

GLASFAKTA

GLASFAKTA 2018

Ett praktiskt hjälpmedel för val av byggglas



Glasfakta 2018

Publikationen är utgiven av Pilkington Floatglas AB i november 2017. Där inte annat anges är de redovisade värdena uppmätta eller beräknade enligt de normer och riktlinjer som gällde vid denna upplagas pressläggning. Se även avsnittet "Standarder och regler". Pilkington Floatglas AB förbehåller sig rätten till ändringar av prestanda och produktsortiment på grund av såväl produktutveckling som förändrade leveransmöjligheter.

Innehållet i den här publikationen är framställt efter bästa förmåga. Trots det kan fel uppstå. Det åligger varje enskild användare att själv beakta föreskrifter, normer och riktlinjer.

NSG Group med dotterbolag tar inte ansvar för eventuellt felaktigt innehåll i denna publikation.

Du får gärna kopiera och sprida informationen vidare, men vi är tacksamma om du då anger källan.

Uppgifterna i "Glasfakta 2018" ersätter de som anges i av oss utgivna publikationer av äldre datum. Vid tveksamhet ber vi dig vänligen att kontakta oss. Förslag till innehåll och uppbyggnad samt tryckfelskorrigeringar mottas tacksamt.

	Företagspresentation	2
	Val av funktionsglas Sortimentöversikt • Kombinationsmöjligheter • Val av glas • Datorprogrammet Spectrum • Beskrivningskoder • Förklaring till tabellerna, kravdefinitioner och beteckningar	4
	Värmeisolering Floatglas • Energisparglas (LE-glas, lågenergiglas)	13
	Solskydd Solskyddsglas • Solskydds- och energisparglas • Extra klart solskyddsglas	21
	Brandskydd Brandskyddsglas	31
	Bullerskydd Ljudreducerande glas	37
	Säkerhets- och skyddsglas Härdat glas • Laminerat glas • Multilaminerat glas • Laminerat härdat glas	43
	Självrengörande glas Aktiv beläggning, fotokatalytisk och hydrofil • Självrengörande solskyddsglas	49
	Dekorglas och fasadglas Spegel • Screentryckt glas • Ornamentglas • Mattetsat glas • Mattlaminerat glas • Fasadglas	53
	Glassystem Plana fasader och tak • U-profilerat glas	59
	Specialglas Extra klart glas • Antireflexbehandlat glas • Vakuumspruta • Elektriskt ledande glas • Anti-kondensglas • Transparent spegelglas • Speglande specialglas • Solceller	63
	Grundläggande om glas Glas som byggmaterial • Dimensionering • Bearbetning • Isolerrutor • Kondens	68
	Standarder, CE, sakregister, adresser MTK • BBR • BKR • SIS • SS-EN • CE-märkning	78

Välkommen till Glasfakta 2018

www.pilkington.se

När du söker mer än fakta och prestandauppgifter är vår hemsida en bra plats att börja leta på. Dessutom kan du naturligtvis studera vårt broschyrmaterial.

Du håller nu i din hand den åttonde utgåvan av Glasfakta, ett praktiskt hjälpmedel för val av byggnadsglas. Den ersätter tidigare versioner.

Här hittar du alla viktiga fakta, med CE-märkta värden, som du behöver för att välja eller föreskriva rätt glasalternativ. Du kan välja bland ett rikt urval av glaskombinationer inom funktionsområdena värmeisolering, solskydd, brandskydd, bullerskydd, självrengöring samt sak- och personskydd. Dessutom får du basfakta om våra produkter inom områdena dekorglas, glassystem och specialglas.



När du hittar den här symbolen i Glasfakta finns det mer information att hämta kring det aktuella avsnittet, t.ex. på vår hemsida eller i vårt broschyrmaterial.

I merparten av alla projekteringsfall hittar du rätt glasalternativ i Glasfakta. När du har behov av en mer avancerad projektering och att kombinera många funktioner i ett och samma glaspaket, är vårt datorprogram Pilkington Spectrum ett bättre hjälpmedel. Du kan läsa mer om det på sidan 8.

Några tips om hur du använder Glasfakta

Första gången du använder Glasfakta rekommenderar vi dig att först läsa kapitlet "Val av funktionsglas". Här får du god guidning och viktig information om saker som du bör veta för att arbeta lätt och effektivt med Glasfakta.

Om du vet exakt vad du letar efter börjar du sökandet i innehållsförteckningen på inlagans första sida. Här finns sidhänvisningar till kapitlen, t ex om de olika funktionsglaserna. De illustreras med symboler som är placerade i de övre hörnen på kapitelsidorna om respektive funktionsglas. Tack vare detta kan du lätt bläddra dig fram till önskat kapitel utan att först söka sidnumret i innehållsförteckningen.

Efter inträdet i NSG Group är vi världens största producent av plan- och säkerhetsglas till bygg- och bilindustrin med 26 hel- eller delägda floatglasverk.



Företagspresentation
www.pilkington.se
www.nsg.com

Glas är ett miljövänligt byggmaterial som ger god resurshushållning och vi sköter tillverkningen med ansvar och hänsyn till både global och lokal miljö. Våra ansträngningar har belönats med flera miljöpriser.

En kort koncernpresentation

Företaget grundades i England 1826 och är sedan 2006 en del av NSG Group med säte i Japan.

Det var Sir Alastair Pilkington som på femtiotalet uppfann och utvecklade floatglasprocessen, som revolutionerade tillverkningen av planglas och höjde produktkvaliteten högst väsentligt.

Efter inträdet i NSG Group är vi en av världens största producenter av plan- och säkerhetsglas till bygg- och bilindustrin med 26 hel- eller delägda floatglasverk. Företaget är representerat i över 100 länder och har tillverkning i 28 av dem. Gruppen omsätter ca 4,3 miljarder euro och har ca 27000 anställda.

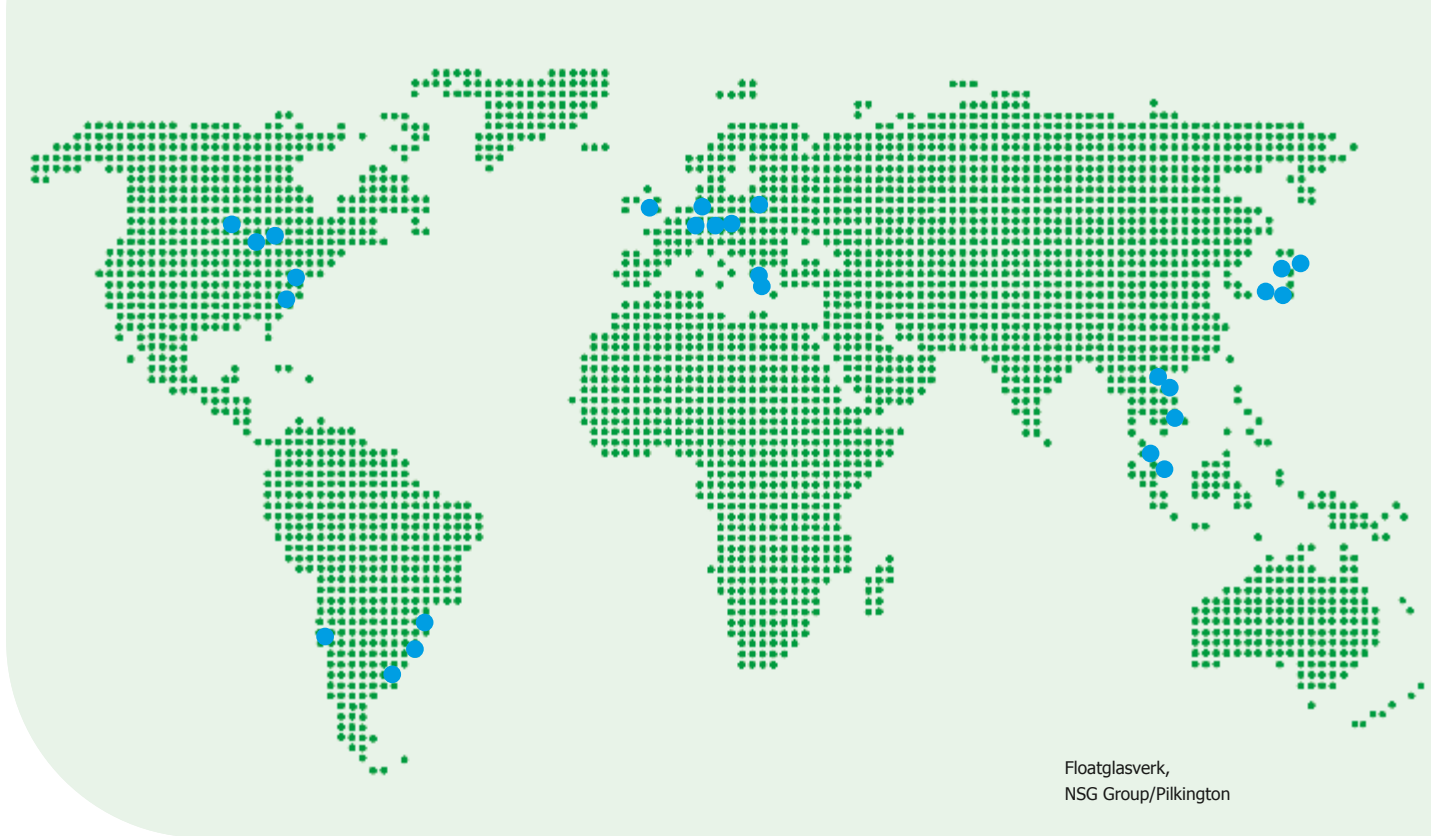
NSG Group investerar hundratals miljoner kronor årligen i forskning, utveckling och kvalitetssäkring för att fortsatt leda utvecklingen av planglasprodukter. För byggindustrin fokuserar vi på att utveckla och förädla produkter som gör vår tillvaro mer komfortabel och säker och bidrar till en bättre totalekonomi. De senaste innovationerna handlar om glas för solfångare och solceller.

Byggnader står för nästan 50 procent av den totala energin som konsumeras i industriländerna. Ökat fokus läggs på lagstiftning och politik för att förbättra energieffektiviteten och reducera förbrukningen.

Glas har en viktig roll i förbättringsarbetet med energieffektivitet och minskade koldioxidutsläpp. Våra glasprodukter är inte bara en nödvändig komponent i utvecklingen av den växande solenergisektorn, de har självklart andra lika viktiga som avancerade funktioner, som solskydd, brandskydd, bullerskydd, personsäkerhet, integritet, dekoration och självrengörande egenskaper.

NSG Group är verksam inom tre huvudområden:

- **Arkitektglas** tillverkar och levererar byggglas till nybyggnationer och renoveringar av gammal arkitektur, samt glas till solenergi-industrin.
- **Automotive** tillhandahåller glas till fordonsindustrin, antingen som originalutrustning eller ersättningsglas (AGR) till eftermarknaden och specialprodukter till transport- och fordonsindustrin.



Floatglasverk,
NSG Group/Pilkington

- **Tekniskt glas** inkluderar mycket tunt glas för displayer, linser, glas för skrivare samt glasfiber som används i olika industriella applikationer.

NSG Group har stor geografisk spridning. Den lokala närvaron gör att koncernen kan dra nytta av varierande råvarukällor och utnyttja de stora fördelarna med den lokala arbetskraft som finns närvarande.

Verksamheten i Europa

Arkitektglas är väl representerat i Europa, Japan och Nordamerika men finns också i Kina, Sydamerika och Sydostasien.

Vår europeiska floatglastillverkning finns i Tyskland, Italien, Polen, Ryssland och Storbritannien. Isolerglastillverkning har vi i Sverige, Norge, Polen, Nederländerna, Österrike, Storbritannien, och Tyskland.

Automotive har tillverkning av originalutrustning i Finland, Tyskland, Italien, Polen och i Spanien. Man har även omfattande AGR-verksamhet i många Europeiska länder.

Forskning, utveckling och tillverkning av Tekniskt Glas sker i Storbritannien.

Varumärket Pilkington

Märket Pilkington associeras med teknisk expertis, service och högkvalitativa produkter inom glasin- dustrin. I Norden är varumärket väl inarbetat och förekommer frekvent i press och media då det skrivs om glas.

Detaljerad adresslista finns på sista uppslaget.



NSG Group Head Office,
Tokyo, Japan

VAL AV FUNKTIONSGLAS

Du kan få praktiskt taget alla funktioner du önskar inbyggda i en enda glaskonstruktion.



Pilkington Spectrum finns på www.pilkington.se



CE-märkning säkerställer att en produkt följer de harmoniserade europeiska standarderna. Alla data i Glasfakta redovisas enligt dessa standarder om inget annat anges. CE-märket för varje produkt, inklusive deklarerade värden, finns på www.pilkington.com/CE. Du kan läsa mer om CE-märkning på sidan 79.

Du ställer kraven – vi har glasen

Glaset grundläggande funktioner är att släppa in dagsljuset, ge fri genomsikt och skydda mot väder och vind. Under de senaste decennierna har den tekniska utvecklingen av glaset egenskaper gjort det till ett av de viktigaste byggmaterialen.

Idag har du tillgång till funktionsglas som hjälper dig till effektiv energistyrning och som möter högt ställda krav på bland annat brandskydd, bullerskydd, personsäkerhet, sak- och personskydd, självrengöring samt dekor. Den här utvecklingen har lett till att många traditionella byggmaterial nu ersätts med glasprodukter, för att till exempel släppa in mer dagsljus och/eller öppna upp för visuell kommunikation.










Du kan få praktiskt taget samtliga funktioner inbyggda i en enda glaskonstruktion. Till och med ett enkelglas kan rymma flera funktioner.

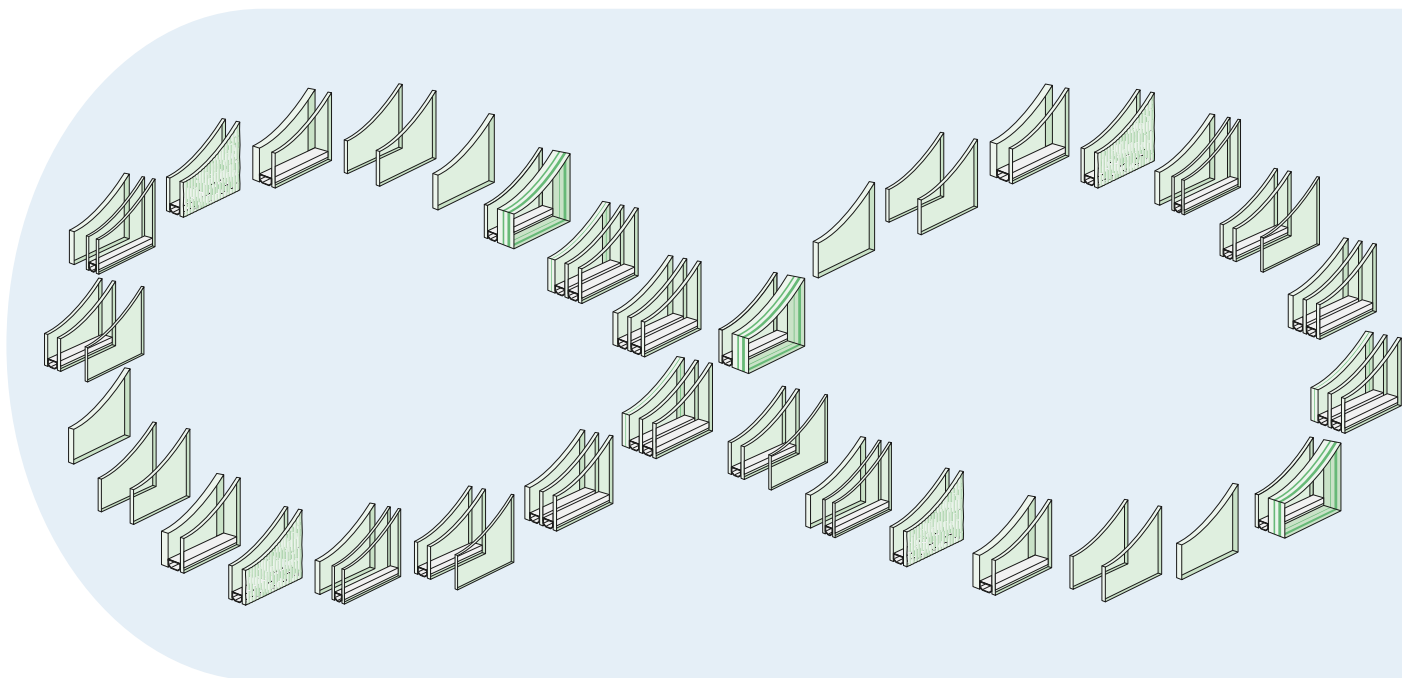
Men det är med flera glas som man kan få många kombinationsmöjligheter, dvs glaskonstruktioner med multifunktion. På sidorna 6-7 kan du läsa om de här möjligheterna. Vi hoppas att det kan inspirera till nya kloka idéer i projekteringsarbetet.

