lyhyt saksivarsi ja kannatinvarsi.

- Jos ripustustapin sijaan käytetään kiristyspuristinta, kiristyspuristimen on tartuttava kiinnityskohtaan (tällöin saksivarteen tartutaan sen tasaiselta pinnalta).



- Jos puitteen enimmäispainolle on saatavilla erikokoisia vinotukia samoilla rakenneominaisuuksilla, testattavan vinotuen koko voidaan valita vapaasti.

- Jotta testauspiste ei muutu, vinotuen vääntyminen tai saranalehden kiertyminen on estettävä soveltuvin toimenpitein.
  - ei rullaa saksivarren tukemiseen (estämään taipumista kuormituksen alaisena)
  - on tärkeää pitää säätökappale yksinomaan sille tarkoitetussa asennusasennossa (DIN-oikea tai DIN-vasen), jos se kiertyy irti ennen kuin testivoima saavutetaan
  - muut vahvistukset (esim. kynnet, mansetit jne.), jotka vaikuttavat voimansiirtoon suotuisasti ja parantavat entisestään komponentin kiinnitysarvoja, eivät ole sallittuja
  - jos testausvoimat kasvavat, esimerkiksi puoliskojen painon ollessa yli 200 kg, saksivarteen voi tulla vaurioita (kuten murtumia tai repeämiä) ennen kuin testausvoimat saavutetaan
  - tällöin tarvitaan lisätoimenpiteitä varmistamaan testausvoimat
  - nämä toimenpiteet on kuitenkin valittava siten, että voiman siirtymistapa ei mahdollisuuksien mukaan muutu vahvistamattomaan osaan verrattuna.
- Tarvittaessa suoritetaan esitestaus kahdelle koekappaleelle, jotta koekappaleen toteutettavissa oleva vetolujuus voidaan määrittää.
- Varsinainen testaus tehdään viidellä samanlaisella koekappaleella.
- Koekappaletta kuormitetaan syöttönopeudella 10 mm/min, kunnes määritetty vetolujuus on saavutettu. Tämä vetovoima pidetään 5 sekunnin ajan. Tämän jälkeen kuormitus lopetetaan.

6.3.4. Testaustulosten arviointi

Aiemmin määritettyä vetolujuutta ei saa alittaa minkään koekappaleen kohdalla. Kuormituksen lopettamisen jälkeen seuraavien kohtien tulee pitää paikkansa:

- Sokkasarana ei saa missään ruuvauskohdassa olla noussut 2 mm enempää.

  Kun saranat ovat näkyvissä, vertailupintana on käytettävä profiilikappaleen / karmin kulman muotoaan muuttamatonta sisäpuolta (sisäänpäin avautuvat järjestelmät) tai ulkopuolta (ulospäin avautuvat järjestelmät).

  Mitattaessa pystysuoraan karmin saumakohtaan nähden piilossa tai osittain piilossa olevien saranoiden muodonmuutosta tai siirtymistä, vertailupintana on käytettävä profiilikappaleen / karmin kulman muotoaan muuttamatonta karmin saumakohtaa. Katso kuvan 6 esimerkit, poikkileikkaukset A–A 1 ja A–A 2.

  Mitattaessa piilossa tai puolittain piilossa olevien laakerikohtien kohtisuoraan sisä-/ulkopuoleen nähden olevan saranan muodonmuutosta ja siirtymistä, vertailupintana on käytettävä profiilikappaleen / karmin kulman muotoaan muuttamatonta karmin sisäpintaa (sisäänpäin avautuvat järjestelmät) tai ulkopintaa (ulospäin avautuvat järjestelmät). Katso kuvan 6 esimerkki, poikkileikkaus A–A 1.

- Ruuvin kanta ei saanut nousta enempää kuin 2 mm profiilikappaleesta / karmin kulmasta.

  Kun saranat ovat näkyvissä, vertailupintana on käytettävä profiilikappaleen / karmin kulman muotoaan muuttamatonta sisäpuolta (sisäänpäin avautuvat järjestelmät) tai ulkopuolta (ulospäin avautuvat järjestelmät).

  Kun saranat ovat piilossa tai osittain piilossa, mittaamiseen on käytettävä muotoaan muuttamatonta karmin saumauspintaa. Katso kuvan 6 esimerkki, poikkileikkaus A–A 3.

- Mikään ruuvi ei saa olla repeytynyt eikä katkennut.
- Mikään ruuvinkanta ei saa olla työntynyt sokkasaranan ruuvausreikään. Katso kuvan 6 esimerkki, poikkileikkaus A–A 4.
- Missään sokkatapissa tai karmin kulmassa ei saa olla repeytymiä eikä muita vaurioita. Ei koske asennus- ja kohdistusapuvälineitä.
- Missään profiilikappaleessa tai karmin kulmassa ei saa olla repeytymiä eikä muita vaurioita. Vääntymät (esimerkiksi kartiomaiset muodot) ovat sallittuja, jos kaikkien muiden vikakriteereiden arvot ovat positiiviset.
- Kaikissa edellä mainituissa kohdissa on yleensä huomioitava vaihtoehtoiset kiinnitystavat (niitit, puristusjärjestelmät jne.).

