

KNAUF

Outdoor

Julkisivujärjestelmä



AQUAPANEL®

AQUAPANEL®

Knauf tarjoaa arkkitehdeille, suunnittelijoille ja rakennusurakoitsijoille testatun kokonaisuuden rakennuksien sisä- ja ulkopuolisiin rakenteisiin. AQUAPANEL® Indoor on tarkoitettu erityisesti rakennuksien märkätilarakenteisiin ja AQUAPANEL® Outdoor julkisivurakenteisiin.



Outdoor Julkisivujärjestelmä

AQUAPANEL® Outdoor sementtilevy on kestävä rakennusmateriaali, joka antaa kiinteään ja kuivan alustan koviakin sääolosuhteita kuten voimakasta tuulta, sadetta ja lunta vastaan. Ulkoseinärakenne tehdään tuulettavana rakenteena ja se voidaan pinnoittaa monin eri tavoin.

AQUAPANEL® Outdoor ominaisuuksia

Julkisivurakenne ja pintarappausjärjestelmä

- Merkittävä kehitysaskel sementtilevytekniikan alalla
- Vedenkestävyys – ei turpoa tai murene
- Kosteuden ja sääolosuhteiden kestävyys
- Turvallinen tuulettuva rakenne
- Kestävä Portlandsementtirakenne
- Iskunkestävä ja palamaton materiaali

Asennettavuus

- Nopea työstää, ei vaadi erikoistyökaluja
- "Viillä ja katkaise" -menetelmä nopeuttaa työstöä ja asentamista
- EasyEdge –reunamuoto takaa paremman lujuuden
- Nopea kuiva-asennus säästää aikaa/ kustannuksia

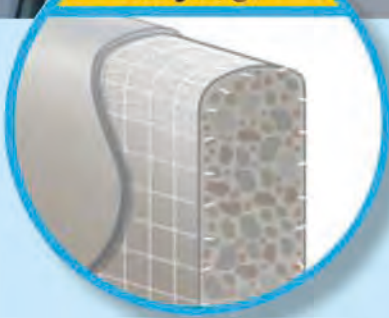
Kokonainen järjestelmä

- Vastaa eurooppalaisia normeja
- Kattava palvelu ja tuki koko Euroopassa
- Koko julkisivujärjestelmä yhdeltä toimittajalta





EasyEdge



Molempien EasyEdge-levyreunojen ympäri kiertää levyytimen pintaan upotettu lasikuituverkko, mikä antaa levylle lujuutta. Reunamuodon ansiosta sauma on helppo saumata ja nauhoittaa.



Sisältö

Käsittely ja työstö.....	8
Tuulettuva rakenne	
- rakenne ja asennus	10
Saumaus ja tasoitus	13
Pinnoitus	14
Alakattoasennus	15
Jäykistyvyys ja ripustus	16
Kosteuden kestävyys	17
Palonsuojaus	18
Tuulettuva ulkoseinärakenne	
- puurunko.....	19
Tuulettuva rapattu ulkoverhous	
- puurunko.....	22
- metallirunko	24
Ulkotilojen alakatot	
- puukoolaus.....	26
- metallirankakoolaus.....	27
Menekki ja asennusajat	
- seinät	28
- alakatot	29
Jlukisivurangat	30
Tekniset tiedot ja hyväksynnät	31

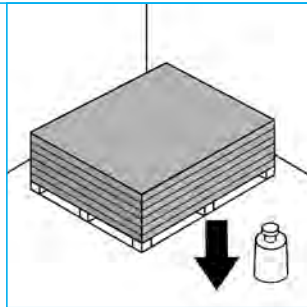
Käsittely ja työstö

Kuljetus ja varastointi

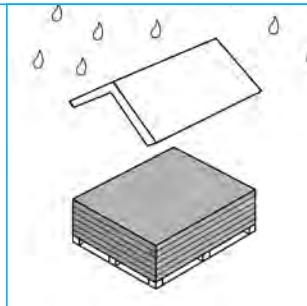
Levyjä kannetaan pystyasennossa tai käyttäen nippu- tai levytrukkia. Vältä vahingoittamista kulmia levyjä alas laskettaessa.



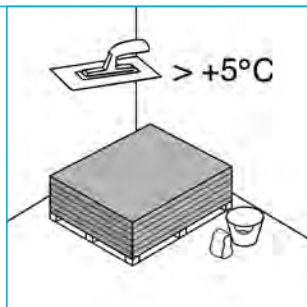
Varmista, että alusta on riittävän luja tukemaan levyjä. Yksi AQUAPANEL® Outdoor -nippu painaa noin 870 kg (8.7 kN).



Suojaa AQUAPANEL® Outdoor -levyt kosteudelta ja sään vaikutuksilta ennen asennusta. Kosteutta saaneet levyt tulee kuivata molemmilta puoliltaan sopivalla, tasaisella alustalla.

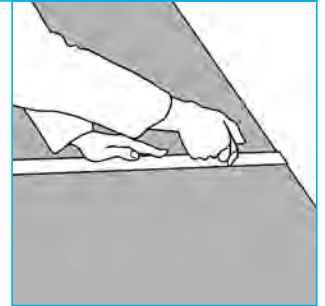


Ennen asentamista levyt tulee tasaannuttaa ympäristön lämpötilaan ja kosteuteen. Tasoitteita tai rappaustuotteita ei saa käyttää alle +5°C lämpötilassa.

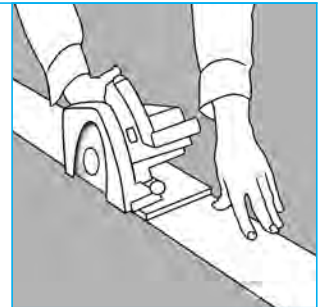


Katkaisu

AQUAPANEL® Outdoor -levyjä leikattaessa tarvittava katkaisukohta merkitään levyyn viivaimella ja kynällä. Tee levyyn viilto veitsellä siten, että vahkiverkko rikkoutuu. Levy katkaistaan viiltokohdasta. Lopuksi verkko viilletään katki levyn vastakkaiselta puolelta.

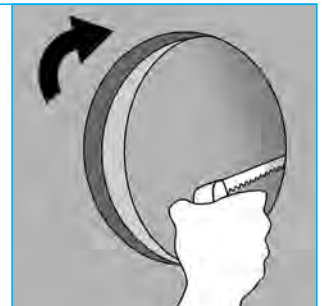


Haluttaessa suora ja siistimpi leikkausjälki, levy voidaan katkaista timanttikärkisellä käsipyörösahalla.



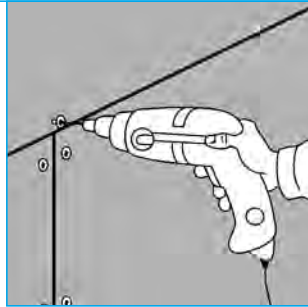
Läpiviennit

Läpiviennit tehdään kovametallisahalla varustetulla pistosahalla tai rasiaporalla. Reiän halkaisijan tulee olla 10 mm suurempi kuin reikään asennettava putki. Reikä tiivistetään tiivistemassalla tai sopivalla tiivisteellä.



Ruuvikiinnitys

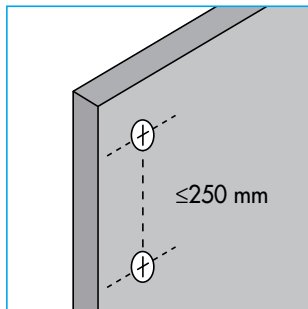
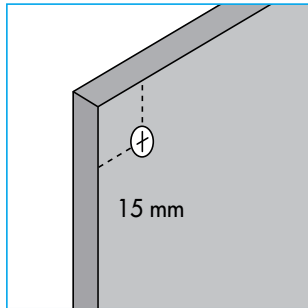
AQUAPANEL® Outdoor -levyt kiinnitetään alustaan AQUAPANEL® Maxi Ruuvein. Ruuvit ruuvataan ensin levyn keskelle; sen jälkeen kiinnikkeet ruuvataan levynpäihin ja reunoille. Asennettaessa on varmistettava, että levy tulee tiiviisti rankaa vasten.



Ruuvien kiinnitysväli on ≤ 250 mm. Ruuvien etäisyys levyreunasta tulee olla ≥ 15 mm.

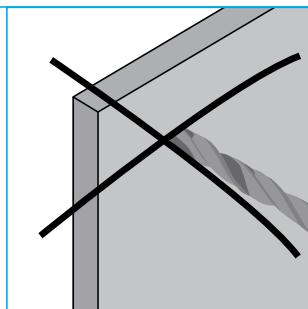
Ruuvit eivät saa yliporausta levyyn.

Huom! Levyjen väliin jätetään 3-5 mm:n avosauma.



Ei esiporausta

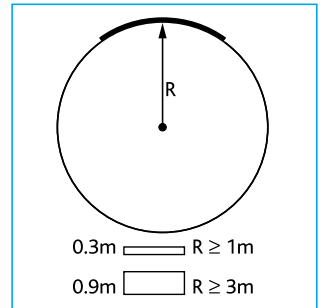
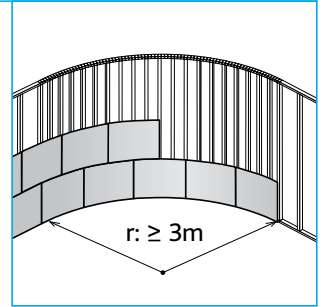
Käytettäessä AQUAPANEL Maxi Ruuveja levyt eivät vaadi esiporausta.



Kaarevat seinät ja julkisivurakenteet

AQUAPANEL® Outdoor soveltuu hyvin käytettäväksi kaarevissa ja taivutetuissa seinärakenteissa. Levyt esimuotoillaan kuivana ennen levyasennusta. Pienet säröt, jotka taivutus aiheuttaa levypinnalle, eivät heikennä levyrakennetta. Runkorakenne tehdään kaarevaan muotoon.

Pienillä säteillä suosittelemme lisärunkojen ja tukiprofiilien käyttöä. Rankojen ja lisäprofiilien rankaväli tulee olla korkeintaan k300.



Levykoko:

1200/2400 x 900 mm

Minimi taivutussäde ≥ 3 m

Suikalekoko*:

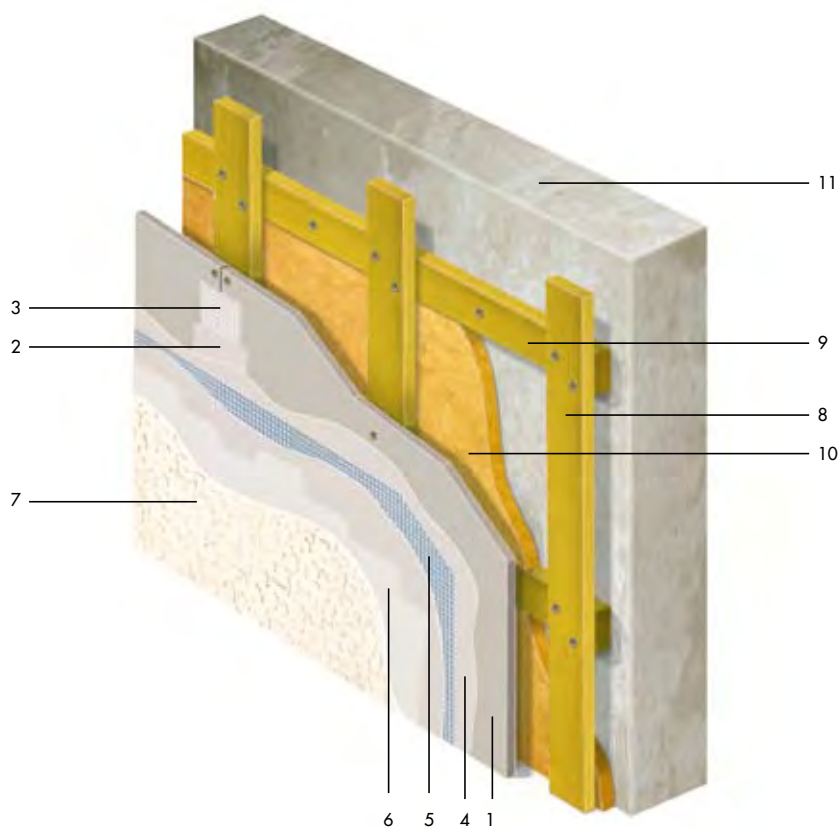
1200/2400 x 300 mm

Minimi taivutussäde ≥ 1 m

* Suikaleet leikataan oikean kokoisiksi työmaalla.

