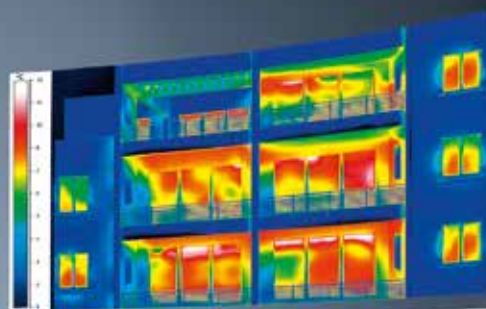


Ytong Multipor til indvendig efterisolering

Projektering indvendig efterisolering



multipor

Indhold

	Side
Indledning	4
Stort behov	
Optimal systemløsning	
Dokumentation	
Ytong Multipor til indvendig isolering af vægge	6
Projektering	
Beregning af energibesparelsen	
Ytong Multipor Lerprodukter til indvendig brug	10
Økologisk og indeklimaregulerende	
Renovering af bindingsværksbygninger	
Naturlig lerfarve	
Anvendelse	
Ytong Multipor Kalkprodukter	12
Afsluttende overfladebehandling	
Anvendelse	
Silikatmaling som overfladefinish	
Diffusionsåben	
Ytong Multipor Skimmelrens	14
Afrensning af overflade med skimmel	
Observation og projektering	
Langtidsbeskyttelse	

Indledning

I alle danske byer findes en stor andel af gamle murede ejendomme, hvor en energioptimering af facaden enten ikke er muligt på grund af ejendommens udseende eller fordi ejendommen er fredet.

Endvidere er flere og flere yderst betænkelige ved udførelsen af indvendig efterisolering, både på grund af slagregns påvirkning af murværket og på grund af de meget dårlige erfaringer, som har med at anvende organiske løsninger med dampspærre i facaden, der ofte giver indeklimamæssige problemer i form af fugt og skimmel.

Det skønnes, at energitabet i facaden på en bygning fra før 1960 er ca. 30 %, og derfor er en isolering af facaden en yderst central bygningsdel at fokusere på, når man ønsker at energioptimere.

Ytong Multipor er et produkt, der gør det muligt at energirenovere facaden indefra. Produktet, der i mere end 15 år er blevet anvendt til indvendig efterisolering af ydervægge på det tyske marked, blev introduceret i Danmark for 5 år siden.

Stort behov – mangfoldig anvendelse uden risiko for fugt og skimmel

Over hele Danmark findes ejendomme med en historisk bevaringsmæssig værdi, f.eks. bindingsværkshuse, kirker, gamle fredede bygninger m.m. Disse ejendomme udgør et stort renoveringspotentiale, ikke kun ud fra synspunktet om at energioptimere eller udbedre skader på ejendommene, men også ud fra perspektivet at forbedre indeklimaet og boligkomforten i ejendommene.

Renovering med de rette produkter er vigtigt for selve energioptimeringen, for udbedringen af skaderne på ejendommen og for at opnå en betydelig forbedring af boligkomforten gennem et bedre indeklima.

For at opnå et forbedret indeklima, er det dog vigtigt at overveje, hvordan den energirenovering skal foretages. For det første er det vigtigt at hæve den indvendige overfladetemperatur på væggen til over 12,6 C° så risikoen for fugt- og skimmeldannelse reduceres, men ligeså vigtigt er det at overveje, om den indvendige efterisolering skal udføres med en dampspærreløsning eller med en diffusionsåben løsning.

Oftentimes er der i renoveringsprojekter tale om et gammelt massivt murværk – uden nogen form for isolering – denne løsning er derfor oftest også diffusionsåben. Ved at opsætte en traditionel dampspærreløsning, ændres fugtforholdet i vægkonstruktionen, hvilket kan have katastrofale konsekvenser for murværket eller bjælkeender i et etagedæk. Skaderne kan være skimmelproblemer i træregler / gipspladerne, enten på grund af slagregns påvirkningen af ydermuren eller på grund af damptrykket og temperaturforskellen mod ydermuren. Det kan også skyldes ødelagte



fuger grundet ændrede fugtforhold i hele murkonstruktionen, eller en ændret fugtbalance i bjælkeenderne i et etagedæk, som kan føre til kollaps af etagedækket.