6.4. Kulmasaranoiden testaus

Taulukossa 1 ilmoitetut vetolujuuksien ohjearvot koskevat käytettyä vinotukea yhdessä asianomaisen sokkasaranan kanssa. Erillistä laskelmaa, jossa esitetään taulukon 2 mukaiset puristusvoimat kulmasaranalle, ei vaadita,

- jos kulmasaranan kiinnitysjärjestelmä on teknisesti verrattavissa sokkasaranan kiinnitysjärjestelmään ja
- puitteen enimmäispaino on ≤ 150 kg ja
- helat on asennettu näkyviin.

Jos jokin edellä mainituista edellytyksistä ei täyty, taulukossa 2 luetellut kulmasaranan (puitteen ja karmin puoleinen osa) puristusvoimat on todistettava erikseen.

6.4.1. Koekappale

- Karmin ja puitteen kulman koekappaleissa karmin haaran pituuden on oltava n. 300 mm. Kehyskulma on valittava siten, että kulmasarana (ja mahdollisesti suunniteltu kuormituksenkevennin) voidaan kiinnittää kokonaan ruuveilla ja liitoskohdat huomioidaan.
- Jos on asennettava niin kutsuttu kuormituksenkevennin (esim. karmin ja puitteen väliseen tukeen vaikuttavat tanko), karmin haaran on tarvittaessa oltava pidempi.
- Puitteen kulmaan on asennettava riittävän jäykkä levy (esimerkiksi puukomposiitti). Levy asetetaan suoraan lasikynteeseen, asennustyökaluja ei tarvitse käyttää. Levy kiinnitetään peitelistalla ja/tai ruuveilla, jotka ulottuvat puitteen läpi levyyn.

6.4.2. Testaus

- Koekappale asetetaan kuormitettavaksi tukeen (esimerkki kuvassa 5). Karmi voidaan tarvittaessa kiinnittää kiinnikkeillä. Puitteen kulmaa käännetään 90° avattuun asentoon.
- Tuki asetetaan testauslaitteeseen (ensisijaisesti veto- ja puristustestauslaite) niin, että kuormituksen tulokulma on alle 30° (kokonaan ja osittain piilossa olevat kulmasaranat verrattuna puitteen alakulmaan, näkyvissä olevat kulmasaranat verrattuna kääntöpisteeseen). Koekappaletta säädettäessä on huomioitava, että puite on karmin suuntainen ja että ne eivät kosketa toisiaan. Puitelevy kiinnitetään testauslaitteen kappaleen pitimeen (mäntä). Kiinnityksen on oltava sellainen, että testauslaite liikuttaa puitteen kulmaa testauksen aikana.
- Tuki kiinnitetään tarvittaessa testauslaitteen pöytään.
- Tarvittaessa suoritetaan esitestaus kahdelle koekappaleelle, jotta koekappaleen toteutettavissa oleva puristuslujuus voidaan määrittää. Varsinainen testaus tehdään viidellä samanlaisella koekappaleella.
- Koekappaletta kuormitetaan syöttönopeudella 10 mm/min, kunnes määritetty puristuslujuus on saavutettu. Tätä puristusvoimaa pidetään yllä 5 sekunnin ajan. Tämän jälkeen kuormitus lopetetaan.

6.4.3. Testaustulosten arviointi

Aiemmin määritetty puristuslujuus ei saa alittua missään viidestä koekappaleesta. Kuormituksen lopettamisen jälkeen seuraavien kohtien tulee pitää paikkansa:

- Kulmasarana ei saa nousta yli 2 mm yhdenkään ruuvin kohdalla eikä painua kehyksen materiaaliin.

  Karmin puoleisen osan vertailupintana on käytettävä profiilikappaleen / karmin kulman muotoaan muuttamatonta sisäpuolta (sisäänpäin avautuvat järjestelmät) tai ulkopuolta (ulospäin avautuvat järjestelmät).

  Mitattaessa pystysuoraan karmin saumauspintaan nähden piilossa tai osittain piilossa olevan karmin puoleisen osan muodonmuutosta tai siirtymistä, vertailupintana on käytettävä profiilikappaleen / karmin kulman muotoaan muuttamatonta karmin saumakohtaa. Katso kuvan 6 esimerkit, poikkileikkaukset A–A 1, A–A 2 ja A–A 4.

  Mitattaessa pystysuoraan karmin saumauspintaan nähden piilossa tai osittain piilossa olevan karmin puoleisen saranan osan muodonmuutosta tai siirtymistä, vertailupintana on käytettävä profiilikappaleen / karmin kulman muotoaan muuttamatonta karmin sisäpintaa (sisäänpäin avautuvat järjestelmät) tai ulkopintaa (ulospäin avautuvat järjestelmät). Katso kuvan 6 esimerkki, poikkileikkaus A–A 1.

