

BRANDTEKNISK NOTAT - ANVENDELSE AF STOTHERM RESOL FACADEISOLERINGS SYSTEM

Rekvirent:	STO Danmark A/S		
Produkt:	StoTherm Resol		
Sag:	PHA11639A	Revision:	1.0
Dato:	2023-06-20		
Sider:	7	Bilag:	0
Ref:	PBR / CAN		

Indholdsfortegnelse

Formål	2
Introduktion	3
Baggrundsmateriale anvendt i nærværende brandtekniske evaluering	3
Brandmæssige egenskaber af facadeisoleringssystemet	4
Anvendelse af StoTherm Resol facadesystem	5
Input til brandteknisk begrundet vurdering (BBV) eller komparative analyse.	6
Konklusion	7
Gyldighed.....	7

Revisionslog				
Rev. no.	Dato	Beskrivelse	Udarbejder	Godkender
0	24-05-2022	Originalt notat	PBR	CAN
1.0	20-06-2023	Ændring i tabel 1 vedr. præcisering af sprog på den bagvedliggende dokumentation samt tilretning af beskrivelse ved reference [2] og [3]. Præcisering vedr. tykkelsen af underlaget (substrate) samt tykkelse/densiteten på isoleringspladerne i afsnittet omhandlende field of application ved reaktion på brand klassifikationer for Kooltherm isoleringspladerne på side 4. Tilføjelse i afsnit "gyldighed" vedr. dokumentation på dansk eller engelsk i forbindelse med byggetilladelse samt tilføjelse til gyldighedsperiode.	PBR	CAN

Formål

Efter henvendelse fra STO Danmark A/S har DBI – Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut udarbejdet nærværende brandtekniske notat vedrørende brandsikkerheden ved anvendelse af det udvendige facadeisoleringssystem StoTherm Resol. Notatet er en opdatering af det tidligere brandtekniske notat "ETICS med Kingspan Kooltherm og StoTherm pudssystem version 2.0 dateret 09.05.2015.

Formålet med den opdaterede udgave af notatet er at anvise brugen af systemet op imod bygningsreglementet 2018 med tilhørende anvisninger og bilag, hvor notatet tidligere henviste til bygningsreglementet 2010 og Eksempelsamling om brandsikring af byggeri.

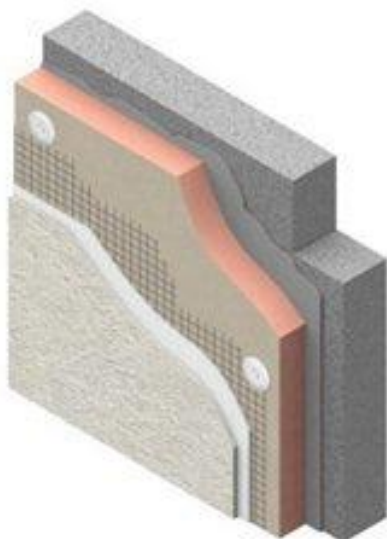
Dette dokument er hverken en klassifikation rapport eller et notat der kan anvendes uden accept af den certificerede brandrådgiver på det aktuelle projekt. Uanset vurderingerne angivet i dette dokument ligger ansvaret for anvendelsen af facadeisoleringssystemer (ETICS) i et aktuelt projekt hos leverandøren og den certificerede brandrådgiver.

Introduktion

Facadeisoleringssystemet anvendes udvendigt på bygninger med ydervægge af beton, letbeton, tegl eller tilsvarende materialer. Uden på ydervæggen opbygges systemet af følgende generelle komponenter:

- Klæber
- Kooltherm isoleringsplader*
- Grundpuds med armeringsnet af glasfiber*
- Slutpuds

* Isoleringsplader fastholdes mekanisk til ydervæggen med dybler af plast.



Figur 1 -Principiel opbygning af facadeisoleringssystemet

For nærmere beskrivelse af systemet og de indgående materialer henvises til ETA-09/0267.