Den diffusionsåbne isoleringsløsning sørger for at hæve overfladetemperaturen, isolere væggen og reducere energiforbruget – men vigtigst af alt, så bibeholder de væggenes hidtidige evne til at ånde. Dugpunkt kan uden risiko frit vandre i ydermuren, samtidigt med at indeklima og en eventuel høj indvendig luftfugtighed, uden problemer kan diffundere ud gennem væggen.

Diffusionsåbenhed gør det dog ikke alene – for det er desuden helt centralt, at hele systemet og alle de produkter, der indgår, samtidig er uorganiske – så en eventuel fugtpåvirkning, via slagregn eller andet, ikke giver skimmelproblemer i konstruktionen.

Optimal systemløsning med Ytong Multipor

Kernen i isoleringssystemet fra Ytong er den 100% mineralske og uorganiske Ytong Multipor Isoleringsplade, der i Tyskland desuden er karakteriseret som et økologisk byggemateriale.

Produktet er en traditionel porebetonplade i en speciel letvægtsudgave med en varmeledningsevne, λ_{10dry} 0,042 I systemet indgår desuden et komplet tilbehørsprogram til udførelse af alle typer af renoveringsopgaver – lige fra bindingsværk til andre specielle ejendomme.

Systemet er som udgangspunkt opdelt i 2 retninger – henholdsvis et traditionelt Ytong Multipor Letmørtel system eller et helt 100% økologisk Ytong Multipor Lermørtel system – begge med et komplet tilbehørsprogram med befæstigelses, stikkontaktforlænger og en diffusionsåben silikatmaling.

Dokumentation

Der er monteret over 4 millioner kvadratmeter, i de over 15 år, man har anvendt den diffusionsåbne Ytong Multipor Isoleringsplade til indvendig efterisolering. Dette uorganiske isoleringssystem, opfylder alle de egenskaber, som man efterstræber, når man vil have en sikker løsning mod råd og skimmelsvamp, en løsning der er god for allergikere, ingen kuldenedslag fra ydervæggene og en god buffer, som bidrager til opretholdelse af stabil fugtbalance i boligen.

Til eftervisning af ét af systemets gode egenskaber, kan blandt andet nævnes fugtbevægelserne. Disse kan dokumenteres i simuleringssystemerne WUFI eller DELPHI og beregner fugten gennem de enkelte materialelag, som konstruktionen er opbygget af, over en årrække. Ved større projekter kan der, i henhold til aftale, udføres WUFI-beregninger for rådgiver.

Ytong Multipor Isoleringsplade til indvendig efterisolering af vægge

Systemløsning til indvendig efterisolering med mere end 15 års erfaring



Succeshistorien om den mineralske og diffusionsåbne indvendige efterisolering med YTONG Multipor begyndte for 15 år siden. Allerede dengang indså man, at den indvendige efterisolering af bygninger kræver innovative og brugervenlige løsninger.

Siden er mere end 4 millioner kvadratmeter vægflade blevet efterisoleret med dette system, både i almindelige beboelsesejendomme og i fredede bygninger, hvor løsningerne er udført i overensstemmelse med fredningsmyndighedernes krav.

Hvis der skulle opstå fugt i vægkonstruktionen, ved indtrængen af vand fra f.eks. slagregn, vil denne optages i materialets indelukkede luftporer, hvorefter det diffusionsåbne materiale begynder sin hurtige udtørring, ved at føre fugten

ud i det fri. Herved bevares ikke kun Multiporens varmeisoleringsværdi, men boligens fugtbalance reguleres også på en naturlig måde - i begge retninger. Indvendig vægisolering med Ytong Multipor er dermed den ideelle basis for et sundt og behageligt indeklima.

Den hurtige og relativ enkle montage, samt at omkostninger til stillads helt kan undlades, giver en god byggeøkonomi.

Den indvendige efterisolering med Ytong Multipor Isoleringsplade giver desuden et "nyt" massivt murværk,

og opleves dermed af beboerne som en kvalitetsløsning.