- Yksikään ruuvin kanta ei työntyä yli 2 mm ulos koekappaleesta, ei karmin eikä puitteen kulmasta.

  Karmin puoleisen osan vertailupintana on käytettävä profiilikappaleen / karmin kulman muotoaan muuttamatonta sisäpuolta (sisäänpäin avautuvat järjestelmät) tai ulkopuolta (ulospäin avautuvat järjestelmät).

  Kun saranat ovat piilossa tai osittain piilossa, karmin puoleisen osan kanssa on käytettävä muotoaan muuttamatonta karmin saumakohtaa. Katso kuvan 6 esimerkki, poikkileikkaus A–A 3.

- Kulmasaranan osissa mikään ruuvi ei saa olla repeytynyt tai katkennut puitteen tai karmin puolella.
- Mikään ruuvinkanta ei saa olla painunut sisään kulmasaranan ruuvausreikään puitteen tai karmin puolella. Katso kuvan 6 esimerkki, poikkileikkaus A–A 4.
- Missään testatussa ikkunansaranan osassa ei saa olla repeytymiä eikä muita vaurioita. Ei koske asennus- ja kohdistusapuvälineitä.
- Missään koekappaleessa ei saa olla repeytymiä eikä muita vaurioita. Vääntymät (esimerkiksi kartiomaiset muodot) ovat sallittuja, jos kaikkien muiden vikakriteereiden arvot ovat positiiviset.
- Kaikissa edellä mainituissa kohdissa on yleensä huomioitava vaihtoehtoiset kiinnitystavat (niitit, puristusjärjestelmät jne.).

7 Voimasuositukset

Taulukoissa 1 ja 2 esitetyt voimat (***Ferf.***) on laskettu standardin EN 13126-8 mukaisille testisuureille (käyttäen ainoastaan kulloinkin epäedullisimpia ikkunamuotoja). Siinä määritellyt voimat (***Ferf.***) koskevat jatkuvaa toimintakykyä standardin EN 13126-8 mukaisesti (johon QM 328 ja RAL-GZ 607/3 perustuvat).

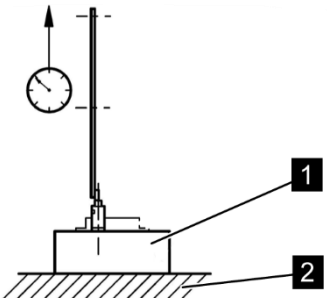
Helavalmistajan on ift-normin Erstellung von Anwendungsdiagrammen für Dreh- und Drehkipp-Beschläge (sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunaheloitusten ohjekaavioiden suunnittelu) mukaan mitattava ja määritettävä voimat vastaavine mitoituskaavioineen.

Kuvissa 1 ja 2 esitetyt saranakohdat ovat vain esimerkkejä. Ne koskevat kuitenkin soveltuvin osin myös osittain piilossa olevien saranoiden ja piilossa olevien saranoiden asennuspaikkoja kappaleen 3 määritysten mukaisesti.

Ikkunoiden ja lasiovien valmistajan on osoitettava seuraavat voimat (***Ferf.***) testausten avulla ja varmistettava ne omassa tuotteessaan. Näitä sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunaheloitusten kantavien helojen kiinnitysten lujuuksia voidaan siten käyttää lisäkuormituksen laskemiseen standardin EN 14608 (Windows. Determination of the resistance to racking) kuvan A.1 mukaan.

Standardin EN 14608 (tai EN 14609) mukaisia todisteita ei voida johtaa tämän perusteella. Ikkunoiden ja lasiovien valmistajan on laadittava sellainen täydellisestä ikkuna- tai lasiovijärjestelmästä.

Katso lisää taustatietoja ift-normin Erstellung von Anwendungsdiagrammen für Dreh- und Drehkipp-Beschläge (sivu- sekä sivu- ja alasaranoitujen ikkunaheloitusten ohjekaavioiden suunnittelu) luvusta 3.2.



Kuva 1: Kulmasaranan testaus

Kuvatekstit

1 Kehysmateriaali – saranakohdan kiinnitys ikkunavalmistajan ohjeiden mukainen

2 Kiinnityslevy – edullisesti terästä

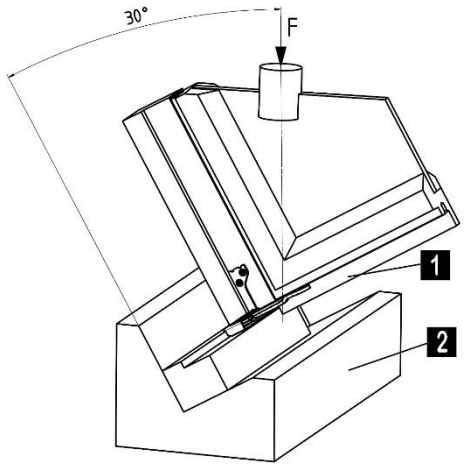
Kuorman kiinnittäminen (vetovoima $F_{erf.}$): 10 mm/min