Baggrundsmateriale anvendt i nærværende brandtekniske evaluering

Tabel 1: Oplistning af dokumentation anvendt i nærværende notat

	Dokument type	Sprog	Beskrivelse
[1]	ETA-09/0267 OIB – Österreichisches Institut für Bautechnik 2014-11-05	Engelsk	Europæisk teknisk vurdering af systemets egenskaber
[2]	Report of the classification of the reaction to fire behaviour No. 230008188-3 MPA NRW 2011-10-13 (German version) 2011-10-28 (English version)	Engelsk	Klassifikation af reaktion på brand for Kooltherm uden filtbelægning (facing)
[3]	Bericht zur Klassifizierung des Brandverhaltes	Tysk	Klassifikation af reaktion på brand for Kooltherm med filtbelægning

	No. 230007108-3 MPA NRW 2009-09-01		(facing)
[4]	Untersuchungsbericht UB 3.1/09-014 MFPA Leipzig GmbH 2009-10-19	Tysk	Facadebrandtest af systemet (DIN4102-20)
[5]	Fire test of facade cladding No. 4P03603 SP Technical Research Institute of Sweden 2014-09-24	Engelsk	Facadebrandtest af systemet (SP Fire 105)
[6]	Classification of fire resistance in accordance with 13501-2:2007 No. PX13083-2 SP Technical Research Institute of Sweden 2011-08-31	Engelsk	Klassifikation for systemets brandmodstandsevne (beklædning klasse K1 10)

Brandmæssige egenskaber af facadeisoleringssystemet

Det fremgår af ETA 'en [1], at det samlede facadeisoleringssystem – dvs. isolering afdækket med pudssystem – har opnået klassifikationen klasse B-s1,d0. Det fremgår af dokumentationen for Kooltherm-isoleringspladerne, at de har opnået klassifikationerne klasse C-s1,d0 (uden filtbelægning) [2] og klasse C-s2,d0 (med filtbelægning) [3]. Isoleringspladernes energi bidrag til en brand vil dermed kun have "begrænset udstrækning". Røgafgivelse fra isoleringsmaterialet (uden filtbelægning) kan karakteriseres som "meget begrænset" mens røgafgivelsen fra de filtbelagte isoleringsplader karakteriseres som "begrænset". Der afgives ingen brændende dråber eller partikler.

Materialeklassifikationerne forudsætter anvendelse som beskrevet i "Field of application" afsnittene. For C-s1,d0 klassifikationen [2] gælder det at isoleringen skal være monteret på et underlag der er min. A1 eller A2-s1,d0 med en densitet på min. 615 kg/m³ og en tykkelse på min 6 mm. For C-s2,d0 [3] klassifikationen forudsætter anvendelse hvor isoleringen er monteret på et underlag der er min. A1 eller A2 med en densitet på min. 870 kg/m³ og min. 6 mm tyk. For begge klassifikationer gælder at tykkelsen af isoleringen skal være mellem ca. 40 og 120 mm samt at isoleringen skal have en densitet på ca. 40 kg/m³.

Den tyske facadetest [4] har til formål at simulere en brand ud gennem et vindue placeret umiddelbart ved et indadgående hjørne i facaden. Ved gulv er placeret et mindre brandkammer, hvor åbningen repræsenterer et vindue i facaden. I brandkammeret er placeret en opstilling med gasbrændere. I et referenceforsøg er det fastlagt, at gasbrænderne – med det givne flow af gas – giver flammehøjder på 2,3-2,5 m målt fra brandkammerets overkant. Det skal her bemærkes, at flammer er synlige når temperaturen er ca. 500 °C eller derover. Ved brandtesten var brænderne tændt i 20 minutter, hvorefter de blev slukket og facadeopstillingen blev observeret i yderligere 40 minutter. Det skal desuden bemærkes, at ved en virkelig brand kan effekten, der afgives mod facadesystemet være højere end den effekt der opnås i den tyske facadetest. Ligeledes kan brandeksponeringen være i længere tid.

