

fermacelli

Powerpanel H₂O väliskeskkonnas

Planeerimine ja paigaldus

Jaanuar 2015

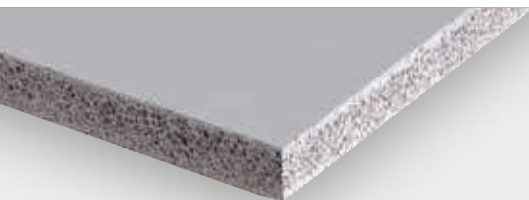
fermacell[®]



1. fermacelli – kiire ülevaade

Moodsatele ehitusmaterjalidele esitatakse iga päev aina suuremaid nõudmisi: paranema peavad mugavus, paigalduskiirus ja toodete kvaliteet tervikuna. **fermacell** pakub selleks erinevaid tsemendi baasil valmistatud tooteid.

fermacelli Powerpaneli toodete lõikamisel ja murdmisel ei eraldu tervist kahjustavat tolmu. Spetsiaalsed kaitsemeetmed ei ole vajalikud.



Powerpanel H₂O

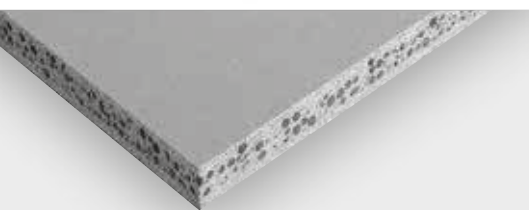
Siseruumid: sobib kasutamiseks püsivalt väga niiskete ruumide seintel ja lagedel. Siia kuuluvad vannitoad, spaad, duširuumid ja sanitaarruumid.

Väliskeskond: tagant ventileeritavad rippfassaadid, aluslaed.



Powerpanel TE

Ruumide niisketele põrandatele mõeldud astmevabad põrandaplaadid. Plaadid sobivad eriti hästi suure niiskuskooormusega põrandatele. Põrandapinnaga ühetasaseid ära-voolusid saab luua spetsiaalsete dušielementidega.



Powerpanel HD

Puitkarkassehitistele mõeldud välisseina viimistlusplaadid. Plaadid suurendavad konstruktsiooni kandvust ja jäikust ning neid võib kasutada otse krohvalusplaadina. Oma heade tuleτόkkeomaduste tõttu sobib neid kasutada ka piirdekonstruktsioonide rajamisel.

Sisukord

1. fermacelli – kiire ülevaade	2	sele Z-31.4-181 vastav tootekatsetus	5	5. fermacelli Powerpanel H₂O plaatidest aluslagi väliskeskonnas	12
2. fermacelli Powerpanel H₂O	3	4. fermacelli Powerpanel H₂O krohvalusplaadina tagant ventileeritavates rippfassaadides	6	5.1 Rippkonstruktsiooniga aluslagede eelised	12
2.1 Tootekirjeldus	3	4.1 Tagant ventileeritavate rippfassaadide eelised	6	5.2 Üldosa	12
2.2 Kasutuskõlblikkuse tunnustus, märgistus, ehitusfüüsika	3	4.2 Üldosa	6	5.3 Korrosioonikaitse	13
2.3 Plaatide ladustamine ja transport	4	4.3 Kasutamine	7	5.4 Kasutamine	13
2.4 Ehitusobjekti eeltingimused	4	4.4 Pinnakatted	9	5.5 Pinnakatted	14
3. Powerpanel H₂O väliskeskonnas	5	4.5 Aluskonstruktsiooni ja ühendusmaterjalide vahemikud	10	5.6 Aluskonstruktsiooni ja kinnitusvahendite vahekaugused	15
3.1 Kasutusvaldkonnad	5			Vastavusdeklaratsioon	19
3.2 Vastupidavus	5				
3.3 Ehitusjärelvalve üldisele tunnustusele					

2. fermacelli Powerpanel H₂O

Väliskeskkonnas kasutataval **fermacelli** fassaadisüsteemil Powerpanel H₂O on ehitusjärelevalve üldine tunnustus Z-31.4-181, mis lubab seda kasutada ka tagant ventileeritavates rippfassaadides ja väliskeskkonna aluslagedes.

2.1 Tootekirjeldus

fermacelli Powerpanel H₂O on tsement-sideainega kergbetoonist ja kihtstruktuuriga ehitusplaat, mille mõlema külje pealispind on armeeritud leelisekindla klaaskangaga. Plaat pakub palju eeliseid suure niiskuskooomusega seina- ja laekonstruktsioonide ehitamisel.

Kasutamine välistingimustes

- Aluslaed
- Tagant ventileeritavad rippfassaadid

Pealispind

Plaadi nähtav külg on valamisvormi pinnasileduse ja templitega, tagakülg kergelt laineline, st kalibreerimist abistava lihvtöötusega, värv tsementhall.

Kattekiht

Plaat sobib ideaalselt nii värvi kui ka krohvi aluspinnaks.

2.2 Kasutuskõlblikkuse tunnustus, märgistus, ehitusfüüsika

fermacelli Powerpanel H₂O plaatide kvaliteeti kontrollitakse jooksvalt tootjatehases ning peale selle on sõlmitud kontrollimislepingud ka ametlike materjalikontrollikeskustega, kes tagavad kvaliteedi pideva kontrollimise (tehaseväline järelevalve). Euroopa tehnilise tunnustuse erinõuete kõrval on täidetud ka ehitustoodete direktiivi nõuded. Powerpanel H₂O plaatidele on väljastatud CE-märgis.

Euroopa tehniline kasutusluba ETA-07/0087 tõendab, et Powerpanel H₂O ehitusplaate tohib kasutada mittekandvates sisemistes vaheseintes, ehitusdetailide ümbrisena sise- ja välistingimustes ning fassaadide ja ripplagede krohvalusplaatidena.

Ehitusbioloogia

Powerpanel H₂O plaatide ja nende tootmisprotsessi mõju terve elukeskkonna ja keskkonnakaitse tagamisele on kontrollitud Rosenheimi Ehitusbioloogia Instituut. Suurepärase katsetulemuse põhjal väljastati Powerpanel H₂O-le kvaliteedimärk „IBR on kontrollitud ja soovitatav“ ¹. Tunnustatud Kölni ökoinstituudi sertifikaat „Vähese emissiooniga toode“ ² on märk sellest, et Powerpanel H₂O vastab rangetele tervishoiu- ja ökoloogiaalastele nõuetele. Powerpanel H₂O plaatidele antud tunnustus AbZ Z-31.20-163 tõendab, et toode on tervisele ohutu.



Tulekindlus

Powerpanel H₂O plaatide täismineraalne koostis muudab plaadid tulekindlaks ning seetõttu täidavad need standardiga DIN EN 13501-1 ehitusmaterjalide klassile A1 seatud nõudeid. Ehituskonstruksioonide tulekindluse nõudeid reguleerivad ehituseeskirjad.

Näitajad	
Euroopa tehniline tunnustus	ETA-07/0087
Ehitusmaterjalide klass (standard EN 13501-1)	mittepõlev, A1
Plaadi paksus	12,5 mm
Plaadi formaadid	1000×1200 mm 2000×1200 mm 2600×1200 mm 3010×1200 mm ¹⁾
Mõõtmete tolerantsid: pikkus, laius	±1 mm
Paksuse tolerants	±0,5 mm
Mahutihedus	~1000 kg/m ³
Mass pinnaühiku kohta	~13 kg/m ²
Tasakaaluniiskus	~5 %
Veeauru difusioonitakistuse tegur μ (standard DIN EN 12572)	56
Soojusjuhtivus λ_{10} , tr (standard DIN EN 12664)	0,173 W / (mK)
Termiline takistus R10, tr (standard DIN EN 12664)	0,07 (m ² K) / W
Erisoojusmahtuvus cp	1000 J / (kg·K)
Paindetus (AbZ Z-31.4-181 nõuete kohaselt)	> 8,0 N/mm ²
Leeliselisus (pH väärtus)	~10
Suhteline pikkuse muutus (standard EN 318)	0,15 mm/m ² 0,10 mm/m ³

¹⁾ Tarnetähtpäev selgub tellimisel, võimalik mõõtlõikamine.

²⁾ Suhteline õhuniiskus vahemikus 30–65%.

³⁾ Suhteline õhuniiskus vahemikus 65–85%.

2.3 Plaatide ladustamine ja transport

fermacelli Powerpanel H₂O plaadid pakendatakse pikaliasendis ja need tarnitakse kaubaalusel. Plaatide tuleks ladustada alati tasasel aluspinnal ja pikaliasendis. Püstine ladustamine võib nende kuju deformeerida ning plaatidel võivad tekkida servakahjustused. Kui soovite plaate hoida lagede peal, arvestage kindlasti lagede kandevõimega. Kuna plaadid on külma- ja veekindlad, tohib neid ladustada ka vabas õhus. Kui aga plaatide pinnaviimistlus on hiljem oluline, tuleks plaadid siiski ka vabas õhus ladustamisel kinni katta, et vesi ja ehitusobjekti tolm ei kahjustaks pindu.

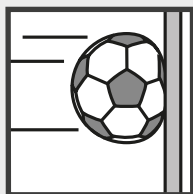
Plaatide võib transportida horisontaalselt kahvelkäru ja teiste kahveltõstukitega. Üksikut plaati tuleb alati kanda püstasendis. Plaatide käsitsi kandmise asemel kasutage võimaluse korral nn plaaditõstukite ja -kandureid. Kui abivahendeid ei ole käepärast, kandke kindlasti töökindaid.

Puidust kaubaaluste võimaliku tagastamise peate kokku leppima edasimüüjaga.

2.4 Ehitusobjekti eeltingimused

Nagu kõikide ehitusmaterjalide puhul esineb ka Powerpanel H₂O plaatides temperatuurist ja niiskusest tingitud paisumist ja kahanemist. Niiskusest läbi imunud plaate tohib paigaldada alles siis, kui need on täielikult ära kuivanud. Kahjustada saanud materjalide paigaldamine on keelatud.