*Vetovoima **$F_{erf.}$** taulukon 1 mukaan*

Taulukko 1 **Sokkasaranan sokkien testaus staattisella kuormalla**
Kuormitussuunta 90° kuvan 1 mukaan

Puitteen enimmäispaino m_F [kg]	**Vetovoima $F_{erf.}$ [N]**	**$F_{erf.}$:n laskenta** (taulukon arvoja osittain pyöristetty) myös pienemmille ja suuremmille puitteen enimmäispainoille sekä väliarvoille, joita ei ole mainittu taulukossa
50	1 400	Helat puitteen suurimmalle sallitulle painolle (m_F) ≤ 130 kg $F_{erf.} = 5 \times \frac{m_F \times 10 \times 1300}{1200 \times 2}$
60	1 650	
70	1 900	
80	2 200	
90	2 450	
100	2 710	
110	3 000	
120	3 250	
130	3 525	
140	3 900	Helat puitteen suurimmalle sallitulle painolle (m_F) > 130 kg $F_{erf.} = 5 \times \frac{m_F \times 10 \times 1550}{1400 \times 2}$
150	4 200	
160	4 450	
170	4 710	
180	5 000	m_F > 150 kg ikkunan jatkuva toimintavarmuus vaatii standardin EN 1191 mukaisen todistuksen (katso kohta 4.2)
190	5 300	
200	5 550	

Voiman kohdistuspisteen on oltava vetokokeen alkaessa tarkalleen sokkasaranan kääntöpisteen yläpuolella – katso tästä erityisesti kuva 3 (ylhäällä oikealla).



Kuva 2: Kulmasaranan testaus

Kuvatekstit

1 Kulma-alue ja kulmasaranan asennus ikkunavalmistajan ohjeiden mukaisesti

2 Tuki – edullisesti terästä tai alumiinia

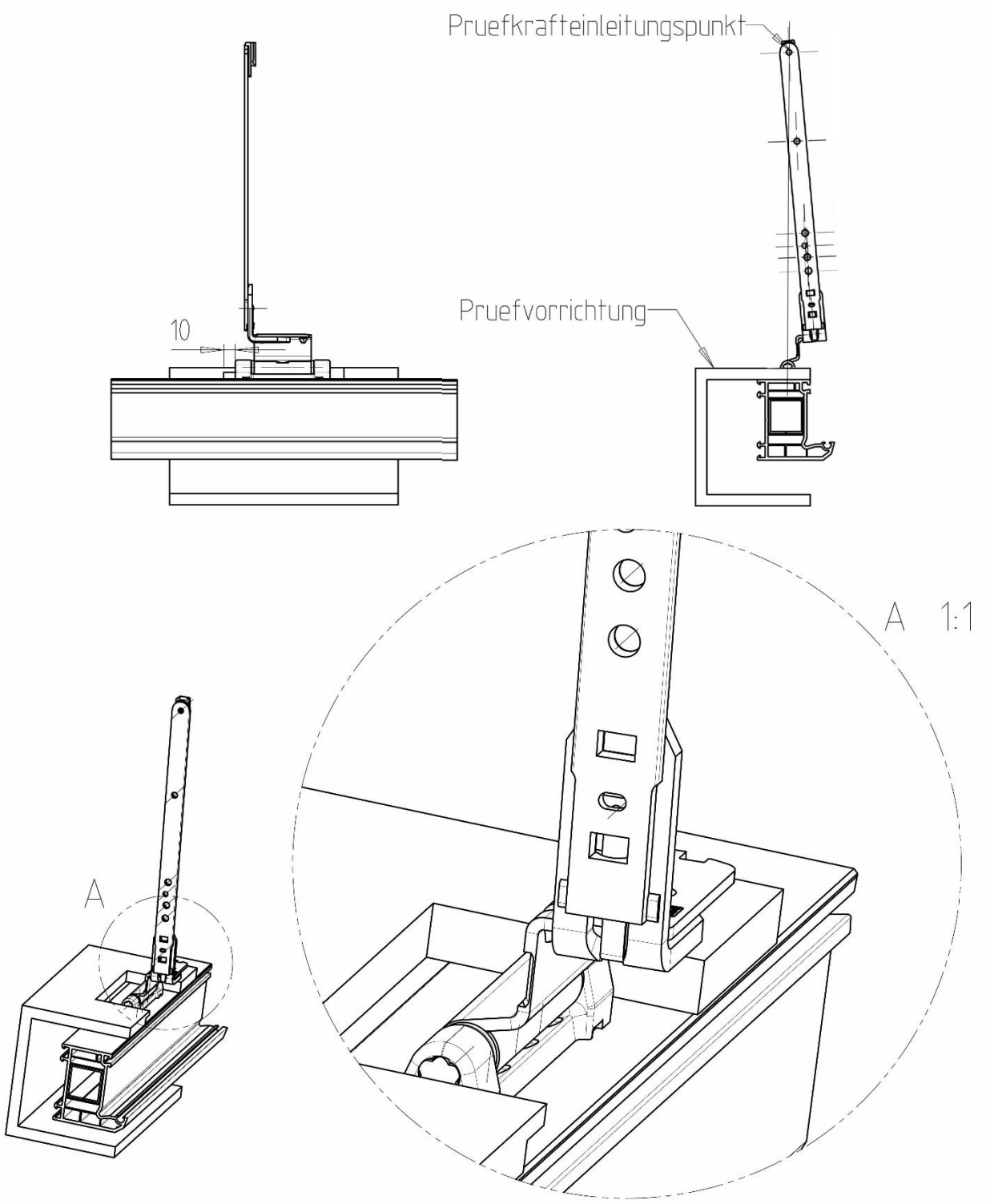
Kuormituksen kohdistaminen (puristusvoima $F_{erf.}$): 10 mm/min

