

GLASSBYGGESTEIN

Varmeisolering – brann – lyd – lys

Tekst: Siviling, Arne Nesje,
SINTEF Byggforsk/Byggkeramikkforeningen
Foto: nispe@datho.no, Vetroarredo.
Tegn.: H. Yggeseth, Mur-Sentret



Glassbyggestein benyttes både innvendig og i yttervegger. Denne artikkelen tar for seg varmeisolering, brann-, lyd- og lysegenskaper – informasjon som er nødvendig for å velge riktig produkt på riktig sted.

Neste artikkel omhandler dimensjonering.

Glassbyggestein bærer kun sin egen vekt og skal ikke påføres andre laster. I yttervegg egner de seg der 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.

Glassbyggesteinsfelt gir bedre lydisolering enn tradisjonelt vindusglass og er derfor gunstig som beskyttelse mot trafikkstøy. De gir også vesentlig bedre innbruksikkerhet enn vanlige vinduer.

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, store felt 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.

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 190 mm. Med fuger på 10 mm blir «modulmålet» 200 mm.

Men det finnes både større og mindre formater. Det produseres spesialstein for variasjon av hjørnevinkel fra 65–135 grader. Det finnes tre-lags stein med høyere brannklassifisering, lydklassifisering og innbruksikkerhet.

Varmeisolering

Forskriftskrav

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

Bygningsdel	Krav til U-verdi/varmegjennomgangskoeffisient			
	Innetemperatur (°C)			
	T ≥ 20	15 ≤ T < 20	10 ≤ T < 15	0 ≤ T < 10
Glassvegger, glasstak	2,0 W/m ² K	2,0 W/m ² K	3,0 W/m ² K	3,0 W/m ² K

Tabell 1:

Krav til U-verdi for glassvegger iht. Byggeforskriftens kap. 8.21

(ΔT : dimensjonerende temperaturforskjell fra den ene veggensiden til den andre)

Kravet til U-verdi for yttervegger i boliger er i dag på 0,22 W/ m² K. For selve vinduene er minimumskravet til U-verdi 1,6 W/m²K. Dette kravet vil sannsynligvis skjerpes i kommende forskrifter. Superisolerte vinduer kan i dag fås med U-verdier ned mot 0,8 W/ m² K.

Bygningsdel	Krav til U-verdi/varmegjennomgangskoeffisient		
	Temperaturforskjell (°C)		
	T ≥ 15	10 ≤ T < 15	5 ≤ T < 10
Vegger, tak, gulv	0,3 W/m ² K	0,4 W/m ² K	0,5 W/m ² K
Vinduer, glassvegger, dører	2,0 W/m ² K	3,0 W/m ² K	6,0 W/m ² K

Tabell 2:

U-verdikrav for innvendige bygningsdeler i forhold til temperaturforskjellen mot tilliggende rom



På badet: slipper lyset inn, hindrer innsyn

Varmeegenskaper

Glass leder varme godt. Glassbyggesteinens sidekanter og mørtelfugene mellom steinene danner kuldebroer.

U-verdien for en vegg beregnes som gjennomsnitt av stein og fuger. Jo mindre steindimensjon, jo dårligere U-verdi.

Varmeisolasjonsmessig kan glassbyggestein sammenlignes med et dårlig isolert vindu. U-verdien for veggfelt av glassbyggestein er i området 2,8–3,4 W/m²K. Noen spesialvarianter har U-verdi ned mot 1,5 W/m²K. Disse har et ekstra glass-sjikt.

Den lave varmeisolasjonsevnen gjør at glassbyggestein ikke egner seg til store ytterveggfelt i oppvarmede rom. Skal større felt benyttes i fasader, må andre bygningsdeler (vegger, tak, gulv) isoleres tilsvarende bedre slik at byggets energirammer innfris. Steinene med best U-verdi innfris kravene som til halvklimaliserte arealer som f.eks. trapperom, hvor dimensjonerende gjennomsnittstemperatur ikke overskrider 15 °C (se 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 til vegg mellom rom hvor forventet temperaturforskjell er under 10 grader (tabell 2).

Brannegenskaper

Forskriftskrav

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

Risikoklasse og brannklasse

Risikoklassene er definert i Byggeforskriften §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 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 brann er store. Her henvises til byggeforskriftens krav i §7- 24. Ansvarlige prosjekterende må avklare hvilke klasse som skal gjelde for det aktuelle byggverket.

Brannklassifisering

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

Brannklassifisering av vegger og etasjeskillere med glassbyggstein 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 m.m.) i en vegg. Det kreves derfor at arbeidsutførelsen gjøres iht. produsentens monteringsanvisning for å sikre at brannkravene blir innfridd. Selve glassbyggsteinen må innfri Euro-klasse A2-s1, dO som viser at produktet ikke bidrar til brannen; ikke avgir røyk eller drypper.

Det er produsentene via branntester som har ansvaret for å dokumentere brannklassen iht. de europeiske standardene. Leverandørene har plikt til å merke produktene med brannklasse.

