

SINTEF bekrefter at

## StoTherm Fasadeisoleringsystem

er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstiller krav til produktdokumentasjon i henhold til Forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (DOK) og Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK), for de egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som er angitt i dette dokumentet

### 1. Innehaver av godkjenningen

Sto Norge AS  
Waldemar Thranes gate 98A  
0175 Oslo  
[www.sto.no](http://www.sto.no)

### 2. Produktbeskrivelse

StoTherm Fasadeisoleringsystem består av puss på isolasjon montert på utsiden av en bærende veggkonstruksjon, se fig. 1 og 2. Isolasjonsplatene klebes til underlaget og festes i tillegg med festeplugger, bortsett fra StoTherm Vario D systemet, beregnet for bruk på bindingsverksvegger, hvor isolasjonsplatene kun klebes. Pussen består av to materialsjikt; en grovpuss og en slutt puss. Grovpussen armeres med et armeringsnett av glassfiber. Godkjenningen gjelder for systemer med isolasjon av steinull, ekspandert polystyren (EPS) eller fenolskum (PF).

Systemet monteres på byggeplass. Delproduktene kan også inngå i prefabrikkerte elementsystemer.

Detaljert utførelse er beskrevet i *Standard konstruksjonsdetaljer for StoTherm Fasadeisoleringsystem tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning 2194*. Den versjonen av detaljsamlingen som til enhver tid er arkivert hos SINTEF, utgjør en formell del av godkjenningen.

StoTherm Fasadeisoleringsystem som omfattes av godkjenningen består av fire ulike varianter:

- StoTherm Mineral med steinull isolasjon
- StoTherm Vario med maksimum 250 mm EPS isolasjon og minimum 7 mm total pusstykkel
- StoTherm Vario D med maksimum 300 mm drenerende EPS isolasjon og minimum 7,4 mm total pusstykkel
- StoTherm Resol med maksimum 200 mm PF-isolasjon og 12,1 mm total pusstykkel

Flatevekten for systemene med 80 mm isolasjon er ca. 23 kg/m<sup>2</sup> med steinull, ca. 17 kg/m<sup>2</sup> med EPS og ca. 21 kg/m<sup>2</sup> med PF.

### Varmeisolasjon

I StoTherm Mineral benyttes Sto Fasadeplate Mineral, plater av steinull, som varmeisolasjon. Platene skal tilfredsstille kravene i EN 13162 med deklartert varmekonduktivitet  $\lambda_D=0,037-0,040$  W/mK og trykkfasthet klasse CS(10)20.

I StoTherm Vario benyttes Sto Fasadeplate EPS, plater av ekspandert polystyren, som varmeisolasjon. Platene skal tilfredsstille kravene EN 13163 med deklartert varmekonduktivitet  $\lambda_D=0,031-0,038$  W/mK og trykkfasthet klasse CS(10)80. For isolasjonstykkel  $\leq 100$  mm skal platenes densitet være  $\geq 15$  kg/m<sup>3</sup>. For isolasjonstykkel 100-250 mm skal platenes densitet være  $\geq 18$  kg/m<sup>3</sup>.

I StoTherm Vario D benyttes Sto-InnoDrain som er plater av EPS med drenerende funksjon. Platene skal tilfredsstille EN 13163 med deklartert varmekonduktivitet  $\lambda_D=0,033$  W/mK og trykkfasthet klasse CS(10)80. Platene skal ha densitet ca. 26 kg/m<sup>3</sup>.

I StoTherm Resol benyttes Sto-Resol Fasadeplate som er plater av fenolskum. Platene skal tilfredsstille EN 13166 med deklartert varmekonduktivitet  $\lambda_D=0,020 - 0,021$  W/mK (avhengig av isolasjonstykkel) og trykkfasthet klasse CS(Y)100. Platene skal ha densitet større enn 35 kg/m<sup>3</sup>.