Puristusvoima $F_{erf.}$ taulukon 2 mukaisesti

Taulukko 2 **Kulmasaranan osien testaus staattisella kuormituksella**
Kuormituksen kohdistaminen alle 30°:n kulmaan kuvan 2 mukaisesti

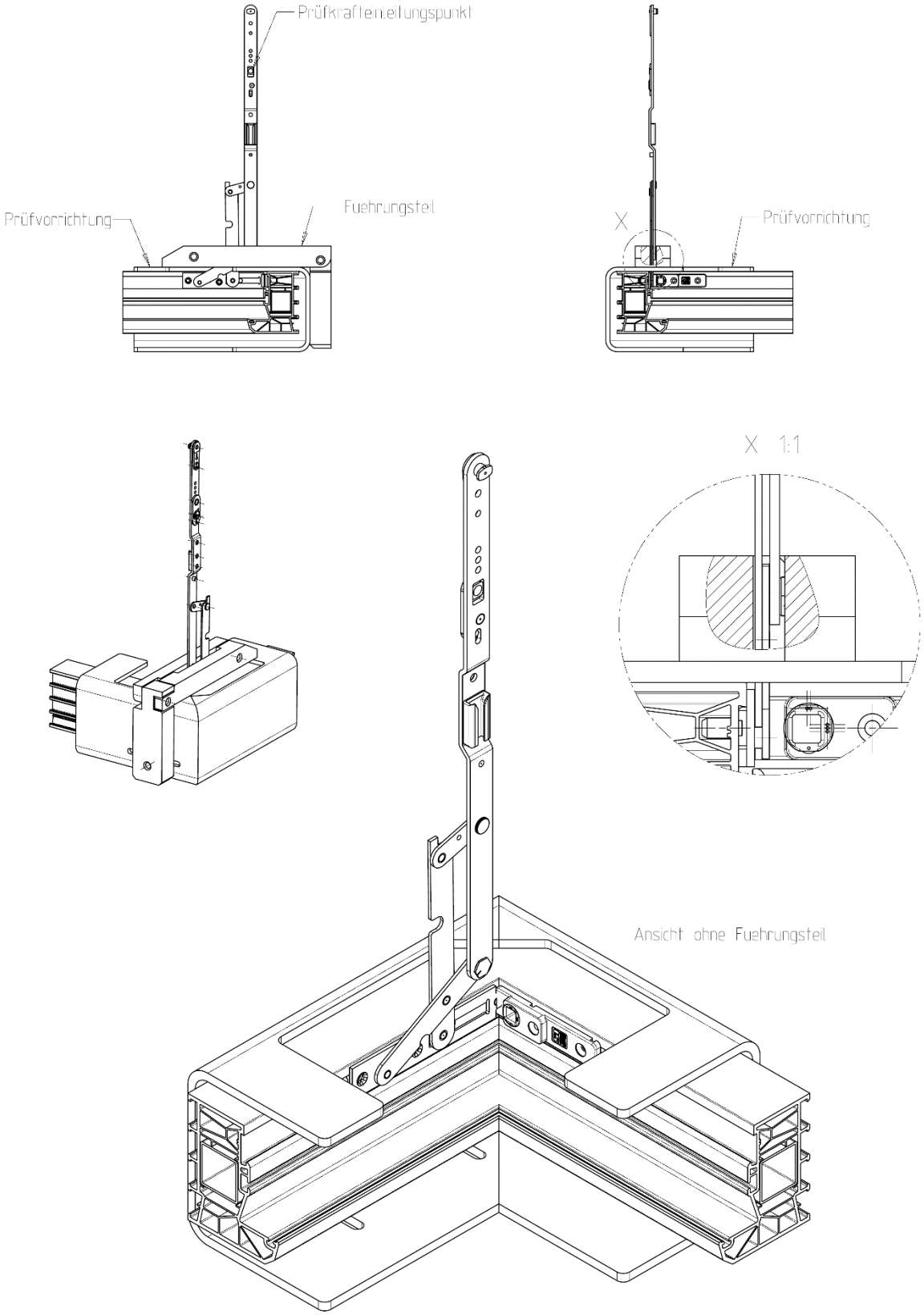
Puitteen enimmäispaino m_F [kg]	**Puristusvoima $F_{erf.}$ [N]**	**$F_{erf.}$:n laskenta** (taulukon arvoja osittain pyöristetty) myös pienemmille ja suuremmille puitteen enimmäispainoille sekä väliarvoille, joita ei ole mainittu taulukossa
50	1 450	Helat puitteen suurimmalle sallitulle painolle (m_F) ≤ 130 kg $$F_{erf.} = 2{,}5 \times \sqrt{\left(\frac{m_F \times 10 \times 1300}{1200 \times 2}\right)^2 + \left(m_F \times 10\right)^2}$$
60	1 740	
70	2 025	
80	2 310	
90	2 600	
100	2 890	
110	3 180	
120	3 470	
130	3 760	
140	4 050	Helat puitteen suurimmalle sallitulle painolle (m_F) > 130 kg $$F_{erf.} = 2{,}5 \times \sqrt{\left(\frac{m_F \times 10 \times 1550}{1400 \times 2}\right)^2 + \left(m_F \times 10\right)^2}$$
150	4 340	
160	4 620	
170	4 910	
180	5 200	m_F > 150 kg ikkunan jatkuva toimintavarmuus vaatii standardin EN 1191 mukaisen todistuksen (katso kohta 4.2)
190	5 490	
200	5 780	