I denna utgåva har vi begränsat antalet kombinationer per funktionsområde i tabellerna och mängden data till färre kolumner. Det har vi gjort för att göra innehållet mer lättillgängligt.

När du behöver fler fakta än vad som redovisas i tabellerna eller fakta om glaskombinationer med många inbyggda funktioner, hittar du dem i vårt datorprogram Pilkington Spectrum. Du kan köra det direkt på nätet eller be oss ta fram uppgifterna åt dig.

Sortimentöversikt

sid.	Produktnamn	Kod	Beskrivning
 13	Pilkington Optifloat™ Clear		Klart floatglas
	Pilkington K Glass™ N	KN	Energisparglas med hård beläggning
	Pilkington Optitherm™ S3	S(3)	Energisparglas med mjuk beläggning
	Pilkington Optitherm™ S1	S(1)	Energisparglas med mjuk beläggning
	Pilkington Optitherm™ S3 AC	AC#S(3)	Energisparglas med mjuk beläggning och hård antikondensbeläggning
 21	Pilkington Optifloat™ Grey	gy	Genomfärgat solskyddsglas
	Pilkington Optifloat™ Bronze	bz	Genomfärgat solskyddsglas
	Pilkington Optifloat™ Green	gn	Genomfärgat solskyddsglas
	Pilkington Arctic Blue™	ab	Genomfärgat solskyddsglas
	Pilkington Suncool™ 70/40	C(74)	Belagt solskydds- och energisparglas
	Pilkington Suncool™ 70/35	C(70)	Belagt solskydds- och energisparglas
	Pilkington Suncool™ 66/33	C(66)	Belagt solskydds- och energisparglas
	Pilkington Suncool™ 60/31	C(60)	Belagt solskydds- och energisparglas
	Pilkington Suncool™ 50/25	C(50)	Belagt solskydds- och energisparglas
	Pilkington Suncool™ 30/17	C(30)	Belagt solskydds- och energisparglas
	Pilkington Suncool™ Silver 50/30	Cs(50)	Belagt solskydds- och energisparglas
	Pilkington Suncool™ Blue 50/27	Cb(50)	Belagt solskydds- och energisparglas
	Pilkington Suncool™ 70/35 AC	AC#C(70)	Belagt solskydds- och energisparglas med antikondensbeläggning
	Pilkington Suncool Optilam™ 65/59	LC(65)	Laminerat solskyddsglas
	Pilkington Suncool™ Dynamic	Cd	Dynamiskt solskyddsglas
 31	Pilkington Pyrostop®	Ps	Brandskyddande flerskiktsglas, EI 30-120
	Pilkington Pyrodu®	Pd	Brandskyddande flerskiktsglas, E/EW 30-60
	Pilkington Pyroclear®	Pc	Homogent brandskyddsglas, E 30-60
	Pilkington Pyrostop® Line	PsL	Brandskyddande flerskiktsglas för montage utan vertikala profiler, EI 30-60
 37	Pilkington Optiphon™	Lp	Bullerdämpande laminerat glas
	Pilkington Optiphon™ OW	wLp	Bullerdämpande laminerat extra klart glas
 43	Pilkington Härdat Glas	T	Härdat glas för personsäkerhet, klass #(C)#
	Pilkington Optilam™	L	Laminerat glas för personsäkerhet, klass #(B)# och skydd mot vandalism och inbrott, klass P2A-P6B
	Pilkington Skyddsglas	mL	Skydd mot inbrott, klass P6B-P8B och skydd mot projektiler, klass BR & SG
 49	Pilkington Activ™ Clear	A	Självrengörande glas på klart floatglas
	Pilkington Activ™ Blue	A#ab	Självrengörande genomfärgat solskyddsglas
	Pilkington Activ Optitherm™	A#S(#)	Självrengörande belagt energisparglas
	Pilkington Activ Suncool™	A#C(#)	Självrengörande belagt solskydds- och energisparglas
 53	Pilkington Optimirr™		Spejlglas
	Pilkington Screentryckt Glas	D	Härdat screentryckt glas
	Pilkington Texture Glass	Tx	Valsat mönstrat glas
	Pilkington Optifloat™ Opal	Op	Mattetsat glas
	Pilkington Optilam™ I	IL	Laminerat glas med färgad folie
	Pilkington Spandrel Glass	L, E, A	Belagt fasadglas Laminerat, Härdbart, Självrengörande
 59	Pilkington Planar™		Glasningssystem med punktfästen
	Pilkington Profilit™		Glasningssystem med valsade u-profiler
 63	Pilkington Optiwhite™	w	Extra klart floatglas
	Pilkington Sunplus™ BIPV		Glas med semitransparenta solceller
	NSG TEC™	Ec	Glas med elektriskt ledande beläggning
	Pilkington Spacia™		Vakuumba
	Pilkington OptiView™ Protect	Ov	Laminerat antireflexbelagt glas
	Pilkington OptiView™ Protect OW	Ovw	Laminerat antireflexbelagt extra klart glas
	Pilkington OptiView™ Ultra Protect	OvU	Laminerat antireflexbelagt extra klart glas
	Pilkington OptiView™ Ultra DC	OvUDC	Dubbelbelagt antireflexglas
	Pilkington OptiView™ Ultra Therm	OvU#S	Dubbelbelagt antireflex- och energisparglas
	Pilkington MirroView™	MV	Transparent spejlglas
	Pilkington MirroView™ 50/50	MV5	Transparent spejlglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome	MC	Krombelagt transparent spejlglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	MCP	Krombelagt tät spejlglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	MCS	Krombelagt transparent spejlglas
	Pilkington Anti-condensation Glass	AC	Antikondensbelagt glas
	Pilkington Insulight™		Isolerruta
	Gasfyllnad	Ar	Argonfyllnad i isolerrutan
	Gasfyllnad	Kr	Kryptonfyllnad i isolerrutan



Välj mellan miljontals kombinationsmöjligheter

En glaskonstruktion består ofta av flera rutor. Genom kloka kombinationer kan man bygga in många funktioner i samma konstruktion, till exempel solskydd, energibesparing, personskydd, ljudreduktion och självrengöring.

En glaskombination kan anpassas till sin uppgift dels genom hur man bygger upp glaskonstruktionen, dels genom vilka funktioner man bygger in i själva glaset.

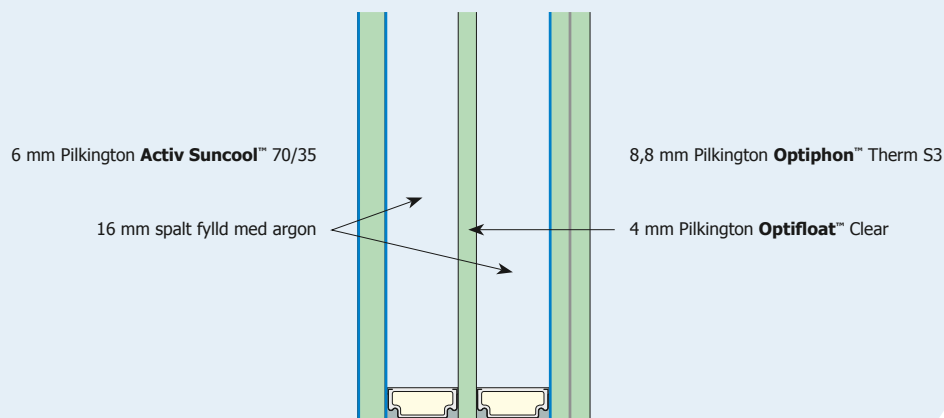
Variationsrikedom i konstruktionen

Här finns ett näst intill oändligt antal valmöjligheter. Ett, två, tre eller fyra glas? Isolerruta eller kopplad konstruktion? Vilken tjocklek? Vilken distans? Luft, argon eller krypton i spalten? I kapitlet "Grundläggande om glas" på sidan 68 får du information som hjälper dig att välja rätt.

Mångfald i glasegenskaper

Genom beläggning, härdning, laminering, prägling, screentryckning, blästring mm finns det idag ett stort utbud av glas med speciella egenskaper – till exempel glas för energistyrning, brandskydd, bullskydd, personsäkerhet, självrengöring och dekor. Om du vill kan du få de flesta funktionerna kombinerade i samma konstruktion. I inledningen av varje kapitel med funktionssymbol hittar du beskrivande texter som underlättar ditt val.

Exempel på glaskombination





Rätt glas på rätt plats



Så här väljer du rätt glas

Det är viktigt att definiera funktionskraven på glaskonstruktionen för att kunna välja rätt. Först ska minimikraven i de byggtekniska regler och standarder som finns säkerställas. Sedan undersöks om man vill uppnå högre prestanda än minimikraven eller komplettera med andra krav på glaset.

Många av Boverkets övergripande krav på en byggnad kan lösas på bästa sätt genom att ta tillvara de moderna bygglasens breda spektra av funktioner och prestanda.

De grundläggande funktionskraven

Numera är det självklart att eftersträva låg energiförbrukning och gott inomhusklimat i alla byggnader där människor bor eller arbetar.

Glaskonstruktionen måste vara välisolerad, d.v.s. ha ett lågt **U-värde**, för att minska värmeförlusterna. Ett lågt **U-värde** ger dessutom högre yttemperatur på innerglaset på vintern. Komforten förbättras genom minskat kallras och strålningsdrag. På sommaren ger det istället lägre yttemperatur på innerglaset, vilket resulterar i behagligare inomhustemperatur.

I många fall måste glaskonstruktionen skydda mot värmebelastningen från solen, men ändå släppa in tillräckligt med dagsljus.

Värmen från solen mäts i total solenergitransmission, **g**, och dagsljuset i ljustransmission, **LT**. Utöver detta måste man i många fall ta hänsyn till den direkta solstrålningen som kan ge obehaglig uppvärmning av kroppen. Om du väljer en glaskombination som uppfyller kravet på max rumstemperatur räcker det ofta med en enkel gardin istället för komplicerade yttre avskärmningar.

Helst ska de här grundläggande kraven uppfyllas med maximala prestanda i en enda glasruta, som dessutom ska se ut som vanligt klarglas.

Idag finns det funktionsglas som i hög grad kan uppfylla dessa motstridiga krav, plus många andra krav som du också måste definiera.

De flesta av våra solskyddsglas har mycket hög ljustransmission i förhållande till totala solenergitransmissionen, vilket innebär att du kan minska solenergin utan alltför stor minskning av dagsljuset. Hög ljustransmission innebär att mycket dagsljus förs in i rummet. Ökat dagsljusinsläpp minskar behovet av artificiell belysning.

Prestandakod

Prestandakoden är en sammanfattning av rutans prestanda för de här grundläggande kraven.

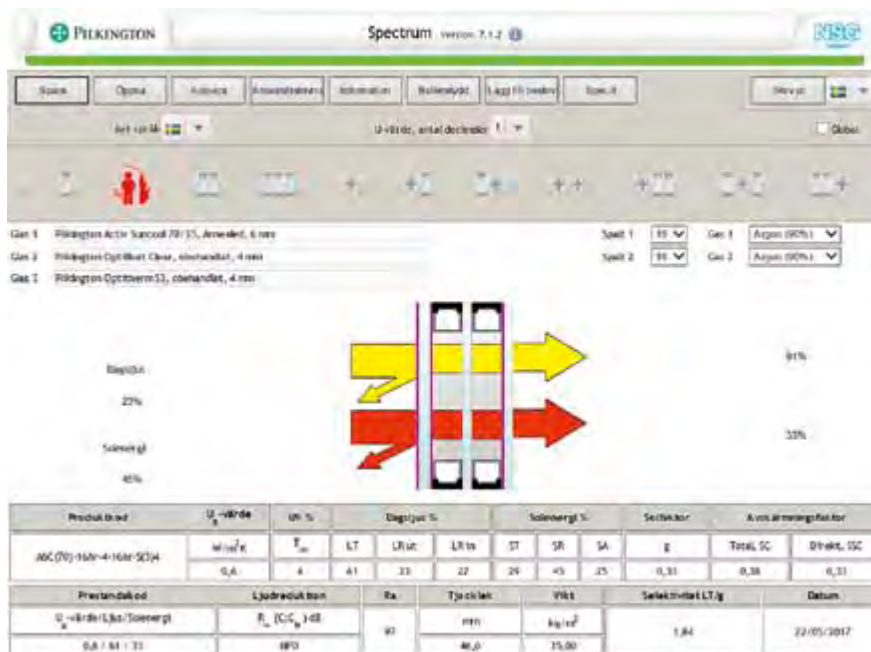
U/LT/g

Koden består alltid av tre siffror **U/LT/g** som är nyckeltalen för rutans egenskaper, det vill säga U-värde/ljustransmission/solenergitransmission. Prestandakoden kan beräknas först när man har en komplett kombination av funktionsglas. Därför anges inte den här koden i de tabeller som i första hand ska visa egenskaperna för t ex brandskydd, ljudreduktion, säkerhet, sak- och personskydd.

Övriga funktionskrav

Utöver de grundläggande kraven kan du få tillgodosett högt ställda krav på en rad andra funktioner.

I tabellen nertill på sidan 11 finns en sammanfattning av de vanligaste kraven på glaskonstruktioner, vilka funktionsglas som möter kraven, hur man definierar kraven och deras beteckningar samt vilken standard som gäller.



Beräkningsprogrammet Pilkington Spectrum

Pilkington Spectrum hjälper dig att snabbt och enkelt få fram prestanda på kombinationer ur vårt produkt-sortiment. Det är lätt att använda och kräver inga förkunskaper.

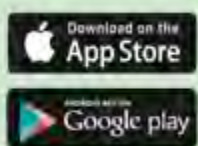
Glas kan kombineras till olika funktioner på ett nästan oändligt antal sätt. Därför har vi utvecklat ett datorprogram där du själv kan välja antal glas och typ av konstruktion, sätta samman önskade glastyper och direkt på bildskärmen se den valda kombinationens prestanda.