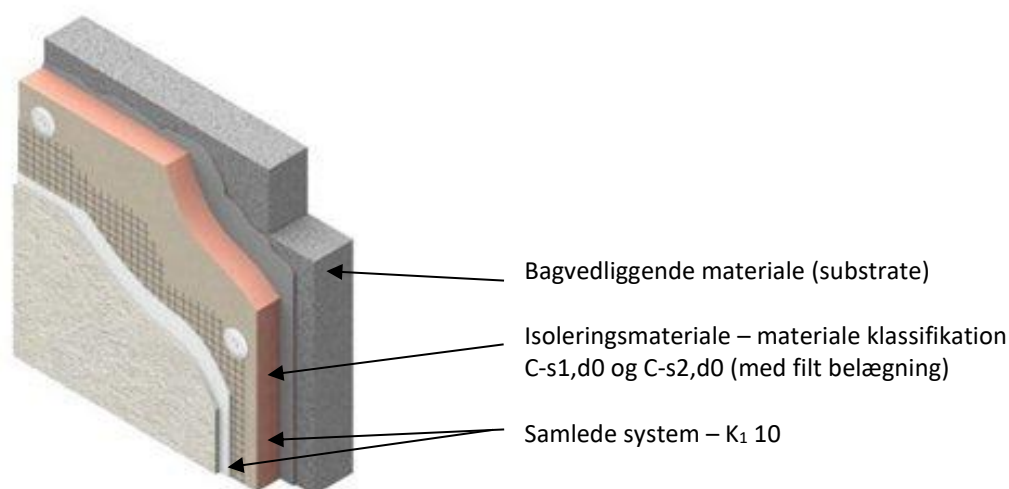
Testen viste, at der i en afstand af ca. 2 m over brandkammerets overkant skete beskadigelse af pudsen og let indbrænding i isoleringspladerne. Flammehøjden var af samme størrelsesorden som i referenceforsøget hvilket viser, at der ikke var flammespredning på overfladen. Det indikerer desuden, at facadeisoleringssystemet ikke har bidraget målbart til omfanget af den udvendige brand/flamme. Da gasbrænderne blev slukket var der ikke forbrænding/flammer i isoleringspladerne. Dette indikerer, at indbrænding i isoleringspladerne kun forekommer så længe de eksponeres med en ekstern varmekilde.

Rapporten fra den svenske facadetest [5] viser, at facadeisoleringssystemet opfylder beståelseskriterierne

der er defineret i SP Fire 105, herunder krav til maksimale temperaturer samt kravet om, at der ikke må ske nedfald af "større" stykker fra facadesystemet. Pudsen havde en tykkelse på ca. 14mm og tykkelsen af isoleringspladerne var 100 mm.

Klassifikationsrapporten for brandmodstandsevne [6] viser, at det samlede system (end-use) bestående af isoleringsplader afdækket med pudssystem har opnået klassifikationen K₁ 10. Det betyder, at systemet sikrer bagvedliggende materialer mod generel temperaturstigning på 250 °C (ved eksponering iht. standardbrandkurven). Det er således det samlede system der fungerer som en K₁ 10 beklædning, hvorfor det bagvedliggende materiale f.eks. vil være en eksisterende ydervæg*. Rapporten beskriver desuden, at der ikke er observeret nedfald af stykker fra facadesystemet.

* Pudsen i sig selv har ikke bestået K₁ 10 kravene med isoleringspladerne som underlag.



Figur 2: Illustration af systemet med angivelse af klassifikationer

Anvendelse af StoTherm Resol facadesystem

Byggeri i Danmark skal udføres iht. Bygningsreglement 2018 [BR18], hvori krav til brandsikring er beskrevet i kapitel 5 med tilhørende anvisninger i vejledninger og bilag. I vejledning til Bygningsreglements vejledning til kap 5 – Brand - Kapitel 4: Antændelse, brand- og røgspredning, dateret 15.01.2021 kapitel 4.4.10 Udvendige overflader og tage angives det, at ydervægge skal udføres med en beklædning klassificeret som mindst K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. Dog med en lempelse på bygninger hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn, hvor den udvendige vægoverflade eller regnskærm kan udføres med tillægsklassen s2, dvs. en større røgafgivelse kan accepteres.

Systemet opfylder ikke beklædningsklassifikationen K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning] og anvendelsen vil derfor ikke opfylde kravene som en præ accepteret løsning, hvor brandkravet er K₁ 10 B-s1,d0.

I Bygningsreglements vejledning til kapitel 5 – Brand - Kapitel 8: Eftervisning, version 1.1 dateret 28-09-2021 afsnit 8.1.2 gives der mulighed for at anvende en brandteknisk begrundet vurdering (BBV) eller komparativ analyse med udgangspunkt i de præ-accepterede løsninger til eftervisning af fravigelser fra de præ accepterede løsninger. Det er DBI's vurdering at en sådanne redegørelse/analyse vil kunne finde anvendelse ved brug af ETICS facadeisoleringen, hvor beklædningskravet til ydervæggen er K₁ 10 B-s1,d0 i forhold til beskrivelsen af metoden for brandteknisk begrundet vurdering i afsnit 8.5 Brandteknisk begrundet vurdering eller 8.6 Komparative analyser i kapitel 8 om Eftervisning, alt efter hvilket værktøj den brandtekniske rådgiver ønsker at anvende ved det aktuelle projekt. Det skal dog sikres i det enkelte, konkrete byggeri, at såfremt der er flere fravigelser i byggeriet, skal der udføres en vurdering af, at der ikke er andre fravigelser, som har indflydelse på denne.