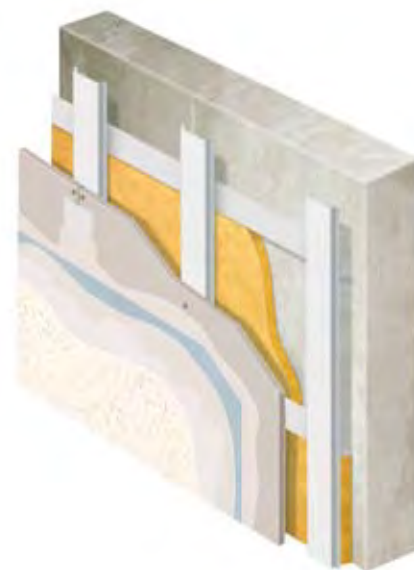
Tuulettuva rakenne

Asennus



Selite

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 2 AQUAPANEL® Saumatasoite
- 3 AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)
- 4 AQUAPANEL® Ohutrappauslaasti
- 5 AQUAPANEL® Vahkeverkko
- 6 AQUAPANEL® Outdoor Pohjuste
- 7 AQUAPANEL® pinnoite tai vastaava
- 8 Pystyrimoitus
- 9 Vaakarimoitus
- 10 Lämmöneriste
- 11 Kiinteä seinärakenne



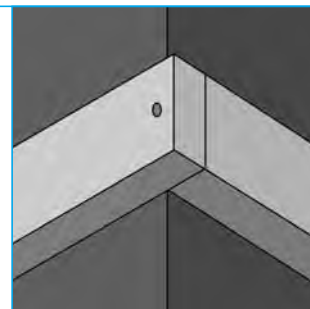
Asennus – tuulettuva rakenne

1. Vaakakoolauksen asennus

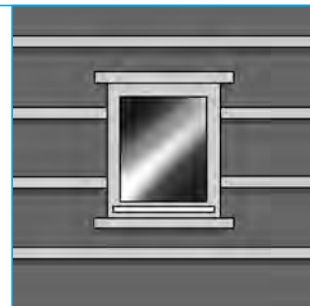
1.1 Vaakakoolaus voidaan tehdä puu- tai metallirimoitusta käyttäen. Puurimojen vähimmäiskoko tulee olla 22 x 75 mm. Huom! Tukirimoitus voidaan tehdä myös suoraan tuulensuojalevyn päälle. Tuuletusvälin tulee olla riittävä.



1.2 Kulmissa vaakarimat liitetään yhteen ruuveilla tai nauhoilla.



1.3 Vaakarimoitus tehdään myös aukkojen (esim. ikkunat) ympärille. Aukkojen sivuille asennetaan ylimääräisiä tukirimoja.

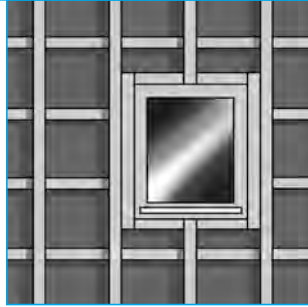


2. Pystyrimoituksen teko

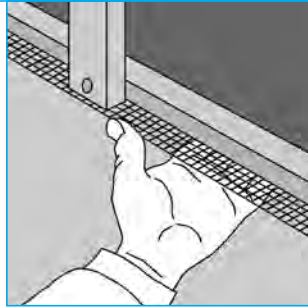
2.1 Vaakarimoituksen jälkeen asennetaan pystyrimoitus 600 mm:n jaolla. Jotta varmistetaan ruuvien luja kiinnittyvyys rimoihin, tulee puuriman koko olla vähintään 22 x 75 mm.



2.2 Aukkojen ympärille asennetaan ylimääräiset tukirimat.



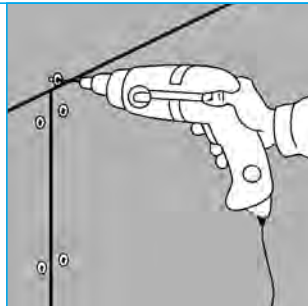
2.3 Pystyrimoituksen ala- ja yläreunaan asennetaan tarvittaessa tuuletusprofiili. Profiili suojaa tuuletusrakoa pieneläimiltä ja hyönteisiltä.



3. AQUAPANEL® Outdoor -levyn asennus

Asennus ruuvaamalla

3.1. AQUAPANEL® Outdoor -levyt kiinnitetään alustaan AQUAPANEL® Maxi Ruuveilla. Ruuvit ruuvataan ensin levyn keskelle; sen jälkeen kiinnikkeet ruuvataan levynpäihin ja reunoille. Asennettaessa on varmistettava, että levy tulee tiiviisti rankaa vasten.

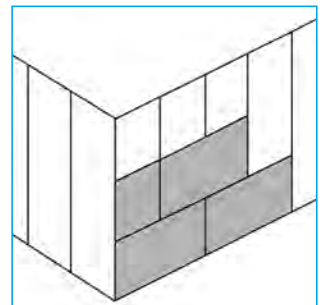
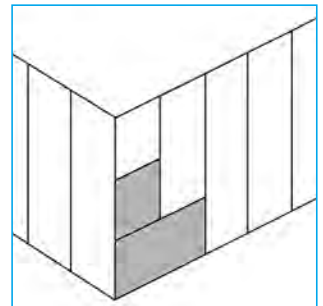
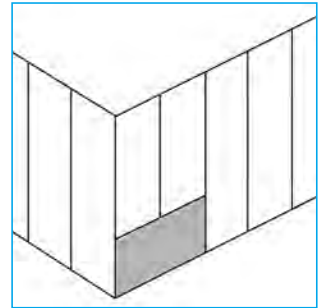
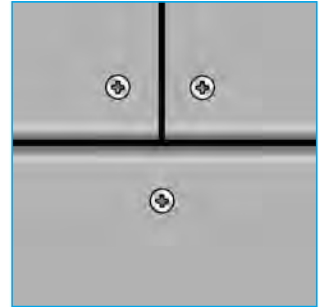
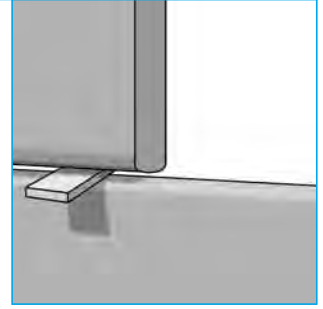


Ruuvien kiinnitysväli ≤ 250 mm.
Etäisyys levyreunasta ≥ 15 mm.

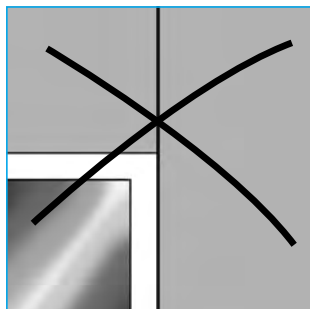
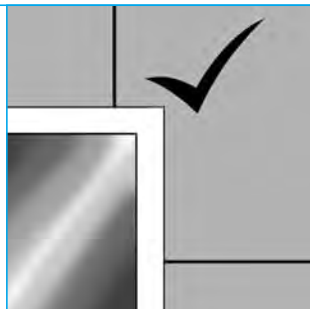
Ruuvit eivät saa ylipo-rautua levyyn.

Levyjen sijoittaminen:

3.2. AQUAPANEL® Outdoor -levyt asetetaan vaakasuuntaisesti pystyrimoitukseen. Levyjen väliin jätetään 3-5 mm:n avosauha. Avosauhaan voi laittaa kiilaksi esim. ruuvin tai naulan ennen seuraavan levyn asentamista. Ristisaumakohtien välttämiseksi levykerrokset limitetään vähintään yhden rankavälin verran.



3.3 Aukkojen kohdalla levyt on lovetettava, jotta kulmiin ei muodostu läpimeneviä saumakohtia, jotka voivat heikentää levytystä.



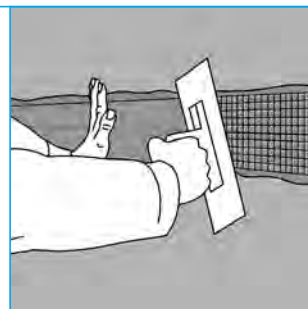
HUOM! Liikuntasaumat suositellaan lisättävän vähintään 15m välein, tasaamaan säästä aiheutuvia mahdollisia muodonmuutoksia. Tietyt julkisivumuodot, kuten esim. hyvin kulmikkaat julkisivupinnat saattavat vaatia lisäliikuntasauvoja.

4. Saumaus

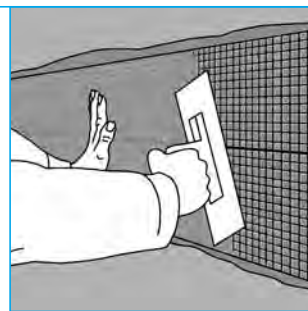
4.1 Levytys suojaa runkorakennetta sään vaikutuksilta. Levyt suositellaan saumattavaksi mahdollisimman pian levykiinnityksen jälkeen.



4.2A Levysaumot vahvistetaan AQUAPANEL® Saumanauhalla (10 cm) saumauksen yhteydessä.



4.2B Maalattavien pintojen saumat ja nurkat sekä eri materiaalien rajapinnat tulee vahvistaa AQUAPANEL® Vahvikekaistalla (33 cm).



4.3 Ruuvausjäljet tasoitetaan AQUAPANEL® Saumatasoitteella.

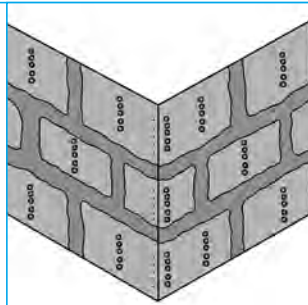
Lisää pintakäsittelyohjeita sivuilla 13-14.



Saumaus ja tasoitus

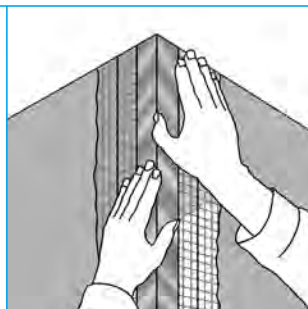
AQUAPANEL® Outdoor -levyjä käytetään julkisivun rappausalustana. Levytystyön jälkeen levynta pintakäsitellään rappausjärjestelmällä.

Tässä vaiheessa saumat on käsitelty AQUAPANEL® Saumatasoiteella ja vahvistettu AQUAPANEL® Saumanauhalla (10 cm). Ruuvien kannat on tasoi-
tettu saumatasoiteella.



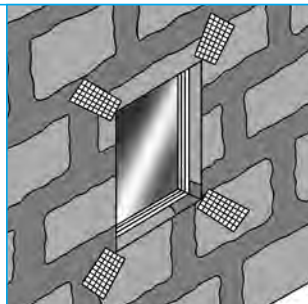
Kulmien vahvistaminen

Kulmat vahvistetaan kulmaprofiilein. Kulmaprofiilit kiinnitetään saumatasoiteella tai ohutrappauslaastilla.



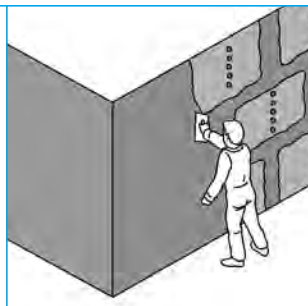
Ikkunat ja oviaukot

Ikkunoiden kulmat vahvistetaan tarvittaessa pienillä AQUAPANEL® Vahvikekaistaleilla, koko 50 x 30 cm, kuvan mukaisesti.



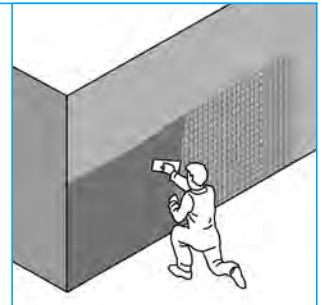
Tasoittaminen

Koko seinäpinta tasoi-
tetaan AQUAPANEL®
Ohutrappauslaastilla. Tasoite
levitetään käsin lastan avulla tai
koneellisesti (konesuositus: PFT
G5, roottori/staattori D4-3, vesi-
vaatimus 200 l/h).