Steintype	Tykkelse	Brannklasse	Typisk bruksområde
F 30	80 mm	EI30	Ikke noe krav til ubrennbare materialer
EI 30	80 mm	EI30	Branncellevegg
F 60	160 mm	EI60	Branncellevegg
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 glassbyggstein med tilhørende fuger og tettematerialer er klassifisert og kodet ut fra resultater i branntester av veggfelt. Krav til brannmotstand bestemmes ut fra bygningens brannklasse, som igjen bestemmes ut fra risikoklasse og etasjetall. Klassen beskrives ved én eller flere bokstaver som representerer de aktuelle kravene etterfulgt av funksjonstid i minutter.

Der det stilles brannkrav må også tilslutningsprofiler og -detaljer være i ubrennbar materiale og fugeløsninger må være valgt mht. brannsikkerhet og evne til å ta opp temperaturekspansjon.

Glassbyggstein kan brukes som branncellevegg. De er ikke egnet til seksjonerings- eller brannvegg fordi kravene her er strengere. Om veggen skal ha brannmotstand EI30 eller EI60 er avhengig av brannbelastningen i bygget.

Ingen vegger av glassbyggstein kan få M-klassifisering. Dette fordi M betyr at veggen også må kunne motstå en mekanisk belastning, f.eks. støtlaster fra nedrasende bygningssdeler (aktuelt for seksjonerings- og brannvegger).

Lydisolasjon

Forskriftskrav

Forskjellige steinformater og glasstykkelser gir ulik lydisolasjon. Tunge konstruksjoner gir best lydreduksjon, derfor er egenvekten og tykkelse og antall glass viktig parametre.

Tabell 1 viser lydreduksjonstall (R_w) i dB for ulike steinformater. (Beregningsmetoden er definert i NS-ISO 717-1.)

Produsenten skal kunne dokumentere laboratoriemålte lydreduksjonstall for de ulike blokktyper.

Dimensjon	Egenvekt	Lydreduksjonstall (R_w)
190 x 190 x 80 mm	ca. 100–150 kg/m ²	40–45
240 x 240 x 80 mm		42–45
190 x 190 x 160 mm	ca. 125 kg/m ²	47–49
300 x 300 x 100 mm		41–

Tabell 1:

Luftlydreduksjonstall (R_w) for ulike typer glassbyggstein (tall fra produsent)

Tilslutningsdetaljene må være tette for at det skal oppnås gode lydisolasjonsforhold. NS 8175 og Byggdetaljblad 421.421 angir minimumsverdier for luftlydisolasjon for forskjellige bygningstyper. Anbefalte minimumsverdier angis i lydtryknivå $L_{A,eq}$, målt i dB. Ved prosjektering bør tallene fratrekkes ca 3–5 dB, dette fordi laboratoriemålte verdier sjelden oppnås i praksis.

Glass har en glatt, hard overflate og bidrar lite til demping av etterklangstid.

Lysgjennomslippelighet

Ulike steintyper reflekterer lyset på forskjellige måter.

Et veggfelts lysgjennomslippelighet (transmisjon) varierer med glassets farge og mønster. Steinene leveres i farger som rosa, blått, grått eller grønt, men det selges mest av de glassklare typene. Lystransmisjonstallet skal oppgis av produsenten.

De ufargete steinene som har parallelle glass kan slippe gjennom opp til ca 80% av innfallende lysmengde.

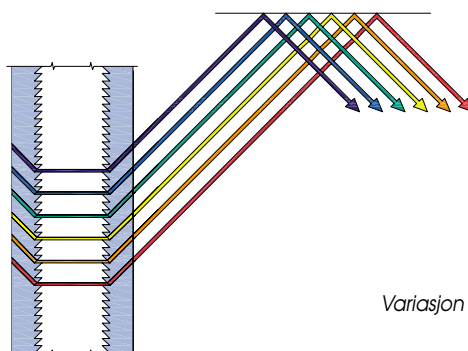
Fargete steiner med spesielle mønster kan ha en lysgjennomgang ned mot 50%.

Gjennomsiktighet

Steinen kan produseres med matt/riflet/ruglete inn- eller utside som gjør at lyset slipper gjennom samtidig som det blir vanskelig å se klart gjennom flaten. Felter av glassbyggstein er derfor effektiv til å hindre inn- og utsyn, samtidig som lys slippes inn. Noen typer diffunderer alt lyset og gjør flaten ugjennomsiktig. Lysfordelingsmåten kan varieres med mønsteret på steinens innside, f.eks. kan steinflaten lede diffust lys opp mot himlingen og bidra til mye dagslys innover i rommet, noe som spesielt er gunstig i rom med stor dybde.



Dagslys til dype kontor-/forretningsarealer



Lysfordelingsmåten kan varieres med mønsteret på steinens innside, f.eks. kan steinflaten lede diffust lys opp mot himlingen og bidra til mye dagslys innover i rommet

Variasjon i overflater og evt. farger gjør steinene mer og mindre gjennomskjete

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, Byggekamikkforneingen Informerer nr. 3/2004
- /8/ DIN 4242 Glasbaustein Wände
- /9/ REN – veiledning til teknisk forskrift
- /10/ NS 8175 Lydforhold i bygninger
- /11/ Byggdetaljblad 421.421 Støy i rom og foran fasade