Isolasjonsplatene festes til underlaget med klebemørtel type Sto Byggklister, Sto Turbofix eller Sto Systemputs. For alle systemene, utenom StoTherm Vario D, skal isolasjonsplatene i tillegg festes med Sto festemidler.

### Festeplugger

Til mekanisk innfesting av isolasjonen brukes Sto Fasadeplugg av polyetylen med hodediameter 60 mm, samt tilhørende festemidler som avhenger av underlaget.

Sto Fasadeplugg H 60, for innfesting av isolasjonsplatene til underlag av tre, platematerialer og metall.

Sto Fasadeplugg UEZ II 8/60, for innfesting av isolasjonsplatene til underlag av betong; murverk, lettbetong, lettklinker og teglstein av hulltegl eller massivtegl.

Sto Spikerplugg T UEZ 8/60 for innfesting av isolasjonsplatene til underlag av betong og teglstein, brukes kun til tykke isolasjonssjikt.

Sto Ecotwist UEZ 8 for innfesting av isolasjonsplater med tykkelse 100-300 mm.

Sto Spikerplugg S UEZ 8 for innfesting av sokkellist til betong, helstein og hullstein.

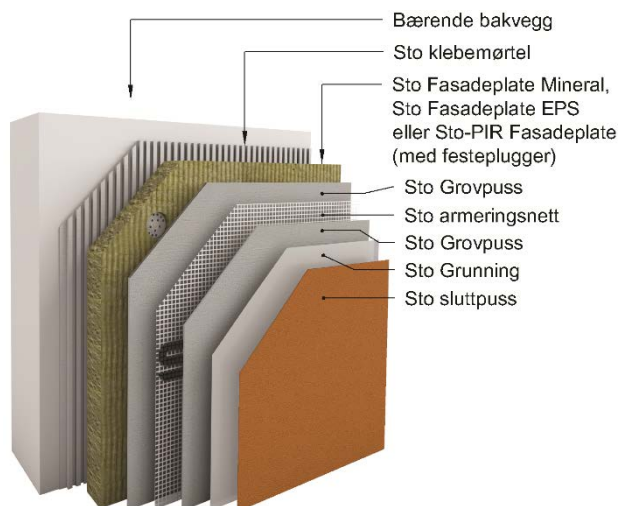


Fig. 1  
Oppbygging av StoTherm Mineral, StoTherm Vario, StoTherm Vario D og StoTherm Resol på massivt underlag

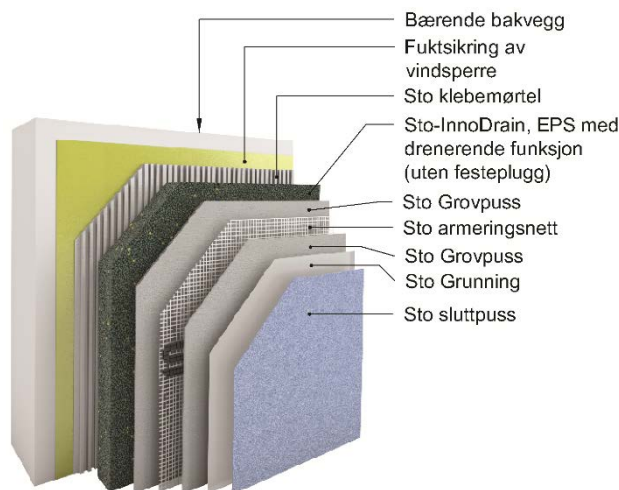


Fig. 2  
Oppbygging av StoTherm Vario D med StoGuard på bindingsverksvegger

#### Grovpuss

Som grovpuss brukes Sto Systemputs, StoLevell Evo, StoLevell FT eller StoLevell Novo (sistnevnte spesielt aktuell for StoTherm Resol). De er alle mørtler på kalk-/sementbasis som er forsterket med polypropylenfibre og modifisert med organiske bindemidler. For StoTherm Mineral kan det også brukes StoArmat Classic plus, som er en sementfri mørtel med en polymerdispersjon som bindemiddel.