Ytong Multipors store udbredelse skyldes også, at flyttelejligheder kan energirenoveres, inden en ny lejer flytter ind, og dermed uden at man skal have alle ejendommens beboer genhuset i en længere renoveringsperiode.

Som en yderligere effekt, så forøger en indvendig efterisolering med Ytong Multipor Isoleringsplade bygningens værdi, og løsningen er på højde med en traditionel udvendig isolering.



Institut Bauen und Umwelt e.V.

Skånsomt for miljøet og godt for indeklimaet

Ytong Multipor Isoleringsplade fremstilles af de naturlige råstoffer kalk, sand, og vand - og uden tilsætningsstoffer. Det er skånsomt for miljøet og energibesparende.

Rester efter forarbejdningen kan genbruges, da isoleringsmaterialet - modsat andre produkter - ikke indeholder fibre eller andre skadelige indholdsstoffer. De økologiske egenskaber er dokumenteret af det tyske Institut for Byggeri og Miljø (IBU) og Natureplus certificeret.



Natureplus er det internationale kvalitetsstempel for bæredygtige bolig- og byggeprodukter. Certifikatet viser, at produktet er ufarligt, produceret miljørigtigt, at det værner om jordens resurser, og at det kan genanvendes. Produkter med dette certifikat består overvejende af råstoffer, der enten vokser frem igen, eller som er udvundet fra naturen på en skånsom måde.

Forøgelse af bygningens værdi er yderligere effekter fra anvendelsen af Ytong Multipor Isoleringsplade i den indvendige isolering. Her viser det sig, sammenlignet med udvendig isolering, at den indvendige isolering udgør en absolut ligeværdig løsning til efterisolering af en facade.

Eksempel:
Forbedring af U-værdierne i monolitiske vægge ved indvendig vægisolering med Ytong Multipor Isoleringsplade

Vægopbygning før	Tykkelse mm	Betegnelse	Enhed	Vægopbygning med Ytong Multipor Isoleringsplade				
				60 mm	80 mm	100 mm	120 mm	140 mm
Tegl	115	U-værdi før/efter	W/(m ² K)	2,78/0,55	2,78/0,44	2,78/0,36	2,78/0,31	2,78/0,27
		Tykkelse på bygningsdel før/efter	mm	155/230	155/250	155/270	155/290	155/310
	175	U-værdi før/efter	W/(m ² K)	2,34/0,53	2,34/0,42	2,34/0,35	2,34/0,30	2,34/0,27
		Tykkelse på bygningsdel før/efter	mm	215/290	215/310	215/330	215/350	215/370
	240	U-værdi før/efter	W/(m ² K)	1,99/0,51	1,99/0,41	1,99/0,35	1,99/0,30	1,99/0,26
		Tykkelse på bygningsdel før/efter	mm	280/355	280/375	280/395	280/415	280/435
	300	U-værdi før/efter	W/(m ² K)	2,78/0,49	2,78/0,40	2,78/0,34	2,78/0,29	2,78/0,26
		Tykkelse på bygningsdel før/efter	mm	340/415	340/435	340/455	340/475	340/495
	365	U-værdi før/efter	W/(m ² K)	2,78/0,47	2,78/0,39	2,78/0,33	2,78/0,29	2,78/0,25
		Tykkelse på bygningsdel før/efter	mm	405/480	405/500	405/520	405/540	405/560

Projektering

Ved større renoveringsprojekter eller ved bygninger med særlige forhold, er projekteringsfasen før igangsætning vigtig. Det er ikke alene energimæssige overvejelser, der spiller en rolle, men også, som tidligere beskrevet, de rent faktiske forhold, som man står overfor i den pågældende ejendom.

Det er ligeledes vigtigt at vurdere, om selve efterisoleringen alene skal foretages med udgangspunkt i en energioptimering, eller om der er tale om udbedring af en vandskade, skimmelsvamp, fugtproblemer eller saltudtræk. I begge tilfælde skal underlaget, hvor den indvendige efterisolering

skal opsættes, vurderes. Det skal være bæredygtigt, plant og afrenset, således at isoleringspladerne kan hæfte til underlaget.