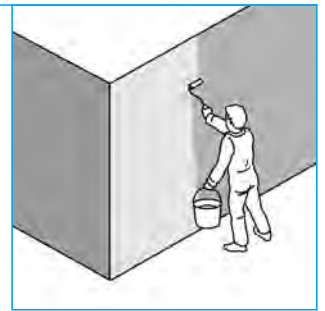
Vahvikeverkon asentaminen

Tasoitekerros vahvistetaan AQUAPANEL® Vahvikeverkolla. Verkko levitetään vaakasuoraan seinäpinnalle ja tasoitetaan lastalla näkymättömiin, 1/3 -syvyydelle levyntasta. Verkko limitetään 100 mm. Verkotetun tasoitekerroksen paksuus tulee olla 5-7 mm. Ennen jatkokäsittelyä tasoitekerroksen tulee kuivua yhden päivän per mm.



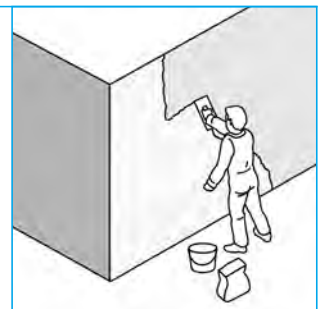
Pinnan pohjustus

AQUAPANEL® Outdoor Pohjuste levitetään koko levyntalle AQUAPANEL® ohutrappauksen päälle. Pohjusteen tulee kuivua vähintään 24 h ennen pintarappausa. Pohjustekerroksen tulee olla täysin kuiva ennen seuraavaa työvaihetta.

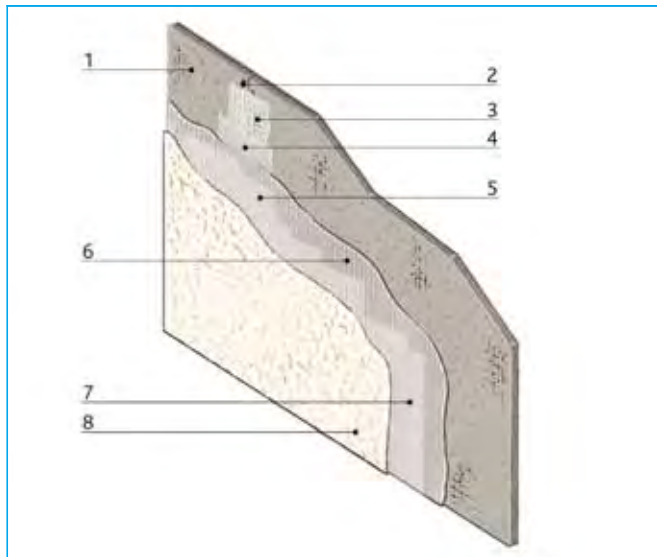


Pintarappaus

Levitä AQUAPANEL® pinnoite pohjustetulle pinnalle. Rappaus voidaan suorittaa käsin tai koneellisesti (konesuositus: PFT swing tai N2V). Ennen tuotteiden käyttöä tulee varmistua, että astioiden sisältö on hyvin sekoittunut. Pinnoite silotetaan raekokoon saakka ja hierretään.



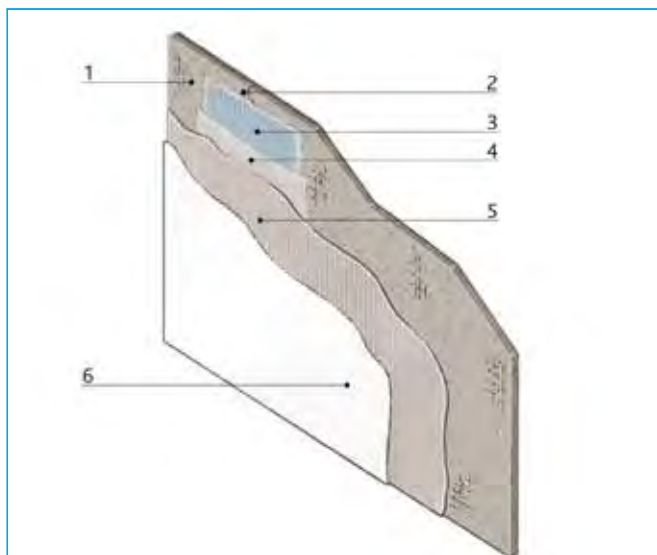
Pinnoitus



Kuviopinta

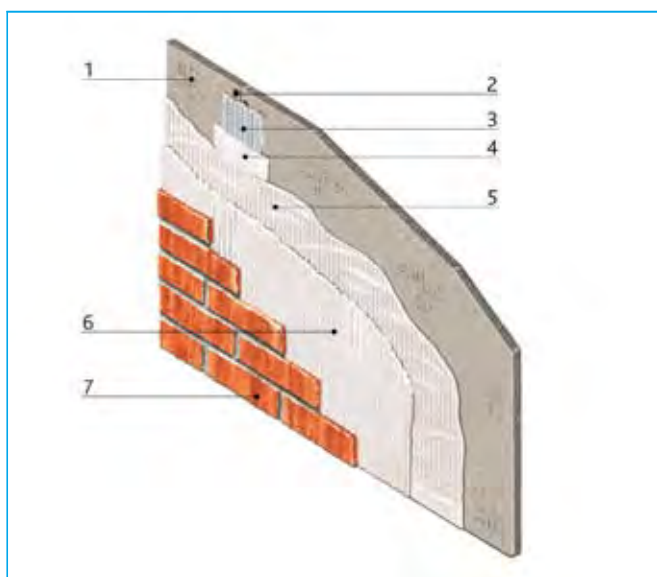
- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 2 AQUAPANEL® Maxi Ruuvi
- 3 AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)
- 4 AQUAPANEL® Saumatasoite
- 5 AQUAPANEL® Ohutrappauslaasti
- 6 AQUAPANEL® Vahvikeverkko
- 7 AQUAPANEL® Outdoor Pohjuste
- 8 AQUAPANEL® Pinnoite

AQUAPANEL® julkisivupinnoitteet voidaan sävyttää tehtaalla eri väreihin (tarkista toimitusaika).



Maalattu pinta

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 2 AQUAPANEL® Maxi Ruuvi
- 3 AQUAPANEL® Outdoor Vahvikekaista (33 cm)
- 4 AQUAPANEL® Saumatasoite
- 5 AQUAPANEL® Ohutrappauslaasti sekä Vahvikeverkko
- 6 Pintamaalaus



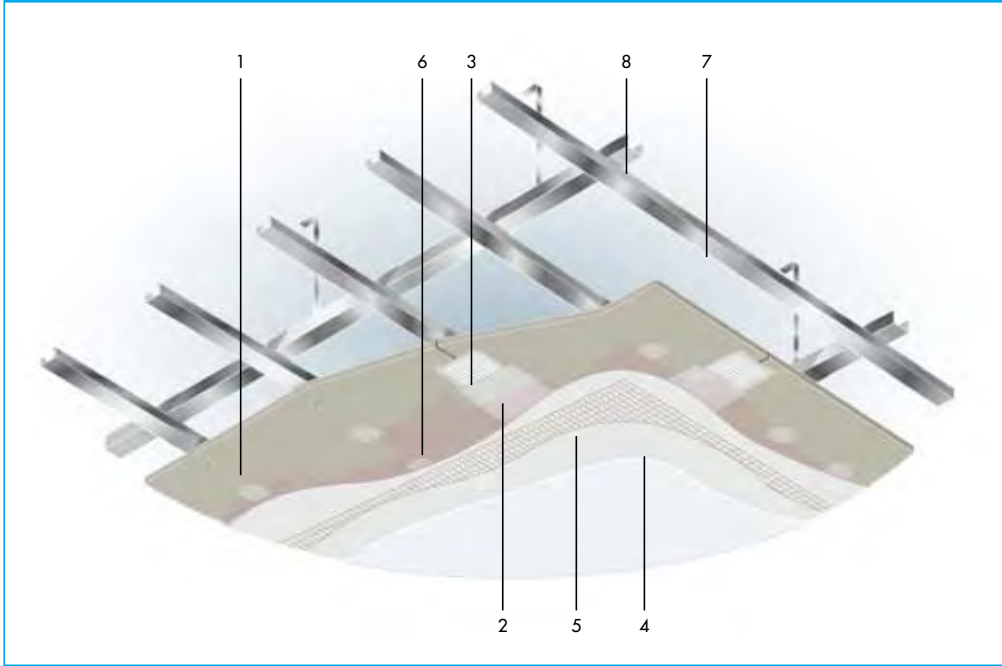
Ohuttiiliverhouk tai keraaminen laatoitus

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 2 AQUAPANEL® Maxi Ruuvi
- 3 AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)
- 4 AQUAPANEL® Saumatasoite
- 5 AQUAPANEL® Ohutrappauslaasti
AQUAPANEL® Vahvikeverkko
- 6 Joustava kiinnityslaasti
- 7 Ohuttiiliverhouk tai keraaminen laatoitus

Tiili- tai keraaminen laattaverhouk liimataan pakkasenkestävällä, sementtipinnalle soveltuvalla kiinnitysllaastilla. Kiinnitystyön ja kuivumisen aikana lämpötila ei saa olla pakkasella.

Huom! Ohuttiiliverhouksissa verhouksen maksimikuormitus (sisältäen kiinnitysllaastin) saa olla noin 40 kg/m² rankajaolla k600 mm. Suurin sallittu laattakoko on 33 x 33 cm. Ota yhteyttä Knauf Oy:n edustajaan jos kuormitus on tätä suurempi.

Alakattoasennus

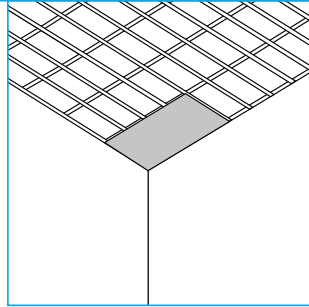


Selite

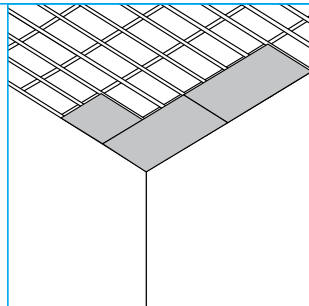
- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 2 AQUAPANEL® Saumatasoite
- 3 AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)
- 4 AQUAPANEL® Saumaus- ja pintatasoite
- 5 AQUAPANEL® Vahvikeverkko
- 6 AQUAPANEL® Indoor Pohjuste
- 7 Sekundääriprofiili
- 8 Primääriprofiili

Asennus

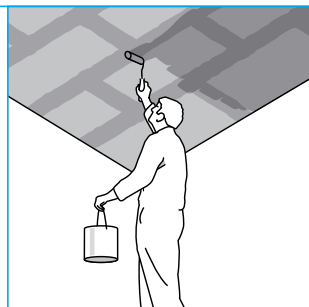
Asenna ensimmäinen AQUAPANEL® Outdoor -levykerros huolellisesti, kohtisuoraan sekundääriprofiileihin nähden. Levyt kiinnitetään runkorakenteeseen AQUAPANEL® Maxi Ruuvein (menekki 25 kpl/m²). Sekundääriprofiili tulee asentaa jakovälillä k300 mm. Levyjen väliin jätetään avosauma 3-5 mm.



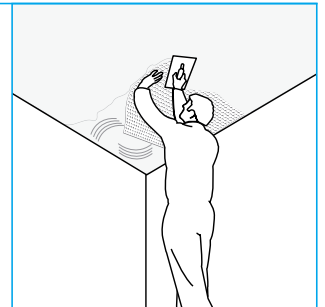
Levyseammat tulee limittää ristisaumakohtien välttämiseksi. Levytstyön jälkeen kaikki saumat saumatasoitetaan AQUAPANEL® Saumatasoiteella ja vahvistetaan AQUAPANEL® Saumanauhalla (10 cm). Ruuvikannat tasoitetaan.



Saumatasoitteen kuivuttua levyypinta pohjustetaan koko alaltaan AQUAPANEL® Indoor Pohjusteella (pohjuste/vesi 1:2). Pohjusteen kuivumisaika on 24 h.