Sto Systemputs leveres som pulver i sekker. Pulveret blandes med vann i forholdet 4,35 vektdeler pulver til 1 vektdel vann. Materialforbruk lik 7-10 kg/m<sup>2</sup> som gir en gjennomsnittlig pusstykkelse på 5-7 mm.

StoLevell Evo leveres som pulver i sekker og blandes med vann i forholdet 5,26 vektdeler pulver til 1 vektdel vann. Materialforbruk lik 8,5 – 11,5 kg/m<sup>2</sup> som gir en gjennomsnittlig pusstykkelse på 5-7 mm.

StoArmat Classic plus leveres bruksklar som pasta i spann. Materialforbruk på ca. 4 - 6 kg/m<sup>2</sup> som gir en gjennomsnittlig pusstykkelse på 3-4 mm.

StoLevell FT leveres som pulver i sekker og blandes med vann i forholdet 4,17 vektdeler pulver til 1 vektdel vann. Materialforbruk lik 7 – 9 kg/m<sup>2</sup> som gir en gjennomsnittlig pusstykkelse på 5-7 mm.

StoLevell Novo leveres som pulver i sekker og blandes med vann i forholdet 2,70 vektdeler pulver til 1 vektdel vann. Materialforbruk 10-13 kg/m<sup>2</sup> som gir en gjennomsnittlig pusstykkelse på 11-15 mm

På alle fuktutsatte områder (bl.a. sokler, grunnmurer) brukes Sto Sockelputs, StoLevell Evo, StoLevell FT eller Sto Flexyl som grovpuss.

Sto Sockelputs er en modifisert, hydrofobert sementbasert puss og leveres som pulver i sekker. 1 sekk tørrmørtel (25 kg) blandes med 4,75 liter vann.

StoFlexyl er et pastaprodukt med organiske bindemidler som blandes 1:1 med StoFlexyl Cement. Som grovpuss påføres produktet med et totalt materialforbruk på 6-8 kg/m<sup>2</sup>.

#### Armeringsnett

Som armeringsnett brukes Sto Armeringsnett M eventuelt i kombinasjon med Sto Pansernett. Sto Armeringsnett M er et hvitt glassfibernet med maskevidde 6 mm og flatevekt 160 g/m<sup>2</sup>. Nettet leveres på rull med bredde 1,1 m. Sto Pansernett har flatevekt 490 g/m<sup>2</sup>, og gir pussystemet bedre støtmotstand.

#### Grunning

Alle grunnpussene, bortsett fra StoArmat Classic plus, påføres grunning før slutt puss legges på. Som grunning benyttes:

- Sto Primer (Sto Putsgund - akrylbasert) eller
- StoPrep Miral (silikatbasert)

#### Slutt puss

Som slutt puss i de forskjellige StoTherm-systemene kan følgende benyttes:

- Stolit (akryl bindemiddel)
- StoMiral (kalkpuss)
- StoSil (silikatpuss)
- StoSilco (silikonhartsbasert)
- Sto Lotusan (silikonhartsbasert)
- StoSuperlit (natursteinsbasert med akryl bindemiddel)

Alle slutt pussene leveres gjennomfarget og med størrelse på tilslaget fra 1,0 mm til 6,0 mm.