Powerpanel H₂O toote üldised eelised



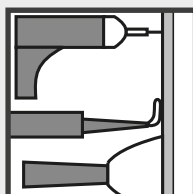
Ülimalt stabiilne ja kerge

Powerpaneli plaadid on valmistatud klaaskiududega armeeritud kergbetoonist. Need on stabiilsed ja taluvad hästi mehaanilist koormust, olles samas väga kerged.



Hõlbus kinnitada

Powerpanel H₂O plaate saab aluskonstruktsiooni külge kinnitada kruvide, naelte või klambritega.



Lihne töödelda

fermacelli Powerpaneli plaatide töötlemiseks ei ole tarvis eritööriistu.

3. Powerpanel H₂O väliskeskkonnas

3.1 Kasutusvaldkonnad

Euroopa tehniline kasutusluba ETA-07/0087 tõendab, et **fermacelli** Powerpanel H₂O ehitusplaate tohib kasutada mittekandvates sisemistes vaheseintes, ehitusdetailide ümbrisena sise- ja välistingimustes ning fassaadide ja ripplagede krohvialusplaatidena. Powerpanel H₂O plaate tohib rakendada standardis EN 12467 kirjeldatud kasutuskategooriates A, B, C ja D ning kõikides valdkondades, mis vastavad standardis EN 1995-1-1 kirjeldatud kasutusklassidele 1, 2 või 3. Powerpanel H₂O plaatidele on Saksamaal väljastatud üldine ehitusjärelvalve tunnustus AbZ Z-31.4-181, mille kohaselt tohib tootesüsteemi „**fermacell** Powerpanel H₂O väliskeskkonnas” kasutada välistingimustes.

Eelnimetatud tunnustusega reguleeritakse järgmisi kasutusvaldkondi:

- krohvialusplaat tagant ventileeritavate rippfassaadide puhul;
- rippkonstruktsiooniga laed väliskeskkonnas (koos ilmastikuolude eest kaitsva kattega).

3.2 Vastupidavus

- Välistingimustes mõjuvad aluslagedele ja tagant ventileeritavatele rippfassaadidele pidevalt vahelduvad ilmastikuolud. Ehituse planeerija peab sellega arvestama ja tagama, et kasutataks sobivaid ehitusmaterjale ning võetaks sobivad kaitsemeetmed.
- Erinevate ehitusmaterjalide kombineerimisel tuleb kõigepealt veenduda, kas neid tohib koos kasutada.

3.3 Ehitusjärelvalve üldisele tunnustusele Z-31.4-181 vastav tootekatsetus

Väliskeskkonnas kasutatavate ehitusmaterjalide katse käigus arvutatakse esmalt välja toote vastupidavus tuulekoormusele. Arvutuse tegemisel võetakse arvesse erinevaid parameetreid:

- paigalduskõrgus,
- üldine asukoht (rannikuala, mäestik),
- kõrgus merepinnast,
- paigaldussuund (ilmakaarte suhtes).

Tuulekoormuse kõrval arvestatakse toote vastupidavuse tõendamisel ka standardis DIN EN 1991-1 kirjeldatud järgmiste koormustega:

- omakaal koos kattmaterjaliga,
- lume- ja jääkoormus,
- sundkoormused.

Ehitusjärelvalve üldise tunnustuse väljastamisel ei käsitleta aluskonstruktsiooni omadusi ega seda, mil viisil kinnitatakse toode kandva aluskonstruktsiooni külge. Alus- või rippkonstruktsiooni kandevõime ja kinnitusemeetod sõltuvad ehitusobjekti spetsiifikast ning selle tõendamise eest vastutab hoone projekteerija/ehitusinsener.

Tõendus peab hõlmama kõiki aluskonstruktsiooni detaile, ühenduskohti ja ühendusdetailide, kinnitusvahendeid aluskonstruktsiooni kinnitamiseks hoone kandvate konstruktsioonide külge ning fassaadidele või kaetud pindadele osaks saavaid lisakoormuseid, mida põhjustavad nt kandvate konstruktsioonide külge paigaldatavad päikest varjavad detailid ja valgustid.

Kasutada tuleb aluskonstruktsiooni tüübile vastavat mõõtmisprotsessi.

Mõõtmisprotsessis kasutatakse tuulekoormuse ja aluskonstruktsiooni mõõtmete lähteväärtusi.

4. fermacelli Powerpanel H₂O krohvialusplaadina tagant ventileeritavates rippfassaadides

4.1 Tagant ventileeritavate rippfassaadide eelised

- Korrektsel paigaldusel korral on tagant ventileeritavad rippfassaadid väga vastupidavad ja tagavad hoone pika kasutusea.
- Integreeritav soojusisolatsioon ei lase soojusel hoone sisekonstruktsioonidest väljuda ning aitab seega parimal võimalikul moel energiat säästa.
- Soojusisolatsioonimaterjalid vähendavad hoonetes märkimisväärselt niitaviseid soojakadusid kui ka suvist ülekuumenemist.
- Isolatsioonikihi paksuse valikud on peaaegu piiramatud.
- Tagant ventileeritavate rippfassaadidega saab ühtlustada hoonekonstruktsiooni ebatasasused.
- Rippfassaade saab ka loodust säästvalt lammutada – kõiki koostisosi on võimalik materjalide kaupa detailideks lahti võtta.
- Tagant ventileeritav fassaadisüsteem juhib niiskuse efektiivselt välja.

4.2 Üldosa

Välisseinte tagant ventileeritavate katematerjalide tootekatsetuste nõuded on sätestatud standardiga DIN 18516-1:2010-06.

Tagant ventileeritavate rippfassaadide puhul on ilmastikuolude eest kaitsev katematerjali kiht ja soojusisolatsioon üksteisest konstruktsiooniliselt eraldatud.

- Standardi DIN 18516-1 punkti 4.2.2 järgi tuleb hoones tekkiva niiskuse väljajuhtimiseks, võimaliku sissetungi- ja vihmavee ärajuhtimiseks, fassaadi katematerjali eraldamiseks hoone soojusisolatsioonikihist ja hoone välisseinast ning fassaadi siseküljel tekkiva kondensatsioonivee ärajuhtimiseks tagada fassaadides tagantpoolt toimiv ventilatsioon. Asjakohased nõuded on täidetud juhul, kui fassaad paigaldatakse hoone välisseinast, st soojusisolatsiooni kihist vähemalt 20 mm kaugusele. Fassaaditahvlite ja soojusisolatsiooni kihi vahele jääv ventilatsioonivahe võimaldab õhul fassaadi taga liikuda ja võimaliku niiskuse sealt välja juhtida (vt alumine foto).
- „Tagant ventileeritavates rippfassaadides peavad olema ventilatsiooniavad, kust õhk pääseb sisse ja välja. Fassaadi ventilatsiooniavad peavad olema vähemalt alaservas ja räästa all, ristlõikega 50 cm², vähemalt üks ava fassaadi iga meetri kohta. Hoone sokliosas tuleb fassaadi ventilatsiooniavad fikseerida enam kui 20 mm laiuse ventilatsioonivõrega“ (DIN 18516-1). Asjakohased nõuded koostab hoone projekterija/ehitusinsener.
- Saksa energiasäästumääruse (EnEV) nõuete täitmiseks tuleb paigaldada asjakohane soojusisolatsioon. Vajamineva soojusisolatsioonikihi paksuse määrab kindlaks hoone planeerija.
- Soojusisolatsioonikiht on tagant ventileeritavate rippfassaadide oluline osa, mis moodustab hoone aluskonstruktsiooni ja katematerjaliga ühtse terviku. Standardi DIN 18516-1 punktis

7.3 sätestatakse, et kasutada tohib üksnes standardseid või ehitusjärelvalve tunnustatud isolatsioonimaterjale, mis vastavad standardis DIN 4108-10 kirjeldatud nõuetele (tüüp WAB*).

Soojusisolatsiooni materjali ja kinnitussüsteemi valiku eest vastutab hoone planeerija.

Hoone staatikanõuete täitmise töendamisel tuleb lähtuda asjaomase liidumaa ehitusmäärusest.



Kondensatsioonivee väljajuhtimine

* Fassaadi taha jääv välisseina soojusisolatsioon

4.3 Kasutamine

Lõikamise kohta käivad andmed leiate käsiraamatu „fermacelli Powerpanel H₂O – niiskete ruumide plaat, planeerimine ja paigaldus” peatükist 5.1. Käsitsemine ja paigaldamine on lihtsam, kui kasutada 2000×1250 mm plaate. Samas on tootevalikus ka suuremad, kuni 3000 mm pikkused plaadid. Aluskonstruktsiooni peale peab alati toetuma vähemalt kaks üksteise suhtes paralleelselt paiknevat plaadiserva. Powerpanel H₂O plaadid paigaldatakse aluskonstruktsiooni külge tihedalt üksteise vastu (ei liimita, vuugivahe ≤ 1 mm).

Aluskonstruktsioon ja kattematerjal tuleb paigaldada nii, et nende deformatsioonivuugid kattuksid hoone omadega. Termilise koormuse kompenseerimiseks tuleb fassaadi sees ette näha vähemalt iga 25 m järel nii horisontaalsed kui ka vertikaalsed paisumisvuugid. Sobivad profiilid leiate aluskonstruktsioone valmistavate ettevõtete tootevalikust.

Aluskonstruktsiooni puhul saab valida kahe süsteemi vahel, erinevate aluskonstruktsiooni variantide ja kinnitusevahendite kombineerimine on keelatud.

Variand 1: puidust aluskonstruktsioonid

Standardi DIN 18516-1 nõuete kohaselt peab tagant ventileeritavate rippfassaadide puidust aluskonstruktsioon olema mitmetasandiline. Fassaadikattematerjal fikseeritakse kinnituselementide abil kandelattide külge. Kandelatid (min ristlõige plaadi liitekohas 80×35 mm) paigaldatakse üldjuhul vertikaalselt. Kandelatid kruvitakse aluslattide külge.