Levitä AQUAPANEL® Saumaus- ja Pintatasoite koko levyypinnalle (kerrospaksuus 4 mm). AQUAPANEL® Vahvikeverkko levitetään koko alalle ja tasoitetaan lastalla näkymättömiin, 1/3-syvyydelle tasoitepinnasta.



Alusrakenne:

Alakattorakenteen kannatinjärjestelmä tulee jäykistää, ja tarvittaessa ne tulee varmistaa nurjahduksen osalta soveltuvien suunnitteluarvojen. Kannatinjärjestelmä tulee kiinnittää kantavaan rakenteeseen sopivien alakattokiinnikkeiden alustan mukaan. Kiinnityksessä tulee käyttää hyväksytyjä, käyttötarkoitukseen soveltuvia kiinnikkeitä.

Liikuntasaumat:

Suosittelomme liikuntasauoman tekoa 15 metrin välein. Erikoiskattomuoto, esim. erityisen kalteva kattopinta, saattaa joissain tapauksissa vaatia tiheämmin liikuntasaumoja.

Jäykistävyys ja ripustus

Jäykistävyys

Oman painonsa lisäksi ulkokäytössä oleviin julkisivuihin ja kattoihin kohdistuu lähinnä tuulen kuorma, joka vaihtelee rakennuksen korkeuden ja geometrian mukaan. Perustuksen mitat ja poikkileikkaus on sovittava tuulenpaineen ja tuulen imun vaikutuksiin. Myös lumen ja jään kuorma on otettava huomioon. Perustuksen yksittäisten elementtien lujuus ja kestävyys on todistettava teknisesti. Käyttöönsojivuuden osoittaa muodonmuutoskerroin, joka voi olla enintään $f=1/500$. Rakennusosien kohdalla on noudatettava viranomaismääräyksiä ja standardeja.

Materiaalivalinta ja korroosiosuoja

Ulkokäytössä olevat julkisivut ja katot on suunniteltu kestävämmän muuttuvia sääolosuhteita. Alusrakenteen materiaaliksi tulee valita sopiva materiaali kosteuskuormituksen mukaan. Sekä puusta että metallista valmistettua alusrakennetta voidaan käyttää. Metallista valmistettuja alusrakenteita käytettäessä on huolehdittava riittävästä korroosiosuojasta. Erilaisia materiaaleja yhdistettäessä niiden keskinäinen yhteensopivuus on tarkistettava tapauskohtaisesti.

Ankkurit, kiinnikkeet ja liittimet

Perustuksen ja sen ankkureiden, kiinnikkeiden ja liittimien muodostama kantava rakenne vaimentaa tuulen, lumen, jään ja muiden kuormien julkisivuun kohdistamia vaikutuksia. Yllä mainitut osat täyttävät seuraavat tehtävät:

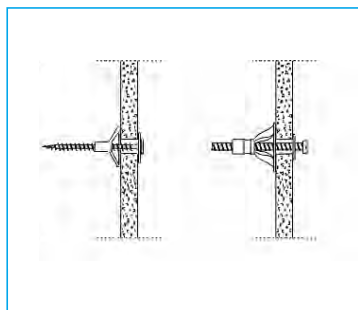
- **Ankkurit:**
Osa, joka ankkuroi alusrakenteen mekaanisesti runkoon.
- **Kiinnikkeet:**
Metalliosa, joka kiinnittää verhoulevyn mekaanisesti alusrakenteeseen.
- **Liittimet:**
Metalliosa, joka liittää alusrakenteen osat toisiinsa.

Julkisivujen ja kattojen erityiskuormat

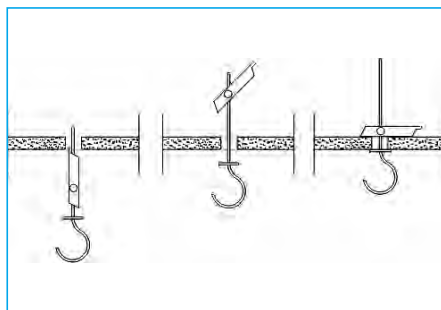
Jäykistävyysvaatimusten noudattamiseksi esimerkiksi mainostauluista tai kaihtimista johtuvat erityiskuormat on vietävä kantavaan rakenteeseen AQUAPANEL® Outdoor -verhoulevystä erillään. Kevyet kuormat, kuten ornamenttien, koristeosien ja valaistuksen oma paino, voidaan ankkuroida AQUAPANEL® -levyihin vähintään kahdella metallisella levyankkurilla. Ankkureiden välin on oltava vähintään 75 mm. Seinärakenteissa kevyt kuorma saa painaa enintään 25 kg. Kattorakenteissa rajana on 10 kg. Molemmissa rakenteissa tarkoitetaan yksittäisiä, eri tasossa olevia pistekuormia.

Ripustuskestävyys (kg) (veto ja leikkaus)

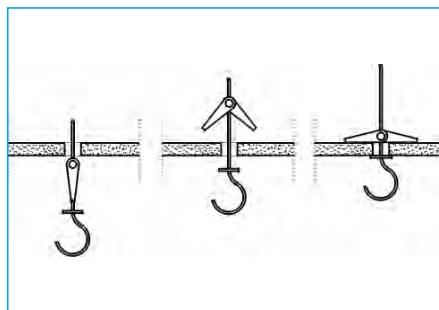
Levytyypaksuus mm	Muovinen ankkuriruuvi Ø 8 tai Ø 10 mm	Metalliankkuri M5 tai M6 ruuvilla
1 x 12.5	25 kg	30 kg (katto 10 kg)
2 x 12.5	40 kg	50 kg (katto 15 kg)



Levyankkuri



Teräskiprokki



Jousella varustetut kattokoukut

Rakennusfysiikka

Kosteudenkestävyys

Kosteussuojaus AQUAPANEL® Outdoor -levyin

Rakennusten rakenteelliset vahingot johtuvat tavallisesti kosteudesta. Vesi pääsee rakenteisiin eri muodoissaan:

- seisovana ja virtaavana vetenä
- kapillaarikosteutena
- kondenssivetenä
- suurena suhteellisena kosteutena.

Rakenteen monissa osissa rakennusaineen laatu ja kestävyys riippuu hyvin paljon kyvystä sietää kosteutta ja vettä. Sateenkestävyys on erityisen tärkeää julkisivurakenteiden tapauksessa. AQUAPANEL® Outdoor on erittäin säänkestävä materiaali, joka soveltuu kaikkiin ympäristöolosuhteisiin. Sen lisäksi, että levyä käytetään julkisivujen rakennusmateriaalina, sillä on myös seuraavat kosteussuojaominaisuudet:

- materiaalin vedenkestävyys ja mittavakaus
- homeen muodostumisen estäminen
- parhaan mahdollisen sisäilman takaava hengittävyys.

AQUAPANEL® Outdoor -levy on siksi ihanteellinen rakennuslevy ulkokäyttöön, kuten lukuisat kokeilut ja testit ovat osoittaneet:

AQUAPANEL® Outdoor -levyn vedenkestävyysominaisuudet

Materiaalin paksuus	Paino	Kuivatiheys	Vesihöyrydiffuusion vastuskerroin	S_d	Lämmönjohtavuus
12.5 mm	16 kg/m ²	1150 kg/m ³	$\mu = 66$	0.2375 m	0.36 W/mK

AQUAPANEL® Outdoor -levy on vedenkestävä. Vesikuormituksessa levyn muodonmuutos on erittäin pientä, mikä ei vaaranna järjestelmää. Sementtilevy ei muuta rakennettaan tai staattisia ominaisuuksiaan.

Saksalaisen, Rosenheimin rakennusbiologian instituutin tekemän tutkimusraportin (nro 3001-57) mukaan AQUAPANEL® Outdoor estää myös homeen ja itiöiden kasvustoa.

AQUAPANEL® Outdoor -levyn vesihöyryn läpäisevyysominaisuudet ovat sementtilevyksi erittäin hyvät, sen vesihöyrynvastus on $\mu = 19$. Tämä takaa, että verhouksella ei ole höyryä estäviä ominaisuuksia. Tämä on erittäin tärkeää fyysisesti optimaalisen kerrosrakenteen kannalta, kuten tutkimusraportti nro 3001-56 osoittaa.



Palonsuojaus

Palonsuojauksen olennaisena tavoitteena on suojata ihmisiä ja omaisuutta tulipalolta

Ehkäisevän rakenteellisen palonsuojauksen täytyy vastata seuraavia suunnittelu- ja rakennevaatimuksia:

- Tulipalon riskiä on vähennettävä käyttämällä mahdollisimman paljon palamattomia rakennusmateriaaleja.
- Tulipalon sattuessa rakennuksessa oleskelevien ihmisten on voitava poistua sieltä turvallisesti.
- Rakenteen on tulipalon sattuessa pysyttävä vakaana sekä estettävä tulen ja savun leviäminen muihin rakennuksiin tai rakennuksen osiin riittävän pitkään.

Näistä vaatimuksista seuraa, että rakennusmateriaaleja ja komponentteja on tutkittava sekä rakenteellisesti että teknisesti sen selvittämiseksi, miten ne käyttäytyvät tulipalossa ja kykenevät suojaamaan tulipalolta. Jokaiselle rakennusmateriaalille annetaan rakennusmateriaaliluokitus niiden tulipalossa käyttäytymisen mukaan. AQUAPANEL® Outdoor luokitellaan A1 luokan rakennustarvikkeeksi standardin EN 13501-1 mukaan.

AQUAPANEL® Outdoor -levystä valmistettujen rakenteiden käyttäytymistä tulipalossa on tutkittu useiden palokokeiden avulla.

Eurooppalaisten standardien mukaiset palonkestävyystestit suoritetaan muiden kuin kantavien rakenteiden osalta EN 1364 -standardin ja kantavien rakenteiden osalta EN 1365 -standardin mukaisesti, molemmissa tapauksissa EN 1363 -standardin määräyksiä noudattaen. Ennen Euroopan unionin perustamista testit suoritettiin DIN 4102-normin mukaan.

Testattujen AQUAPANEL® Outdoor -rakenteiden palonkesto-aika on rakenteen tyypistä riippuen jopa 90 minuuttia, ja jokainen osa on varustettu tarkalla palonkestävyysluokituksella. Luokituksesta ilmenee välittömästi, onko testi suoritettu DIN 4102 -standardin vai eurooppalaisen standardin mukaan. DIN-standardin mukaisissa testeissä muista kuin kantavista rakenteista käytetään merkintöjä F ja erityisesti W. Eurooppalaisissa standardeissa käytetään eri merkintöjä. Tärkeimmät suorituskäytännöt liittyvät merkinnät on annettu alla yhdessä niiden merkitysten kanssa.

Seuraava taulukko esittää DIN- ja EN-standardien mukaiset palonkestävyysluokitukset.

Palonkestävyysluokkien vertailu

Rakennusaineiden DIN 4102- ja EN-standardien mukaiset palonkestävyysluokitukset

Rakennusmerkintä	Kantava rakenne		Ei-kantava sisäseinä	Ei-kantava ulkoseinä	Kiinteä alakatto
	Osastoimaton	Osastoiva			
Paloa hidastava	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i → o) ja EI 30 (i ← o)	EI 30 (a ← → b)
	[F 30]	[F 30]	[F 30]	[W 30]	[F 30 molemmista suunnista]
	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i → o) ja EI 60 (i ← o)	EI 60 (a ← → b)
	[F 60]	[F 60]	[F 60]	[W 60]	[F 60 molemmista suunnista]
Palonkestävä	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i → o) ja EI 90 (i ← o)	EI 90 (a ← → b)
	[R 90]	[R 90]	[F 90]	[W 90]	[F 90 molemmista suunnista]
Palonkestävyys 120 min.	R 120	REI 120	-	-	-
	[R 120]	[F 120]	-	-	-
Palomuuuri	-	REI-M 90	EI-M 90	-	-

Testaus ja luokitus tulee suorittaa toiselta puolen. Riippumatta luokitukset on kuvattu seuraavasti:

i → o, luokitus sisäpuolelta ulkopuolelle.

i ← o, luokitus ulkopuolelta sisäpuolelle.