#### Tilbehør

Til StoTherm Fasadeisoleringsystemer leveres bl.a. følgende tilbehør:

- Sto Fugebånd, selvklebende, forkomprimert fugebånd av impregneret polyuretanskum
- Sto Karmlist, smygprofil med tetning og integrert armeringsnett
- Sto Seal Fugemasser, MS-Hybrid/ Polyuretan
- Sto Sokkellist, Eloksert tett aluminiumsprofil med dryppkant
- Sto Sokkellist drenert, eloksert aluminiumsprofil med spalter for ev. drenering av vann og dryppkant. (benyttes blant annet i StoTherm Vario D)
- Sto Sokkellistarmering Perfekt, plastlist med integrert armeringsnett for minimering av risiko for sprekker ved sokkellistens dryppnese og skjøter
- Sto Panservinkel, forsterket glassfibernet, forbygd for bruk på hjørner
- Sto Hjørnevinkel, hjørneforsterkning med PVC-list og glassfibernet
- Sto Dryppkantprofil, hjørneprofil med dryppkant og integrert glassfibernet
- Sto Dilatasjonsfugeprofil, brukes der det er dilatasjonsfuge i underliggende konstruksjon
- Sto Stillasehulltetter, tetningspropp av impregneret mykskum
- Variable distanser for innfesting av lamper, skilt, markiser etc. i isolasjonssystemet

### 3. Bruksområder

Alle StoTherm Fasadeisoleringsystemer kan brukes som tilleggisolasjon på utvendige veggkonstruksjoner som har en plan overflate av puss, betong eller mur.

For bindingsverksvegger av tre eller stål benyttes StoTherm Vario D uten mekanisk innfesting/plugging av fasadeplatene og hvor systemet monteres på ubrennbare, fuktbestandige og diffusjonåpne vindsperreplater. Etter at vindsperreplatene er innfestet til underlaget fuktsikres overflaten og skjøtene med Sto Guard før fasadeplatene limes til underlaget. Bindingsverkveggene må ha dampspærre på innvendig side.

Systemene brukes primært som utvendig isolasjonssystem, både på nybygg og ved etterisolering av eksisterende vegger.

StoTherm Vario og Vario D kan benyttes som utvendig isolasjonssystem i bygninger i risikoklasse 1-5 og brannklasse 1 og 2. For Sto Fasadeplate EPS i tykkelse > 100 mm skal det legges inn en remse av steinull over vinduer.

StoTherm Resol kan benyttes som utvendig isolasjonssystem i bygninger i risikoklasse 1-5 og brannklasse 1 og 2. I fuktømfintlige områder (for eksempel sokkel og nær balkongdekker) benyttes Sto-InnoDrain.

StoTherm Mineral kan brukes som utvendig tilleggisolasjon i bygninger i risikoklasse 1-6 i brannklasse 1, 2 og 3. I fuktømfintlige områder (for eksempel i sokkel og nær balkongdekker) benyttes drenert EPS (Sto-InnoDrain). Ved oppstart under terreng må det tilbakefylles med drenerende masser. Ved utskifting til EPS nær balkongdekker i brannklasse 3, må brann sikkerheten vurderes av den prosjekterende for hvert enkelt bygg.

For StoTherm Fasadeisoleringsystemer kan det, ved f.eks. inngangspartier hvor det er behov for en sterkere overflate, benyttes Sto Pansernet i tillegg til vanlig armeringsnett i grunnpusstykktet. Sterkest overflate for bruk i disse områdene, oppnås ved bruk av StoArmat Classic plus som grunnpuss.

Ved bruk av isolasjonsplater av mineralull, kan StoArmat Classic plus benyttes direkte på isolasjonen.

Isolasjonsplater av EPS må innpusses med Sto Systemputs/StoLevell Evo/StoLevell FT før ev. innpussing av nytt armeringsnett i StoArmat Classic plus. Sto Fasadeplate EPS krever minimum 6 mm grunnpusstykktelse, og Sto-InnoDrain minimum 7 mm, før overpussing med StoArmat Classic plus.

Isolasjonsplater av PF må innpusses med StoLevell Novo i minimum 11 mm tykkelse før ev. innpussing av nytt armeringsnett i StoArmat Classic plus.