Paksemate soojustuskihtide paigaldamiseks saab vertikaalsed kandelatid aluslattide asemel (vt joonis 1) kinnitada

ka sobivate (metallist) nurkdetailide ja U-kujuliste kandurite külge (vt joonis 2, vajaduse korral koos soojusjuhtivuse tõkestitega). Asendit fikseerivad detailid peavad olema korrosioonikindlad. Kande- ja aluslattide, nurkdetailide ja U kujuliste kandurite staatiline ja konstruktsiooniline tugevus peab olema tõendatud. Puidust aluskonstruktsioonide kandevõimet hinnatakse standardi DIN EN 1995-1-1 põhjal.

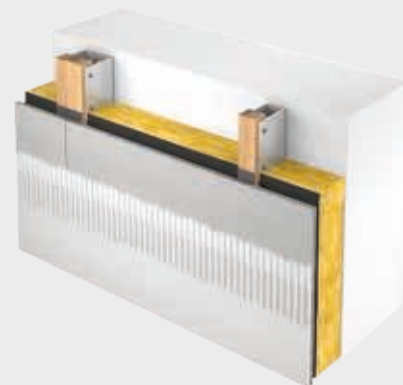
Aluskonstruktsiooni tohib kandva seina külge kinnitada üksnes ehitusjärelvalve tunnustatud tüüblitega (kruvi ja tüübli kombinatsiooniga). Krui ja tüübli kombinatsiooni kandevõime tuleb tõendada standardi DIN EN 1995 1 1 nõuete kohaselt, võttes arvesse nii omakaalu kui ka tuulekoormust. Järgige oma liidumaa ehitusmääruses toodud tuleohutusnõudeid. Puidust aluskonstruktsioone tohib üldjuhul kasutada kuni 22 m kõrgustel hoonetel.

Puitkonstruktsioonide pika kasutusea tagamiseks on esmatähtis võtta ennetavaid puidukaitsemeetmeid.

Standardis DIN 68800-2 kirjeldatud tänapäevaste ehitusnõuete kohaselt piisab seen- ja putukakahjustuste vältimiseks üksnes sellest, kui katusekattematerjali alla ja fassaadi taha jääv puitmaterjal on kuivatis kuivatatud niiskustmeni ≤ 20%. Sellest hoolimata soovime puitkonstruktsiooni niiskuse eest kaitsta ka iseliimuvate EPDM-ribatihenditega (vt joonised 1–3).

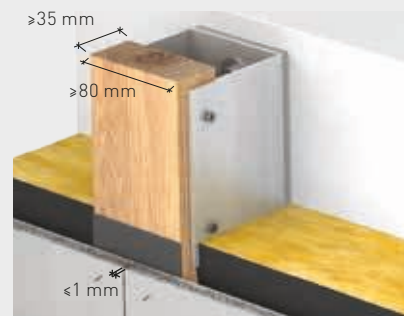


Joonis 1. Aluslattidega sõrestik



Joonis 2. Metallist U-kujuliste kanduritega sõrestik

Plaadi kasutamine krohvialusplaadina, paigaldus puidust aluskonstruktsioonile



Joonis 3. Plaadid tihedalt üksteise vastas (vuugivahe ≤ 1 mm), kasutamine krohvialusplaadina

Variant 2: alumiiniumist aluskonstruksioonid

Väliskeskkonnas saab kandva konstruktsioonina kasutada ka alumiiniumkar-kasse. Kandevõime tõendamisel tuleb lähtuda standardist DIN EN 1999-1-1. Alumiiniumist toodetud ja ehitusjärelvalve tunnustusega aluskonstruksioonisüsteeme on saadaval mitmeid, nt ettevõtelt BWM. Need süsteemid koosnevad enamasti seinakinnitustest ja kandvast profiilist, mille kinnituses kasutatakse nii fikseeritud kui ka liikuvaid kinnituspunkte. Aluskonstruksiooni profiilid peavad olema vähemalt 2 mm paksused ja nende pikkus ei tohi ületada 3000 mm. (Asjakohase lisateabe leiate ehitusjärelvalve üldisest tunnustusest.)

Alumiiniumist aluskonstruksiooni kinnitamisel tuleb ilmtingimata jälgida, et osa kinnituspunkte oleks fikseeritud tugevalt ja osa liikuvalt, et tagada alumiiniumprofiilile soojuspaisumiseks vajalik liikumisruum. Liikuvate kinnituspunktide puhul paigaldatakse kinnituselement (neet) pikisoonde, seevastu fikseeritud kinnituspunktide puhul puuritud auku (vt lähivaade A). Fikseeritud kinnituspunktid peavad alati jääma profiili keskele.

- Plaat ei tohiks kandekonstruksiooni alumiiniumprofiilide külge kinnitada profiili jätkukohtades (vt lähivaade A), sest see põhjustab konstruktsiooni kahjustavaid pingeid.
- Kandva sein ja kandekonstruksiooni kinnituspunktide vahele on soovitatav paigaldada termilised eraldid, mis vähendavad soojuse edasikandumist alumiiniumist kandekonstruksiooni.
- Termilised eraldid leiate kandekonstruksioonide tootjate tootevalikust.
- Puurige esmalt plaatide horisontaalservadesse augud ette (fikseeritud kinnituspunktid $\varnothing 5,1$, liikuvad kinnituspunktid $\varnothing 8,0$), seejärel toetage plaadid aluskonstruksioonile ja sättige õigesse paigaldusasendisse. Kui profiil on paigaldatud vertikaalselt, peavad fikseeritud kinnituskohad jääma plaadi keskele. Horisontaalselt paigaldatud profiili korral peavad plaadi fikseeritud kinnituspunktid jääma ühele joonele. Järgmisena puurige läbi plaadi sisse puuritud avade augud ka aluskonstruksiooni sisse. Seejärel kinnitage plaat neediga (neetimistööriistaga) aluskonstruksiooni külge.



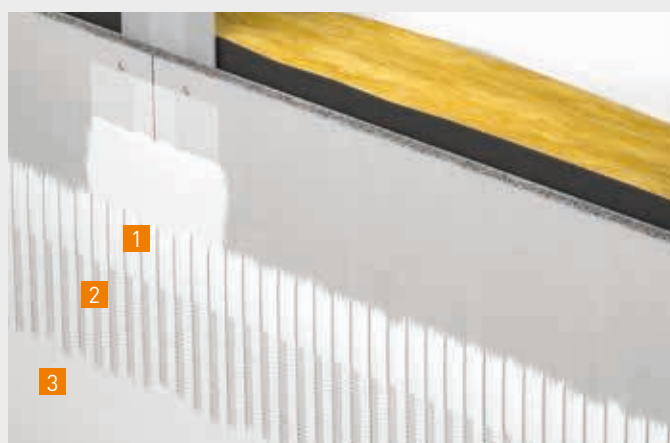
Lähivaade A. Fikseeritud ja liikuvad kinnituspunktid

Plaadi kasutamine krohviausplaadina, paigaldus alumiiniumist aluskonstruksioonile



Plaadid tihedalt üksteise vastas (vuugivahe ≤ 1 mm), kasutamine krohviausplaadina.

Otse pinnale kantav krohvisüsteem, nt Powerpanel HD



- 1** fermacelli kergmört HD, 5–6 mm
- 2** fermacelli armeerimiskangas HD
- 3** fermacelli kergmört HD, 2–3 mm

4.4 Pinnakatted

fermacelli Powerpanel H₂O plaadid tuleb ilmastikumõjude eest kaitsmiseks katta aluskrohvist ja pealiskrohvist (viimistluskihist) koosneva krohvisüsteemiga.

Sobivad krohvisüsteemid, nt **fermacelli** krohvisüsteem Powerpanel HD, mis vastab ehitusmaterjalide klassile A2, on registreeritud Saksamaa ehitustehnika instituudis.

Powerpanel HD krohvisüsteem

fermacelli Powerpanel H₂O plaatide krohvimiseks sobib väga hästi **fermacelli** tootesüsteem Powerpanel HD. See koosneb **fermacelli** Powerpanel HD vuugiarmeeringust ja otse pinnale kantavast **fermacelli** Powerpanel HD krohvisüsteemist.

Kasutamine

Powerpanel HD vuugiarmeering

Soovitame Powerpanel HD vuugiarmeeringut kasutada valdkondades, kus lõppviimistluse väljanägemisele esitatakse suuri nõudmisi (tehnilise järelevalveameti luba ei käsitle toote välimust).

- Kõik plaadi liitekohad tuleb katta **fermacelli** iseliimuva HD armeerimisliindiga.
- Seejärel tuleb armeerimisliindi pind kogu selle laiuses vööbata kohe üle **fermacelli** HD armeerimisliimiga. armeerimisliimi kuivamise aeg sõltub kasutuskeskkonna temperatuurist ja suhtelisest õhuniiskusest.
- Pärast u 24-tunnist kuivamisega (temperatuur +20 °C ja suhteline õhuniiskus 50%) saab pinnale kanda krohvisüsteemi HD.
- Kinnitusvahendite piisava ilmastiku-kindluse tagamiseks tuleb need **fermacelli** HD armeerimisliimiga üle

pintseldada. Pintseldamisest võib loobuda, kui kinnitusvahendid on kas roostevabast terasest või alumiiniumist.