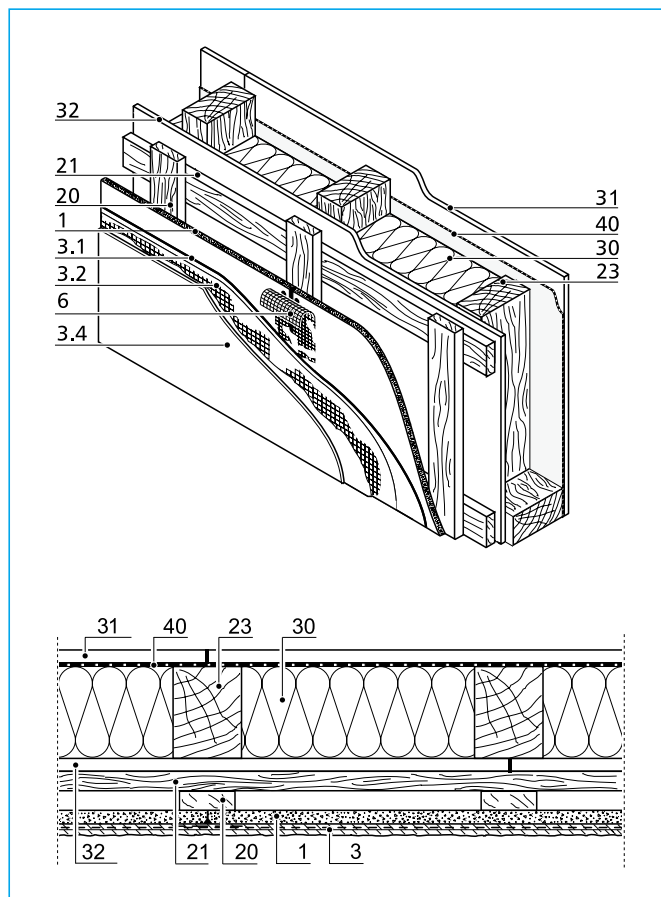
i ↔ o, luokitus sisäpuolelta ulos sekä ulkoa sisäpuolelle.

EN-standardin mukaan palonkestävyyttä kuvataan seuraavilla ominaisuuksilla:

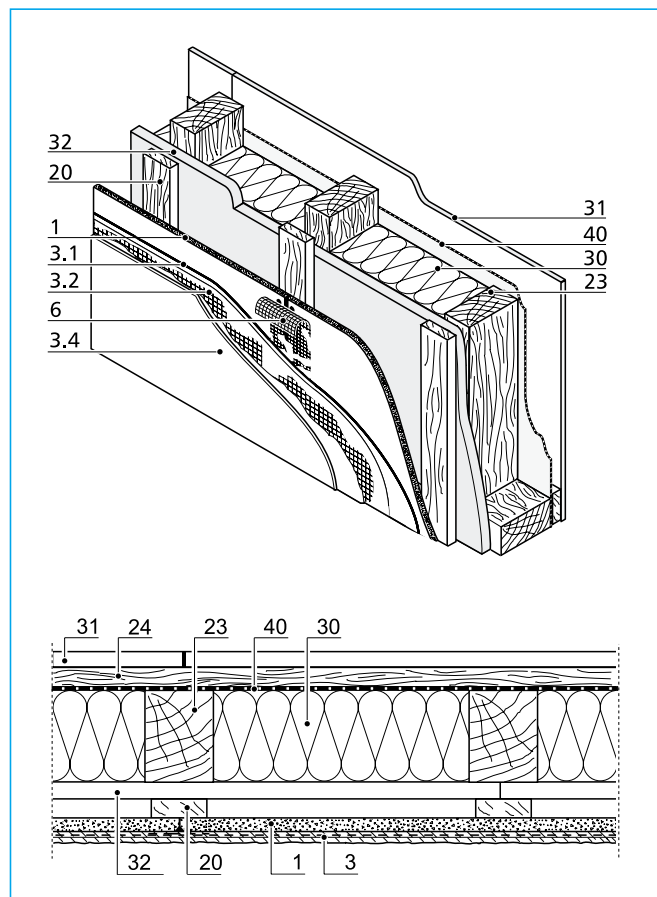
Lyhenne	Kriteeri
R (Résistance - Lujuus)	Kantavuus
E (Etanchéité - Tiiviys)	Rakenteen tiiviys
I (Isolation - Eristävyys)	Lämmöneriste (tulipalon sattuessa)
M (Mechanical)	Seiniin kohdistuva mekaaninen kestävyys (iskunkestävyys)
i → o	Palonkestävyysluokituksen suunta
i ← o	
i ↔ o (in-out)	

Tuulettuva ulkoseinärakenne - puurunko

Kantava ulkoseinä, tuulettuva julkisivuverhous $R_w \leq 50$ dB



Ulkoseinä $R_w = 50$ dB



Ulkoseinä $R_w = 50$ dB

Rakenne

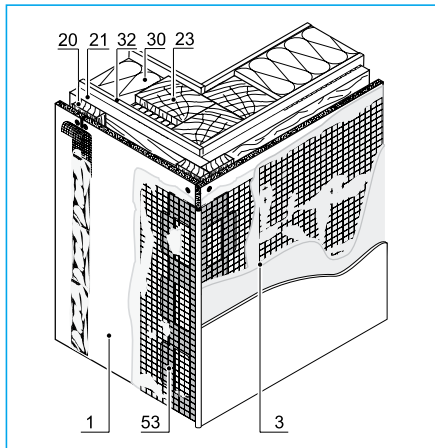
Ulkoseinärakenne $R_w \leq 50$ dB

- AQUAPANEL® Outdoor julkisivurappausjärjestelmä
- Vaaka- ja pystykoolaus
- Kiinnitys AQUAPANEL® Maxi ruuveilla
- Tuulensuojalevy, esim. Knauf Tuulensuojalevy KXT 9
- Lämmöneriste
- Höyrynsulkumuovi + runkorakenne
- Sisäverhouskipsilevy, esim. Knauf KN 13

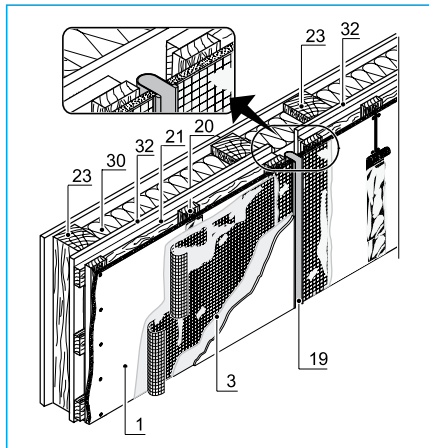
Ulkoseinärakenne

- AQUAPANEL® Outdoor Julkisivurappausjärjestelmä
- Pystykoolaus
- Tuulensuojalevy, esim. Knauf Tuulensuojalevy KXT 9
- Lämmöneriste + runkorakenne
- Höyrynsulkumuovi
- Sisäverhouskipsilevy, esim. Knauf KN 13

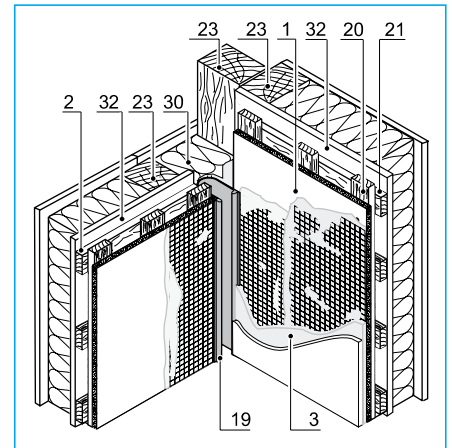
Detaljit ja rakenne-esimerkkejä



Ulkokulmadetalji



Liikuntasauva



Sisäkulma liikuntasaumalla

AQUAPANEL® rakenteessa huomattavaa:

- Yllä olevissa rakennedetaljeissa AQUAPANEL® Outdoor -levyt on kiinnitetty pystykoolaukseen (k600) AQUAPANEL® Maxi ruuveilla.
- Pystyyn asennettavien tukirimojen leveys tulee olla vähintään 75 mm.
- Levyt voidaan kiinnittää myös soveltuvien teräshakasin tai ruuvinauloin. Kiinnitystavasta on olemassa tuotekortti, joka on tehty yhteistyössä Haubold – Kihlberg GmbH:n kanssa.
- Yli 8.0 m korkeissa julkisivurakenteissa pystykoolauksen jakoväli nurkkakohdissa ja levytyksen reuna-alueilla on korkeintaan k300.
- Liikuntasauvat suositellaan lisättävän vähintään 1.5 m välein, tasaamaan säästä aiheutuvia mahdollisia muodonmuutoksia. Alakattorakenteissa suositellaan ylimääräisiä vaakasuuntaisia liikuntasauvoja tasaamaan puurungon elämisestä aiheutuvia rakennemuutoksia.

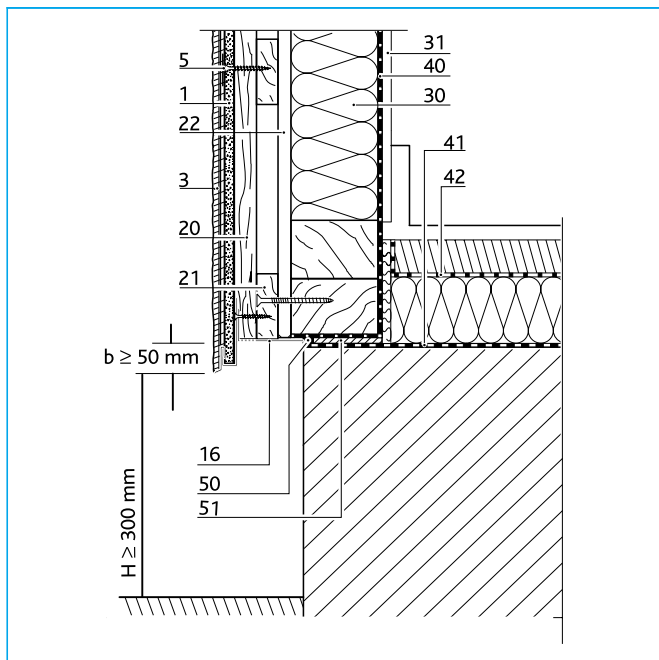
Huom:

Kaikki esitetyt detaljit ovat vain esimerkkiratkaisuja.

Selite

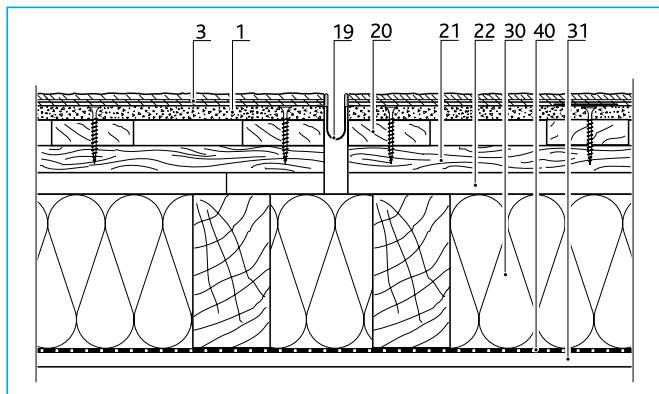
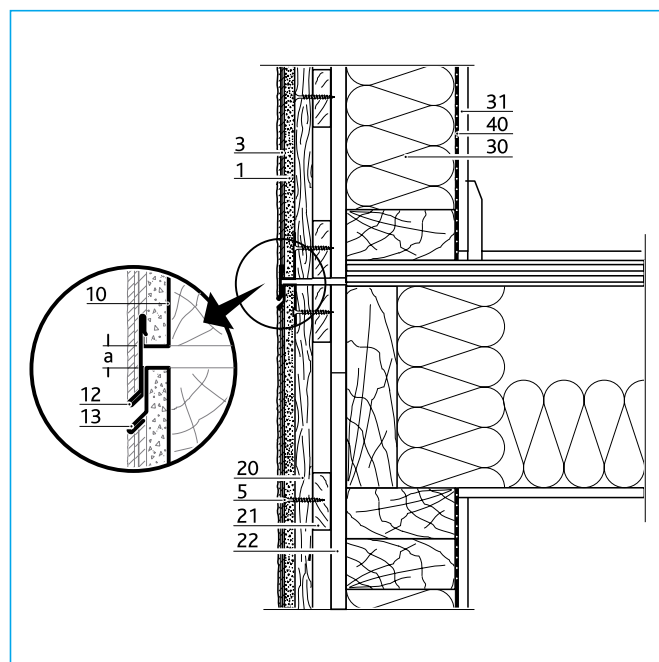
1	AQUAPANEL® Outdoor	19	Liikuntasaumaprofiili (esim. VWS 6328/6327)
3	AQUAPANEL® Rappaus:	20	Pystyrimoitus
3.1	AQUAPANEL® Ohutrappauslaasti	21	Vaakarimoitus
3.2	AQUAPANEL® Vahvikeverkko	23	Puurunko
3.3	AQUAPANEL® Outdoor Pohjuste	30	Lämmöneriste
3.4	AQUAPANEL® pinnoite tai vastaava	31	Sisäverhouskipsilevy
6	AQUAPANEL® Saumatasoite ja AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)	32	Tuulensuojakipsilevy
		40	Höyrynsulku
		53	Kulmasuojaprofiili (esim. VWS 5125)