## 4. Egenskaper

#### Varmeisolasjon

Varmegjennomgangskoeffisient, U-verdi, for konstruksjoner med StoTherm Fasadeisoleringsystem beregnes i hvert enkelt tilfelle. Deklarert varmekonduktivitet for isolasjonsplatene avhenger av type isolasjon, se pkt. 2. U-verdier for en del konstruksjoner er angitt i Byggforskserien 471. 451 U-verdier. Vegger over terreng - betong, 471.471 U-verdier. Vegger over terreng av murte poreblokker, 471.411 U-verdier. Vegger over terreng med bindingsverk av tre med kontinuerlig utvendig isolasjon.

#### Brannegenskaper

StoTherm Fasadeisoleringsystem med oppbygning som beskrevet under, har bestått fullskala prøving i henhold til SP Fire 105 og anses å ha tilstrekkelig tildekning av isolasjon for bruksområdene angitt i denne godkjenning:

- StoTherm Vario med opptil 100 mm EPS-isolasjon limt til bakenforliggende konstruksjon med StoByggklister og pusset med glassfiberarmert Systemputs (total pusstykktelse min 5,4 mm)
- StoTherm Vario med 250 mm EPS-isolasjon limt til hverandre (to lag) og til bakenforliggende konstruksjon med StoByggklister og pusset med glassfiberarmert Systemputs (total pusstykktelse min 6,3 mm)
- StoTherm Vario D med maks. 300 mm drenerende EPS-isolasjon limt til hverandre (flere lag) og bakenforliggende konstruksjon med StoByggklister, med grovpuss StoLevell Evo, armeringsnett, grunning StoPrep Miral, og slutt puss StoLotusan K1,5 (total pusstykktelse minimum 7,4 mm)

- StoTherm Resol med maksimum 200 mm PF-isolasjon limt til hverandre (flere lag) og bakenforliggende konstruksjon med StoByggklister og festet med Sto Thermo Dowel UEZ 8/60 275 mm, med StoLevell Novo, armeringsnett, grunning StoPrepMiral, og slutt puss StoLotusan K (total pusstykkelse minimum 12,1 mm)

#### Bestandighet

Puss systemet med tilhørende armeringsnett og festemidler er vurdert til å ha tilstrekkelig bestandighet.

Se for øvrig pkt. 3 angående bruksområde.

## 5. Miljømessige forhold

### Helse- og miljøfarlige kjemikalier

Produktene inneholder ingen prioriterte miljøgifter, eller andre relevante stoffer i en mengde som vurderes som helse- og miljøfarlige. Prioriterte miljøgifter omfatter CMR, PBT og vPvB stoffer.

### Påvirkning på jord og grunnvann

Utlekkingen fra produktene er bedømt til å ikke påvirke jord og grunnvann negativt.

### Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

Sluttproduktet skal sorteres som trevirke, gips, restavfall og andre aktuelle avfallsfraksjoner på byggeplass og ved avhending. Produktet leveres godkjent avfallsmottak der det kan materialgjenvinnes, energigjenvinnes eller deponeres.

### Miljødeklarasjon

Det er utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) i henhold til EN 14025 for StoVentec Fasadeplate og puss. Miljøindikatorene fra miljødeklarasjonen er vist i tabell 3. For full miljødeklarasjon, se EPD-STO-2011311-D, EPD-STO-2011321-D, EPD-STO-2011331-D, EPD-STO-2013431-D, [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com).

For full miljødeklarasjon, se EPD-STO-2011331-D, EPD-STO-2011321-D, EPD-STO-2011311-D, ESD-2012321-D og ESD-STO-2012341-D, [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com).

## 6. Betingelser for bruk

### Prosjektering

Prosjektering skal utføres for hvert enkelt byggeprosjekt i henhold til TEK, SINTEF Teknisk Godkjenning nummer 2194 samt produsentens anvisninger.

### Underlag

Det må ikke være hulrom bak isolasjonen som kan redusere effekten av varmeisolasjonen. Krav til lodd og planhet må spesifiseres for hvert enkelt prosjekt. Veggkonstruksjonen bak isolasjonssystemet må være fast, ren og tørr når monteringen av systemet starter.