Krohvisüsteemi pealekandmine

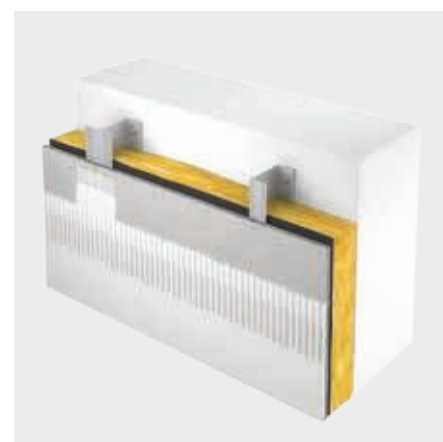
- Pealekandmise eeltingimused: toote pealekandmise ja kuivamise ajal ei tohi keskkonna ja töödeldava aluspinna temperatuur olla madalam kui +5 °C ega kõrgem kui +30 °C. Vältige otsest päikesevalgust, tugevat tuult, udu ja liiga suurt õhuniiskust. Järgige Saksa krohvierialaliidu infolehte „Körgel ja madalal temperatuuril tehtavad krohvimistööd“.
- Soovitav on plaate eeltöelda niiskustõkkega **fermacelli** Tiefengrund.
- Armeeritud kiht (aluskrohv)
 - Kõikide fassaadinurkade sarrustamine sobivate nurgadetailidega
 - Diagonaalsete sarrustuste paigaldamine nurkadesse ja fassaadiavadesse (akna- ja ukseaugud)
 - Pinna katmine täies ulatuses **fermacelli** HD kergmördiga ja **fermacelli** HD armeerimiskangaga, nii et armeeritud kihi välimises kolmandikus on piisav ülekate
 - Kihi paksus 5–6 mm
- Lõplik pinnakate – vilditud pealispind: pärast seda, kui armeeritud kiht on kivistunud (1 päev), kandke pinnale 2–3 mm paksune kergmördi kiht ja töödelge pinda vildiga.
- Välimise lõppkihina on soovitatav kasutada tavalisi, difusiooni mittekastavaid värve, nt silikaat- või silikoonvaikvärve.
- Värvivalikul soovitame valida tooni, mille valguse tagasipeegeldumine on ≥ 40 .

Ilmastikuolude eest kaitsvate

lisasüsteemide sobivuse tõendamine

Sobiv ilmastikuoludevastane kaitse on saavutatav ka teiste krohvisüsteemidega, mis vastavad ETAG 004 nõuetele. Sellisel juhul peab krohvi tootja iga kasutatava toote kohta eraldi tõendama, et krohv nakkub **fermacelli** Powerpanel H₂O plaatide külge piisavalt tugevalt ja krohvisüsteemil on plaatide suhtes piisav mõrasid ennetav toime.

fermacelli Powerpanel H₂O plaatidele kantav krohvisüsteem peab olema kontrollitud ja tõendatud tuleohutusomadustega (klass A2 või B1). Olenevalt krohvisüsteemi omadustest on fassaadisüsteem kas mittepõlev või raskesti süttiv.



Alumiiniumist aluskonstruktsiooniga variant

4.5 Aluskonstruktsiooni ja ühendusmaterjalide vahemikud

Tagant ventileeritavate rippfassaadide aluskonstruktsiooni ja ühendusmaterjalide vahemike sõltuvus tuulekoormusest

Ehitusjärelvalve üldise tunnustuse Z-31.4-181 väljastamise käigus kontrolliti väliskeskkonnas kasutatava **fermacelli** fassaadisüsteemi Powerpanel H₂O vastupidavust tuulekoormusele ning selle tulemused, st maksimaalsed tuulekoormused ja kinnitusvahendite paigaldamise vahekaugused, on toodud allolevas tabelis 1. Kui arvutuste tulemusel saadakse tuulekoormuse väärtused, mis allolevas tabelis ei kajastu, tuleb kandevõime ja kasutuskõlblikkuse tõendamiseks koostada ehitusobjekti spetsiifikaga arvestav staatikaanalüüs. Selleks vajalikud arvutusväärtused leiate samuti ehitusjärelvalve üldisest osast.

Individuaalne arvutus võimaldab kasutada erinevaid ühendusdetailide ja aluskonstruktsiooni liike ning vahekaugusi.

Nt võib osutada võimalikuks vahekaugus max 625 mm.

Mis tahes ühendusdetailide minimaalne kaugus nurkadest ja servadest on vähemalt 25 mm.

Hoone servades ja nurkades tuleb vahekauguseid vajaduse korral vähendada.

Tabel 1. Tagant ventileeritavates rippfassaadides kasutatavate 1250 × 1500 mm plaatide aluskonstruktsiooni detailide ja ühendusmaterjalide vahekauguse sõltuvus tuulekoormusest

Tuulekoormus	Kinnitusvahendid	Aluskonstruktsioon	Aluskonstruktsiooni detailide max vahekaugus	Kinnitusvahendite arv ja vahekaugus 1500 mm pikkuse plaadi korral
w [kN/m ²]			mm	
≤ 1,6	Roostevaba kruvi, 4×35 mm, tootja: Spax fermacelli Powerpanel H ₂ O kruvi, 3,9×35 mm	puit	420	4 rida, 9 tk reas / max 181 mm
≤ 1,8	Roostevaba rihveldatud nael, 2,1×45 mm, tootja: DUO Fast	puit	420	4 rida, 8 tk reas / max 207 mm
	Roostevaba klamber KG 740 C RF geh, 1,5×40 mm, tootja: haubold			
≤ 2,0	Fassaadikruvi TW-S-D12, 4,8×38 mm, tootja: SFS	puit	420	4 rida, 7 tk reas / max 242 mm
≤ 2,4	Roostevaba klamber KG 740 C RF geh, 1,5×40 mm, tootja: haubold	puit	420	4 rida, 10 tk reas / max 161 mm
	Roostevaba rihveldatud nael, 2,1×45 mm, tootja: DUO Fast			
	Fassaadikruvi TW-S-D12, 4,8×38 mm, tootja: SFS			
	Suure peaga pimeneet Alu/Niro K14, 5,0×25 mm, tootja: Gesipa	Alumiinium		4 rida, 8 tk reas / max 207 mm
≤ 2,8	Suure peaga pimeneet Alu/Niro K14, 5,0×25 mm, tootja: Gesipa	Alumiinium	420	4 rida, 9 tk reas / max 181 mm

Lähteandmed

Järgnevas tabelis loetletud väärtusi saab kasutada **fermacelli** Powerpanel H₂O plaatidest rajatavate fassaadide tootomaduste arvutamise lähteandmetena. Väliskeskkonnas kasutatava fassaadisüsteemi **fermacelli** Powerpanel H₂O kandevõime ja kasutuskõlblikkuse tõendamisel tuleb alati lähtuda konkreetse ehitusobjekti spetsiifikast. Tabelis kajastatakse plaatidele mõjuvaid koormusi ja kinnitusvahendite kandevõimet.

Kinnitusvahendite kombineerimine on keelatud.

Kasutuskõlblikkus

Kasutuskõlblikkuse tõendamisel ja tabeli andmete koostamisel võeti aluseks fassaadi läbipaine $l/200$.

Suuremate nõudmiste korral tuleks fassaadide puhul rakendada algväärtust $l/300$.

Tehnilise tunnustuse Z-31.4-181 arvutuskäigu lähteandmed

fermacelli Powerpanel H₂O paindetugevus:

$$f_k = 8,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_m = 4200 \text{ N/mm}^2$$

Ohutusväärtused

$$Y_{püsiv} = 2,5$$

$$Y_{muutuv} = 1,5$$

$$Y_{materjal} = 2,1$$

$$k\text{-faktor}_{lagi} = 0,87$$

Omakaal:

plaat

$$g_{PP\ H_2O} = 12,5 \text{ kg/m}^2$$

Pinnakate (fassaad/aluslagi):

$$g_{krohv\ 10\ \text{kg/m}^2} = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

$$g_{krohv\ 20\ \text{kg/m}^2} = 20,0 \text{ kg/m}^2$$

Aluskonstruktsiooni detailide vahekaugused

Fassaadide ehitamisel soovitame lihtsama käsitsemise tarbeks ja tellingute kõrgust silmas pidades kasutada plaate mõõtmetega 2000×1250 mm (pikkus×laius).

Selliste mõõtmetega plaatide korral peavad aluskonstruktsiooni detailide vahekaugused olema järgmised (vt joonis 4):

- 62,5 cm
- 42,0 cm
- 31,5 cm

Maksimaalse tuulekoormuse arvutamine lähtuvalt aluskonstruktsiooni detailide ja kinnitusvahendite vahekaugusest

Verbindungsmittel	Tsentiline tõmme [N]	Aluskonstruktsiooni detailide vahekaugus [cm]		
		62,5*	42,0	31,5
		Ridu: 3	Ridu: 4	Ridu: 5
		Tuulekoormus [kN/m²]	Tuulekoormus [kN/m²]	Tuulekoormus [kN/m²]

Kinnitusvahendite arv rea kohta: 7 tk = kinnitusvahendite vahekaugus 335 mm, kui kasutatakse plaati mõõtmetega 2000×1250 mm, kaugus servadest ja nurkadest 25 mm

Pimeneet, tootja: Gesipa (vt näide 1)	580	0,84	1,26	1,68
Fassaadikruvi, tootja: SFS	580	0,84	1,26	1,68
Roostevaba kruvi, tootja: Spax	485	0,71	1,05	1,40
fermacelli Powerpanel H ₂ O kruvi	385	0,56	0,83	1,11
Rihveldatud nael, tootja: DUO Fast	305	0,44	0,66	0,88
Roostevaba klamber, tootja: Haubold	295	0,43	0,64	0,85

Kinnitusvahendite arv rea kohta: 9 tk = kinnitusvahendite vahekaugus 250 mm, kui kasutatakse plaati mõõtmetega 2000×1250 mm, kaugus servadest ja nurkadest 25 mm

Pimeneet, tootja: Gesipa	580	1,08 (1,13)*	1,68	2,24
Fassaadikruvi, tootja: SFS	580	1,08 (1,13)*	1,68	2,24
Roostevaba kruvi, tootja: Spax	485	0,95	1,41	1,88
fermacelli Powerpanel H ₂ O kruvi	385	0,75	1,12	1,49
Rihveldatud nael, tootja: DUO Fast	305	0,59	0,89	1,18
Roostevaba klamber, tootja: Haubold	295	0,58	0,86	1,14

Kinnitusvahendite arv rea kohta: 11 tk = kinnitusvahendite vahekaugus 200 mm, kui kasutatakse plaati mõõtmetega 2000×1250 mm, kaugus servadest ja nurkadest 25 mm

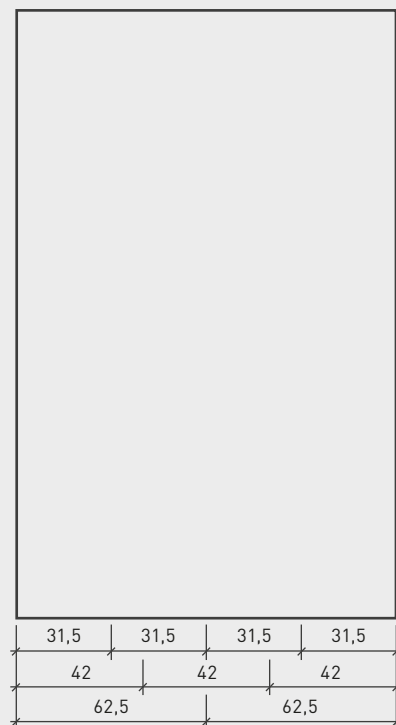
Pimeneet, tootja: Gesipa	580	1,08 (1,41)*	2,10	2,81
Fassaadikruvi, tootja: SFS	580	1,08 (1,41)*	2,10	2,81
Roostevaba kruvi, tootja: Spax	485	1,08 (1,18)*	1,76	2,35
fermacelli Powerpanel H ₂ O kruvi	385	0,94	1,40	1,86
Rihveldatud nael, tootja: DUO Fast	305	0,74	1,11	1,48
Roostevaba klamber, tootja: Haubold	295	0,72	1,07	1,43

* Deformatsiooni tagajärjel võivad arvutusväärtused osutada väiksemaks.

