

Glassbyggestein.

Brann- og varmeisolasjonstekniske egenskaper

Av Arne Nesje, Byggkeramikkforeningen

Glassbyggestein har de senere årene fått en renessanse.

Bruksområdene er flere. De brukes vesentlig innvendig, men kan også benyttes i yttervegger.

Det har forligget lite teknisk dokumentasjon om produktene. Vi har derfor framskaffet og systematisert informasjon som trengs for å velge riktig produkt på riktig sted.

Denne artikkelen tar for seg varmeisolering samt brannegenskaper.

Neste artikkel omhandler lys samt styrke og stabilitet ved dimensjonering.

Bruksområder

Glassbyggestein bærer kun sin egen vekt og kan ikke være en del av en lastbærende konstruksjon. I yttervegger egner de seg i arealer hvor man ønsker å slippe inn dagslys, men hvor man ønsker ulik grad av innsyn. Graden av inn- og utsyn samt lysgjennomslippelighet kan varieres med valg av type og format.

Glassbyggestein har bedre lydisolering enn tradisjonelt vindusglass og er i så måte gunstig mot støvende trafikkområder utendørs.

Bilde 1: Ved bruk av glassbyggestein i yttervegg oppnås mye lys inn i rommene, men dårlig varmeisolasjonsevne.



Innvendig er bruksområdene mange. Steinene er bestandige mot vann og fukt og egner seg godt som skillevegger i bad, dusj og garderobeanlegg. I kontor- og næringsbygg benyttes de som hele eller deler av skillevegger hvor man vil ha dagslys spredd innover i arealene. Brukt i yttervegger har de begrenset varmeisolasjonsevne og brukes derfor helst i rom som ikke er for varig opphold, for eksempel trappeoppganger og utvendige trappehus.

De er også velegnet f. eks som delevegger på kjøkken, bad eller steder hvor man ønsker tilgang på dagslys.

Bilde 2: Glassbyggesteinvegger sprer dagslys inn i dype kontorarealer



Typer og formater

Bredden på glassbyggestein er vanligvis 80 mm, mens selve glasset er 8 – 10 mm tykt. Den mest brukte dimensjonen er 190 x 190mm. Med fuger på 10 mm blir "modulmålet" 200 mm. Men det finnes både større og mindre formater. Det produseres spesialsteiner for variasjon av hjørnevinkel på fra 65 til 135 grader. Normal glasstykkelse er Steiner i tre lag finnes for å oppnå bedre brannklassifisering, lydklassifisering eller høyere innbruddsikkerhet.

Bilde 3: Stein brukt som dekorativ skillevegg i dusjnise hvor den også hindrer innsyn.



Varmeisolering

Forskriftskrav

Moderne hus må isoleres godt i fasader og tak for å innfri forskriftskravene samt å spare oppvarmingskostnader. Store glassfelt i fasaden slipper gjennom mer varme enn isolerte veggkonstruksjoner. Isoleringsegenskapene benevnes med U- verdi ($W/m^2 K$). Høy U- verdi betyr dårlige varmeisolasjonsegenskaper med konsekvens at det slippes gjennom mye varme.

Byggeforskriftene kapittel 8.21 definerer følgende minimumskrav til glassvegger som yttervegg, avhengig av bruksområde.

Bygningsdel	Innetemperatur og varmegjennomgangskoeffisient ($W/m^2 K$)			
	$T \geq 20^\circ C$	$15^\circ C \leq T < 20^\circ C$	$10^\circ C \leq T < 15^\circ C$	$0^\circ C \leq T < 10^\circ C$
Glassvegger og glasstak	2,00	2,00	3,00	3,00

Tabell 1: Minimum U-verdi til glassvegger iht. Byggeforskriftene kapittel. 8.21 (ΔT betyr dimensjonerende temperaturforskjell fra ene veggside til den andre.)

Kravet til U- verdi på utvendige isolerte veggflater i boliger er i dag på $0,22 W/m^2 K$. For selve vinduene er minimumskravet til U- verdi = $1,6 W/m^2 K$. Dette kravet vil sannsynligvis skjerpes i kommende forskrifter. Superisolert vinduer kan i dag fås med U-verdier ned mot $0,8 W/m^2 K$.

Bygningsdel	Temperaturforskjell ($^\circ C$) og varmegjennomgangskoeffisient ($W/m^2 K$)		
	$T \geq 15^\circ C$	$10^\circ C \leq T < 15^\circ C$	$5^\circ C \leq T < 10^\circ C$
Vegger, tak og golv	0,3	0,4	0,5
Vinduer, glassvegger, dører	2,0	3,0	6,0

Tabell 2: U- verdikrav for innvendige vegger

Glassbyggestein og varmeisolering

Glass leder varme godt. Det kompakte glasset i sidekantene på glassbyggestein og mørtelfugene mellom steinene danner kuldebruer. U- verdien for en vegg beregnes som gjennomsnitt av stein og fuger. Jo mindre steindimensjoner om benyttes, jo dårligere blir U- verdien. Varmeisolasjonsmessig kan glassbyggestein sammenlignes med et dårlig isolert vindu. U- verdien for veggfelt av glassbyggestein er i området $2,8 - 3,4 W/m^2 K$. Noen spesialvarianter kan fås med U-verdi ned mot $1,5 W/m^2 K$. Dette oppnås med at et ekstra glass-sjikt er smeltet inn i steinen.