Välj typ av ruta – enkelglas, dubbel eller trippel isolerruta, 1+1 eller 1+2 glas etc. Byt sedan glas och gaser och ändra spaltbredder. Resultatet av förändringarna syns på skärmen. Programmet håller ordning på var glasen kan placeras för att ge förväntad funktion, och att belagda glas har belägningen på rätt sida.



Här hittar du Pilkington Spectrum: www.pilkington.se

Nu kan du ta hem Pilkington Spectrum till din mobil. Hitta "appen" på App Store till iOS och på Google Play till Android.



Nyheter On-line

Du kan nu enkelt skriva ut ett datablad med ditt projektnamn eller dina egna kommentarer. När du gjort din önskade glaskombination, klicka på "Lägg till beskrivning".

Om du väljer knappen "Spec-it" kan du med enkla medel få förslag på glaslösningar efter din kravspecifikation. Mata in min/max för t. ex. U/LT/g-värde och ett antal olika glasförslag kommer att presenteras.

Om du klickar på symbolen för brandskyddsglas kan du bygga din glaskonstruktion med våra brandskyddsglas som ingående glas. Se informationen på sid. 34 hur kodningen för en isolerruta innehållande brandskyddsglas är uppbyggd.

This thumbnail shows a smaller version of the software interface. It includes the same diagram of a glass unit with light transmission percentages (22% for 'Dagljus', 45% for 'Solenergi') and the same data tables as the main image above.

Arbeta on-line och få de senaste uppdateringarna

På www.pilkington.se finns länken till Pilkington Spectrum. Där kan du registrera dig och arbeta on-line med data som uppdateras löpande. Vill du ha tillgång till programmet via din mobiltelefon finns Pilkington Spectrum nu även i en mobilvänlig applikation.



Så här beskriver du ditt val av glaskombination

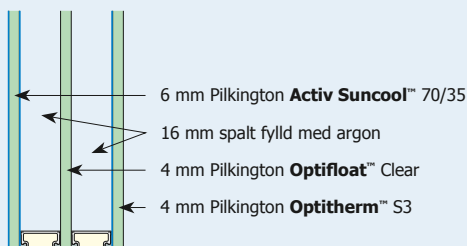
Utifrån kravdefinitionerna kan du med hjälp av tabellerna i Glasfakta välja en glaskombination som uppfyller kraven. Du kan också ta hjälp av Pilkington Spectrum eller konsultera oss.

För att undvika missförstånd är det viktigt att du föreskriver ditt glasval på ett entydigt sätt. Gör en produktspecifikation med namnen i klartext och alltid i ordningen med yttersta glaset först. När du anger format på glasrutor ska det skrivas med breddmåtten först.

För att säkerställa att den ruta du valt också är den som levereras är det viktigt att du beskriver produkten tydligt och noggrant.

Produktspecifikation i klartext

Alternativa beskrivningar: Treglas isolerruta, T6/4-16.
Utvändigt 6 mm självrengörande solskyddsglas
Pilkington **Activ Suncool™** 70/35, 16 mm argon i spalterna, i mitten 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear, invändigt 4 mm Pilkington **Optitherm™** S3. Prestanda (U/LT/g):0,6/61/33
Alternativt kan rutan beskrivas med hjälp av produktkod: Pilkington **Insulight™** A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4



Vana glasprojekterare använder vår produktkod

I tabellerna och Pilkington Spectrum finns alltid en produktkod redovisad för varje glaskombination. Den är till för att förenkla kommunikationen och öka säkerheten mellan beställare och tillverkare. Koden är entydig och kan naturligtvis användas vid föreskrivningen istället för produktspecifikationen i klartext.

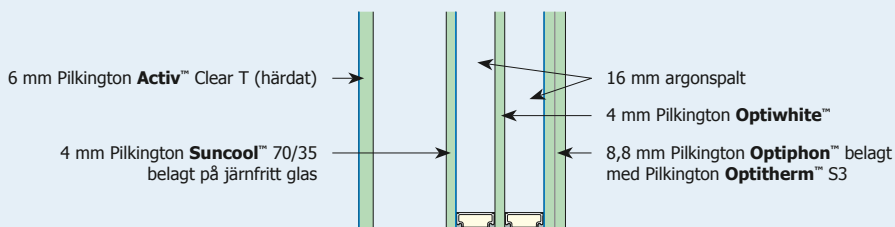
Koden beskriver exakt hur isolerrutan/glaskombinationen är uppbyggd. Siffrorna anger tjocklekar i mm på glas eller spalter. Bokstäver och siffror inom parentes är förkortning för respektive

produktnamn, produkttyp eller gas. Du hittar koderna på sidan 5. För belagda glas visar placeringen av koden var beläggningen finns. Koderna avskiljs med ett plustecken (+) eller bindestreck (-). Plustecknet används för kopplade spalter och bindestrecket anger att det är en isolerruta. Vanligt floatglas och luft i spalten har ingen bokstavskod utan anges endast med tjockleken på glaset eller spalten. Argon förkortas Ar och krypton Kr och skrivs direkt efter spaltbredden, t ex -12Ar-. Produktkoden skrivs alltid med det yttersta glaset först.

På www.pilkington.se finner du information och länkar till dokument gällande CE-märkning och prestandadeklaration, DoP (Declaration of Performance) av våra produkter.

Produktspecifikation med produktkod

Förklaring till produktkodens ingående komponenter, produktkod för kopplad konstruktion 1+3, prestanda (U/LT/g): 0,5/56/32:



Du får produktkoden automatiskt när du använder Pilkington Spectrum.

A6(T): 6 mm
Pilkington **Activ™** Clear T
(härdad)

4wC(70): 4 mm Pilkington **Suncool™** 70/35
belagt på järnfritt glas

4w: 4 mm Pilkington **Optiwhite™**,
extra klart glas

UTE **A6(T)+30+Pilkington Insulight™ [4wC(70)-16Ar-4w-16Ar-S(3)8,8Lp]** INNE

30 mm luft, + före och efter
anger att detta är luftspalten
i en kopplad ruta

16Ar: 16 mm argonspalt, - före och
efter anger att detta är ett slutet
utrymme i en isolerruta

S(3)8,8Lp: 8,8 mm bullerskyddande
glas Pilkington **Optiphon™** belagt
med energiglasbeläggningen
Pilkington **Optitherm™** S3

Tabellrubriker i Glasfakta 2018

Produkttyp Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data	Optiska data			Solenergi		
			U-värde U _g W/m ² K	UV T _{UV} %	Dagsljus LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %
Pilkington Activ Suncool ™ 70/35									
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/33	0,6	6	61	23	97	29	33

Brandklass			Ljudreduktion			Säkerhetsklass	Skyddsklass	Måttuppgifter		Godkända mått/ tillverkningsmått	
E minuter	EW	EI	R _w dB	R _w +C dB	R _w +C _{tr} dB	3-1	P1A-P8B BR, SG	Tjocklek mm	Vikt kg/m ²	Min. mm	Max. mm
30	30	15	38	36	35	1(B)1	P3A	10	35	100×250	1200×2600

Glasfakta eller Pilkington Spectrum?

Båda! De här två hjälpmedlen kompletterar varandra på ett bra sätt.

Ta fram Glasfakta när du vill ha en kortfattad information om produkterna i vårt sortiment, eller en snabb överblick över de mest förekommande glaskombinationerna och samtidigt kunna se och jämföra deras viktigaste prestanda.

Men när du vet dina krav på prestanda och vill leta fram den absolut bästa lösningen, eller kombinera många funktioner i samma konstruktion (dvs. ha tillgång till hela vårt standardsortiment), eller kunna få en utskrift med samtliga data på en specifik konstruktion, då ska du använda Pilkington Spectrum.

Exempel på frågor som besvaras i både Glasfakta (de viktigaste nyckeltalen för de vanligaste glaskombinationerna) och Pilkington Spectrum (utförliga prestanda på hela vårt standard-sortiment).

- Vad händer med U-värdet när jag byter det inre vanliga glaset i kopplade fönster till Pilkington **K Glass**™ N?
- Hur mycket mer solvärme dämpas om jag väljer Pilkington **Suncool**™ 70/35 ytterst istället för vanligt glas?
- Vad blir U-värdet när jag byter till två energiglas Pilkington **Optitherm**™ S3 i en 3-glas isolerruta?
- Hur påverkas prestanda när jag väljer självrengörande Pilkington **Activ**™?

Tabellrubriker i Pilkington Spectrum

Produktkod	U _g -värde	UV %	Dagsljus %			Solenergi %		Solfaktor	Åvskärningsfaktor		
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	W/m ² K	T _{UV}	LT	LR _{ut}	LR _{in}	ST	SR	SA	g	Total, SC	Direkt, SSC
	0,6	6	61	23	22	29	45	25	0,33	0,38	0,33
Prestandakod	Ljudreduktion		R _a	Tjocklek	Vikt	Selektivitet LT/g		Datum			
U _g -värde/1,3m/Solenergi	R _w (C _{tr}) _{10dB}		57	mm	kg/m ²	1,64		22/05/2017			
0,6 / 61 / 33	HPD			46,0	35,00						

Förklaringar till tabellrubrikerna i Glasfakta 2018 och Pilkington Spectrum

Produktnamn

Produktnamnet anger vilken typ av glas som ingår i rutan, till exempel Pilkington **Optifloat™** Clear. När det ingår flera produkter i rutan framgår det alltid av produktkoden vilka de är.

Produktkod

Koden beskriver exakt hur isolerrutan eller glaskombinationen är uppbyggd, till exempel A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4. Siffrorna anger tjocklekar i mm på glas eller spalter. Bokstäverna är förkortningar av produktnamn, produkttyp och gas. Du hittar en mer detaljerad beskrivning av produktkodens uppbyggnad på sidan 9.

Typ

Här framgår om det är ett enkelglas (1), en dubbel isolerruta (2), en trippel isolerruta (3) eller en kopplad ruta (1+2). För mera detaljer se sidorna 74-75 i kapitel "Grundläggande om glas".

Prestandakod

Prestandakoden är en sammanfattning av rutans prestanda. Den består alltid av tre siffror **U/LT/g** som är nyckeltalen för rutans egenskaper, d.v.s. U-värde/ljustransmission/solfaktor.

U-värde

Angivna **U-värden** är beräknade mittpunktsvärden (U_g) enligt SS-EN 673. Vid beräkning och/eller bedömning av ett fönsters praktiska U-värde måste du beakta isoleringen i randzon, karm och båge, samt ta hänsyn till fönstrets storlek och korrigera för ofullständigheter vid monteringen. Praxis förutsätter också att gasfyllda rutor beräknas ha 90% fyllnadsgrad.

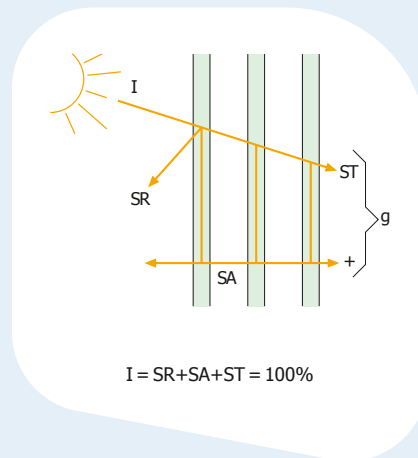
UV-strålning

T_{UV} (τ_{UV}) är transmissionen av ultraviolett strålning inom intervallet 280 – 380 nm angett i procent.

Dagsljus

LT (τ_v) är transmissionen av det synliga ljuset i intervallet 380 – 780 nm angett i procent av det mot glaset infallande ljuset. **LR_{ut}** (ρ_v) och **LR_{in}** är reflekterat ljus utåt och inåt inom samma intervall. Index **R_a**, som vanligen benämns färg-

återgivningsex, är ett försök att beskriva glasets transmissionsfärg enligt en metod beskriven och reglerad i SS-EN 410.



Solenergi

Intervall för solenergiinstrålning (I) är 300-2500 nm enligt SS-EN 410. **ST** (τ_0) är den direkt transmittierade solenergin, **SR** (ρ_0) är den utåt reflekterade solenergin och **SA** (α_0) är den i glaskombinationen absorberade solenergin. Solfaktor **g** är den totalt transmittierade solenergin som består av **ST** plus den andel av absorberad solenergi som efterstrålar inåt. Den totala solenergitransmissionen anges ibland som **TST**.

Brandklass

I brandklassade konstruktioner där glas ingår krävs att glas och konstruktion är godkända i brandklass **E, EW** eller **EI** enligt BBR, se kapitel 5 Brandskydd, sid. 31.

Ljudreduktion

Ljudvärden som anges i kapitlet bullerskydd är uppmätta enligt NS 8171 eller SS EN 20140-3. Ljudvärden i övriga kapitel är generellt accepterade värden enligt EN 12758 eller riktvärden. Definiera kravnivån som **R_w** eller **R_w + C** eller **R_w + C_v** i dB enligt SS-EN standard 20140.

Säkerhetsklass

Glas som klarar kraven enligt SS-EN 12600 klassas som personsäkert glas i klasserna **3-1**, motstånd mot tunga stötar, för att förhindra skärskador orsakade av sprucket glas.

Skyddsklass

Skyddet mot vandalism och inbrott anges i klass **P1A-P8B**. Skyddsglasen tillverkas och testas för att motstå allt hårdare stötar graderade i ovanstående klasser enligt SS-EN 356. Skyddet mot beskjutning anges i klass **BR1-BR7** eller **SG1-SG2**. Varje klass anger glasets motstånd mot en viss typ av projektil. De testas enligt SS-EN 1063.

Måttuppgifter

Tjocklek anges i nominellt värde och inkluderar även luftspalter. **Vikt** kan variera något, särskilt i laminerade konstruktioner. Kontakta oss om du behöver exakta uppgifter. Där **Max mått** och **Min mått** anges framgår det av tabellen om de är produktionsmått eller typgodkända mått. Observera att detta inte är detsamma som praktiskt användbara mått.

NPD

Förkortning av "No Performance Determined". Anger när data saknas eller inte är relevant för avsedd användning av produktkombinationen.

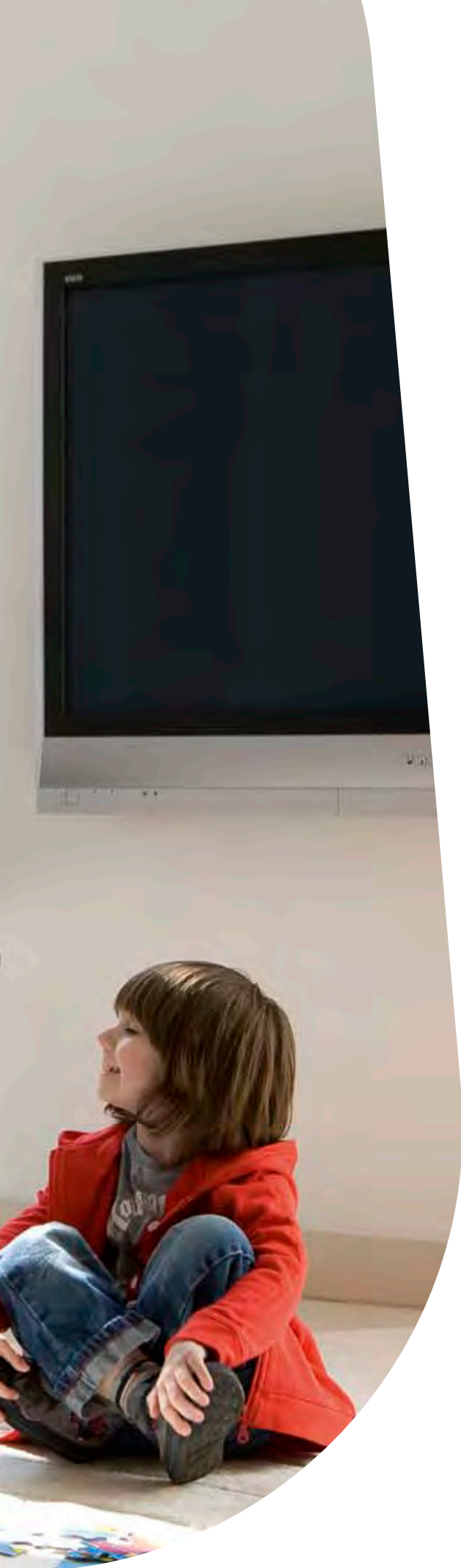
Krav på utseendet

Utöver de tekniska kraven ställs det en rad estetiska och många gånger svårdefinierade krav på glaskombinationen. De har ofta med upplevelsen av glaset att göra, t ex glasens reflektion, färgåtergivning och utseende, färgen på fasadglas eller typen av translucenta glas. Produktions-toleranser kan innebära smärre färgdifferenser mellan olika tillverkningsstillfällen.