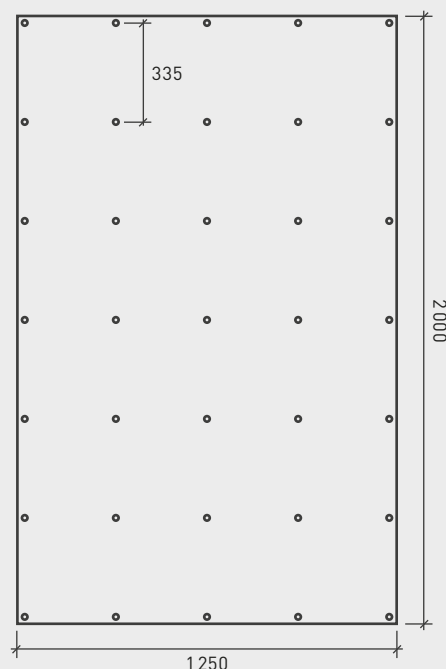
Maksimaalse tuulekoormuse arvutamine – arvutuse lähteandmete tabel

Maksimaalse tuulekoormuse arvutamine eeldusel, et lubatud läbipaine on $l/200$

Aluskonstr. vahekaugus [cm]	Tuul W_{max} [kN/m ²]
62,5	1,08
42,0	3,00
31,5	5,33



Joonis 4. Aluskonstruktsiooni detailide võimalikud vahekaugused 2000×1250 mm plaatide korral



Näide 1

Tuulekoormus: **1,68 kN/m²**
 Plaadi mõõtmed: **2000×1250 mm**
 Kinnitusvahendid: pimeneet, tootja: **Gesipa**
 Kinnitusvahendite vahekaugus: **335 mm**
 Kinnitusvahendite arv: **7 tk×5 rida**
 Aluskonstruktsiooni vahekaugus: **31,5 cm**
 Kaugus servast ja nurgast: **25 mm**

5. fermacelli Powerpanel H₂O plaatidest aluslagi väliskeskkonnas

5.1 Rippkonstruktsiooniga aluslagede eelised

Rippkonstruktsiooniga aluslagesid kasutatakse väliskeskkondades laialdaselt kõikvõimalikes kuivehitusmeetodil põhinevates valdkondades. Peamised eelised on ehitusprotsessi lihtsus ja võimalus kasutada enamjaolt kuivehitusmeetodi puhul levinud ehitusmaterjale.

5.2 Üldosa

Välistingimustes mõjuvad lagedele pidevalt vahelduvad ilmastikuolud. Samuti peavad aluslaesüsteemid taluma pidevat mehaanilist koormust (tuule surve- ja tõmbejõudu).

Standardi DIN EN 1995-1-1 nõuete kohaselt on puitkonstruktsioonile rajatavate aluslagede kasutuskõlblikkuse tõendamisel soovitatav piirata läbipaine väärtusele $l/300$.

Puidust aluskonstruktsioonide asemel saab kasutada ka metallkarkasse.

Aluskonstruktsiooni valimisel, eriti kui tegemist on väliskeskkonnaga, arvestage korrosioonikaitsele kehtestatud nõuetega. Erinevate ehitusmaterjalide kombineerimisel tuleb esmalt veenduda, kas neid tohib koos kasutada. Hoone planeerija peab arvestama niiskuskorruptuste ja nendest tulenevate korrosiooniklassidega (vt tabel all).

Standardi DIN EN ISO 12944 kohaselt jaotatakse korrosioonikindlus kolme erineva kestusega klassi: väike, keskmine ja suur korrosioonikindlus. Kuna nõutud korrosioonikindlust on võimalik standardiga kehtestatud ajavahemike vältel tagada üksnes korrapärase hooldusega, aitavad standardi ajalised määrangud hooldustööde tellijal kehtestada sobivaid hooldusvälpasid.

Kandevõime ja kasutuskõlblikkuse tõendamiseks peab toote kasutaja (spetsialiseerunud ehitusettevõtte) laskma koostada ehitusobjekti staatika analüüsi. Analüüs peab käsitlema selliseid aluslaele mõjuvaid jõudusid nagu omakaal, tuulekoormus, lume- ja jääkoormus ning kahjuliku toimega surve (nt võimalikud deformatsioonid).

Tõendus peab hõlmama kõiki ehituskonstruktsiooni koosteosi ja elemente, millega need kinnitatakse kandvate hooneosade külge. Õhukeste metallprofiilide (kuivehitusmeetodi profiilide) kasutamisel peab nende sobivus (profiilide piisav jäikus ja kinnitukohtade kandevõime) olema eraldi tõendatud standardis DIN 18168-2 või DIN EN 13964 kirjeldatud katsemeetodi kohaselt, st sobivuse tõendamiseks tuleb teha ametlik tootekatsetus. Kasutada tuleb survekindlaid riputeid, mille kandevõime on vähemalt 0,25 kN ja mis vastavad standardi DIN EN 13964 lisa G nõuetele. Korrosioonikaitseomadused peavad vastama ehitusobjekti spetsiifikale.

Kogu laekonstruktsiooni staatilised omadused peavad olema tõendatud.

Arvesse tuleb võtta tuulekoormust, aluslae pinna suurust, lae konstruktsiooni ja riputus kõrgust.

■ Aluskonstruktsiooni tohib kandva seinaga või lae külge kinnitada üksnes ehitusjärelvalve tunnustatud tüüblitega (krugi ja tüübli kombinatsiooniga).

Standarditega DIN 55634 ja DIN EN ISO 12944-2 on kehtestatud järgmised korrosiooniklassid ja loetletud järgmised kasutusnäited.

Korrosiooniklass	Tüüpiliste kasutuskohtade näited	
	Väliskeskkond	Siseruumid
C 3 mõõdukas	Linna- ja tööstuskeskkond, mõõdukalt vääveloksiidiga saastunud keskkond, mõõduka soolakoormusega rannikualad	Suure niiskusega ja vähese õhusaastega tootmisruumid, nt toiduainetööstus, pesumajad, pruulikojad, meiereid
C 4 tugev	Tööstuskeskkonnad, mõõduka soolakoormusega rannikualad	Keemiatehased, ujulad, merevee kohale ehitatud paadikuurid
C 5 M väga tugev (meri)	Rannikualad ja rannikuga külgnevad suure soolakoormusega alad	Hooned või alad, mida mõjutab peaaegu pidev kondensatsioon ja tugev saaste

5.3 Korrosioonikaitse

Korrosioonikaitse tagamisel tuleb lähtuda raamtingimustest. Metallist aluskonstruktsioonide korrosioonikaitseomadusi kirjeldatakse mitmetes standardites, nt DIN 18168-1 tabel 2 või DIN EN 13964 tabel 7 (koormusklassid) ja tabel 8 (korrosioonikaitseklassid). Muud samaväärsed korrosioonikaitsevahendid on lubatud juhul, kui nende sobivus on katsega tõestatud. Puidust aluskonstruktsioonid peavad vastama standardis DIN EN 1995-1-1 kirjeldatud kasutusklassi 2 nõuetele.

Aluskonstruktsiooni korrosioonikaitse sõltub järgmistest üldteguritest:

- paigalduskoha keskkonnatingimused,
- kaitsetoime ettenähtud kestus,
- juurdepääsu tagamine vaatluskontrollide tarbeks,
- ehituskonstruktsioonide ohutusnõuded.

Asjakohaste korrosioonikaitse nõuete kehtestamisel on abiks standardis DIN EN ISO 12944-2 kirjeldatavad korrosioonikategooriad, mis käsitlevad metallist ehitusdetailide vastupidavust erineva tugevusega korrosioonile (vt tabel lk 12 all), samuti standardis DIN EN ISO 12944-1 kirjeldatav kaitsetoime ettenähtud kestus. Kaitsetoime kestuse all peetakse silmas ajavahemikku alates korrodeeriva mõju avaldumisest kuni detaili esimese osalise väljavahetamiseni. Kaitsetoime kestust kasutatakse tehnilise parameetrina regulaarsete tehnohooldusväljade kehtestamisel, kuid seda ei käsitleta garantiiaja kestusena.

5.4 Kasutamine

Aluslae voorderiste tegemiseks soovitame kasutada **fermacelli** väiksemõõtmelisi (1000×1250 mm) Powerpanel H₂O plaate. Iga plaadi puhul peavad vähemalt kaks vastasserva toetuma alati vastu aluskonstruktsiooni. Jäigad ühendused külgnevate (kõrgusesse suunatud) konstruktsiooniosadega on keelatud.

Aluskonstruktsioon ja kattematerjal tuleb paigaldada nii, et nende deformatsioonivuugid kattuksid hoone deformatsioonivuukidega.