Under projekteringen kan man, eventuelt ud fra overstående tabel, beregne isoleringstykkelsen, ud fra konstruktionens ønskede U-værdi.

Hvis der er tale om udbedringer af fugtskader, skimmelsvamp eller skader fra indtrængende vand, er det vigtigt at få stoppet indtrængningen af vand – eventuelt ved reparation af det udvendige dræn i kælderområdet. I gamle murede ejendomme kan det ligeledes være nødvendigt med en omfugning, hvis store

mængder fugt trænger gennem murværket ved slagregn.

Særlige forhold i den enkelte ejendom kan med fordel simuleres med WUFI eller Delphi programmerne, hvor vejrforhold kan tages med i simuleringen af den nye konstruktions fugtcyklus, over en given periode.

Skimmelproblemer, opstået ved for lav indvendig overfladetemperatur på væggen (under 12,6 C°), kan fjernes med en efterisolering med Ytong Multipor.

Ud fra de hidtidige erfaringer kan langt de fleste opgaver løses med 60 – 100 mm efterisolering.



TIP:

Kontakt Ytong på +45 75 89 50 66 og få direkte sparring om dit næste projekt.

Forarbejdning med Ytong Multipor Isoleringsplade



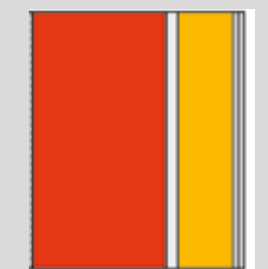
Beregning af energibesparelsen

Effekten af den indvendige isolering kan udregnes ud fra én enkel tommelfingerregel: Forskellen mellem den oprindelige U-værdi og konstruktionens nye U-værdi - efter isoleringen - ganges med 10. Dette giver den teoretiske besparelse i forbruget i liter fyringsolie pr. kvadratmeter isoleret flade.

Eksempel på opbygning af væg med Ytong Multipor Massiv indvendig isolering uden dampspærre: konstruktionsopbygning

Materiale	Lagtykkelse (mm)
Udvendig puds	20
Teglmur CS II	240
Indvendig puds CS II	20
Ytong Multipor Letmørtel	5
Ytong Multipor Isoleringsplade	100
Armeringslag (Ytong Multipor Letmørtel)	5
Finish / filtet (Ytong Multipor Letmørtel)	5

Ikke isoleret udgangsvariant
U = 2,08 W/(m2K)



Med Ytong Multipor Indvendig
Isolering U = 0,35 W/(m2K)

Hvis U-værdien forbedres med 1,73 W/(m2K), efter en renovering med Ytong Multipor, svarer det til ca. 17,3 liter sparret fyringsolie pr. m2 vægflade om året. Med en pris omkring 10 Kr. pr. liter fyringsolie, giver dette en besparelse på 173 Kr. pr. m2 renoveret vægflade.



Ytong Multipor Lerprodukter

Økologisk og indeklimaregulerende

Især ved en renovering af fredede ejendomme, kan der være særlige krav til anvendelsen af materialer uden visse indholdsstoffer.

Her anvendes Ytong Multipor Lerprodukter, som består af en lermørtel og en speciel udviklet lerfarve.

Ytong Multipor Lermørtel er et rent naturprodukt bestående af lerpulver og sand og er uden kemiske tilsætningsstoffer. Selve udtørringen sker kun via fordampning, og derfor kan produktet opfuges og forarbejdes igen. Derudover har produktet en særlig høj kapillarsugning, der gør, at mørtlen både kan optage og fordele fugt, hvorved udtørringen fremskyndes.

Lermørtlen kan anvendes til følgende:

- Som udligningspuds ved ujævnheder i underlaget i et eller flere lag og i op til 40 mm lagtykkelse.
- Som klæbemørtel til Ytong Multipor Isoleringsplade efter gældende vejledning til forarbejdning.
- Som armeringspuds med ilægning af væv på Ytong Multipor Isoleringspladen.
- Som slutpuds på Ytong Multipor Isoleringspladen.

Renovering af bindingsværks-ejendomme

Indvendig efterisolering af bindingsværk anbefales udført med lerprodukterne.