Input til brandteknisk begrundet vurdering (BBV) eller komparative analyse.

I dette afsnit gives der argumenter og input til den brandtekniske begrundede vurdering (BBV) eller komparative analyse for vurdering af et sikkerhedsniveau i en bygning, hvor ETICS facadeisoleringen anvendes. Afsnit 8.5 og 8.6 i kapitel 8 om Eftervisning indeholder en beskrivelse af, hvordan dokumentationen af henholdsvis den samlede BBV og komparative analyse skal opstilles. Det er op til den certificerede brandrådgiver på det aktuelle projekt at vurdere om der skal anvendes brandteknisk begrundet vurdering eller komparativ analyse.

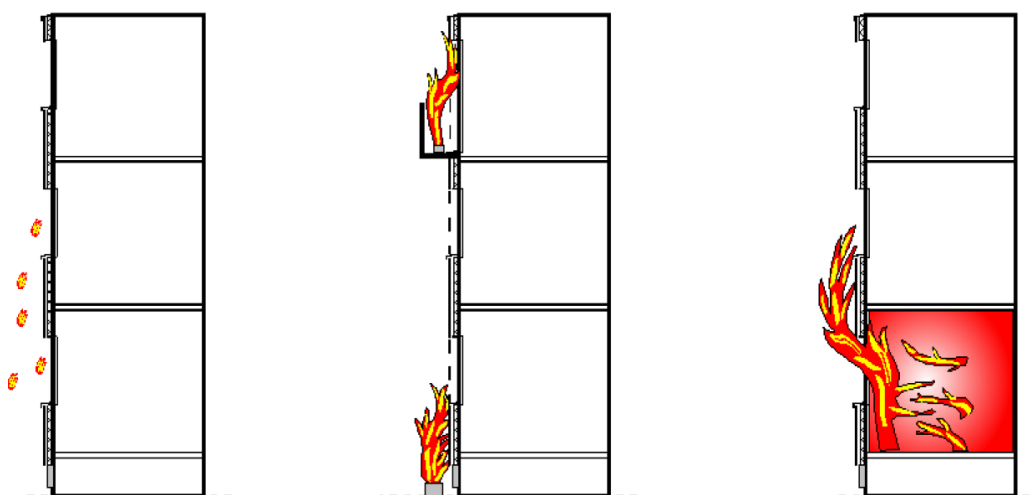
Det aktuelle facadeisoleringssystem opfylder ikke BR 18's anvisninger til udvendige overflader klassificeret som beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 samt materialekravene til eventuelle brandstop ved brandsektionsafgrænsende bygningsdele. Brandsikkerheden godtgøres i stedet ved at vurdere systemet i forhold til de væsentligste brandmæssige risici.

I og med at både isoleringsprodukt og pudssystem er klassificeret mindst som materiale klasse D-s2,d2 vurderes det, at facadeisoleringssystemet opfylder BR 18's anvisninger til udvendige overflader klasse K₁ 10 / D-s2,d2.

På baggrund af de funktionsbaserede brandkrav i BR18 vurderes det, at følgende risici skal evalueres for facadeisoleringssystemet:

1. Udvendig brandspredning (flammespredning) på facaden
2. Indvendig brandspredning i facaden
3. Nedfald af facademateriale til fare for personer
4. Udvendig brandspredning via vindues- og døråbninger
5. Brandspredning til og fra tilstødende bygninger ved varmestråling

Ovenstående fænomener 1-4 er en potentiel risiko ved en brand inde i bygningen der ved overtænding bryder ud gennem vindues- eller døråbninger samt i tilfælde af brand i et objekt der er placeret umiddelbart ved facade (fx ved terræn eller på en altan).



Figur 3: Scenarier for brandeksponering af en facade

Ad. 1

På baggrund af resultaterne fra den tyske facadetest af facadeisoleringssystemet [4] samt isoleringspladernes egenskaber mht. reaktion på brand vurderes det, at der ikke er en øget risiko for udvendig brandspredning (flammespredning) på facadeisoleringssystemet i forhold til den præ-accepterede løsning.