Sammanfattning av krav, åtgärder, definitioner, beteckningar och standarder

Funktionskrav	Åtgärd	Definiera	Vår beteckning	Europeisk beteckning	Standard
Minska värmeförlusterna	Energisparglas	U-värde	U	U	SS-EN 673
Minska kallras	Energisparglas	U-värde	U	U	SS-EN 673
Förbättra termisk komfort	Energisparglas	U-värde	U	U	SS-EN 673
Öka/minska UV-strålningen	Järnfattigt/laminerat glas	UV-transmission	T_{UV}	τ_{UV}	SS-EN 410
Öka/minska ljusinstrålningen	Ljust/mörkt glas	Ljustransmission	LT	τ_v	SS-EN 410
Öka/minska reflektion, spegling	Speglade/antireflexglas	Ljusreflektion, utåt	LR _{ut}	ρ_v	SS-EN 410
Färgneutralitet		Färgåtergivningsex	R _a	R _a	SS-EN 410
Minska solvärmebelastningen	Solskyddsglas	Solfaktorn	g (TST)	g	SS-EN 410
		Direkt transmittierad solenergi	ST	τ_0	SS-EN 410
		Reflekterad solenergi utåt	SR	ρ_0	SS-EN 410
		Absorberad solenergi	SA	α_0	SS-EN 410
Brandskydd	Brandskyddsglas	Brandklass	E, EW, EI + tid	E, EW, EI + tid	SS-EN 13501
Bullerskydd	Ljuddämpande glas	Ljudreduktion	R _w (C; C _v)	R _w (C; C _v)	SS-EN 20140
Förhindra skärskador	Säkerhetsglas	Säkerhetsklass	3-1	3-1	SS-EN 12600
Skydd mot vandalism & inbrott	Skyddsglas	Skyddsklass vandalism/inbrott	P1A-P8B	P1A-P8B	SS-EN 356
Skydd mot beskjutning	Skyddsglas	Skyddsklass beskjutning	BR1-BR7 SG1-SG2	BR1-BR7 SG1-SG2	SS-EN 1063 SS-EN 1063
Rengöring	Självrengörande glas	Självrengörande prestanda	-	-	SS-EN 1096-5
Opakt till bröstningar	Fasadglas	Färg i RAL	-	-	
Ogenomsiktligt	Translucenta glas	Typ av glas (ornament, mattslipat, etsat, screentryckt eller mattlaminerat)			





Värmeisolering

Den ursprungliga funktionen för fönsterglas var att släppa in dagsljus och skapa genomsikt, samtidigt som det gav skydd mot väder och vind. Glasets grundfunktion är fortfarande densamma, men nu kan vi åstadkomma mycket mer med flera glas i kombination. Idag är målsättningen att skapa bästa möjliga inomhusklimat till lägsta möjliga energiförbrukning och miljöpåverkan. Tack vare avancerad förädlingsteknik har glaset utvecklats till den kanske viktigaste byggkomponenten i det här arbetet. Kraven på glaskonstruktionen är helt olika i en byggnad med värmeöverskott (t ex kontor) jämfört med byggnader med värmeunderskott (t ex bostäder). Vi har rätt lösning för varje situation.

Energisparglas förbättrar inomhusklimatet genom att minska kallraset och strålningsdraget. Dessutom reducerar de behovet av uppvärmning och bidrar på så vis både till en bättre miljö på vårt klot och till lägre energiräkningar för fastighetsägaren. Allt högre krav på byggnaders energiprestanda gör att treglasrutor med två energisparglas blir allt vanligare. Då kan du njuta av större och högre fönster utan att riskera kallras eller strålningsdrag. I det här kapitlet hittar du glasprodukter som klarar kraven även när du vill öppna upp väggarna från golv till tak, för att få vid utsikt och släppa in extra mycket välgörande dagsljus. Vårt energisparglas garanterar komforten!



Bettans Bar, Hotel Tylösand,
Halmstad.
Pilkington **Optifloat™** Clear

Vårt floatglas, som är fritt från distorsion och har klar genomsikt heter Pilkington **Optifloat™** Clear. Det bildar stommen i en lång rad förädlade glasprodukter.

Klart floatglas

Floatglas tillverkas av sand, soda och kalksten med små tillsatser av dolomit och fältspat. Tillverkningen sker i en kontinuerlig process där det smälta glaset flyter ut på en bädd av smält tenn. Glassmältan formas till ett glasband som kyls ned och skärs upp i lämpliga format, se illustration på sidan 68.

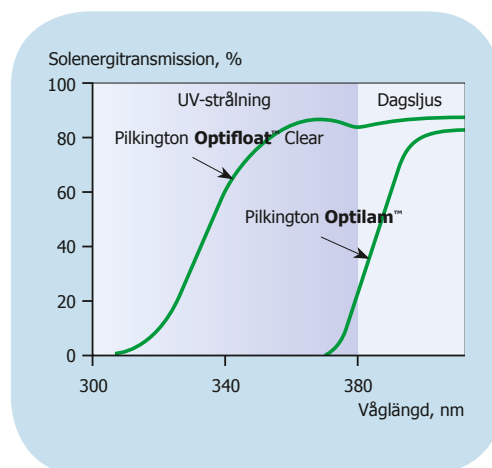
Floatglaset är transparent, har jämn tjocklek och blanka eldpolerade ytor. Glaset är fritt från distorsion och idealiskt när det krävs klar genomsikt. Den vanligaste storleken på glas som levereras från våra glasverk är 3210 × 6000 mm. Vi har dock möjlighet att leverera både mindre och större glas. Glastjocklekarna varierar från 0,9 till 19 mm och ingår i en rad produkter som fönster, möbler, fordon, vitvaror, bildskärmar och annan elektronisk utrustning.

Det största användningsområdet är som byggglas i fönster, dörrar, fasader och tak där glastjockleken normalt är mellan 3 och 12 mm.

Floatglas är stommen i en lång rad förädlade glasprodukter där egenskaperna anpassats till krav på t ex bättre värmeisolering, solskydd, brandskydd, ljudreduktion, ökad säkerhet och skydd mot sak- och personsador, självrengöring samt fasadbeklädnad och dekoration.

Floatglas kan beläggas, härdas, lamineras, böjas, blåstras, screentryckas, dekormålas och försilvrats (speglar).

Större delen av UV-strålningen absorberas i vanligt floatglas. Den lilla mängd som tränger igenom kan dock bidra till blekning och åldring av inredningsdetaljer. Genom att laminera glaset med PVB-folie reduceras UV-instrålningen betydligt.



Glaset tjocklekstolerans och vikt

Glastjocklek	Tjocklekstolerans	Vikt
3 mm	±0,2 mm	7,5 kg/m ²
4 mm	±0,2 mm	10,0 kg/m ²
5 mm	±0,2 mm	12,5 kg/m ²
6 mm	±0,2 mm	15,0 kg/m ²
8 mm	±0,3 mm	20,0 kg/m ²
10 mm	±0,3 mm	25,0 kg/m ²
12 mm	±0,3 mm	30,0 kg/m ²
15 mm	±0,5 mm	37,5 kg/m ²
19 mm	±1,0 mm	47,5 kg/m ²



Klart floatglas

Produkttyp Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data		Optiska data				Solenergi		Ljud- reduktion		Vikt kg/m ²
			U-värde U _g W/m ² K		UV T _{UV} %	Dagsljus LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB	
Pilkington Optifloat™ Clear		Enkelglas (SGU)											
3	1	5,8/91/89	5,8		73	91	8	99	88	89	28	24	7,5
4	1	5,8/91/88	5,8		70	91	8	99	86	88	29	26	10
5	1	5,7/90/87	5,7		67	90	8	99	85	87	30	28	12,5
6	1	5,7/90/85	5,7		62	90	8	98	83	85	31	28	15
6,4L (33.1)*	1	5,6/90/83	5,6		3	90	8	99	79	83	32	29	15,4
6,8L (33.2)*	1	5,6/90/81	5,6		1	90	8	99	78	81	32	29	15,8
8	1	5,6/89/83	5,6		58	89	8	98	81	83	32	29	20
8,4L (44.1)*	1	5,6/89/81	5,6		3	89	8	98	77	81	33	30	20,4
8,8L (44.2)*	1	5,5/89/80	5,5		1	89	8	98	76	80	33	30	20,8
10	1	5,6/88/82	5,6		54	88	8	97	78	82	33	30	25
12	1	5,5/88/80	5,5		51	88	8	97	76	80	34	32	30
15	1	5,4/87/78	5,4		47	87	8	96	73	78	34	32	37,5
19	1	5,3/85/75	5,3		43	85	7	95	69	75	34	32	47,5
Pilkington Optifloat™ Clear		Dubbel isolerruta (DGU)											
4-12-4	2	2,8/82/79	2,8		55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-16-4	2	2,7/82/79	2,7		55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-12Ar-4	2	2,7/82/79	2,7		55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-10Kr-4	2	2,6/82/79	2,6		55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-16Ar-4	2	2,6/82/79	2,6		55	82	15	98	76	79	31	26	20
6-16Ar-4	2	2,6/82/77	2,6		50	82	15	98	73	77	34	29	25
6-16Ar-6	2	2,6/81/76	2,6		47	81	15	97	70	76	31	27	30
6-16Ar-6,4L	2	2,6/81/75	2,6		3	81	15	97	67	75	33	28	30,4
8-16Ar-4	2	2,6/81/75	2,6		47	81	15	97	71	75	37	32	30
8-16Ar-6,4L	2	2,6/80/73	2,6		3	80	15	97	66	73	38	33	35,4
Pilkington Optifloat™ Clear		Trippel isolerruta (TGU)											
4-12-4-12-4	3	1,9/76/72	1,9		45	76	21	97	67	72	31	26	30
4-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/76/72	1,8		45	76	21	97	67	72	32	27	30
6-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/75/70	1,8		42	75	20	97	64	70	36	30	35
8-12Ar-4-12Ar-4	3	1,7/74/68	1,7		40	74	20	96	62	68	37	30	40
4-9Kr-4-9Kr-4	3	1,7/76/72	1,7		45	76	21	97	67	72	31	26	30
4-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/76/72	1,7		45	76	21	97	67	72	32	27	30
4-12Ar-4-12Ar-8,4L	3	1,7/75/71	1,7		3	75	21	96	60	71	36	30	40,4
6-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/75/70	1,7		39	75	20	97	64	70	36	31	35
6-12Ar-4-12Ar-6,4L	3	1,7/74/69	1,7		3	74	20	96	60	69	36	30	40,4
6-12Ar-6-12Ar-6	3	1,7/73/68	1,7		37	73	20	95	60	68	34	28	45
Pilkington Optifloat™ Clear		Kopplade rutor											
4+40+4	1+1	2,8/82/79	2,8		55	82	15	98	76	79	36	30	20
4+30+4-12Ar-4	1+2	1,7/76/72	1,7		45	76	21	97	67	72	37	31	30
6+30+4-12Ar-4	1+2	1,7/75/70	1,7		39	75	20	97	64	70	39	35	35
6+30+4-12Ar-6,4L	1+2	1,7/74/69	1,7		3	74	20	96	60	69	40	36	40,4

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

Ytterligare data och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.

* laminerat glas Pilkington **Optilam™**



Sportanläggning, Tavastehus, Finland.
 Pilkington **K Glass™**
 Pilkington **Optilam™**
 Pilkington **Optitherm™ S3**

Vi erbjuder olika typer av energisparglas för att tillgodose olika prioriteringar av isoleringsförmåga, ljustransmission, solenergitransmission och placering i olika konstruktioner, även som enkelglas i kopplade fönster.

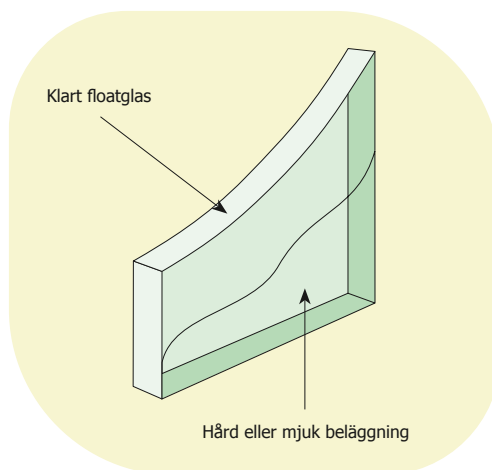


Datablad
 Pilkington **K Glass™** N
 Pilkington **Optitherm™** S1
 Pilkington **Optitherm™** S3
 Pilkington **Optitherm™** S3 AC

Energisparglas

Vårt energisparglas består av klart floatglas som belagts med ett selektivt skikt som både släpper igenom kortvågig solenergi och reflekterar långvågig rumsvärme.

Vi erbjuder två olika typer av beläggningar - "hård" och "mjuk". Dessa beläggningar kan även göras på extra klart glas, Pilkington **Optiwhite™**.



Pilkington **K Glass™** N

Det här glaset har en hård beläggning som läggs på glaset direkt i floatprocessen. Skiktet är färgneutralt och Pilkington **K Glass™** N ser därför nästan ut som vanligt klarglas i genomsikt. Tack vare det slitstarka skiktet kan den här produkten hanteras som vanligt glas och användas som enkelt energisparglas, dvs utan att nödvändigtvis monteras i en isolerruta.

Du kan alltså tilläggsisolera äldre kopplade fönster genom att byta ut ett av glasen eller lägga till ett glas, Pilkington **K Glass™** N i en separat båge. Du kan även sätta det i spröjsade bågar, vilket är särskilt värdefullt vid renovering av kulturmärkta hus. Det här glaset släpper in mest solenergi av våra energisparglas.

Pilkington **Optitherm™** S3

Beläggningen läggs på klart floatglas i en separat tillverkningsprocess. Den selektiva beläggningen på Pilkington **Optitherm™** S3 är helt transparent och detta energisparglas är därför näst intill lika färgneutralt och klart som vanligt glas. Pilkington **Optitherm™** S3 släpper in nästan lika mycket dagsljus som klart floatglas. Jämfört med Pilkington **K Glass™** N isolerar det bättre och har högre ljustransmission, men släpper in mindre solenergi.