Tuulettuva ulkoseinärakenne - puurunko



Sokkeliiliittymä

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 3 AQUAPANEL® rappausjärjestelmä
- 5 AQUAPANEL® Maxi Ruuvi
- 16 Tuulettuva profiili
- 20 Pystyrimoitus
- 21 Vaakarimoitus
- 22 Tuulensuojalevy, esim. Knauf KXT 9
- 30 Lämmöneriste
- 31 Sisäverhouskipsilevy, esim. Knauf KN 13
- 40 Höyrynsulku
- 41 Tiivistekaistale
- 50 Elastinen tiivistekaista

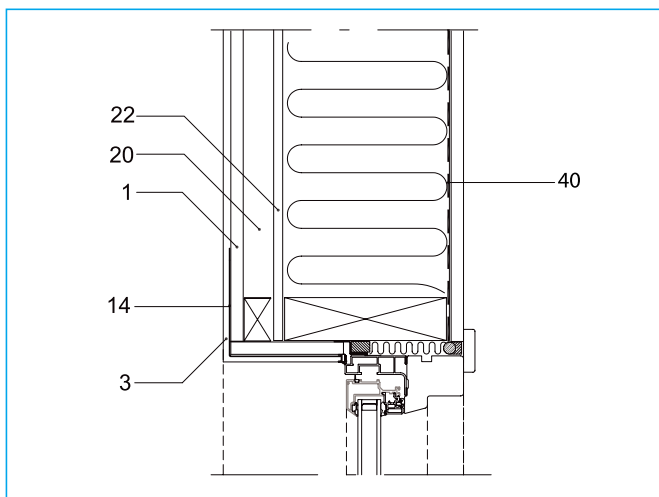


Liikuntasauma – pysty

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 3 AQUAPANEL® rappausjärjestelmä
- 19 Liikuntasaumaprofiili (esim. VWS 6327)
- 20 Pystyrimoitus
- 21 Vaakarimoitus
- 22 Tuulensuojalevy, esim. Knauf KXT 9
- 30 Lämmöneriste
- 31 Sisäverhouskipsilevy, esim. Knauf KN 13
- 40 Höyrynsulku

Liikuntasauma – vaaka

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 3 AQUAPANEL® rappausjärjestelmä
- 5 AQUAPANEL® Maxi Ruuvi
- 10 Liikuntasaumaprofiili (esim. VWS 6010)
- 12 Liikuntasaumaprofiili (esim. VWS 6013 / 6014)
- 13 Tuulettuva profiili
- 20 Pystyrimoitus
- 21 Vaakarimoitus
- 22 Tuulensuojalevy, esim. Knauf KXT 9
- 30 Lämmöneriste
- 31 Sisäverhouskipsilevy, esim. Knauf KN 13
- 40 Höyrynsulku
- a Liikuntasauma ≥20 mm

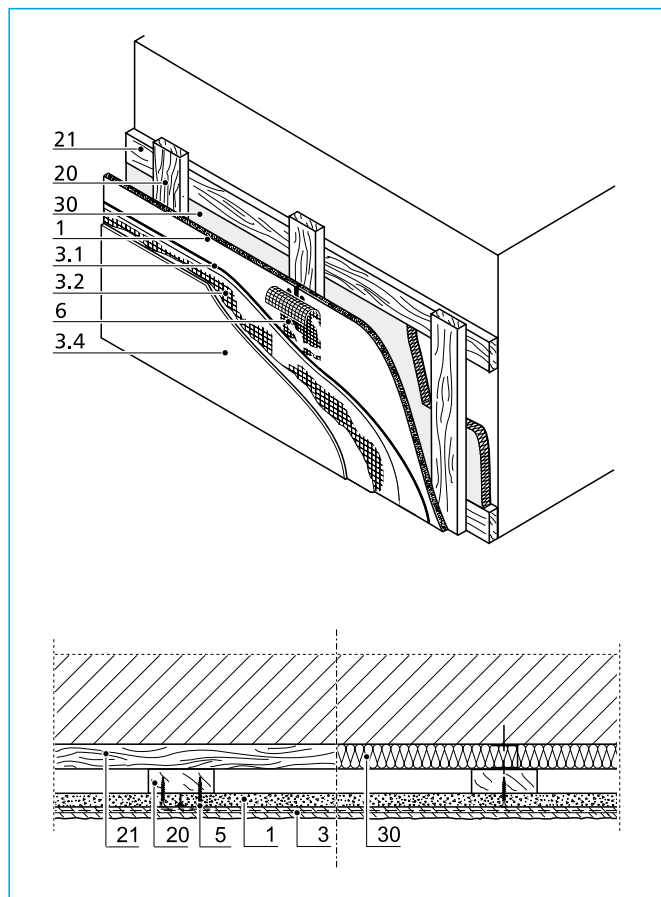


Ikkunaliittymä

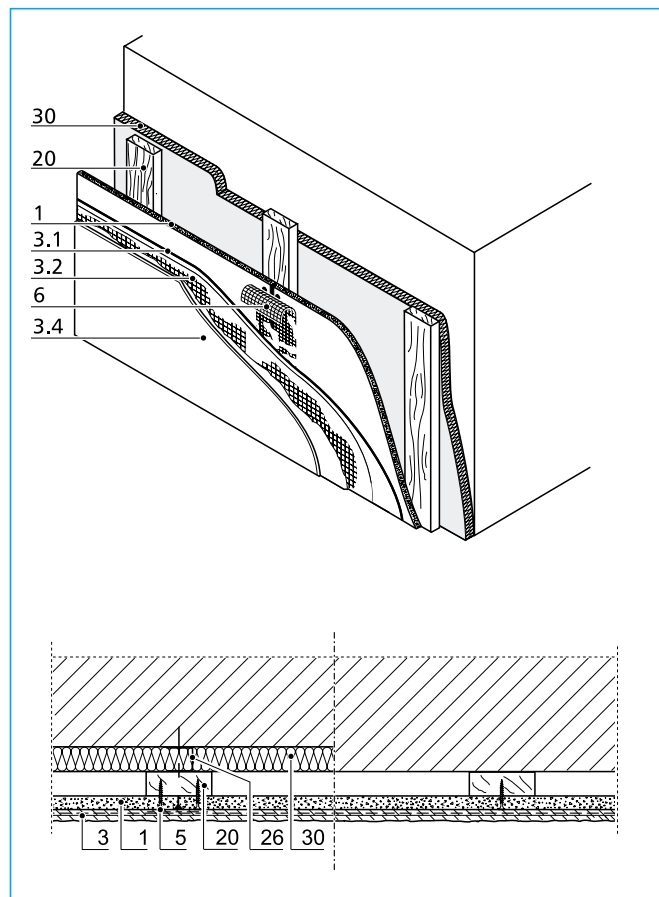
- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 3 AQUAPANEL® rappausjärjestelmä (ikkunaliittymissä apulista esim. VWS 6433)
- 14 Rappauskulmaprofiili (esim. VWS 5125)
- 20 Pystyrimoitus
- 22 Tuulensuojalevy, esim. Knauf KXT 9
- 40 Höyrynsulku

Tuulettuva rapattu ulkoverhous

Tuulettuva ulkoverhous - puurunko



Seinärankenteeseen ja tukirimoitukseen kiinnitetty tuulettuva julkisivuverhous.



Lämmöneristeeseen kiinnitetty tuulettuva julkisivuverhous.

Uudisrakennukset sekä olemassa olevat, kantavat vanhat julkisivut voidaan verhota tuulettuvalla julkisivujärjestelmällä. Samalla voidaan parantaa rakenteen lämmöneristävyyttä. Myös ääneneristävyys saattaa parantua rappausverhoilulla tietyissä kohteissa, mutta tätä ei ole määritetty. Seuraavat muutokset ovat mahdollisia:

- Vaaka- ja pystyrimoitukseen kiinnitetyn, rapattavan ja tuulettuvan AQUAPANEL® Outdoor julkisivurakenteen vaakarimoituksen välit voidaan haluttaessa eristää sopivalla lämmöneristeellä.
- Tuulettuva AQUAPANEL® Outdoor Julkisivurappausjärjestelmä pystyrimoitukseen.

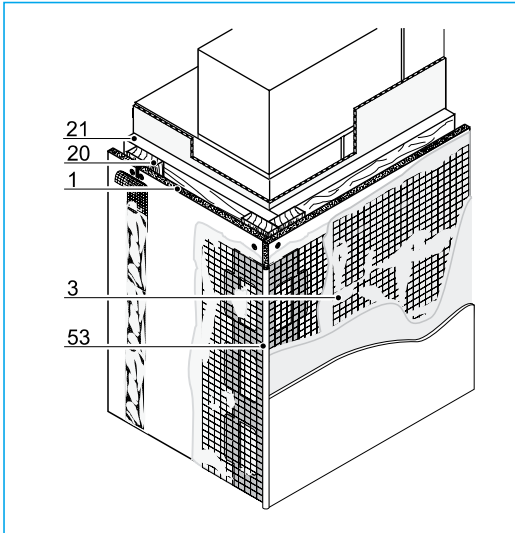
Selite

1	AQUAPANEL® Outdoor	10	Rappausprofiili
3	AQUAPANEL® Rappaus:	14	Rappausprofiili
3.1	AQUAPANEL® Ohtrappauslaasti	15	Päätyprofiili
3.2	AQUAPANEL® Vahvikeverkko	16	Tuuletusprofiili
3.3	AQUAPANEL® Outdoor Pohjuste	20	Pystyrimoitus
3.4	AQUAPANEL® pinnoite tai vastaava	21	Vaakarimoitus
5	AQUAPANEL® Maxi ruuvi	30	Lämmöneriste
6	AQUAPANEL® Sauma- tasoite ja AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)	53	Kulmasuojaprofiili (esim. VWS 5125)
		55	Sokkelipinnoite

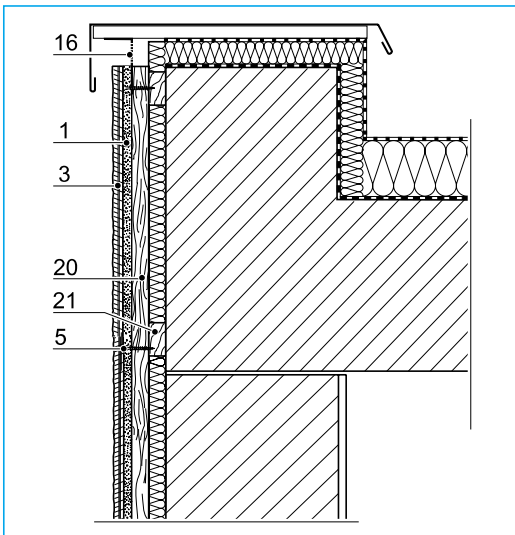
Saneerauskohde-esimerkkejä

Huomioitavaa erikoisrakenteissa

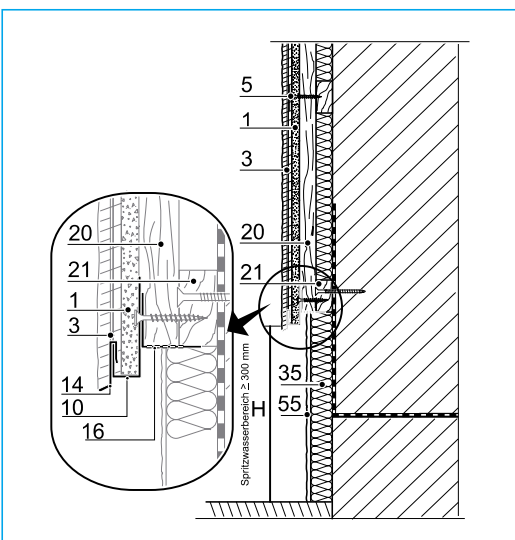
- Kuvissa AQUAPANEL® Outdoor -levyt on kiinnitetty pystyrimoitukseen AQUAPANEL® Maxi ruuvein, tukirimoitus jakovälillä k600.
- Pystykoolauksen leveyden tulisi olla vähintään 75 mm, jotta saadaan sopiva avosauma kiinnittäessä
- Levyt voidaan kiinnittää myös soveltuvien teräshakasin tai ruuvinauloin. Kiinnitystavasta on olemassa tuotekortti, joka on tehty yhteistyössä Haubold - Kihlberg GmbH:n kanssa.
- Yli 8.0 m korkeissa julkisivurakenteissa pystykoolauksen jakoväli nurkkakohdissa ja levytyksen reuna-alueilla on korkeintaan k300.
- Liikuntasaumot suositellaan lisättävän vähintään 15 m välein, tasaamaan säästä aiheutuvia mahdollisia muodonmuutoksia. Tietyt julkisivumuodot kuten esim. hyvin kulmikkaat julkisivupinnat saattavat vaatia lisäliikuntasauvoja.
- Saneerauskohteissa tulee tarkistaa pohjarakenteen kuormituskestävyys kun käytetään ripustettavaa, tuuletettavaa julkisivua.