Det skyldes, at lermørtlen sikrer, at fugt omkring træstolperne hurtigt ledes bort, og at mørtellaget derfor udtørres hurtigt, hvorved utilsigtet fugt omkring træet i bindingsværket undgås. Resultatet er et godt indeklima og en sikring af de bevaringsværdige konstruktioner.

Naturlig lerfarve

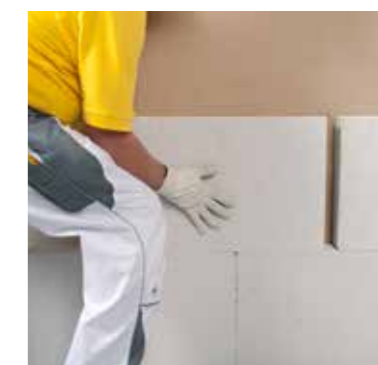
Ytong Multipor Lerfarve kan anvendes som afsluttende overfladebehandling af lermørtlen.

Lerfarven, som er vandbaseret, er fri for opløsningsmidler og er velegnet til både væg- og loftsmaling indendørs.

Ytong Multipor Lersystem tilbydes derfor som en komplet økologisk og miljøvenlig løsning.



Forarbejdning Ytong Multipor Lermørtel



Anvendelse

Ytong Multipor Lermørtel er nemt at anvende og kan, som et rent naturmateriale, blandes på ny igen og igen.

Hvis materialet er afhærdet, kan det opblandes med vand, indtil den rette konsistens opnås.

Eventuelle mørtelrester kan derfor lagres i ubegrænset tid eller komposteres.

Ytong Multipor Kalkprodukter

Afsluttende overfladebehandling

Den afsluttende overfladebehandling anbefales udført med Ytong Multipor Kalkpuds og efterfølgende overfladefinish med Ytong Multipor Silikatmaling til indendørs brug.



Den hvide og rent mineralske kalkpuds er et diffusionsåbent materiale, der er særlig skimmelresistent på grund af sit høje indhold af alkalisk kalk. Dermed er det rent faktisk også velegnet til udbedring af mindre skimmelskader.

Anvendelse

Ytong Multipor Kalkpuds leveres i sække og blandes med vand, så den er klar til forarbejdning.

Det klumpfrie materiale trækkes derefter ovenpå armeringslaget af Ytong Multipor Letmørtel i en tykkelse fra 3 mm til 5 mm.

Særlig anvendelse af kalkpuds til store loftsflader med Ytong Multipor Isoleringsplade. Kalkpuds kan, hvis dette ønskes, påføres direkte

på Ytong Multipor Isoleringspladen, uden anvendelse af armeringsnet. Her er det vigtigt at påføre materialet i en arbejdsgang, så der dannes én samlet lukket overflade.

En lagtykkelse på 2-3 mm giver en glat overflade og opfylder dermed også kravene til luftstrømningshastigheder op til 20 meter i sekundet

Vigtigt: Det kan ikke undgås at der opstår hårfine revner ved samlingerne mellem isoleringspladerne. Er dette ikke ønskeligt, skal man anvende den normale løsning med armeringsnet.

Silikatmaling som overfladefinish Som afsluttende overfladebehandling anvendes Ytong Multipor Indendørs Silikatmaling. Den kan anvendes

indendørs, både på Multipor Kalkpuds, Multipor Letmørtel og på alle andre mineralske underlag.

Silikatmalingen er uden konserveringsmidler og derfor særligt velegnet til allergikere.

Malingen er desuden alkalisk, som hæmmer væksten af bakterier og svampe.

Produktet omrøres grundigt og påføres derefter i ét eller to lag, med pensel, med rulle eller med airless-sprøjte. Den optørrede overflade er mat.

Farven svarer ca. til RAL 9003. Ønskes en anden farve kan man tilsætte vandopløselige og kalkægte schatteringsfarver.

Forarbejdning med Ytong Multipor Kalkpuds



Diffusionsåben

Multipor Indendørs Silikatmaling kan også bruges direkte på Ytong Multipor Isoleringspladerne – uden at nedsætte diffusionsåbenheden.

Silikatmalingen egner sig derfor til at forstærke overfladen på isoleringspladen, bl.a. ved loftsisolering af kælderdek, herunder parkeringskældre.