Pilkington **Optitherm™** S1

Här har vi prioriterat absolut lägsta U-värde och glaset stänger därmed ute mer dagsljus och solenergi än något av de andra energisparglasen. Eftersom beläggningen i både Pilkington **Optitherm™** S1 och Pilkington **Optitherm™** S3 är "mjuk" kan den skadas vid ovarsam hantering, varför glasen alltid ska monteras i en isolerruta med skiktet vänt mot mellanrummet.

Vilket energisparglas ska du välja?

Valet är helt beroende på vad du prioriterar i det aktuella fallet. Måste glaset monteras som enkelglas är valet lätt – Pilkington **K Glass™** N.

När glaset ska monteras i en isolerruta är valet lite mer komplicerat. De maximala värdena för isoleringsförmåga (lågt U-värde), ljustransmission och solenergitransmission kan inte utnyttjas fullt ut i en och samma glasruta.

I Pilkington **K Glass™** N prioriteras solenergitransmissionen för de fall där du vill utnyttja gratisenergin från solen maximalt.

Pilkington **Optitherm™** S3 väljer du när U-värdet är avgörande (för att få bra inomhusklimat och hög energibesparing) samtidigt som du vill få in mesta möjliga dagsljus. Pilkington **Optitherm™** S1 väljer du när lägsta möjliga U-värde är avgörande.

Kombinationer med andra glas

Energisparglas kan med fördel kombineras med Pilkington **Activ™** självrengörande glas eller med Pilkington Anti-condensation Glass samt med såväl solskyddsglas som olika säkerhetsglas, ljudreducerande glas och mönstrade glas.



Pilkington Anti-condensation Glass

På fönster med låga U-värden kan det under särskilda omständigheter bildas kondens på utsidan av rutor. För att minimera risken för detta har vi tagit fram ett glas med en tunn och "hård" beläggning som ska placeras ytterst i fönstret. Detta glas heter Pilkington Anti-condensation Glass. Denna beläggning gör att det yttre glaset blir lite varmare och att utvändig kondens inte bildas. Vill man kombinera detta glas med en "mjuk" energibeläggning kan man använda Pilkington **Optitherm**™ S3 AC. Detta dubbelbelagda glas är lämpligt att välja då man slipper använda ett belagt glas som mittglas i en treglasruta. Det krävs ofta att ett belagt mittglas måste härdas. Läs mer om kondens på sid. 77.

Placeringen i en isolerruta

Glas med "mjuk" beläggning ska alltid monteras med skiktet in mot isolerrutans mellanrum för att skydda skiktet.

Isolerrutans U-värde och dagsljustransmission påverkas inte oavsett om energisparglaset monteras ytterst eller innerst, däremot påverkas solenergitransmissionen. Vill du ha in så mycket solenergi som möjligt placerar du energisparglaset innerst, vilket är vanligast. Vill du ha en viss solskyddseffekt monterar du det ytterst, vilket minskar solenergiflödet genom rutan med några procent. I exempelvis glastak och glasgårdar placerar man ofta energisparglaset ytterst. Som innerglas använder man lämpligen ett laminerat vanligt klarglas. Energisparglas absorberar mer solenergi än vanligt glas och bör inte placeras mitt i en treglasruta utan att härdas. Den inneslutna gasen i

isolerrutan förmår inte kyla glaset, så det kan uppstå termiska sprickor.

Härdning och laminering

Pilkington **K Glass**™ N med "hård" beläggning kan hanteras som vanligt glas, det vill säga härdas, lamineras och böjas. Pilkington **Optitherm**™ S3 tillverkas i en härdbar variant, Pilkington **Optitherm**™ S3 Pro T, medan laminering normalt görs innan beläggningen appliceras.

Skötsel och underhåll

Det är viktigt att ytan med det selektiva skiktet alltid hålls torr och ren. Fukt och smuts försämrar emissiviteten, dvs nedsätter den värmeisolerande förmågan betydligt. Det är bla därför energisparglas ger bäst effekt när de monteras med skiktet vänt in i en sluten spalt.

Emissionsfaktor

Emissionsfaktorn (ϵ) anger hur stor andel värme som strålar ut från glasytan. Ett obelagt glas med $\epsilon = 0,837$ strålar ut 84% av det teoretiskt möjliga, medan ett belagt glas med $\epsilon = 0,03$ endast strålar ut 3%. En större del av värmen stannar alltså kvar i glaset och gör det varmare. Glas med $\epsilon \leq 0,20$ klassas som lågemissionsglas (de kallas ofta energisparglas). Vi redovisar korrigerad emissivitet enligt SS-EN 12898.

Även om man kunde sänka emissiviteten till 0,0 kan U-värdet i en tvåglasruta aldrig bli lägre än ca 0,9. För att komma lägre måste man gå över till en treglasruta vars absolut lägsta U-värde är ca 0,4.

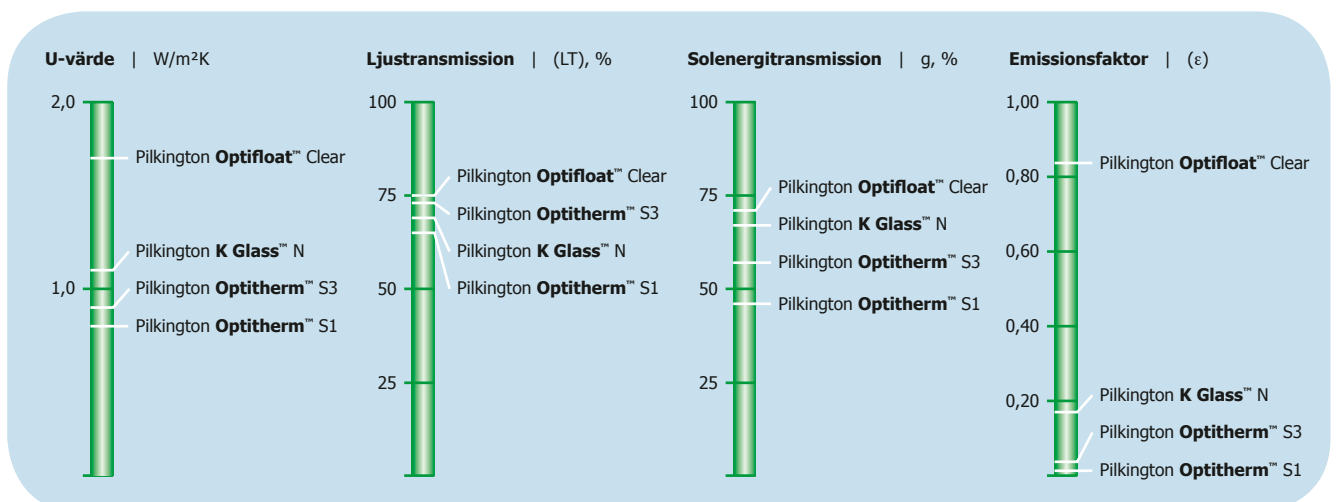
Vårt energisparglas gör det möjligt att öppna upp väggar och tak med stora fönster och glaspartier utan att göra avkall på komfort och energihushållning.

U-värde

Värmeledningskoefficienten, eller U-värdet, beskriver hur god isolering en byggnadsdel har. Enheten är W/m^2K (Watt per kvadratmeter och grad Kelvin). Ju bättre isolering desto lägre U-värde.

U-värdet på en glasruta kan mätas på olika sätt som mittpunktvärde U_g eller inklusive randzoner. Se till att du jämför U-värden enligt samma mätmetod. CE-märkningen säkerställer detta.

Här kan du se hur U-värde, ljustransmission och solenergitransmission prioriteras lite olika i våra energisparglas. Jämförelserna görs i en treglas isolerruta med ett energiglas (4-16Ar-4-16Ar-4) där det enda som skiljer rutorna åt är innerglaset, som därför får ge namn åt de fyra alternativa isolerrutorna i diagrammen. Vi redovisar dessutom emissionsfaktorn för de olika glaserna.





Kontorsbyggnad, Siilinjärvi, Finland.

Pilkington **Optitherm™ S3**
Pilkington **Suncool™ 50/25**

I nordiskt klimat är det verkliga U-värdet mycket stabilare i en tre- eller fyrglasruta än i en ruta med bara två glas.

Goda skäl att välja treglaskonstruktioner

I tabellerna kan skillnaden i U-värde mellan två- och treglasrutor vara relativt liten. Då bör du tänka på att U-värdet i en isolerruta beräknas enligt standardiserade parametrar för ett betydligt mildare klimat än i Norden.

I praktiken försämras U-värdet framför allt i tvåglasrutor när temperaturen sjunker och vinden ökar.

I treglasrutor är försämringen marginell och de är därför ett särskilt bra val i regioner med kallt och blåsig klimat.

Välj rätt spaltbredd och fyllning

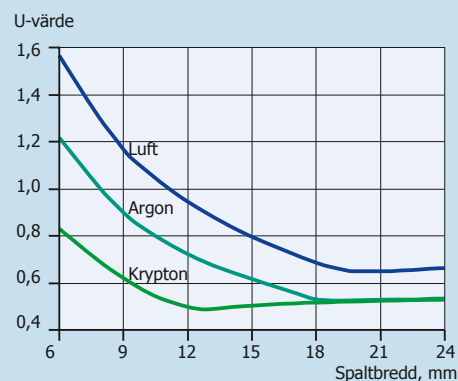
U-värdet i en isolerruta varierar med avståndet mellan glasen och valet av ädelgas eller luft.

I en treglasruta uppnås bästa U-värdet vid en spaltbredd på 18-20 mm (se diagram). Var uppmärksam på att klimatlasten på fog och glas ökar med spaltbredden. I en tvåglasruta uppnås bästa U-värdet vid 15-16 mm.

Minskad koldioxidbelastning

Om du står i valet att välja en ruta med eller utan energisparglas bör du tänka på följande:

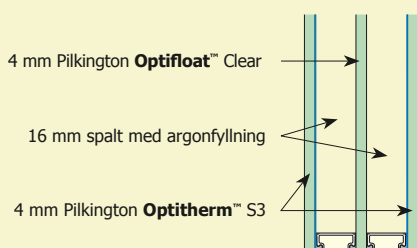
Välj rätt spaltbredd



Diagrammet visar U-värdet vid olika spaltbredder beroende på vilken fyllning man valt i spalten. Kurvorna gäller en treglas isolerruta i 4 mm glas med två stycken Pilkington **Optitherm™ S3**.

Energiförbrukningen för att förse ett glas med lågemissionsbeläggning är i de flesta fall bara en tiondel av den energibesparing som energisparglaset ger i fastigheten redan första året. Under glasets hela livslängd fortsätter energiförbrukningen att minska och därmed också koldioxidbelastningen.

Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion



Treglas isolerruta med energisparglas.

Det kortaste sättet att beskriva ditt val av glaskonstruktion är att använda vår produktkod:

Pilkington **Insulight™**
4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4

Du kan även beskriva konstruktionen i klartext. Utifrån och in:

- En treglas isolerruta 4-16-4-16-4
- Ytterst 4 mm Pilkington **Optitherm™ S3**
- 16 mm spalt med argonfyllning
- I mitten 4 mm Pilkington **Optifloat™ Clear**
- 16 mm spalt med argonfyllning
- Innerst 4 mm Pilkington **Optitherm™ S3**
- Prestanda U/LT/g = 0,6/74/53.
- Ljudreduktion $R_w(C; C_w) = 32 (-1; -5)$ dB



Energisparglas

Produkttyp Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data		Optiska data				Solenergi		Ljudreduktion		Vikt kg/m ²
			U-värde U _g W/m ² K	ε	UV T _{UV} %	Dagsljus LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB	
Pilkington K Glass™ N			ε = 0,15		Tj: 3, 4, och 6 mm								
4KN	1	3,6/83/75	3,6		53	83	11	99	72	75	29	26	10
4+40+KN4	1+1	1,8/75/74	1,8		43	75	18	99	63	74	36	30	20
4+40+KN6,8Lp	1+1	1,8/75/73	1,8		1	75	18	98	57	73	39	34	25,8
4-10Kr-KN4	2	1,4/75/75	1,4		43	75	18	99	63	75	31	26	20
4-12Ar-KN4	2	1,6/75/75	1,6		43	75	18	99	63	75	31	26	20
4-16Ar-KN4	2	1,5/75/75	1,5		43	75	18	99	63	75	31	26	20
4-16Ar-4-16Ar-KN4	3	1,1/69/68	1,1		36	69	23	98	56	68	32	27	30
4KN-16Ar-4-16Ar-KN4	3	0,8/64/59	0,8		28	64	24	99	49	59	32	27	30
Pilkington Optitherm™ S3			ε = 0,037		Tj: 4, 6, 8 och 10 mm								
4-10Kr-S(3)4	2	1,0/82/66	1,0		30	82	11	98	57	66	31	26	20
4-12Ar-S(3)4	2	1,3/82/65	1,3		30	82	11	98	57	65	31	26	20
4-16Ar-S(3)4	2	1,1/82/65	1,1		30	82	11	98	57	65	31	26	20
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1		28	81	11	97	55	64	34	29	25
6-16Ar-S(3)6,4L	2	1,1/81/63	1,1		2	81	11	97	53	63	33	28	30,4
4+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/75/60	0,9		26	75	18	97	51	60	37	31	30
4-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	1,0/75/60	1,0		26	75	18	97	51	60	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/75/60	0,9		26	75	18	97	51	60	32	27	30
4-9Ar-4-15Ar-S(3)4	3	0,9/75/60	0,9		26	75	18	97	51	60	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(3)6,4L	3	0,9/74/60	0,9		2	74	18	96	49	60	35	29	35,4
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9		24	74	17	96	50	58	36	30	35
4S(3)-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	0,7/74/53	0,7		16	74	14	96	45	53	32	27	30
4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/74/53	0,6		16	74	14	96	45	53	32	27	30
4S(3)-18Ar-4-18Ar-S(3)4	3	0,5/74/53	0,5		16	74	14	96	45	53	32	27	30
Pilkington Optitherm™ S1			ε = 0,013		Tj: 4 och 6 mm								
4-10Kr-S(1)4	2	1,0/70/49	1,0		34	70	22	97	43	49	31	26	20
4-12Ar-S(1)4	2	1,2/70/49	1,2		34	70	22	97	43	49	31	26	20
4-16Ar-S(1)4	2	1,0/70/49	1,0		34	70	22	97	43	49	31	26	20
6-16Ar-S(1)4	2	1,0/70/48	1,0		31	70	21	96	42	48	34	29	25
6-16Ar-S(1)6,4L	2	1,0/69/48	1,0		2	69	21	96	40	48	33	28	30,4
4+30+4-16Ar-S(1)4	1+2	0,8/65/46	0,8		29	65	26	96	39	46	37	31	30
4-12Ar-4-12Ar-S(1)4	3	1,0/65/46	1,0		29	65	26	96	39	46	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(1)4	3	0,8/65/46	0,8		29	65	26	96	39	46	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(1)6,4L	3	0,8/64/46	0,8		2	64	26	96	37	46	35	29	35,4
4S(1)-16Ar-4-16Ar-S(1)4	3	0,5/56/36	0,5		20	56	31	96	30	36	32	27	30
4S(1)-18Ar-4-18Ar-S(1)4	3	0,5/56/36	0,5		20	56	31	96	30	36	32	27	30
Pilkington K Glass™ N och Pilkington Optitherm™ S3													
4KN+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,7/69/54	0,7		21	69	19	98	46	54	37	31	30
4+30+KN4-16Ar-S(3)4	1+2	0,7/69/58	0,7		21	69	20	98	46	58	37	31	30
Pilkington Optifloat™ Clear (klart floatglas)													
4	1	5,8/91/88	5,8		70	91	8	99	86	88	29	26	10
4-16Ar-4	2	2,6/82/79	2,6		55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/76/72	1,8		45	76	21	97	67	72	32	27	30

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

Övriga prestanda och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.