Ulkokulma



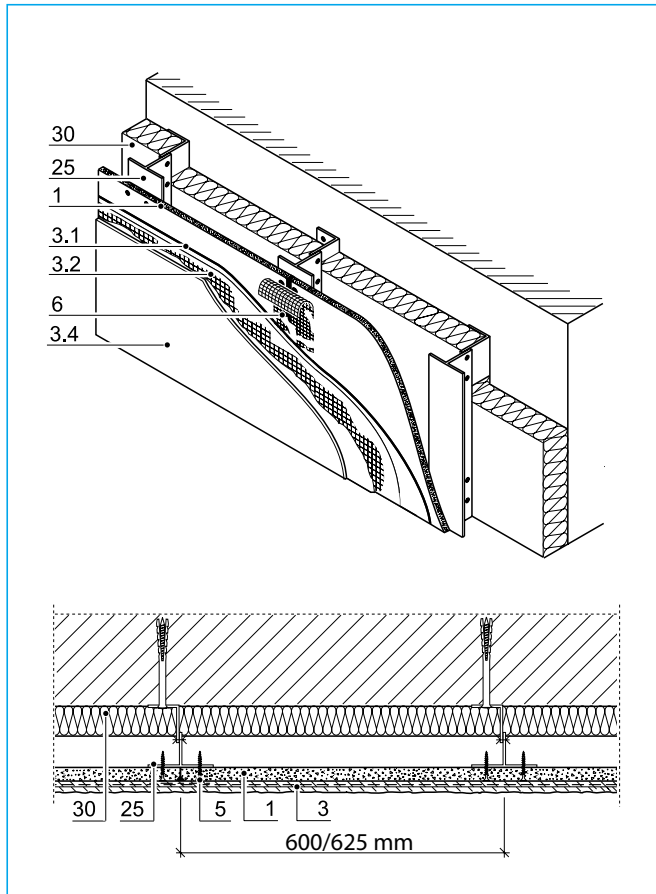
Räystäliittymä



Sokkeli liittymä

Tuulettuva rapattu ulkoverhous

Tuulettuva ulkoverhous - metallirunko



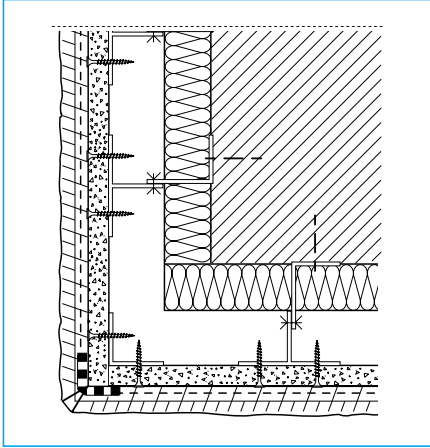
Tuulettuva julkisivu

Kuten puurunkoratkaisussa, myös metallirunkorakenteissa on saatavilla useita alumiinisia alusrakennearkaisuja. Näitä voidaan käyttää niin uudisrakentamisessa kuin vanhojen julkisivujen saneerauskohteissa. Rankajärjestelmän tulee soveltua AQUAPANEL® Outdoor -levyjen kiinnittämiseen.

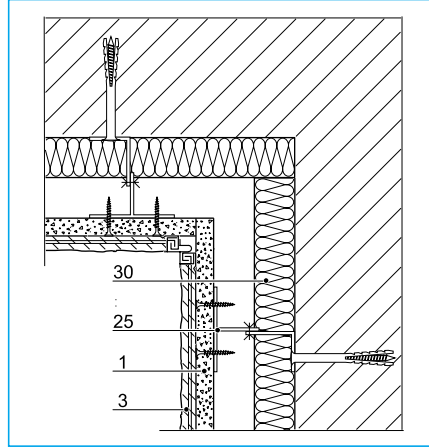
Selite

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 3 AQUAPANEL® Rappaus:
- 3.1 AQUAPANEL® Ohutrappauslaasti
- 3.2 AQUAPANEL® Vahvikeverkko
- 3.3 AQUAPANEL® Outdoor Pohjuste
- 3.4 AQUAPANEL® pinnoite tai vastaava
- 5 AQUAPANEL® Maxi Ruuvi
- 6 AQUAPANEL® Saumatasoite ja AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)
- 11 Rappausprofiili (esim. VWS 6010/6011)
- 15 Päätiprofiili
- 25 Pystyprofiili
- 30 Lämmöneriste

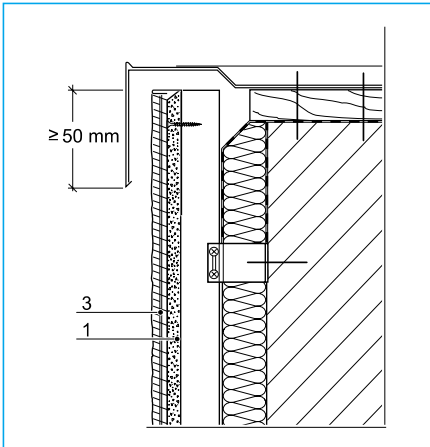
Detaljit ja rakenne-esimerkkejä



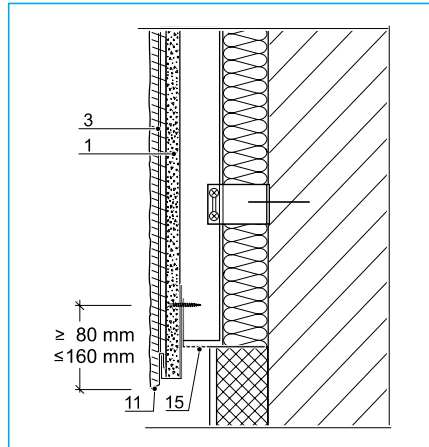
Ulkokulma



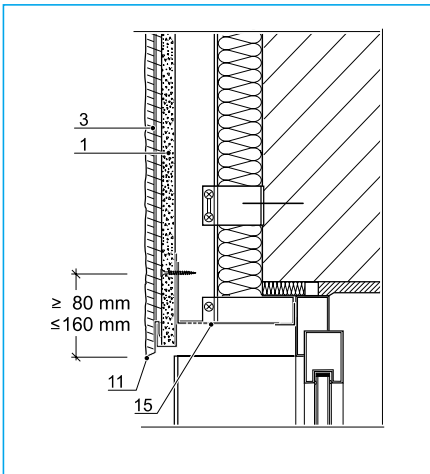
Sisäkulma



Reunaliittymä



Sokkeli liittymä



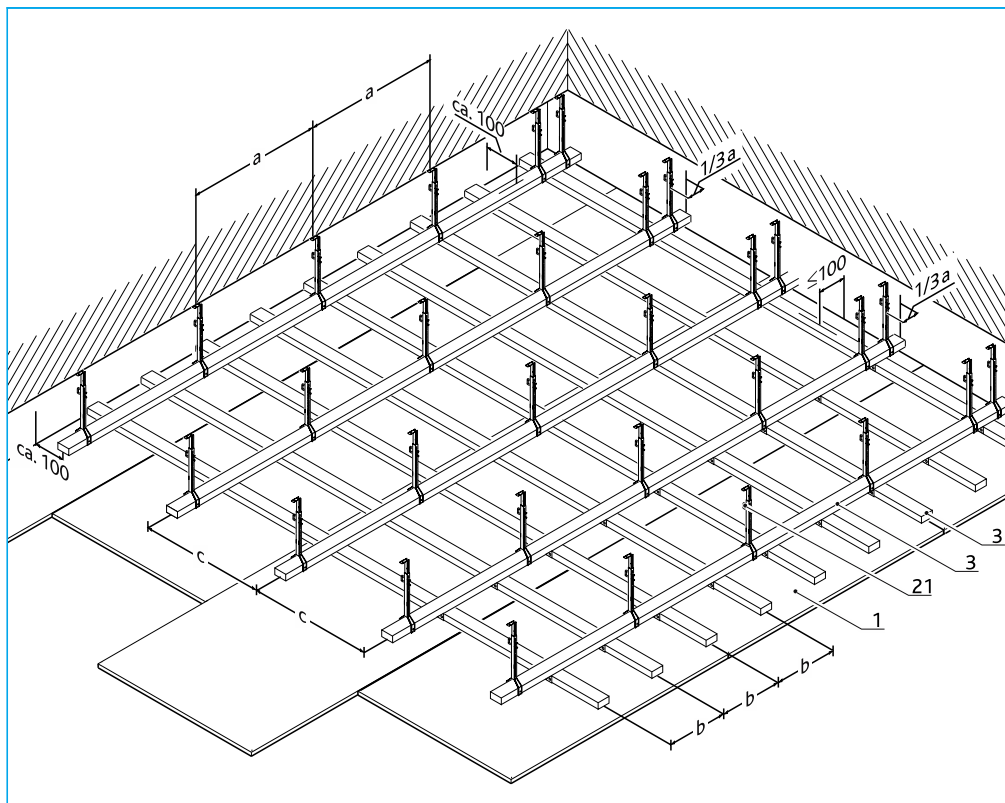
Ikkunaliittymä

Erityishuomioita

- Viereisissä kuvissa AQUAPANEL® Outdoor -levyt on kiinnitetty pystykoolaukseen, koolausväli k600.
- Kiinnittäessä AQUAPANEL® Outdoor -levyjä alumiinitukiin, kiinnikkeiden tulee olla ruostumattomasta teräksestä.
- Pystyprofiilin leveys tulee olla vähintään 60 mm, jotta saadaan sopiva avosauama kiinnittäessä.
- Yli 8.0 m korkeissa julkisivuranteissa suositellaan pystykoolauksen jakoväliksi nurkkakohdissa ja levytyksen reuna-alueilla korkeintaan k300.
- Liikuntasaumot suositellaan lisättävän vähintään 15 m välein, tasaamaan säästä aiheutuvia mahdollisia muodonmuutoksia. Tiedyt julkisivumuodot kuten esim. hyvin kulmikkaat julkisivupinnat saattavat vaatia lisäliikuntasauvoja.
- Erotuskaistaleen käyttö alumiiniprofiilien ja AQUAPANEL® Outdoor -levyjen taustapuolen välissä on suositeltavaa.
- Saneerauskohteissa tulee tarkistaa pohjarakenteen kuormituskestävyys kun käytetään ripustettavaa, tuuletettavaa julkisivua.