Bakenforliggende konstruksjon må ikke ha for store bevegelser.

Tabell 1

Miljødeklarasjon iht. EN 14025 for StoTherm Mineral og StoTherm Vario, grunninger og puss. Verdiene er for vugge til port (Tyskland). Funksjonell enhet: per kg vegg med StoTherm Fasadeisoleringsssystem. Totalt energibruk inneholder bare resultatene fra NRPE <sup>1)</sup> og RPEE <sup>2)</sup>.

System el. systemdel	Global oppvarming kg CO <sub>2</sub> ekv.	Totalt energibruk MJ
StoArmat Classic plus(3,5 kg/m <sup>2</sup> )	0,30	7,6
StoPrep Miral (0,3 kg/m <sup>2</sup> )	0,2	3,9
Sto Primer <sup>3)</sup> (0,3 kg/m <sup>2</sup> )	0,1	3,6
Stolit K 2 (3 kg/m <sup>2</sup> )	0,7	26,2
StoSil K 2 (3,2 kg/m <sup>2</sup> )	0,6	16,6
StoSilco K 2 (3,2 kg/m <sup>2</sup> )	0,8	30,2
Sto Lotusan K 2 (3,2 kg/m <sup>2</sup> )	1,2	40,8
StoTherm Mineral <sup>4)</sup>	28,9	381,0
StoTherm Vario <sup>5)</sup>	11,3	278,6

<sup>1)</sup> Ikke fornybar primærenergi brukt som energibærer

<sup>2)</sup> Fornybar primærenergi brukt som energibærer

<sup>3)</sup> StoPrimer = Sto Putzgrund

<sup>4)</sup> StoTherm Mineral: Sto Systemputs, Sto Fasadeplate Mineral, Sto Fasadeplugg UEZ 8/60, Sto Armeringsnett M, StoPrep Miral og StoMiral K 2

<sup>5)</sup> StoTherm Vario: Sto Systemputs, Sto Fasadeplate EPS 031, Sto Fasadeplugg UEZ 8/60, Sto Armeringsnett M, Sto Primer og Stolit K 2

### Beskyttelse mot mekaniske påkjenninger

De deler av fasaden som er utsatt for mekaniske påkjenninger som støt eller slag, bør være beskyttet mot skader, for eksempel ved bruk av panserarmoring eller annet skadereduserende tiltak, se pkt 3.

### Forankring

Mekanisk innfesting av fasadeplatene skal dimensjoneres i hvert enkelt tilfelle på grunnlag av aktuell vindlast, festemidlenes uttrekkskapasitet i underlaget, og kapasitet mot gjennomlokking av festemidlene i platene (Dimensjonerende gjennomlokkingskapasitet).

Ved bruk av isolasjonsplater med tykkelse  $\geq 80$ mm bør festepluggene forsenkes i isolasjonen for å minimalisere effekten av kuldebroer. Tilhørende termoplugg (i EPS og mineralull) monteres utenpå de forsenkede pluggene før puss og armering.

### Montering på bindingsverksvegger

På bindingsverksvegger skal isolasjonsplatene limes til en ubrennbar, fuktbestandig og diffusjonsåpen vindsperreplate, som er fuktsikret med StoGuard diffusjonsåpen membran. Samlet vanddampmotstand for vindsperreplate og StoGuard membran skal være mindre enn  $s_d=0,5$  m.

Limning av isolasjonsplatene, som eneste festeprinsipp, til bindingsverksvegger, er dokumentert og godkjent på grunnlag av blant annet konstruktiv sammenheng i puss-systemet/fasadesystemet forbi hjørner og smyg.

Isolasjonsplater på mindre veggfelt, uten slik konstruktiv sammenheng, må i tillegg til liming også innfestes mekanisk.