Köpcenter, Hyvinkää, Finland.
Pilkington **Suncool**™ 70/35



Solskydd

Den ursprungliga funktionen för fönsterglas var att släppa in dagsljus och skapa genomsikt, samtidigt som det gav skydd mot väder och vind. Glasets grundfunktion är fortfarande densamma, men nu kan vi åstadkomma mycket mer med flera glas i kombination. Idag är målsättningen att skapa bästa möjliga inomhusklimat till lägsta möjliga energiförbrukning och miljöpåverkan. Tack vare avancerad förädlingsteknik har glaset utvecklats till den kanske viktigaste byggkomponenten i det här arbetet. Kraven på glaskonstruktionen är helt olika i en byggnad med värmeöverskott (t ex kontor) jämfört med byggnader med värmeunderskott (t ex bostäder). Vi har rätt lösning för varje situation. Prestandakoden hjälper dig att snabbt finna rätt glaskombination i varje enskilt fall.

Solskyddsglas kan vara tonade. De stänger ute ljuset i lika hög grad som värmen, vilket kan vara önskvärt i vissa fall, bland annat av estetiska skäl. I de flesta fall önskar man att glaset stoppade all värme från solen och bara lät ljuset stråla in. Tyvärr är det fysikaliskt omöjligt eftersom ljus även är värme. Men vi har kommit en bra bit på väg med solskyddsglas som släpper in nästan lika mycket ljus som vanligt glas och stänger ute två tredjedelar av den totala solvärmens. De här glaset minskar behovet av ventilation och kylning, och banar väg för ny arkitektur med större glasytor och mer dagsljus i rummen. Det är speciellt viktigt för välbefinnandet hos oss nordbor, eftersom vi är undernärda på dagsljus under vinterhalvåret.



Foto: Trond Leebson / Byggeindustrien

Helsefyr Atrium, Oslo, Norge.
Pilkington **Suncool™** 50/25



Datablad
Pilkington **Optifloat™**
Pilkington **Suncool™**
Pilkington **Activ Suncool™**
Pilkington **Arctic Blue™**

Solskyddsglas

Vi erbjuder två typer av solskyddande glas: genomfärgade glas och mjukbelagda solskydds- och energisparglas (med lågemissionsegenskaper).

Man kan även använda screentryckt glas för att få en solskyddande effekt.

Vilket solskyddsglas ska du välja?

När du söker solskyddsglas av huvudsakligen estetiska skäl är du välkommen att botanisera i vårt sortiment. Kanske främst bland de genomfärgade solskyddsglasen eller färgade Pilkington **Suncool™**.

I övriga fall är valet beroende på hur starkt du prioriterar låg solenergiinstrålning i förhållande till hög ljusinstrålning. Du har sex färgneutrala Pilkington **Suncool™** i varierande avskärningsgrad att välja mellan.

När det räcker med ett måttligt solskydd och hög ljustransmission är avgörande, eller när det ska vara så likt vanligt glas som möjligt, rekommenderar vi Pilkington **Suncool™** 70/40 eller Pilkington **Suncool™** 70/35.

När du, förutom solskyddet strävar efter lågt U-värde, väljer du endera bland varianterna av Pilkington **Suncool™** eller också kombinerar du de genomfärgade solskyddsglasen med ett energisparglas.

Om du vill ha solskydd i en konstruktion innehållande enkelglas eller i kopplade bågar väljer du mellan de fyra genomfärgade glasen eller vårt nya Pilkington **Suncool Optilam™** 65/59, som är framtaget för att användas som det yttersta enkelglaset i en dubbelskalfasad. I kopplade konstruktioner med god ventilation (1+2), rekommenderar vi Pilkington **Suncool™** 70/35 på Pilkington **Optiwhite™** som yttre glas i isolerrutan se sid 28-29.

Kombinationer med andra glas

I isolerrutor kan naturligtvis alla solskyddsglas kombineras med våra övriga funktionsglas för brandskydd, ljudreduktion, dekor, personsäkerhet, skydd mot sak- och personsador, mm. Pilkington **Suncool™** kan med fördel kombineras med självrengörande beläggning, Pilkington **Activ Suncool™**. När det finns risk för utvändig kondens (vid låga U-värden) kan Pilkington Anti-condensation Glass kombineras med en solskyddsbeläggning. Denna produkt heter Pilkington **Suncool™** 70/35 AC. Läs mer om utvändig kondens på sid. 77.

Solskyddsglas

Typ av solskyddsglas

Självrengörande versioner

Genomfärgade solskyddsglas

- Pilkington **Optifloat™** Grey
- Pilkington **Optifloat™** Bronze
- Pilkington **Optifloat™** Green

- Pilkington **Arctic Blue™** Pilkington **Activ™** Blue

Belagda solskydds- och energisparglas

Neutrala:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| Pilkington Suncool™ 70/40 | Pilkington Activ Suncool™ 70/40 |
| Pilkington Suncool™ 70/35 | Pilkington Activ Suncool™ 70/35 |
| Pilkington Suncool™ 70/35 AC | |
| Pilkington Suncool™ 66/33 | Pilkington Activ Suncool™ 66/33 |
| Pilkington Suncool™ 60/31 | Pilkington Activ Suncool™ 60/31 |
| Pilkington Suncool™ 50/25 | Pilkington Activ Suncool™ 50/25 |
| Pilkington Suncool™ 30/17 | Pilkington Activ Suncool™ 30/17 |

Färgade:

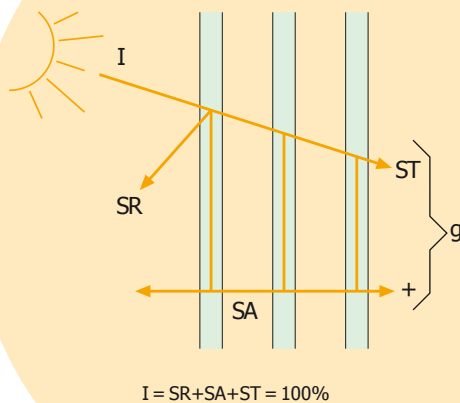
- | | |
|---|---|
| Pilkington Suncool™ Silver 50/30 | Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30 |
| Pilkington Suncool™ Blue 50/27 | Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27 |

I NSG Groups globala sortiment av solskyddsglas ingår även hårdbelagda solskyddsglas med lågemissionsegenskaper:

- Pilkington **Eclipse Advantage™**
- Pilkington **Solar-E™**



Dimensionera solskyddet utifrån både g- och ST-värdet



Den solenergi som transmitteras genom fönsterglasen påverkar inomhuskomforten på två sätt. Dels höjs den totalt transmitterade solenergin, g-värdet, luftens temperatur i rummet, dels höjer den direkt instrålade solenergin, ST, temperaturen på alla ytor som nås av solstrålarna. Sammanfattningen är att g-värde ger rumsvärme och ST ger ytvärme. För att begränsa temperaturhöjningen väljer du en glaskonstruktion som minskar den totala solenergitransmissionen, g-värdet, så att temperaturkravet kan tillgodoses.

När det gäller den direkta solstrålningen räcker inte solskyddsglasen till för att begränsa ytuppvärmningen av utsatta kroppsdelar till en acceptabel nivå. Du kan istället välja ett solskyddsglas som minskar den direkta solenergitransmissionen så mycket att det räcker att komplettera med en enkel gardin, istället för att installera dyrbara yttre avskärmingar. Gardinen kan dessutom användas för individuell avskärming mot bländning och reflexer.

På sidorna 56-57 hittar du fasadglas som matchar våra solskyddsglas.

Placering

Solskyddsglaset bör placeras ytterst för att ge maximal solavskärmning. Pilkington **Suncool™** ska alltid monteras i en isolerruta med beläggnings mot mellanrummet, medan Pilkington **Optifloat™** och Pilkington **Arctic Blue™** monteras både i kopplade fönster och isolerrutor.

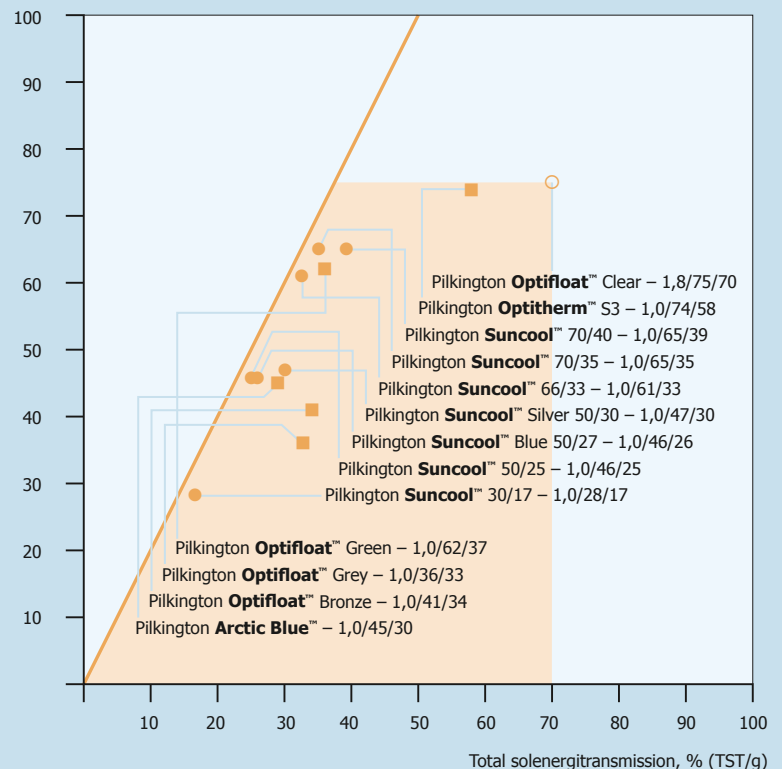
Härdning och laminering

Eftersom solskyddsglas absorberar mycket solenergi är det i vissa fall nödvändigt att härda glaset för att eliminera risken för termiska sprickor. Genom att belägga solskyddsglas på Pilkington **Optiwhite™** minimeras absorptionen och därmed behovet av att härda glaset, se sid 28-29.

Pilkington **Suncool™** kan levereras i härdat eller laminerat utförande. Pilkington **Optifloat™** och Pilkington **Arctic Blue™** kan hanteras som vanligt floatglas, dvs härddas, lamineras och böjas. Fler och fler Pilkington **Suncool™**-produkter finns också med härdbar beläggning, Pilkington **Suncool™** Pro T.

Diagrammet visar förhållandet mellan ljustransmission och total solenergitransmission. Orange linje representerar det teoretiskt bästa förhållande som går att uppnå.

Ljustransmission, % (LT)



- 6-12Ar-4-12Ar-4, övre gränsvärde för en treglasruta helt utan belagda glas
- 6-12Ar-4-12Ar-4, 6 mm solskyddsglas ytterst, argon och två klara floatglas
- 6-12Ar-4-12Ar-S(3)4, 6 mm solskyddsglas ytterst, argon och energisparglas Pilkington **Optitherm™** S3 innerst

Raisio centrum,
Helsingfors, Finland.
Pilkington **Optifloat™** Grey



De genomfärgade solskyddsglasen finns som Pilkington **Optifloat™** i grått, brons och grönt, samt som Pilkington **Arctic Blue™**. Ju tjockare glas desto djupare nyanser. De här glasen kan hanteras och monteras som vanligt floatglas.

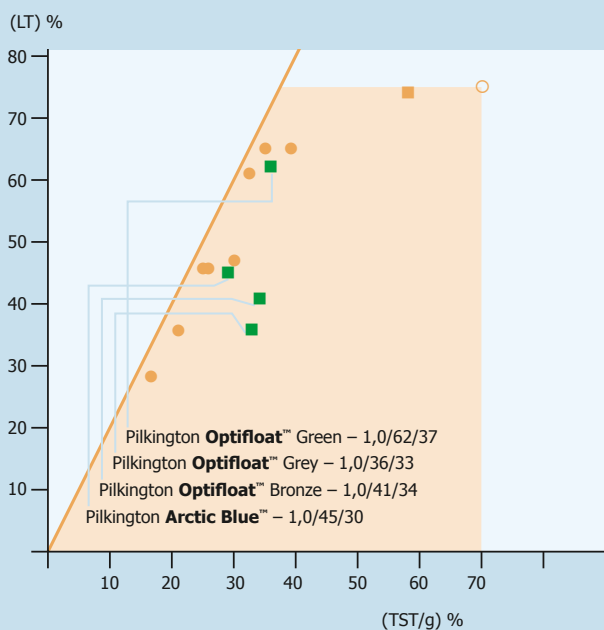
Genomfärgade solskyddsglas

De här glasen dämpar solenergin genom högre absorption av solenergi än hos klart floatglas, samtidigt som de har lägre ljusreflektans. De är genomfärgade och tillverkas som vanligt floatglas. Skillnaden är att de innehåller tillsatser som ökar absorptionen och ger en ändrad färgton i glasmassan.

Pilkington **Optifloat™** finns i nyanserna grått, brons och grönt. Pilkington **Arctic Blue™** är naturligtvis blått. Alla varianterna har ungefär samma solfaktor men, det transmitterade ljuset varierar i både mängd och färg beroende på glasets nyans. Ju tjockare glas desto djupare nyans, lägre ljustransmission och bättre solfaktor.

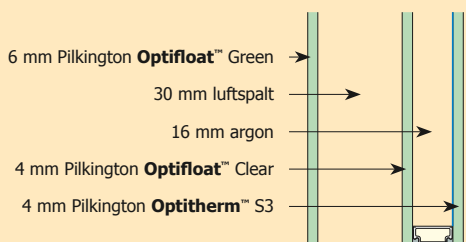
Genomfärgade solskyddsglas väljs främst av estetiska skäl eller för användning i enkelglas och kopplade konstruktioner. De kombineras med energisparglas när man vill uppnå ett lågt U-värde.

För att få spegeleffekt kan det genomfärgade solskyddsglaset kombineras med Pilkington **Suncool™** Silver 50/30 innerst i isolerrutan.



Förklaringar till diagrammet hittar du på sidan 23.

Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion



Genomfärgat solskyddsglas med energisparglas.

Det kortaste sättet att beskriva ditt val av glaskonstruktion är att använda vår produktkod:

Pilkington **Insulight™**
6gn+30+4-16Ar-S(3)4

Du kan även beskriva konstruktionen i klartext. Utifrån och in:

- Kopplad 1+2 konstruktion 6+30+4-16-4
- Utvändigt 6 mm Pilkington **Optifloat™** Green
- 30 mm luftspalt
- I mitten 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear
- 16 mm spalt med argonfyllning
- Invändigt 4 mm Pilkington **Optitherm™** S3
- Prestanda U/LT/g = 0,9/62/37.