Termilise koormuse kompenseerimiseks tuleb aluslakke vähemalt iga 15 m järele jätta deformatsioonivuugid. Aluslagede maksimaalne deformatsioonivuukideta pind võib olla 15×15 m. Kõikvõimalikud lisaraskused (nt valgustid) tuleb sõltumata katteplaadi tüübist kinnitada kandva aluskonstruktsiooni külge. Powerpanel H₂O plaadid paigaldatakse aluskonstruktsiooni külge tihedalt üksteise vastu (ei liimita, vuugivahe ≤ 1 mm).

Plaatide suure omakaalu tõttu tuleb aluskonstruktsiooni detailide vahekauguseid ja kinnitusvahendite vahekauguseid aluslagede puhul vähendada.

Variant 1: puidust aluskonstruktsioonid

Väliskeskkonnadesse ehitatavate aluslagede puidust aluskonstruktsiooni rajamisele kehtivad samad nõuded nagu fassaadide puhul.

Variant 2: alumiiniumist aluskonstruktsioonid

Väliskeskkonnadesse ehitatavate aluslagede alumiiniumist aluskonstruktsiooni

rajamisele kehtivad samad nõuded nagu tagant ventileeritavate fassaadide puhul.

Variant 3: terasest aluskonstruktsioonid

Lagede rippkonstruktsioon tuleb ehitada nii, et see surve ja tõmbe tagajärjel ei deformeeruks, ning vajaduse korral tuleb paigaldada ka läbipaindumise eest kaitsvad lisadetailid. Toorlae külge kinnitavate riputeid peab olema piisav hulk ja need tuleb kinnitada tunnustatud ning toorlae tootemadustele vastavate kinnitusvahenditega. Terasest aluskonstruktsioonide kandevõimet hinnatakse standardi DIN EN 1993 põhjal.

- Rippkonstruktsiooniga aluslagede jaoks kasutatakse enamasti tava-päraseid riputeid, nt nooniusriputeid. Riputeid ristlõike tuleb valida selline, et selle külge rippu asetatud lagi (ja võimalikud lisakoormused) oleks staatiliselt ohutu.
- Aluskonstruktsiooni deformatsioonivuukide maksimaalse vahekauguse peab kehtestama ehitusinsener/projekterija.

Powerpanel H₂O plaatide kinnitamiseks kasutatakse **fermacelli** Powerpanel H₂O 3,9×35 mm kruve (**fermacelli** Powerpanel H₂O plaatide ja **fermacelli** Powerpanel H₂O kruvide tehnilised andmed leiate Euroopa tehnilisest tunnustusest ETA 07/0087).

Aluskonstruktsiooni detailide vahekauguse ja kinnitusvahendite vahekauguse peab kehtestama ehitusinsener või profiilide tootja. Erinevate aluskonstruktsiooni variantide ja kinnitusvahendite kombineerimine on keelatud.

5.5 Pinnakatted

Kõikide eespool nimetatud aluskonstruktsioonide puhul tuleb **fermacelli** Powerpanel H₂O plaadid kindlasti katta ka pinnakattega. Aluslagede püsivaks kaitsmiseks ilmastikuolude eest tuleb kasutada Euroopa tehnilise tunnustuse ETAG 004 nõuetele vastavat pinnakatet, nt **fermacelli** Powerpanel HD krohvisüsteemi. Siinkohal kehtivad samad nõuded nagu tagant ventileeritavatele fassaadidele (vt ptk 4.4 „Pinnakatted”).

Alternatiivsed ilmastikumõjude eest kaitsvad süsteemid

Aluslagede kaitsmiseks ilmastikumõjude eest tohib kasutada ka klassile A4 vastavaid pragusid täitvaid pinnakattematerjale ja -süsteeme. Olenevalt kasutatavast pinnakattematerjalist ja -süsteemist on aluslagi, st laekonstruktsioon, tuletõkkeomaduste poolest kas mittepõlev või raskesti süttiv, nagu ehitusjärelvalve üldisele tunnustusele Z-31.4-181 vastav pinnakate, mis koosneb **fermacelli** Powerpaneli värivialuskangast ja fassaadivärvist KEIM Soldalit.

fermacelli Powerpaneli värivialuskangast ja pinnakattesüsteemist koosnev ilmastikuoludevastane kaitse KEIM Soldalit

Selle pinnakattesüsteemi kasutamisel koos **fermacelli** Powerpanel H₂O plaadiga saavutatakse tuleohutusklass A2, mis lubab seda kasutada maapinnast kuni 100 m kõrgusel.

fermacelli Powerpaneli värivialuskangas

Powerpaneli värivialuskangas on klaaskiudkangas, mis vastab ehitusmaterjalide klassile A2 (mittepõlev). See on vee- ja ilmastikukindel, vastupidav nii kemikaa-

lide kui ka mädaniku suhtes ja saadaval 1×50 m suuruste rullidena. Lisateavet leiate toote infolehel, mille saate alla laadida aadressilt www.fermacell.de.

Fassaadivärv KEIM Soldalit

KEIM Soldalit on silikaatvärv, mida pakutakse kas jämedama struktuuriga (KEIM Soldalit-Grob) või peenema struktuuriga (KEIM Soldalit). Mõlemad tootevariandid vastavad ehitusmaterjalide klassile A2-s1, d0 (mittepõlev).

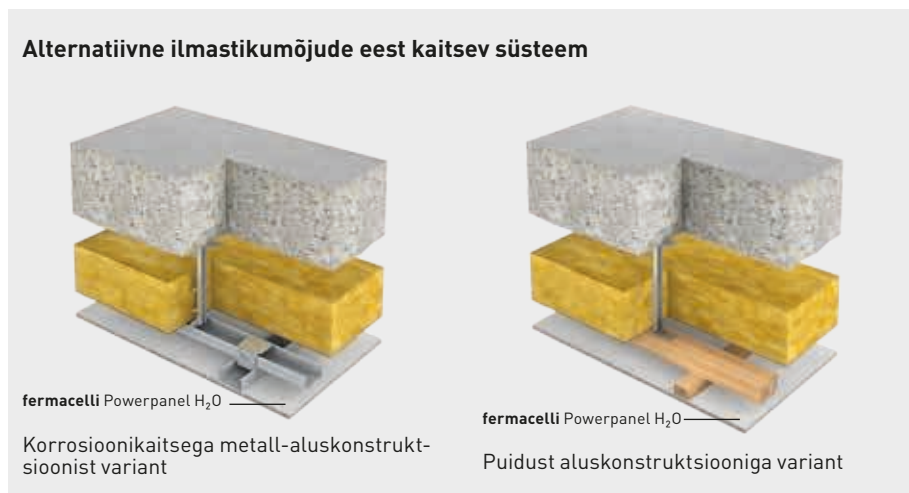
Veidi jämedama struktuuriga fassaadivärv KEIM Soldalit-Grob ühtlustab muu hulgas ka töödeldava pinna ebatasasusi. Lõppviimistluskihiks sobiv fassaadivärv KEIM Soldalit muudab fassaadipinna struktuuri peenemaks. Lisateavet leiate tootjafirma tootelehtedelt.

Kasutamine

fermacelli Powerpanel H₂O plaate tuleb enne värvimist töödelda **fermacelli** niiskustõkkega Tiefengrund.



Alternatiivne ilmastikumõjude eest kaitsev süsteem



Alternatiivne ilmastikumõjude eest kaitsev süsteem

fermacelli Powerpanel H₂O
Korrosioonikaitsega metall-aluskonstruktsioonist variant

fermacelli Powerpanel H₂O
Puidust aluskonstruktsiooniga variant

Powerpanel HD vuugi armeering

Lõppviimistlusele esitatavate suuremate nõudmiste korral (juuspragude vältimiseks vuugikohtades) soovitame kasutada Powerpanel HD vuugiarmeeringut.

- Kõik plaadi liitekohad tuleb katta **fermacelli** iseliimuva HD- armeerimisliimiga.
- Seejärel tuleb armeerimisliimi pind kogu selle laiuses üle võõbata **fermacelli** HD armeerimisliimiga. Armeerimisliim tuleb olenevalt temperatuurist ja suhtelisest õhuniiskusest pärast 24 tunni pikkust kuivamisperioodi (temperatuur +20 °C ja suhteline õhuniiskus 65%) värviga üle värvida.

Kruntimine

fermacelli Powerpanel H₂O plaate tuleb enne värvimist töödelda **fermacelli** Tiefengrund.

Värvialuskanga paigaldamine

- **fermacelli** Powerpaneli värvialuskanga fikseerimiseks kantakse tervele pinnale mõõdukas kiht fassaadivärvi KEIM Soldalit.
- **fermacelli** Powerpaneli värvialuskangas surutakse otse rullist või valmis lõigatud tükkidena niiskesse värvikihti. Kangasse ei tohi jääda kortse ega õhumulle ning kanga servad tuleb asetada üksteise peale u 5 cm laiuse ülekattega. Värvialuskanga ülekattkohad ei tohi jääda plaatide vuugikohtadesse, sest nii võib kanga ülekattes tehtav topeltlõige kahjustada vuugiarmeeringut.
- Pärast **fermacelli** Powerpaneli värvialuskanga ülekattealas tehtud topeltlõiget tuleb mõlemad kangajäädid eemaldada ja tagada, et kanga servadesse ei jääks nähtavaid üleminekukohti.
- Suruge kanga paanid tihedalt üksteise vastu. Kuna läbilõigatud kangaservade eemaldamisel jääb värvikiht õhemaks, lisage kangaservade ühenduskohta

värvi KEIM Soldalit ja siluge tapetserimiskaabitsaga ühtlaseks.

- Pärast värvialuskanga paigaldamist kantakse veel märjale pinnale uus kiht värvi KEIM Soldalit.
- **fermacelli** Powerpaneli värvialuskanga paigaldamiseks kulub KEIM Soldaliti värvi 0,7–0,9 kg/m².