Ytong Multipor Skimmelrens

Afrensning af overflader med skimmel



Ytong Multipor Skimmelrens er baseret på sølvioner og kan derfor uden problemer, anvendes på skimmelbelastede overflader på væg- og tagområder. Man sprøjter Skimmelrens på overfladerne, lader den virke og tørrer fladen af.

På denne måde kan skimmel fjernes uden anvendelse af de traditionelle produkter med klor eller alkohol.

Specielt når man anvender produkter, der indeholder klor, skal man være yderst opmærksom på klors korrosive effekt på metaller, gulvbelægninger og omgivelserne.

Ytong Multipor Skimmelrens er derimod et allergikervenligt produkt, som, hvis det udtørres, lægger en beskyttelsesfilm på overfladen.

I særlige tilfælde med angreb af skimmelsporer, kan produktet fordeles med et koldforstøvningsapparat og fjerner dermed på kort tid de skimmelsporer, der findes i rummet. Ytong Multipor Skimmelrens kan anvendes på alle overflader, også på områder, der ikke skal istand-

sættes yderligere efter afrensningen. Efter afrensning, er det vigtigt at holde områderne tørre og rene for dermed at undgå nye skimmelangreb.

Projektering

Ikke alle renoveringsprojekter er ens, og derfor findes der heller ikke et standardkoncept for at fjerne skimmelsvamp. I planlægningsfasen af renoveringsprojektet bør man derfor først foretage en grundig vurdering af skadernes omfang og af årsagerne.

Hvis der er synlige skimmelangreb, bør man handle hurtigt og indkapsle det ramte område for dermed at forhindre en spredning af de sundhedsskadelige skimmelsporer.

Ytong Multipor Skimmelrens er også egnet til glatte overflader og tekstiler og fjerner, i en eller flere arbejds-gange, væg- og loftsoverflader for skimmelsporer.

Hvis Ytong Multipor Skimmelrens bruges på den færdig afrensede og rene overflade, har den en lidt længerevarende beskyttende effekt.

Hvis årsagen til skaden er fjernet, virker Ytong Multipor Skimmelrens beskyttende i ca. 4 til 6 uger - uden yderligere behandling.

Produktet er testet af et uafhængigt institut og udmærket sig som allergivenlig.

Langvarig beskyttelse mod skimmelangreb

Hvis der efter afrensningen udføres efterisolering med Ytong Multipor Isoleringsplader, kan der opnås en længerevarende beskyttelse mod skimmelsvamp ved hjælp af det nye mørteltilsætningsmiddel - Ytong Multipor Skimmelbeskyttelse. Produktet er ligeledes baseret på sølvioner og tilsættes i blandevandet til letmørtlen. Sammen med mørtlens høje pH-værdi opstår der i klæbelaget et aktivt produkt, der hæmmer skimmelvækst.

En renovering efter et skimmelangreb bør efterses ca. 4 uger efter arbejdet er afsluttet og yderligere én gang efter en vinterperiode.

Først derefter er det dokumenteret, at renoveringen har været vellykket.

Fordele

- Fjernelse af skimmelsvamp ved hjælp af sølvioner og aktiv ilt.
- Allergivenlige materialer, testet af et uafhængigt institut.
- Nemt at anvende, med lang virkningsfuld beskyttelse af vægkonstruktionen.

Ytong Multipor Skimmelbeskyttelse

- Tydelig forøgelse af skimmelresistensen.

- Tilsæt 0,5 liter Skimmelbeskyttelse i 7,5 liter vand pr. 20 kg. mørtel.

Ytong Multipor Skimmelrens


- Til rensning af overflader. Dræber skimmelsporer og aftørres efter virkningstid.
- Beskyttelse af overflader. Langtidsbeskyttelse, aftørres ikke.
- Koldforstøvning til effektivt fjernelse af skimmelsporer.


Forarbejdning af Ytong Multipor Skimmelrens og Ytong Multipor Skimmelbeskyttelse



Xella Danmark A/S

Xella Kundeinformation

 + 45 75 89 50 66

 Tilbud@xella.com

 www.ytong.dk