#### Konstruksjonsdetaljer

Konstruksjonsdetaljer skal utføres i henhold til prinsippene vist i Byggforskserien 542.303 *Fasadesystemer med puss på isolasjon*, og i henhold til *Standard konstruksjonsdetaljer for StoTherm Fasadeisoleringsystem tilhørende SINTEF Teknisk Godkjenning 2194*.

Bevegelsesfuger i fasadesystemet brukes bare dersom det er bevegelsesfuger i bakenforliggende veggkonstruksjon.

#### Sluttpuss i fuktig klima

I mildt, fuktig klima skal det benyttes Sto Lotusan eller StoSilco sluttpuss for å redusere faren for sopp- og algevekst. Maksimal beskyttelse mot sopp- og algevekst oppnås ved overmaling av sluttpussen med StoColor Lotusan G.

### 7. Produkt- og produksjonskontroll

Delmaterialene produseres i henholdsvis Norge, Sverige og Tyskland for Sto Norge AS.

Innehaver av godkjenningen er ansvarlig for produksjonskontrollen for å sikre at fasadeisoleringsystemet blir produsert i henhold til de forutsetninger som er lagt til grunn for godkjenningen.

Fasadeisoleringsystemet er underlagt overvåkende produkt- og produksjonskontroll i henhold til kontrakt om SINTEF Teknisk Godkjenning.

### 8. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er basert på en systemvurdering samt egenskaper som er dokumentert i følgende rapporter:

- NBI rapport O 7899 datert 15.03.1999 (svinn og mekaniske egenskaper)
- Norges byggforskningsinstitutt. Prøving av bestandighet på pusset fasadeplate. Rapport O 8421. Trondheim 07.10.1998.
- SP rapport P008700 datert 2001 (SP Fire 105)
- SP rapport PX10331-1 datert 2011 (Bedømming av fasadbeklädnad)
- SP rapport PX 13069 datert 2011 (SP Fire 105)
- SP rapport 3P01835 datert 08.04.2013 (brannklassifisering)

- Prüf-, Überwachungs- und zertifizierungsstelle der Stadt Wien rapport MA 39-VFA 2015-0694.01 datert 22.06.2015 (brannklassifisering)
- SP rapport PX01958 datert 08.11.2010 (SP Fire 105)
- SP rapport 3P05846 datert 10-06-2014 (SP Fire 105)
- StoTherm Fasadeisoleringsystem. Diverse arbeidsbeskrivelser Sto Norge AS.
- SP rapport PX01958 datert 08.11.2010 (SP Fire 105)
- SP rapport 4P01383 datert 28.05.2014 (regntetthet Vario D)
- SP rapport KmpFX208164 datert 20.04.2012 (vanndampmotstand StoGuard)
- SP rapport FX 105056 datert 14.03.2011 (vanntetthet StoGuard)
- SP rapport PX28694-1 datert 15.02.2013 (lufttetthet StoGuard)
- SP rapport PX28694-2 datert 15.02.2013 (regntetthet StoGuard)
- CBI rapport FX100084 datert 07.02.2011 (bestandighet for Sto klebemørtel)
- SP rapport 4F0043399B datert 08.10.2015 (alkalisk bestandighet)
- SP rapport 5P07389 datert 19.10.2015 (drenerende egenskaper Vario D system)
- SP rapport 4P03603 datert 24.09.2014 (SP Fire 105)

### 9. Merking

Spann og sekker med grovpuss og sluttpuss er merket med produsent- og produktnavn, type, produksjonsnummer og dato.

Det kan også merkes med godkjenningsmerket for Teknisk Godkjenning; TG 2194.



Godkjenningsmerke

### 10. Ansvar

Innehaver/produsent har det selvstendige produktansvar i henhold til gjeldende rett. Krav kan ikke fremmes overfor SINTEF utover det som er nevnt i NS 8402.

for SINTEF

Hans Boye Skogstad  
Godkjenningsleder