Kuva 3: *Esimerkki sokkasaranan testauksesta 300 mm:n pituisessa profiilikappaleessa*

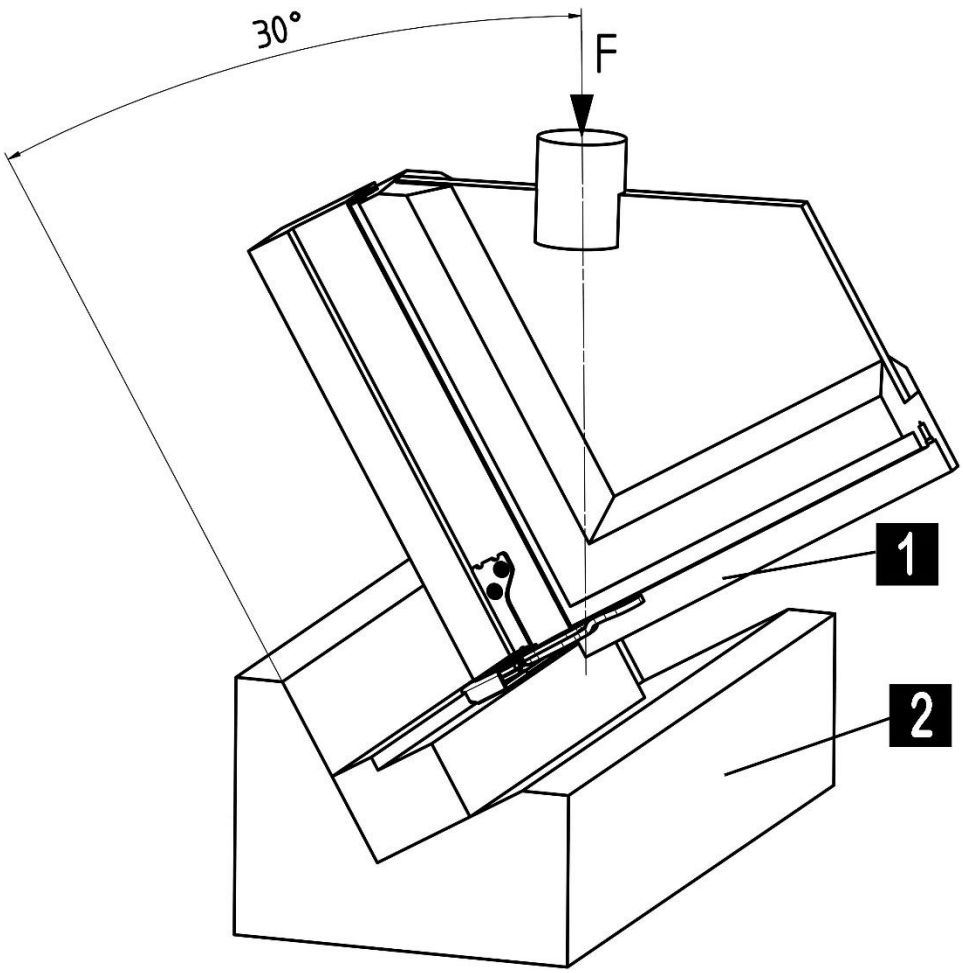


Huomautus:
Voiman kohdistuspisteen on oltava vetokokeen alkaessa tarkalleen sokkasaranan kääntöpisteen yläpuolella – ks. tämän kuvan 3 oikea yläkulma. Vetokuormituksen aikana tämä suunta voi muuttua hieman, mikä on usein väistämätöntä ja siksi sallittua.