Genomfärgade solskyddsglas

Produkttyp	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m ² K	Optiska data				Solenergi		Ljudreduktion		Vikt kg/m ²
				UV T _{UV} %	Dagsljus LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB	
Pilkington Optifloat™ Grey												
				Färg i T och R: Grå				Tj: 4, 5, 6, 8 och 10 mm				
6gy	1	5,7/44/57	5,7	18	44	5	96	45	57	31	28	15
10gy	1	5,6/27/44	5,6	8	27	5	93	28	44	33	30	25
6gy-16Ar-S(3)4	2	1,1/40/36	1,1	10	40	6	95	30	36	34	29	25
6gy-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/36/33	0,9	8	36	8	94	26	33	36	31	35
6gy+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/36/33	0,9	8	36	8	94	26	33	39	35	35
Pilkington Optifloat™ Bronze												
				Färg i T och R: Brons				Tj: 4, 5, 6, 8 och 10 mm				
6bz	1	5,7/50/58	5,7	15	50	5	92	47	58	31	28	15
10bz	1	5,6/33/46	5,6	7	33	5	87	31	46	33	30	25
6bz-16Ar-S(3)4	2	1,1/45/38	1,1	8	45	6	93	31	38	34	29	25
6bz-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/41/34	0,9	7	41	8	93	28	34	36	30	35
6bz+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/41/34	0,9	7	41	8	93	28	34	39	35	35
Pilkington Optifloat™ Green												
				Färg i T och R: Grön				Tj: 4, 5, 6, 8, och 10 mm				
6gn	1	5,7/75/58	5,7	21	75	7	90	46	58	31	28	15
10gn	1	5,6/67/49	5,6	13	67	6	84	35	49	33	30	25
6gn-16Ar-S(3)4	2	1,1/68/41	1,1	12	68	9	89	35	41	34	29	25
6gn-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/62/37	0,9	10	62	14	88	32	37	36	30	35
6gn+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/62/37	0,9	10	62	14	88	32	37	39	35	35
Pilkington Arctic Blue™												
				Färg i T och R: Blå				Tj: 4 och 6 mm				
6ab	1	5,7/54/50	5,7	18	54	6	80	37	50	31	28	15
6ab-16Ar-S(3)4	2	1,1/49/33	1,1	10	49	7	79	27	33	34	29	25
6ab-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/45/30	0,9	9	45	9	78	25	30	36	30	35
6ab+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/45/30	0,9	9	45	9	78	25	30	39	35	35
Genomfärgat självrengörande solskyddsglas Pilkington Activ™ Blue är Pilkington Arctic Blue™ med självrengörande yttre beläggning:												
Pilkington Activ™ Blue												
				Färg i T och R: Blå				Tj: 6 och 10 mm				
A6ab	1	5,7/49/46	5,7	12	49	14	82	33	46	31	28	15
A10ab	1	5,6/35/36	5,6	6	35	13	69	21	36	33	30	25
A6ab-16Ar-S(3)4	2	1,1/44/30	1,1	7	44	15	81	25	30	34	29	25
A6ab-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/41/27	0,9	6	41	17	80	22	27	36	30	35
A6ab+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/41/27	0,9	6	41	17	80	22	27	39	35	35
Samtliga genomfärgade solskyddsglas kan kombineras med ett inre Pilkington Suncool™ Silver 50/30 för att erhålla speglande glas i flera nyanser:												
Pilkington Optifloat™ Grey/Green/Bronze eller Pilkington Arctic Blue™ – Pilkington Suncool™ Silver 50/30												
								Tj: 6, 8 och 10 mm				
6gy-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/25/22	1,0	6	25	12	92	15	22	31	27	30
6gn-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/42/26	1,0	8	42	28	86	19	26	31	27	30
6ab-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/30/21	1,0	6	30	17	76	15	21	31	27	30
A6ab-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/28/19	1,0	4	28	23	78	14	19	31	27	30
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/90/85	5,7	56	90	8	98	83	85	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

Övriga prestanda och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.



Foto: Bert Leandérsson

Blekinge Tekniska Högskola,
Karlskrona.
Pilkington **Suncool**™ 66/33

Pilkington **Suncool**™ Dynamic är ett dynamiskt solskyddsglas, d.v.s. glaset ändrar LT och g-värde efter rådande omständigheter. Detta termokroma glas monterar ytterst i en isolerruta och tillsammans med energisparglaset Pilkington **Optitherm**™ som inre glas uppnås ett lågt U-värde. LT och g-värdet varierar efter rådande temperaturväxlingar.

Belagda solskydds- & energisparglas

De här glasen kombinerar egenskaperna hos solskyddsglas och energisparglas. De består av klart floatglas som belagts med en ytterst tunn och transparent solskyddande beläggning som dessutom är lågemitterande.

De är färgneutrala i transmission, dvs när du ser genom glaset inifrån och ut. Det är i reflektion, när du betraktar glaset utifrån, som du kan se färgskillnader mellan de olika varianterna.

Pilkington **Suncool**™ släpper in en stor del av det synliga ljuset, men avskärmar solenergin effektivt. De har en ljustransmission som är dubbelt så hög som den totala solenergitransmissionen.

Pilkington **Suncool**™ finns i sex neutrala varianter med varierande avskärmningsgrad och två mer speglade varianter, en silver och en blå. Den mörkaste varianten 30/17 kan också upplevas speglade utifrån pga den lägre ljustransmissionen.

Självrengörande solskyddsglas

Du kan få alla Pilkington **Suncool**™ som självrengörande glas.

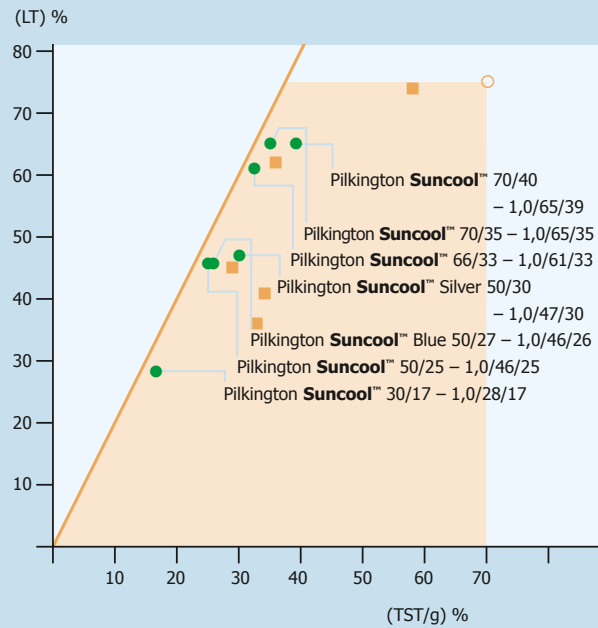
Pilkington **Activ Suncool**™ löser upp organisk smuts och får vattnet att rinna ut på glasytan så att damm och smuts spolats bort effektivt när det regnar.

När du matchar Pilkington **Activ Suncool**™ med fasadglas kan även de förses med ett aktivt skikt så att hela fasaden blir självrengörande.

Anti-kondensbelagda solskyddsglas

Dagens fönster och fasader tillverkas med så låga U-värden att det, under särskilda omständigheter, kan bildas kondens på utsidan av rutorna. Energiförlusterna inifrån räcker helt enkelt inte till för att hålla ytterglasets temperatur över daggpunkten för uteluften.

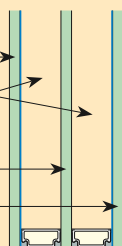
Pilkington **Suncool**™ 70/35 AC är solskyddsglaset med anti-kondensbeläggning. Denna beläggning som återfinns på fönstrets yttersta glas gör att ytttemperaturen blir högre än daggpunktens temperatur och att kondens inte fälls ut. Läs mer om kondens på sid. 77.



Förklaringar till diagrammet hittar du på sidan 23.

Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion

6 mm Pilkington **Suncool**™ 50/25
16 mm spalt med argonfyllning
4 mm Pilkington **Optifloat**™ Clear
4 mm Pilkington **Optitherm**™ S3



Belagt solskydds- och energisparglas.

Det kortaste sättet att beskriva ditt val av glaskonstruktion är att använda vår produktkod:

Pilkington **Insulight**™
6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4

Du kan även beskriva konstruktionen i klartext. Utifrån och in:

- En treglas isolerruta 6-16-4-16-4
- Utvändigt 6 mm Pilkington **Suncool**™ 50/25
- 16 mm spalt med argonfyllning
- I mitten 4 mm Pilkington **Optifloat**™ Clear
- 16 mm spalt med argonfyllning
- Invändigt 4 mm Pilkington **Optitherm**™ S3
- Prestanda U/LT/g = 0,6/46/25
- Ljudreduktion R_w (C; C_{tr}) = 36 (-1;-5) dB

Belagda solskydds- och energisparglas

Produkttyp Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m ² K	Optiska data						Ljud- reduktion		Vikt kg/m ²
				UV T _{UV} %	Dagsljus LT %		LR _{ut} %	R _a index	Solenergi ST % g %		R _w dB	
Pilkington Suncool ™ 70/40			ε = 0,037	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt grön						Tj: 4, 6, 8 och 10 mm		
6C(74)-16Ar-4	2	1,1/72/43	1,1	21	72	10	96	40	43	34	29	25
6C(74)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,9/65/39	0,9	18	65	14	95	36	39	36	30	35
6C(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/65/39	0,6	11	65	12	94	34	39	36	30	35
Pilkington Suncool ™ 70/35			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt blå						Tj: 4, 6, 8 och 10 mm		
6C(70)-16Ar-4	2	1,0/71/37	1,0	12	71	16	97	35	37	34	29	25
6C(70)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/65/34	0,8	11	65	20	96	32	34	36	30	35
6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/64/34	0,6	7	64	18	95	31	34	36	30	35
Pilkington Suncool ™ 66/33			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt grön						Tj: 6, 8 och 10 mm		
6C(66)-16Ar-4	2	1,0/67/36	1,0	12	67	16	94	34	36	34	29	25
6C(66)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/61/33	0,8	11	61	20	93	31	33	36	30	35
6C(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/33	0,6	7	61	18	93	29	33	36	30	35
Pilkington Suncool ™ 60/31			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8 och 10 mm		
6C(61)-16Ar-4	2	1,0/60/32	1,0	12	60	11	91	30	32	34	29	25
6C(61)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/55/29	0,8	11	55	14	90	27	29	36	30	35
6C(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/55/29	0,6	7	55	12	90	26	29	36	30	35
Pilkington Suncool ™ 50/25			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt grå						Tj: 6, 8 och 10 mm		
6C(50)-16Ar-4	2	1,0/50/27	1,0	8	50	19	92	25	27	34	29	25
6C(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/46/25	0,8	7	46	21	92	22	25	36	30	35
6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/46/25	0,6	4	46	20	91	21	25	36	30	35
Pilkington Suncool ™ 30/17			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Neutral – blå						Tj: 6, 8 och 10 mm		
6C(30)-16Ar-4	2	1,1/31/19	1,1	7	31	25	88	16	19	34	29	25
6C(30)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/28/17	0,8	6	28	26	87	15	17	36	30	35
6C(30)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/28/16	0,6	4	28	26	87	14	16	36	30	35
Pilkington Suncool ™ Silver 50/30			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Silver						Tj: 6, 8 och 10 mm		
6Cs(50)-16Ar-4	2	1,0/51/32	1,0	20	51	39	94	29	32	34	29	25
6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/47/30	0,8	17	47	41	94	27	30	36	30	35
6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/46/29	0,6	11	46	40	93	25	29	36	30	35
Pilkington Suncool ™ Blue 50/27			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Blå						Tj: 6, 8 och 10 mm		
6Cb(50)-16Ar-4	2	1,1/51/28	1,1	7	51	19	95	26	28	34	29	25
6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/46/26	0,8	6	46	21	94	23	26	36	30	35
6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/46/26	0,6	4	46	20	94	22	26	36	30	35
Pilkington Suncool Optilam ™ 65/59			ε = 0,837	Färg i T/R: Neutral / Neutral						Tj: 12,8 mm		
12.8CL(65)	1	5,4/65/59	5,4	0	65	17	97	51	59	37	34	31
12.8LC(65)	1	5,4/65/61	5,4	0	65	8	97	51	61	37	34	31
12.8CL(65)+500+4-16Ar-S(3)6	1+2	0,9/53/38	0,9	0	53	22	94	32	38			56
12.8LC(65)+500+4-16Ar-S(3)6	1+2	0,9/54/39	0,9	0	54	13	94	32	39			56
12.8CL(65)+500+6C(70)-16Ar-6	1+2	0,8/46/26	0,8	0	46	24	93	21	26			61
12.8LC(65)+500+6C(70)-16Ar-6	1+2	0,8/47/27	0,8	0	47	15	93	22	27			61

Pilkington **Suncool**™ kan även levereras som självrengörande glas som Pilkington **Activ Suncool**™, belagda på båda sidor. Se tabell sid 51.

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

Övriga prestanda och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.



Tjuvholmen, Oslo, Norge.
Pilkington **Suncool™** 70/35

Alla varianter av Pilkington **Suncool™** kan beläggas på extra klart floatglas, Pilkington **Optiwhite™**.

Solskyddsbeläggning på extra klart floatglas

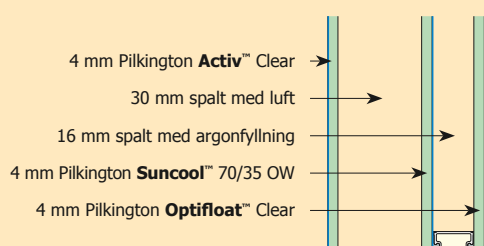
Samtliga varianter av Pilkington **Suncool™** kan beläggas på glas med minimal färgton, Pilkington **Optiwhite™**. En av fördelarna med detta är att glaset inte absorberar lika mycket solvärme och därmed minskar behovet av att härda glaset för att undvika risk för termiska sprickor.

För solskyddsglas i kopplade konstruktioner med god ventilation (1+2), rekommenderar vi Pilkington **Suncool™** 70/35 på Pilkington **Optiwhite™** som yttre glas i isolerrutan. Se exemplet i figuren nederst på denna sidan.



Behov av härdning.

Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion



Självrengörande och solskydd i kopplat fönster.