Pinnakatted ja värvitoonid

- Pärast vähemalt 12-tunnist kuivamisega võib ühtlustamise eesmärgil kanda pinnale sobivas värvitoonis ühe kihi jämedama struktuuriga värvi KEIM Soldalit-Grob.
- Pärast värvikihi kuivamist, mis kestab samuti vähemalt 12 tundi, võib pinnale lõppviimistluseks kanda sobivast toonis peenema struktuuriga värvi KEIM Soldalit. Jämedama struktuuriga värv KEIM Soldalit-Grob ei sobi lõppviimistluseks.
- Jämedama struktuuriga värvi KEIM Soldalit-Grob värvikulu on u 0,3 kg/m² ning peene struktuuriga lõppviimistlusvärvi KEIM Soldalit värvikulu on 0,25–0,3 kg/m². Lisateavet värvide KEIM Soldalit ja KEIM Soldalit-Grob kohta leiate aadressilt www.keimfarben.de.

5.6 Aluskonstruktsiooni ja kinnitusvahendite vahekaugused

Aluskonstruktsiooni detailide ja kinnitusvahendite vahekauguste seos tuulekoormusega puidust, alumiiniumist või spetsiaalsele metallist aluskonstruktsioonile rajatavates rippkonstruktsiooniga aluslagedes väliskeskkondades

Kandevõime ja kasutuskölblikkuse tõendamiseks tuleb koostada ehitusobjekti spetsiifikaga arvestav staatikaanalüüs. Selleks vajalikud arvutusväärtused leiate samuti ehitusjärelvalve üldisest tunnustusest Z-31.4-181. Individuaalne

arvutus võimaldab kasutada erinevaid ühendusdetailide ja aluskonstruktsioonide ning vahekaugusi. Mis tahes ühendusdetailide minimaalne kaugus nurkadest ja servadest on vähemalt 25 mm. Hoone servades ja nurkades tuleb vahekauguseid vajaduse korral vähendada.

Väliskeskkondades spetsiaalsele metallist aluskonstruktsioonile rajatavad aluslaed

Nagu eespool mainitud, saab väliskeskkondades aluslagesid rajada karkassile, mis koosneb alus- ja kandeprofiilidest ning korrosioonikindlast terasplekist toodetud riputitest. Õhukese konstruktsiooniga metallprofiilide puhul peab aluskonstruktsiooni detailide vahekauguse ja kinnitusvahendite vahekauguse kindlaks määrama ehitusinsener, võttes aluseks standardi DIN EN 1993 „Eurokoodeks 3. Teraskonstruktsioonide projekteerimine“ (väljaanne 2010) ja standardi juurde kuuluvad riiklikud lisad. Terasest aluskonstruktsioonide tootemaduste arvutamisel tuleb arvestada mitmete konstruktsiooni kandevõimet mõjutavate teguritega, nt tuule surve- ja tõmbejõuga. Arvutamisel tuleb aluseks võtta kõige tugevam koormus. Saadud arvutusväärtuste põhjal määratakse kindlaks riputite vahekaugused ja aluskonstruktsiooni profiilide vahekaugused, lähtudes nii profiilide geometriast kui ka nende paksusest. Aluskonstruktsiooni detailide maksimaalse vahekauguse määrab kindlaks plaatidele langev koormus, mille puhul on arvestatud ka kasutusvaldkonnale kehtivate ohutusväärtustega.

Plaatidele kantava pinnakattekihi koormus ei tohi ületada 0,2 kN/m². Aluskonstruktsiooni tugevusnõuded peab välja arvutama ehitusinsener või profiilide tootja.

Lähteandmed

Järgnevat tabelites loetletud väärtusi saab kasutada **fermacelli** Powerpanel H₂O plaatidest rajatavate ripplagede tootomaduste arvutamise lähteandmetena. Kandevõime ja kasutuskõlblikkuse tõendamiseks tuleb iga objekti kohta eraldi koostada staatikaanalüüs.

Tabelis kajastatakse plaatidele mõjuvaid koormusi ja kinnitusvahendite kandevõimet.

Rippkonstruktsiooniga aluslagede kasutuskõlblikkuse tõendamisel suurendati pideva koormuse osakaalu ohutusväärtusega 2,5. Selle tulemusena on lihtsustatult arvesse võetud ka läbipaine suurenemist, mis tekib pikaajalise toime mõjul, ja muutuva suurusega koormuse tagajärjel tekkivat läbipainet.

Tehnilise tunnustuse Z-31.4-181 arvutuskäigu lähteandmed

fermacelli Powerpanel H₂O paindetugevus:

$$f_k = 8,0 \text{ N/mm}^2$$

$$E_m = 4200 \text{ N/mm}^2$$

Ohutusväärtused:

$$Y_{\text{püsiv}} = 2,5$$

$$Y_{\text{muutuv}} = 1,5$$

$$Y_{\text{materjal}} = 2,1$$

$$k\text{-Faktor}_{\text{lagi}} = 0,87$$

Omakaal:

plaat

$$g_{\text{PP H}_2\text{O}} = 12,5 \text{ kg/m}^2$$

Pinnakate (fassaad/aluslagi):

$$g_{\text{krohvi } 10 \text{ kg/m}^2} = 10,0 \text{ kg/m}^2$$

$$g_{\text{krohvi } 20 \text{ kg/m}^2} = 20,0 \text{ kg/m}^2$$

Pinnakate (ainult aluslagi):

$$g_{\text{värvi + kangas } 2 \text{ kg/m}^2} = 2,0 \text{ kg/m}^2$$

Kasutuskõlblikkus

Kasutuskõlblikkuse tõendamisel ja tabeli andmete koostamisel võeti aluseks aluslae läbipaine $l/300$.

Suuremate nõudmiste korral tuleks aluslagede puhul rakendada algväärtust $l/500$.

Aluskonstruktsiooni detailide vahekaugused

Rippkonstruktsiooniga aluslagedes soovitame kasutada väiksemõõtmelisi plaate mõõtmetega $100 \times 125 \text{ cm}$ (pikkus \times laius) (vt joonis 5).

Olenevalt plaadi mõõtmetest kehtivad aluskonstruktsiooni detailidele järgmised vahekaugused:

- 100 cm laiune plaat: 50 cm ja 33,5 cm,
- 125 cm laiune plaat: 42 cm ja 31,5 cm.

Järgnevat tabelites selgitatakse vahekauguseid täpsemalt.

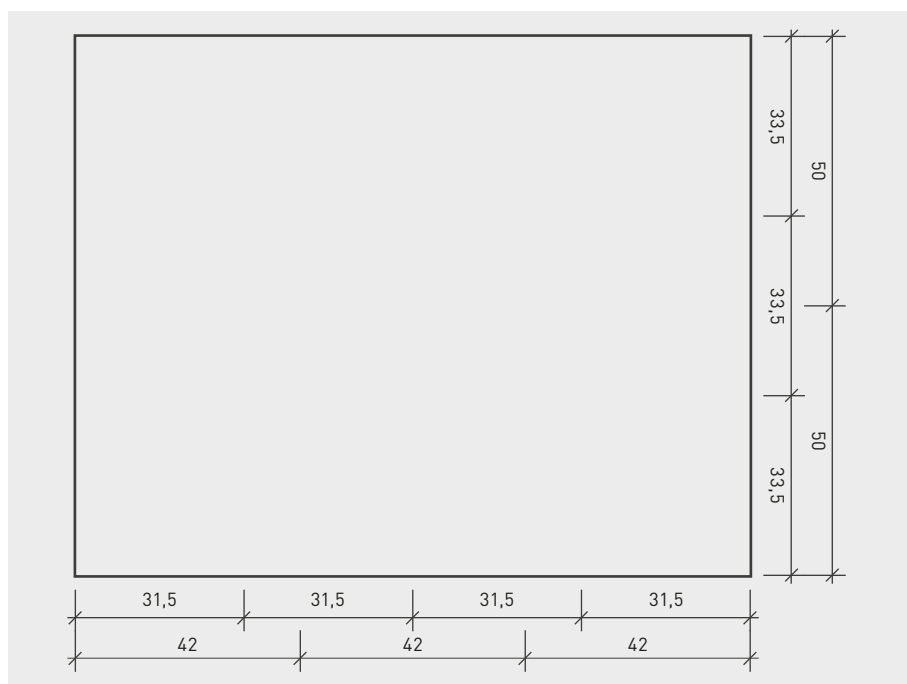
Maksimaalse tuulekoormuse

arvutamine – arvutuse lähteandmete tabelid

Väliskeskonda rajatavate aluslagede puhul mõjutab plaate kõige enam mehhaaniline koormus, mida põhjustab tuule tõmbekoormus ja plaatide omakaal koos pinnakatematerjaliga. Tuule surve tõttu võib koormuse mõjusuund muutuda ka vastupidiseks ning aluskonstruktsioon peab taluma survekoormust. Seetõttu peab rippkonstruktsioon olema ilmtingimata survekindel ja täitma arvutuslikest survekoormustest tulenevaid nõudeid.

Kuna tuulekoormust mõjutavad olulisel määral nii omakaal kui ka pinnakatematerjali mass, on järgmistes tabelites eraldi ära toodud ka kolme pinnakatevariandi massid:

- värvialuskangas ja värv (2 kg/m^2),
- krohvisüsteem (10 kg/m^2),
- krohvisüsteem (20 kg/m^2).