Den lave varmeisolasjonsegenskapen til glassbyggestein gjør at den ikke egner seg i store ytterveggfelt i oppvarmede rom. Skal større felt med glassbyggestein benyttes i fasader må andre bygningsdeler (vegger, tak, golv) isoleres tilsvarende mye bedre slik at byggets energirammer innfris. Steinene med best U-verdi innfrir kravene som gjelder i halvklimaliserte arealer som f.eks. trapperom hvor dimensjonerende gjennomsnittstempertur ikke overskrider 15 ° C. (Tabell 1). En varmeisolerende lettmørtel kan bidra til å redusere varmetapet gjennom fugene noe. Som innvendige vegger vil steinene som har U- verdi under 3 W/ m² K innfri kravene som vegg mellom rom hvor forventet temperaturforskjell er under 10 grader. (Tabell 2)

Brannegenskaper

Forskriftskrav

Byggeforskriftene stiller krav til fasaders og skilleveggers brannmotstandsevne. Kravene er spesifisert i Byggeforskriftene kapittel 7 og utdypet i bl.a *Ren – Veiledning til teknisk forskrift*. Byggmaterialer og konstruksjoner klassifiseres ut fra produkters påvirkning på brannforløpet samt evt. røykgassproduksjon. En branncellevegg skal hindre spredning av brann og hindre at røykgasser spres fra et rom til et annet.

Risikoklasse og brannklasse

Risikoklassene er definert i Byggeforskriftene §7-22 og inndelt i seks klasser hvor stigende tall indikerer stigende risiko.

Når et byggverk skal dimensjoneres mot brann bestemmes en *risikoklasse* og *brannklasse*.

Brannklassene defineres i tre kategorier ut fra hvilke konsekvens en brann i byggverket kan få. Enkle byggverk hvor brann får liten konsekvens kommer i brannklasse 1. Brannklasse 2 er middels konsekvens og brannklasse 3 brukes der hvor konsekvensene ved evt. brann er store. Her henvises til byggeforskriftenes krav i §7- 24 hvor der står flere tabeller og krav. Ansvarlige prosjekterende må avklare hvilke klasse som skal gjelde for det aktuelle byggverket.

Glassbyggestein og brannegenskaper

Det finnes for tiden ingen norsk branngodkjenning for glassbyggestein. Men det foreligger europaanormer med brannklasser gjeldende også i Norge.

Brannklassifisering av vegger og etasjeskillere med glassbyggestein foretas etter NS-EN 13501-2.

Brannmotstanden må være testet NS-EN 1364-1 som gjelder ikkebærende, skillende glasskonstruksjoner eller NS-EN 1364-3 som gjelder for påhengsvegger og fasader.

En brannteknisk klassifisering gjelder ikke kun for produktet, men for selve konstruksjonsoppbygningen dvs. også tilslutningsdetaljene(fuger mm) i en vegg. Det kreves derfor at arbeidsutførelsen gjøres iht. produsentens monteringsanvisning for å sikre at brannkravene blir innfridd. Selve glassbyggesteinen må innfri Euro-klasse A2 –s1, d0 som viser at produktet ikke bidrar til brannen; ikke avgir røyk eller drypper.

Det er produsentene via branntester som har ansvar for å dokumentere produktets brannklasse iht. de europeiske standardene. Leverandørene har merkeplikt på sine produkter som viser hvilke brannklasse produktet innfrir.

Steintype	Tykkelse	Brannklasse	Typisk bruksområde
Klasse F 30	80 mm	EI30	Ikke noe krav til ubrennbare materialer
Klasse EI 30	80 mm	EI30	Branncellevegg
Klasse F 60	160 mm	EI60	Branncellevegg
Klasse EI 60	160 mm	EI60	Branncellevegg

Tabell 3: Steintype med tilhørende brannklassifisering iht. NS-EN 357.

(Merk at forutsetning for innfrielse av brannklassen er at det foreligger en godkjent monteringsanvisning som også må følges.)

Vegger av glassbyggestein med tilhørende fuger og tettematerialer er klassifisert og kodet ut fra oppnådde resultater i branntester av veggfelt. Krav til brannmotstand bestemmes ut fra bygningens

brannklasse, som igjen bestemmes ut fra risikoklasse og etasjetall. Klassen beskrives ved en eller flere bokstaver som representerer de aktuelle kravene etterfulgt av funksjonstid i minutter. Der hvor det stilles brannkrav må også tilslutningsprofiler og -detaljer være i ubrennbart materiale og fugeløsninger valgt mht. brannsikkerhet og evne til å ta opp temperaturekspansjon.

Glassbyggestein kan brukes som branncellevegg. De er ikke egnet som seksjonerings – eller brannvegg fordi kravene her er strengere. Hvorvidt man må velge en vegg som har brannmotstand EI30 eller EI60 er avhengig av brannbelastningen i bygget.

Ingen vegger av glassbyggestein kan få klassifisering M. M betyr at veggen også må kunne motstå en mekanisk belastning for eksempel støtlaster fra nedrasende bygningsdeler (noe som er aktuelt for godkjenning av seksjonerings- og brannvegger)

Heller ikke R- klassifisering kan oppnås for vegger da det krever at konstruksjonen er lastbærende. Kun små partier med steiner i innstøpte etasjeskillere i betong kan oppnå R- godkjenning.

Referanser.

/1 / Technical information – Solaris

/2 / NS-EN 357 Bygningsglass – Klassifisering av brannmotstand

/3/ Glassbyggestein i fasader –Byggforskserien blad 523-641

/4 / NS3491-4 Prosjektering av bygningskonstruksjoner – Vindlaster.

/5 /EN 12725 Glass Block Walls –Design, dimensions and performance

/6/ En 1051-1 Glass in buildings – Definitions and description

/7/ Glassbyggestein , Byggkeramikkforneingen Informerer nr 3 / 2004

/8/ DIN 4242 Glasbaustein Wände

/9/ REN – veiledning til teknisk forskrift