Ad. 2

På baggrund af resultaterne fra den tyske facadetest af facadeisoleringssystemet [4] samt isoleringspladernes egenskaber mht. reaktion på brand vurderes det, at der ikke er risiko for brandspredning indvendigt i facadeisoleringssystemet.

Systemet er desuden opbygget i fast forbindelse med ydervæggen, uden hulrum der ville kunne lede røg/varme rundt i facaden.

Ad. 3

Både den tyske og den svenske facadetest [4][5] viser, at der kun sker nedfald af relativt små stykker puds fra facadeisoleringssystemet efterhånden som pudssystemet sprækker og smuldrer i overfladen. Der sker ikke nedfald af større stykker, hvilket formentlig skyldes pudssystemets armeringsnet.

Der er således ikke risiko for nedfald af elementer fra facadeisoleringssystemet, der kan være til fare for personer.

Der er ved vurderingen lagt særlig vægt på, at isoleringspladerne er individuelt fastholdt til ydervæggen med dybler, hvilket reducerer risikoen for progressivt kollaps af facadeisoleringssystemet ("lynlåseffekt").

Ad. 4

Uanset valget af materialer (brændbare/ubrændbare) i facaden vil der være en risiko for udvendig brandspredning via vindues- og døråbninger i facaden. Ved overtænding i et brandramt rum kan den udvendige flamme/varme røgfanemedføre antændelse af materialer på den oven liggende etage fx pga. varmestråling eller ved direkte flammepåvirkning/konvektion gennem et åbenstående vindue.

På baggrund af resultaterne fra den tyske facadetest af facadeisoleringssystemet [4] samt isoleringspladernes egenskaber mht. reaktion på brand vurderes det, at det aktuelle facadeisoleringssystem ikke giver anledning til forøget risiko for udvendig brandspredning mellem vindues- og døråbninger sammenholdt med den præ-accepterede løsning.

Ad. 5

Varmestrålingen fra brand i en tilstødende bygning vil kunne eksponere et større område af facaden end eksponeringen fra en overtændt brand ud gennem et vindue. Det vurderes dog, at den maksimale tilførte effekt per arealenhed (W/m^2) vil være væsentlig højere ved en brand ud ad et vindue end ved brand i en tilstødende bygning. Den tyske facadetest [4] viser, at materialerne i facadeisoleringssystemet ikke kan brænde uden en kontinuerlig ekstern varmekilde. På denne baggrund vurderes det, at anvendelse af det aktuelle facadeisoleringssystem ikke giver forøget risiko for brandspredning ved brand i en tilstødende bygning. Ligeledes vurderes der heller ikke at være en forøget risiko for brandspredning fra bygningen med ETICS facadesystemet mod nærliggende bygninger m.v.

Konklusion

På baggrund af den forelagte dokumentation og ovenstående argumentation vurderes det, at facadeisoleringssystemet StoTherm Resol vil kunne påvise et tilstrækkeligt sikkerhedsniveau i langt de fleste byggerier, hvor et sådanne system vil finde anvendelse. I og med anvendelsen som oftest vil være forbundet med en eller flere afvigelser fra de præ-accepterede løsninger påhviler det altid den certificerede brandrådgiver og sikre sig, at argumentationen m.v. kan anvendes i det aktuelle byggeri.

Gyldighed

Det brandtekniske notat er udstedt på basis af forhåndenværende viden og information på tidspunktet for udstedelsen. Hvis modstridende information bliver tilgængelig for DBI, forbeholder DBI sig ret til betingelsesløst at trække notat tilbage, og STO Danmark A/S vil blive meddelt dette skriftligt. Tilsvarende bortfalder notat, hvis opbygninger efterfølgende prøves, da egentlige prøvningsdata anses for at have forrang for en udtrykt udtalelse. Evalueringen er gyldigt 2 år fra udstedelsestidspunktet (seneste revisionsdato) og herefter vil gyldigheden af dokumentet blive evalueret på ny.

Evalueringen er kun gældende såfremt produktet anvendes som angivet i rapporter, dokumenter m.v. anvendt som grundlag for denne evaluering.

Såfremt nærværende notat, samt tilhørende bilag, benyttes i forbindelse med ansøgning om byggetilladelse jf. BR18, kan der være mulighed for at byggemyndigheden ønsker at se de tilhørende bilag i en dansk eller engelsk version.

Danish Institute of Fire and Security Technology



Poul Brinck Rask
Reaktion på brand



Christian Bjerglund Andersen
M.Sc. (Civ.Eng.)