Joonis 5. Aluskonstruktsiooni detailide võimalikud vahekaugused, kui kasutatakse plaate mõõtmetega $100 \times 125 \text{ cm}$ või $125 \times 100 \text{ cm}$

Maksimaalse tuulekoormuse arvutamine eeldusel, et lubatud läbipaine on l/300

Värvialuskangas ja värv [2 kg/m²]

Aluskonstr. vahekaugus [cm]	Tuul W_{max} [kN/m ²]
Tuule tõmbekoormus	
50,0	-1,04
42,0	-2,00
33,5	-3,86
31,5	-4,40
Tuule survekoormus	
50,0	1,55
42,0	2,51
33,5	4,20
31,5	4,74

Krohvisüsteem [10 kg/m²]

Aluskonstr. vahekaugus [cm]	Tuul W_{max} [kN/m ²]
Tuule tõmbekoormus	
50,0	-0,84
42,0	-1,80
33,5	-3,73
31,5	-4,26
Tuule survekoormus	
50,0	1,63
42,0	2,59
33,5	4,25
31,5	4,79

Krohvisüsteem [20 kg/m²]

Aluskonstr. vahekaugus [cm]	Tuul W_{max} [kN/m ²]
Tuule tõmbekoormus	
50,0	-0,59
42,0	-1,55
33,5	-3,56
31,5	-4,10
Tuule survekoormus	
50,0	1,73
42,0	2,69
33,5	4,32
31,5	4,86

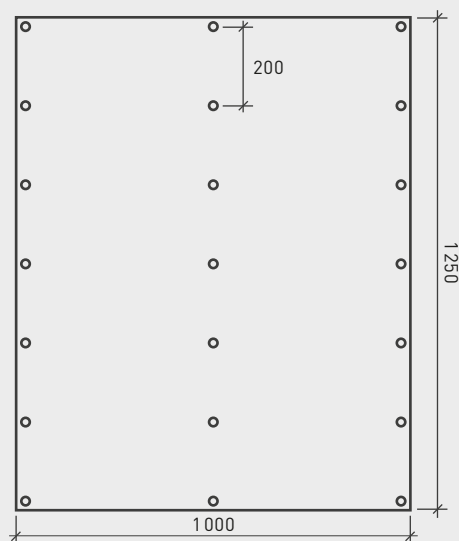
Maksimaalse tuulekoormuse arvutamine lähtuvalt aluskonstruktiooni detailide ja kinnitusvahendite vahekaugusest

Üldise ehitusjärelvalve tunnustuse Z-31.4-181 punktis 4.3 märgitakse, et aluslagede kinnitusvahendite maksimaalne vahekaugus on kruvide ja neetide puhul 200 mm ning naelte ja klambrite puhul 150 mm. Seetõttu on järgmistest tabelitest välja jäetud kõik andmed juhtude kohta, kus kinnitusvahendite vahekaugused vastavad nendele andmetele või on nendest suuremad.

Plaadi formaat 1250 × 1000 mm

Kinnitusvahendid	Tsentriline tõmme [N]	Aluskonstruktiooni detailide vahekaugus [cm]	
		50,0*	33,5
		Ridu: 3	Ridu: 4
		Tuulekoormus [kN/m ²]	Tuulekoormus [kN/m ²]
Kinnitusvahendite arv rea kohta: 7 tk = kinnitusvahendite vahekaugus 200 mm, kui kasutatakse plaate mõõtmetega 1250 × 1000 mm, kaugus servadest ja nurkadest 25 mm			
Pimeneet, tootja: Gesipa (vt näide 2)	580	1,54	2,31
Fassaadikruvi, tootja: SFS	580	1,54	2,31
Roostevaba kruvi, tootja: Spax	485	1,29	1,93
fermacelli Powerpanel H ₂ O kruvi	385	1,02	1,53
Kinnitusvahendite arv rea kohta: 9 tk = kinnitusvahendite vahekaugus 150 mm, kui kasutatakse plaate mõõtmetega 1250 × 1000 mm, kaugus servadest ja nurkadest 25 mm			
Pimeneet, tootja: Gesipa	580	2,05	3,08
Fassaadikruvi, tootja: SFS	580	2,05	3,08
Roostevaba kruvi, tootja: Spax	485	1,71	2,57
fermacelli Powerpanel H ₂ O kruvi	385	1,36	2,04
Rihveldatud nael, tootja: DUO Fast	305	1,08	1,62
Roostevaba klamber, tootja: Haubold	295	1,04	1,56

* Tuule tõmbesurve tingitud deformatsiooni tagajärjel võivad arvutusväärtused osutada väiksemaks.



Näide 2

Tuulekoormus: **1,54 kN/m²**
 Plaadi mõõtmed: **1250 × 1000 mm**
 Kinnitusvahendid: pimeneet, tootja: **Gesipa**
 Kinnitusvahendite vahekaugus: **200 mm**
 Kinnitusvahendite arv: **7 tk × 3 rida**
 Aluskonstruktiooni vahekaugus: **50 cm**
 Kaugus servast ja nurgast: **25 mm**

Plaadid formaat 1000 × 1250 mm

Kinnitusvahendid	Tsentriline tõmme [N]	Aluskonstruksiooni detailide vahekaugus [cm]	
		Ridu: 3	Ridu: 4
		Tuulekoormus [kN/m ²]	Tuulekoormus [kN/m ²]

Kinnitusvahendite arv rea kohta: 6 tk = kinnitusvahendite vahekaugus 190 mm, kui kasutatakse plaate mõõtmetega 1000 × 1250 mm, kaugus servadest ja nurkadest 25 mm

Pimeneet, tootja: Gesipa (vt näide 3)	580	1,94	2,59
Fassaadikruvi, tootja: SFS	580	1,94	2,59
Roostevaba kruvi, tootja: Spax	485	1,62	2,17
fermacelli Powerpanel H ₂ O kruvi	385	1,29	1,72

Kinnitusvahendite arv rea kohta: 9 tk = kinnitusvahendite vahekaugus 119 mm, kui kasutatakse plaate mõõtmetega 1000 × 1250 mm, kaugus servadest ja nurkadest 25 mm

Pimeneet, tootja: Gesipa	580	3,11	4,14
Fassaadikruvi, tootja: SFS	580	3,11	4,14
Roostevaba kruvi, tootja: Spax	485	2,60	3,47
fermacelli Powerpanel H ₂ O kruvi	385	2,06	2,75
Rihveldatud nael, tootja: DUO Fast	305	1,63	2,18
Roostevaba klamber, tootja: Haubold	295	1,58	2,11

Näide 3

Tuulekoormus: **1,94 kN/m²**

Plaadid mõõtmed: **1250 × 1000 mm**

Kinnitusvahendid: pimeneet, tootja: **Gesipa**

Kinnitusvahendite vahekaugus: **190 mm**

Kinnitusvahendite arv: **6 tk × 4 rida**

Aluskonstruksiooni vahekaugus: **31,5 cm**

Kaugus servast ja nurgast: **25 mm**

Vastavusdeklaratsioon

Ehitusobjekt/hoone

Nimi:

Hoone osa:

Tänav:

Sihtnumber/koht:

fermacelli Powerpanel H₂O plaatvoorderdisest koosneva väliskeskkonna aluslae või tagant ventileeritava rippfassaadi rajanud ettevõtte nimi ja aadress.

Nimi:

Tänav:

Sihtnumber/koht:

Ülalnimetatud ehitusteenuse valmimine

Kuupäev:

Kinnitame, et eelmainitud tagant ventileeritav fassaad või väliskeskkonda rajatud aluslagi, mille plaatvoorderdises on kasutatud **fermacelli** Powerpanel H₂O plaate, on ehitatud nõuetekohaselt, järgides Berliinis paikneva Saksa ehitustehnika instituudi väljastatud üldise tehnilise tunnustuse Z-31.4-181 kõiki nõudeid ja **fermacelli** Powerpanel H₂O plaatide paigaldusjuhendit.

Ehitusel kasutatud materjalide ja komponentide kohta, mida allakirjutaja ei ole ise tootnud, kinnitame, et nende toodete märgistus vastab

- üldise tehnilise tunnustuse nõuetele,
- meie sisekontrollidele,
- ehitusmaterjalide või komponentide tootjate kirjalikele kinnitustele, mille allakirjutanud on lisanud enda dokumentatsiooni hulka.

Selle ettevõtte nimi ja aadress, kes kattis kõrvalolevale kirjeldusele vastava tagant ventileeritava rippfassaadi kontrollitud krohvisüsteemiga

- HD-krohvisüsteem (**fermacelli** kergmört HD ja **fermacelli** armeerimiskangas HD) või
- mõni muu tehnilise tunnustuse nõuetele vastav krohvisüsteem.

Nimi:

Tänav:

Sihtnumber/koht:

Ülalnimetatud ehitusteenuse valmimine

Kuupäev:

Kinnitame, et kontrollitud krohvisüsteem, mis koosneb kas

- HD-krohvisüsteemist (**fermacelli** kergmört HD ja **fermacelli** armeerimiskangas HD)

või

- mõnest muust tehnilise tunnustuse nõuetele vastavast krohvisüsteemist,

on eespool kirjeldatud seinakonstruktsioonile kantud nõuetekohaselt, järgides Berliinis paikneva Saksa ehitustehnika instituudi väljastatud üldise tehnilise tunnustuse Z-31.4-181 kõiki nõudeid ja **fermacelli** Powerpanel H₂O plaatide paigaldusjuhendit. Ehitusel kasutatud materjalide komponentide kohta, mida allakirjutaja ei ole ise tootnud, kinnitame, et nende toodete märgistus

- vastab üldise tehnilise tunnustuse nõuetele,
- meie sisekontrollidele,
- ehitusmaterjalide või komponentide tootjate kirjalikele kinnitustele, mille allakirjutanud on lisanud enda dokumentatsiooni hulka.

Käesolev tõend esitatakse ehitusobjekti omanikule, kes edastab selle ehitusjärelvalveametile.

Fermacell GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
D-47259 Duisburg

www.fermacell.com

fermacell®

Meie aadress:

Meie ametlik esindaja Eestis:

Tervemaja OÜ
Sepa19C
51013 Tartu
Telefon: +372 7405509
www.tervemaja.ee

Teeninduskeskus Duisburgis:

Fermacell GmbH
Export Service-Center
Düsseldorfer Landstraße 395
DE-47259 Duisburg
Telefon:+49 (0)203 60880-8328
Telefaks:+49 (0)203 60880-8329

**Brošüüri kõige uuem versioon
on digitaalsel kujul olemas meie
veebilehel www.fermacell.com**

Võib esineda tehnilisi muudatusi.
Seisuga 01/2015

Vasturääkivuste korral kehtib praegune
väljaanne. Juhul kui soovite lisateavet,
pöörduge palun meie fermacelli kohaliku
partneri poole!

fermacell® on registreeritud kaubamärk
ja kuulub XELLA-gruppi.