Ulkotilojen alakatot

Ulkotilojen alakatto – puukoolaus

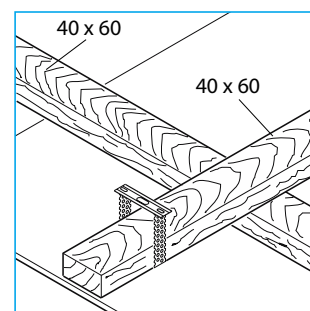


Lyhenteet

- a Ripustimien k/k etäisyys (mm)
- b 40/80 sekundäärikannattinten k/k etäisyys (mm)
- c 40/60 primäärikannattinten k/k etäisyys (mm)

Selite

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 3 Primääri- ja sekundäärikannattimet
- 21 Noniuskannakkeet sokilla tai kiinteät ripustimet



Alaslasku Noniuskannakkeilla

Kiinteä ripustus primäärikannattimesta

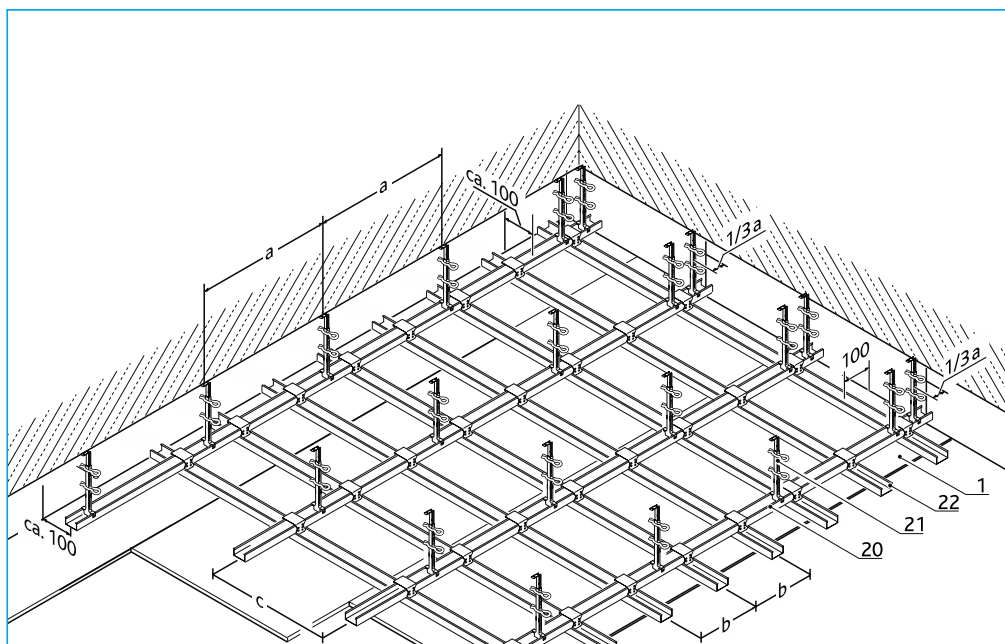
Primääri- ja sekundäärikannattinten sekä ripustinten etäisyys

Kerros	Alakaton paino	Ripustimet	Etäisyys		
AQUAPANEL® Outdoor (1 x 12,5mm)	n. 20 kg/m ²	0,4 kN	a: 600	b: 300	c: 600

Kiinteä ripustus primäärikannattimesta

AQUAPANEL® Outdoor (1 x 12,5mm)	20 kg/m ²	0.4 kN	b: 300	c: 600
------------------------------------	----------------------	--------	--------	--------

Ulkotilojen alakatto –metallirankakoolaus



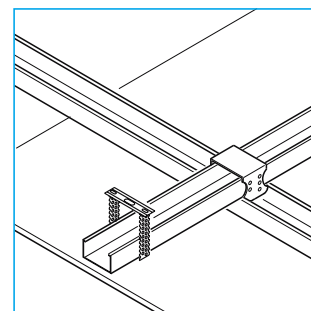
Alaslasku Noniuskannakkeilla

Lyhenteet

- a Noniuskannatinten tai kiinteiden ripustinten k/k etäisyys (mm)
- b Sekundäärikannatinten k/k etäisyys (mm). Metalliranka 60/27 (0,6)
- c Primäärikannatinten k/k etäisyys (mm). Metalliranka 60/27 (0,6)

Rakennekuvas

- 1 AQUAPANEL® Outdoor
- 20 Primäärimetalliranka
- 21 Noniuskannakkeet sokilla tai kiinteät ripustimet
- 22 Sekundäärimetalliranka



Vaihtoehtoinen alaslasku kiinteillä ripustimilla

Primääri- ja sekundäärikannatinten sekä ripustinten etäisyys

Kerroksia	Alakaton paino	Ripustimet	Etäisyys (mm)		
AQUAPANEL® Outdoor (1 x 12,5mm)	n. 20 kg/m ²	0.4 kN	a: 750	b: 300	c: 1000

Paloluokitus alapuolista paloa vastaan

Kerros	Mineraalivilla (A1, Sulamispiste >1000°C)		Paloluokka	
	Paksuus (mm)	Tiheys (kg/m ³)		
2 x 12.5 mm AQUAPANEL® Outdoor	2 x 40	50	EI30	c. Pr-02-02.092

Huom! Saumauksen, pintakäsittelyn sekä rappauksen osalta tulee huomioida alakattojärjestelmiä koskevat suositukset ja ohjeet sivulla 19.

Erytishuomioita

Tässä esitetyt alakattodimensiot ja rankamitat soveltuvat asennuksiin, jotka tehdään korkeintaan 8.0 m korkeudelle perustusten yläpinnasta. Yli 8.0 m asennuksissa käytetään pienempää rankaväliä tai muuta profiilikokoa. Tässä tapauksessa tulee tehdä tarvittavat jäykistyyslaskelmat. Sertifikaateissa esitetyt kohdat tulee huomioida, kun alakattorakenteella on palonsuojausvaatimuksia.

Menekki ja asennusajat – seinäjärjestelmät

AQUAPANEL® Outdoor -levytetyn seinärakenteen tuotemenekkien laskenta.

Levy- ja rappausjärjestelmä

Materiaali	Yksikkö	Per m ²
AQUAPANEL® Outdoor (yksikerros)	m ²	1.0
AQUAPANEL® Maxi Ruuvi	kpl	15 rankajaolla k600 mm
AQUAPANEL® Ruostumaton Ruuvi	kpl	15 rankajaolla k600 mm
AQUAPANEL® Saumatasoite -harmaa	kg	0.7
AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)	m	2.1
AQUAPANEL® Outdoor Vahvikekaista	m	2.1
AQUAPANEL® Ohutrappauslaasti - valkoinen	kg	6.3 kun paksuus 5 mm
AQUAPANEL® Vahvikeverkko	m ²	1.1
AQUAPANEL® Outdoor Pohjuste	g	100-150
AQUAPANEL® Exterior Dispersion Plaster – valkoinen	kg	3.1

Asennusajat (ohjeellisia)

Järjestelmätuotteet	Per m ² (käsikäytt.)	Per m ² (koneellisesti)
AQUAPANEL® Outdoor -levyn asennus sisältäen ruuvit, nauhoituksen ja saumatasoituksen	15 min.	-
AQUAPANEL® Ohutrappauslaasti	8-10 min.	5 min.
AQUAPANEL® Vahvikeverkko	3-4 min.	-
AQUAPANEL® Outdoor Pohjuste	1 min.	-
AQUAPANEL® Exterior Dispersion Plaster – valkoinen	12 min.	12 min.

Menekki ja asennusajat - alakatot

AQUAPANEL® Outdoor -levytetyn alakattorakenteen tuotemenekkien laskenta.

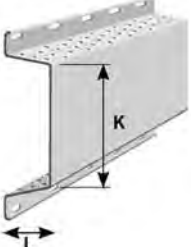
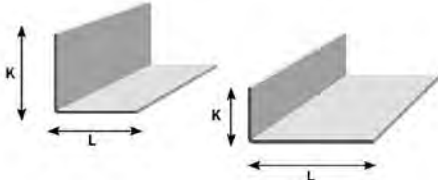
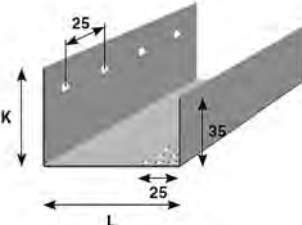
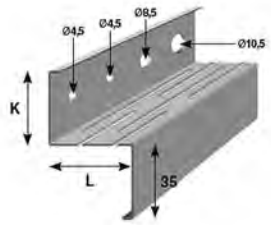
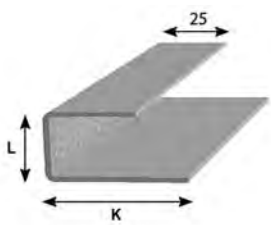
Levy- ja pinnoitusjärjestelmä

Materiaalimenekki	Yksikkö	Per m ²
AQUAPANEL® Outdoor (yksikerros)	m ²	1
AQUAPANEL® Maxi Ruuvi	kpl	25 kun rankajako k300
AQUAPANEL® Saumanauha (10 cm)	m	2.1
AQUAPANEL® Indoor Pohjuste	g	noin 40-60
AQUAPANEL® Saumatasoite	kg	0,7
AQUAPANEL® Saumaus- ja pintatasoite -valkoinen	kg (paksuus 4 mm)	3,5
AQUAPANEL® Vahvikeverkko	m ²	1.1

Asennusajat (ohjeellisia)	Per m ² (käsikäytt.)	Per m ² (koneellisesti)
AQUAPANEL® Outdoor -levyn asennus sisältäen ruuvit, nauhan ja saumatasoitteen.	18 min.	-
AQUAPANEL® Indoor Pohjuste	1 min.	-
AQUAPANEL® Saumaus- ja pintatasoite -valkoinen	12-15 min.	7 min.
AQUAPANEL® Vahvikeverkko	4-5 min.	-

Aquapanel Outdoor julkisivurangat

Kaikkien julkisivurankojen pituus on 3000 mm.

Tuotenimike	Tunnus	Leveys	Korkeus	Paino kg/m	Määrät	
					Kantonippu	Varastopakkaus
Tuulettuva hattuersi 	VFL AZ 0,7 VFL AZ 1,0	70 70	25 25	0,840 0,936	8 8	280 280
Kulmaprofiili 	LP AZ	50	50	0,550	8	160
Tuulettuva sokkeli / pieliprofiili Käyttö: Ovien ja ikkunoiden ympärökset 	UR 55 PL UR 75 PL UR 105 PL UR 120 PL	55 75 95 120	50 50 50 50	0,721 0,830 0,994 1,103	8 8 8 8	192 128 96 96
Tuulettuva Z-orssi Soveltuu käytettäväksi yhdessä tuuletetun sokkeli/ pieliprofiilin ja VFL:n kanssa. 	ZR 30 PL ZR 50 PL ZR 80 PL ZR100 PL	30 50 80 100	35 35 35 35	0,578 0,688 0,852 0,961	8 8 8 8	392 288 240 240
Tuulettuva, epäsymmetrinen U-profiili. 	VU 25	25	40	0,491		

Tekniset tiedot ja hyväksynät

Fysikaaliset ominaisuudet

Leveys (mm)	900
Pituus (mm)	1200/2400
Paksuus (mm)	12.5
Minimi säde 900 mm levyille (m)	3
Minimi säde 300 mm leveille kaistaleille (m)	1
Paino (kg/m ²)	noin 16
Kuivatiheys (kg/m ³)	noin 1150
Taivutuslujuus (N/mm ²)	≥ 6.2
pH-arvo	12
Kimmomoduli (N/mm ²)	noin 4000 - 7000
Lämmönjohtavuus DIN 4108 mukaan λ_R (W/(m·K))	0.36
Lämpölaajeneminen (10 ⁻⁶ /K)	7
Vesihöyrydiffuusion vastuskerroin μ (-)	66
Muodonmuutos kuivasta kylläiseen (%)	0.1
Paloluokitus	Palamaton; A1 (EN 13501 mukaan)

Muut hyväksynät/testiraportit

Raportti nro.	Standardi	Sisältö
BBW0215050	DIN EN ISO 12572	Vesihöyryn läpäisevyys
BBW0215050	DIN 52612-1	Lämmönjohtavuus
BBW0215050/1	DIN 52104-2	Jäätymis-sulamistesti
3001-56	-	Environmental compliance
3001-57	-	Resistance to mould
220004884/06	BS8200	Iskunkestävyys

Käyttökelpoisuus

Raportti nro.	Standardi	Rakenne
01.1.01/1 (18. February 2003)	ETAG 004*	Tuulettuva järjestelmä

Sertifiointi perustuu ETAG 004:aan.



Myynti:
Knauf Oy
Lars Sonckin kaari 14
PL 18
02601 Espoo
www.knauf.fi