Kuva 4: *Esimerkki sokkasaranan testauksesta kehyskulmassa*



Kuva 5: *Esimerkki kulmasaranan testauksesta*



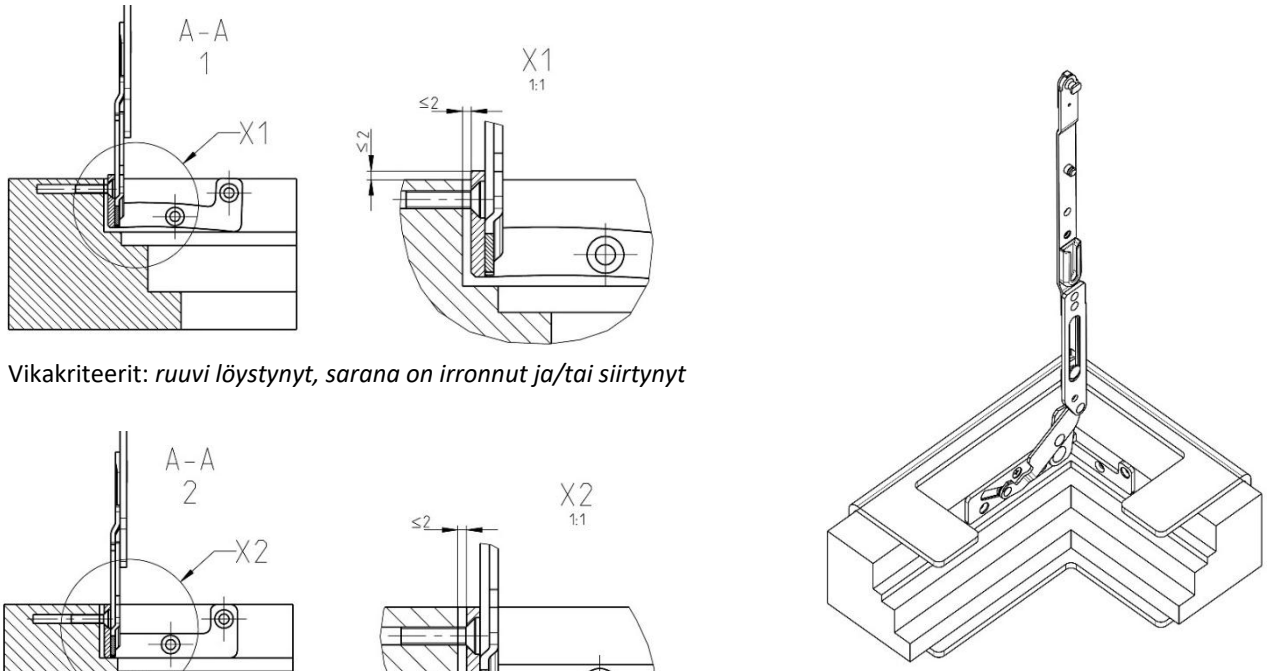
1 Kulma-alue ja kulmasaranan asennus ikkunavalmistajan ohjeiden mukaisesti

2 Tuki – edullisesti terästä tai alumiinia

Huomautus:

Kuvassa piilossa oleva kulmasarana. Samaa järjestelyä käytetään osittain piilossa oleville ja näkyville asennetuille kulmasaranoille.

Kuva 6: *Kulmasarana – testaustulosten arviointi*



Vikakriteerit: *ruuvi löystynyt, sarana on irronnut ja/tai siirtynyt*

Vikakriteerit: *ruuvi löystynyt, sarana irronnut*

Vikakriteerit: *ruuvinpää irronnut*

Tilanne ennen testausta

Huomautus:

Esimerkkejä piilossa olevien sokkasaranoiden muodonmuutoksista/siirtymistä. Käytetään vastaavasti osittain piilossa oleville sokkasaranoille tai osittain piilossa oleville kulmasaranoille.

8 Kirjallisuusviitteet

RAL-GZ 607/3	*Güte- und Prüfbestimmungen für Dreh- und Drehkipp-Beschläge*
ift-normi	*BE-01/1 Erstellung von Anwendungsdiagrammen für Dreh- und Drehkipp-Beschläge*
ift-normi	*FE-13/1 Eignung von Kunststofffensterprofilen*
QM 328	*ift-Zertifizierungsprogramm für Dreh- und Drehkippbeschläge*
HO.06-1	*Merkblatt des VFF (Verband Fenster + Fassade Frankfurt)* *Holzarten für den Fensterbau – Teil 1: Eigenschaften, Holzartentabelle*
HO.06-2/A1	*Merkblatt des VFF (Verband Fenster + Fassade Frankfurt)* *Holzarten für den Fensterbau – Teil 2: Holzarten zur Verwendung in geschützten Holzkonstruktionen*
HO.06-3	*Merkblatt des VFF (Verband Fenster + Fassade Frankfurt)* *Holzarten für den Fensterbau – Teil 3: Lamellierte Holzkanteln aus verschiedenen Holzarten und Holzprodukten*
HO.06-4	*Merkblatt des VFF (Verband Fenster + Fassade Frankfurt)* *Holzarten für den Fensterbau – Teil 4: Modifizierte Hölzer*
EN 1191	*Windows and doors. Resistance to repeated opening and closing. Test method*
EN 12400	*Windows and pedestrian doors. Mechanical durability. Requirements and classification*
EN 12608	*Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) profiles for the fabrication of windows and doors. Classification, requirements and test methods.*
EN 13115	*Windows. Classification of mechanical properties. Racking, torsion and operating forces*
EN 14608	*Windows. Determination of the resistance to racking*
EN 14609	*Windows. Determination of the resistance to static torsion*
EN 13126-8	*Building hardware. Hardware for windows and door height windows. Part 8: Requirements and test methods for Tilt and Turn, Tilt-First and Turn-Only hardware*
EN 14351-1	*Ikkunat ja ovet. Tuotestandardi, toiminnalliset ominaisuudet. Osa 1: Ikkunat ja sisäänkäyntiovet*
Asennus-ohje	*Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren der RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V. (Frankfurt)*
VHBH	*Richtlinie "Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Vorgaben/Hinweise zum Produkt und zur Haftung" der Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V.*
VHBE	*Richtlinie "Beschläge für Fenster und Fenstertüren – Vorgaben und Hinweise für Endanwender" der Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V.*

9 Muutokset

Tähän versioon on tehty seuraavat muutokset versioon 20140-05-05 verrattuna:

- Kappaleen 1 tekstiä muokattu | 2. kappale – huomautus ”voimassa olevien teknisten määräysten mukaisesti”
- Kappaleen 2 tekstiä | 2. osaa on muokattu – muun muassa lisätty viittaus usein kysyttyjen kysymysten (UKK) ajantasaiseen versioon
- Kappaleen 2 tekstiä | 3. kappaletta on muokattu – lisätty maininta kiinnityksestä (ruuvaus, puristus jne.)
- Kappaleen 2 tekstiä | 4. kappaletta on muokattu – suluissa oleva teksti lisätty (profiilivalmistaja. palveluntarjoaja…)
- Kappaleen 2 tekstiä | 4. kappaletta on muokattu
- otettu pöytäkirjasta
  - Luettelo kappaleessa 3.4 | 2. osion alla
  - ”Kantava osa” lisätty kappaleen 2.5.2 alkuun
  - Luettelo, jossa on 4 kohtaa, kappaleessa 6 | 2. osion alla
  - Lisäkohta (2. taso) kappaleessa 6.3.1| viimeisen luettelokohdan alle
  - Lisäykset luettelokohdissa 1 ja 2 kappaleessa 6.3.2
  - Laajempia muutoksia kappaleessa 6.3.3
    = useita luettelokohtia (2. taso) ensimmäisen luettelokohdan alla
    = kuvia lisätty
    = useita luettelokohtia (2. taso) edellisen 2. luettelokohdan alla
  - Lisäteksti kappaleessa 6.4.1 | ensimmäisen luettelokohdan alle
- Kappale 4.2 | 2. kappaleen jälkeen – tekstiin on lisätty luettelo seitsemästä testattavasta seikasta
- Tekstin muokkaukset ja rakenteen parannukset kappaleessa 6.3.2 – lisäteksti aiempaan ensimmäiseen luettelokohtaan
- Taulukon 1 loppuun on lisätty alaviite
- Oikean yläkulman kuvan 3 kaavio on korjattu (90°:n viiva) – kuvan alle on lisätty huomautus
- Kuvatekstiin on lisätty sanat ”Esimerkki…” kuvissa 3, 4 ja 5
- Kuvion 6 selitysten (tekstien) täydennys
- Kappale 9: muutoksia

Tämä ohje on laadittu yhteistyössä seuraavien laitosten kanssa:

Fachverband Schloss- und Beschlagindustrie e.V. Velbert

Offerstraße 12

D-42551 Velbert

RAL-Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V.
(RAL-muovi- ja ikkunaprofiilijärjestelmien laadunvarmistusliitto)

Am Hofgarten 1-2

D-53113 Bonn

Prüfinstitut Schlösser und Beschläge Velbert

Wallstraße 41

D-42551 Velbert

Institut für Fenstertechnik e.V

Theodor-Gietl-Straße 7-9

83026 Rosenheim

Technischer Ausschuss des VFF

Verband Fenster und Fassade

Walter-Kolb-Straße 1–7

60594 Frankfurt am Main