Det kortaste sättet att beskriva ditt val av glaskonstruktion är att använda vår produktkod:

Pilkington **Insulight™**
A4+30+4wC(70)-16Ar-4

Du kan även beskriva konstruktionen i klartext. Utifrån och in:

- Kopplad 1+2 konstruktion 4+30+4-16-4
- Utvändigt 4 mm Pilkington **Activ™** Clear
- 30 mm luftspalt
- I mitten 4 mm Pilkington **Suncool™** 70/35 på Pilkington **Optiwhite™**
- 16 mm spalt med argonfyllning
- Invändigt 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear
- Prestanda U/LT/g = 0,8/63/35

Solskydds- och energisparglas på Pilkington **Optiwhite™**

Produkttyp Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m ² K	Optiska data						Solenergi		Ljudreduktion		Vikt kg/m ²
				UV T _{UV} %	Dagsljus LT %		LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB		
Alla Pilkington Suncool™ kan levereras på järnfritt glas Pilkington Optiwhite™ som Pilkington Suncool™ xx/xx OW														
Pilkington Suncool™ 70/40 OW			ε = 0,037	Färg i T/R: Neutral / Neutral						Tj: 4, 6, 8, 10 mm				
6wC(74)-16Ar-4	2	1,1/73/45	1,1	26	73	10	97	43	45	34	29	25		
6wC(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/66/41	0,6	13	66	12	96	36	41	36	30	35		
Pilkington Suncool™ 70/35 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral						Tj: 4, 6, 8, 10 mm				
6wC(70)-16Ar-4	2	1,0/72/39	1,0	15	72	16	98	37	39	34	29	25		
6wC(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/66/36	0,6	8	66	18	97	32	36	36	30	35		
4 mm Pilkington Suncool™ 70/35 OW för solskydd i kopplade fönster:														
4+30+4wC(70)-16Ar-4	1+2	0,8/67/37	0,8	13	67	22	98	34	37	37	31	30		
4+30+4wC(70)-16Ar-8,8Lp	1+2	0,8/66/37	0,8	0	66	22	97	32	37	43	37	40,8		
Pilkington Suncool™ 66/33 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 mm				
6wC(66)-16Ar-4	2	1,0/68/37	1,0	15	68	17	96	36	37	34	29	25		
6wC(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/62/33	0,6	8	62	19	94	31	33	36	30	35		
Pilkington Suncool™ 60/31 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 mm				
6wC(61)-16Ar-4	2	1,0/62/33	1,0	15	62	11	93	31	33	34	29	25		
6wC(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/56/31	0,6	8	56	13	92	27	31	36	30	35		
Pilkington Suncool™ 50/25 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt grå						Tj: 6, 8, 10 mm				
6wC(50)-16Ar-4	2	1,0/52/28	1,0	10	52	19	94	26	28	34	29	25		
6wC(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/47/26	0,6	5	47	20	93	22	26	36	30	35		
Pilkington Suncool™ 30/17 OW			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Neutral - blå						Tj: 6, 8, 10 mm				
6wC(30)-16Ar-4	2	1,1/31/19	1,1	9	31	27	90	17	19	34	29	25		
6wC(30)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/28/17	0,6	4	28	27	89	15	17	36	30	35		
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Silver						Tj: 6, 8, 10 mm				
6wCs(50)-16Ar-4	2	1,0/52/34	1,0	25	52	41	96	32	34	34	29	25		
6wCs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/48/31	0,6	13	48	42	95	27	31	36	30	35		
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Blå						Tj: 6, 8, 10 mm				
6wCb(50)-16Ar-4	2	1,1/52/29	1,1	9	52	20	96	27	29	34	29	25		
6wCb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/47/27	0,6	5	47	21	95	24	27	36	30	35		
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3														
6	1	5,7/90/85	5,7	56	90	8	98	83	85	31	28	15		
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25		
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35		

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

Övriga prestanda och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.





Brandskydd

Brandskydd i byggnader regleras i Boverkets byggregler (BBR). Där ges en av samhället lägsta acceptabla nivå på brandskydd. I BBR finns krav på utrymningssäkerhet och försvårande av brandspridning mellan och inom byggnader. Utöver baskraven bör en fastighetsägare ställa krav på att en brand inte ger oöverstigliga konsekvenser för fortsatt verksamhet i byggnaden. Egendoms-skyddet är inte lagstadgat utan det är upp till fastighetsägare, hyresgäster och försäkringsbolag att välja nivå beroende på vilken verksamhet som bedrivs i fastigheten och värdet på densamma.

Vid brand ska en byggnad vara utformad för enkel logisk utrymning, så att liv inte sätts på spel. Utrymningsvägarna är oftast samma vägar som vi kommer in i en byggnad. Detta ställer krav på brandsäkerhet kombinerat med önskemål om en öppen välkomnande miljö med bra ljusinsläpp.

Idag finns lösningar som möjliggör passiv sektionering av en byggnad, så att en brand inte sprider sig till hela byggnaden. Detta skydd är inte, likt sprinklers eller rökgasventilering, beroende av aktivering och underhåll utan finns inbyggt i väggar, glaspartier, brandsäkra dörrar och fönster. Det blir allt vanligare att brandskydd baseras på analytisk dimensionering, beräkningar och riskvärdering. Här ges möjlighet att anpassa skyddsnivån uppåt eller nedåt beroende på byggnadens komplexitet, verksamhetens art och sannolika riskscenario.



Halmstad Arena.
Pilkington **Pyrodur**[®]
Pilkington **Pyrostop**[®]

När det enbart ställs krav på skydd mot flammor och rökgaser, och det inte är kritiskt om glaset strålar ut intensiv värme på andra sidan, kan Pilkington **Pyroclear**[®] vara ett kostnadseffektivt och säkert val.



Broschyr
Pilkington **Pyrostop**[®]
Pilkington **Pyrodur**[®]
Pilkington **Pyroclear**[®]

Brandskyddsglas

Vid val av brandskyddsglas är det viktigt att tänka på var i byggnaden glaset sitter, vad glaset ska skydda och konsekvenserna om glaset fallerar.

Där personer ska skyddas vid utrymning är det viktigt att välja glas som inte riskerar att falla snabbt eller okontrollerat. I dessa applikationer rekommenderas laminerade brandskyddsglas som Pilkington **Pyrostop**[®] (EI) eller Pilkington **Pyrodur**[®] (EW). Där brandbelastningen antas vara lägre kan Pilkington **Pyroclear**[®] (E) vara ett fullgott alternativ.

Pilkington **Pyrostop**[®]

Detta är ett glas som likt en vägg i princip stoppar all värmestrålning från en brand. Pilkington **Pyrostop**[®] är ett laminerat flerskiktsglas. Vid brand expanderar skikten mellan glasskivorna och bildar en opak, ogenomskinlig barriär. Skikten innehåller vatten

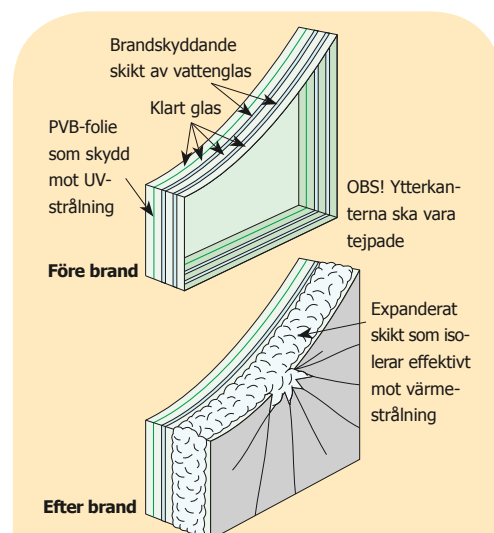
som förångas. Så länge skikten är kvar blir temperaturen på den ej brandutsatta sidan inte högre än drygt 100 grader. Pilkington **Pyrostop**[®] är det mest pålitliga brandskyddsglas och förbrukas sakta och konsekvent vid brandbelastning.

Pilkington **Pyrodur**[®]

Även Pilkington **Pyrodur**[®] är ett laminerat brandskyddsglas som begränsar värmestrålningen från en brand. Klassen EW är tämligen generös och tillåter en värmestrålning på 15 kW/m², mätt på en meters avstånd från brandglaset, på den sida som inte är brandutsatt. De isolerande egenskaperna i glaset såväl som storleken på glasad yta påverkar strålningen. Även i stora format uppmäts endast ett fåtal kW/m² vid brandtester med Pilkington **Pyrodur**[®].

Pilkington **Pyroclear**[®]

Det här är ett brandskyddsglas som förhindrar spridning av flammor och rökgas. Det är ett specialhärdat och behandlat glas, som till skillnad från de övriga brandskyddsglasen inte blir opak vid brand och därmed inte reducerar strålningen lika mycket. Med Pilkington **Pyroclear**[®] Plus kan EW 30/60 även uppnås. Den här produkten är på stark frammarsch och testas frekvent. I tabellen på sid. 35 finns prestanda för Pilkington **Pyroclear**[®].

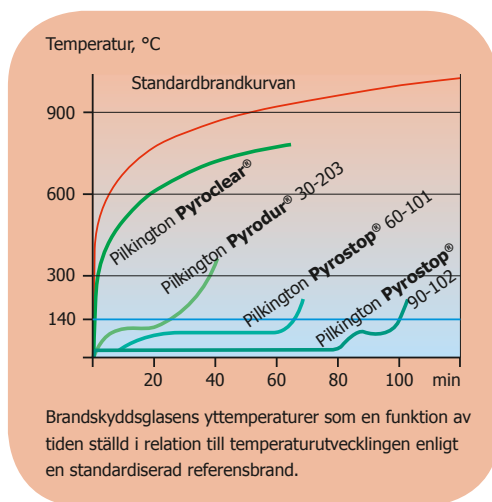




Brandskyddsglas

Produktnamn Benämning se sid 34	Typ	Produktkod / Uppbyggnad		U-värde		Brandklass			Ljud- reduktion R _w dB	Säker- hets- klass ³⁾ α(β)φ	Måttuppgifter	
				U _g ¹⁾ W/m ² K	Dags- ljus LT %	E minuter	EW	EI ²⁾			Tjockl. mm	Rekommenderat maxmått ⁴⁾ mm
Pilkington Pyrostop® (Ps) – Enkelglas (SGU)												
30-10 ⁵⁾	1	15Ps	Invändigt	5,1	87	30	30	30	38	2(B)2	15	1400 × 2500
30-20	1	18Ps		5,0	87	30	30	30	38	1(B)1	18	1500 × 3000
60-101 ⁵⁾	1	23Ps	Invändigt	4,7	87	60	60	60	41	1(B)1	23	1500 × 3000
60-201	1	27Ps		4,7	86	60	60	60	41	1(B)1	27	1500 × 3000
90-102 ⁵⁾	1	37Ps	Invändigt	4,2	84	90	90	90	44	1(B)1	37	1400 × 2850
90-201	1	40Ps		4,1	83	90	90	90	44	1(B)1	40	1400 × 2850
120-104 ⁵⁾	2	23Ps-[≥6]-23Ps	Invändigt	≤2,6	75	120	120	120	42	1(B)1	≥52	1400 × 2400
120-201	2	27Ps-[≥6]-23Ps		≤2,6	75	120	120	120	44	1(B)1	≥56	1400 × 2400
Pilkington Pyrostop® (Ps) – Dubbel isolerruta (DGU)												
30 DGU	2	xx*-[6~16]-15Ps		≥1,0	≤79	30	30	30	≤47	2(B)2	≥27	1400 × 3000
30 DGU	2	xx*-[6~16]-18Ps		≥1,0	≤78	30	30	30	≤47	1(B)1	≥30	1500 × 3000
60 DGU	2	xx*-[6~16]-23/27Ps		≥1,0	≤78	60	60	60	≤47	1(B)1	≥35	1500 × 3000
Pilkington Pyrostop® (Ps) – Trippel isolerruta (TGU)												
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-15/18Ps		≥0,6	≤72	30	30	30	≤48	1(B)1	≥40	1500 × 3000
60 TGU ⁶⁾	3	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-23/27Ps		≥0,6	≤73	60	60	60	≤49	1(B)1	≥49	1500 × 3000
Pilkington Pyrodur® (Pd) – Enkelglas (SGU)												
30-104 ⁶⁾	1	7Pd	Invändigt	5,5	89	30	30	15	35	2(B)2	7	1000 × 2000
30-203	1	11Pd		5,3	88	30	30	20	37	1(B)1	11	1632 × 3000
30-200	1	14Pd		5,2	88	30	30	20	38	1(B)1	14	1500 × 3000
60-202	1	19Pd		4,9	87	60	60	45	39	1(B)1	19	1500 × 3000
Pilkington Pyrodur® (Pd) – Dubbel isolerruta (DGU)												
30 DGU	2	xx*-[6~16]-11Pd		≥1,1	≤80	30	30	20	≤45	1(B)1	≥20	1680 × 3000
30 DGU	2	xx*-[6~16]-14Pd		≥1,1	≤79	30	30	20	≤46	1(B)1	≥24	1500 × 3000
Pilkington Pyrodur® (Pd) Trippel isolerruta (TGU)												
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[12~16]-xx*-[12~16]-11Pd		≥0,6	≤74	30	30	20	≤46	1(B)1	≥42	1500 × 3000
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[12~16]-xx*-[12~16]-14Pd		≥0,6	≤73	30	30	20	≤49	1(B)1	≥48	1500 × 3000
Tillgängliga glassorter i isolerruta xx*												
Energisparglas och floatglas (Värmeisolering s. 13), Solskyddsglas (Solskydd s. 21), Ljudreducerande glas (Bullerskydd s. 37), Laminerat glas (Säkerhets- och skyddsglas s. 43), Pilkington Activ™ glas (Självrengörande glas s. 49), Pilkington Optiwhite™ (Specialglas s. 63).												
Förklaringar till fotnoterna finns på sidan 35.				* Kombinationsmöjligheterna är många. För tillgängliga glas se sista avsnittet i tabellen ovan.								
Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10, 11 och 34.				För detaljerad information och exakta uppbyggnader/kombinationer kontakta lokala återförsäljare. Kontakter hittas lättast på www.pilkington.se								

			
Användningsområde	Integritet samt isolering (stoppar värmspridning till ej brandutsatt sida)	Integritet samt begränsad värmestrålning (begränsad värmestrålning till ej brandutsatt sida)	Grundläggande integritet (avgränsning mot rök och flammor)
Brandteknisk klass	EI	EW	E
Produktserie	Pilkington Pyrostop®	Pilkington Pyrodur®	Pilkington Pyroclear®



Värmeisolering och/eller solskydd

Brandskyddsglas som enkelglas har låg värmeisolerande effekt. Våra brandskyddsglas kan kombineras i en isolerruta med float-, solskydds- och/eller energisparglas. Brandskyddsglas bör sitta invändigt i en isolerruta.

Bullerskydd

Pilkington **Pyrostop®** och Pilkington **Pyrodur®** har som enkelglas god ljudreduktion och passar utmärkt för bullerdämpning interiört. För utökad ljudreduktion och när det gäller Pilkington **Pyroclear®** kombineras brandskyddsglas med Pilkington **Optiphon™** som isolerruta. Vi gör många ljudtester på olika glaskombinationer och kan skraddarsy lösningar efter behov.

Designkombinationer

Att det krävs brandskyddande material skall inte hindra skapandet av tilltalande, färgsprakande och levande miljöer. Alla våra brandskyddsglas går att få med en mängd designkombinationer såsom frostat, etsat, mönstertryckt folie eller ornamentglas aningen som enkelglas eller i isolerruta. Kontakta våra rådgivare eller återförsäljare för hjälp och förslag.

Utökat skydd

Brandskyddsglas kan kombineras med krav på inbrottskydd, skottskydd eller explosionskydd för byggnader med utökad hotbild.

Personsäkerhet och utfallsskydd

Samtliga våra brandskyddsglas är personsäkra som 1(C)1, 2(B)2 eller bättre.

Pilkington **Pyrostop®** och Pilkington **Pyrodur®** klassas som laminerade säkerhetsglas. Vid bräckage hålls glassplittret samman, vilket förhindrar allvariga personskador.

Pilkington **Pyroclear®** faller inom kategorin härdade glas, som vid bräckage granulerar till småbitar och på så sätt förhindrar allvariga skador. Finns det krav på utfallsskydd bör man hålla sig till de laminerade varianterna av Pilkington **Pyroclear®**.

Testade och godkända konstruktioner

Brandskyddsglas testas som enskild byggnadsdel. Ett brandskydd är inte komplett förrän rätt glas monterats i rätt karm med rätt glasningsmetod. Felaktigt montage, montage i en undermålig konstruktion eller glas i felaktiga storlekar kan leda till bristfälligt eller inget brandskydd.

Valet av brandskyddsglas kan vara avgörande för utgången av en brand. De måste vara rätt monterade i brandtestade konstruktioner och glasade enligt gällande rekommendationer. Det hindrar brandspridning vilket räddar liv och egendom. För att garantera den här funktionen bör du alltid välja en testad och godkänd lösning av dörr, fönster, glasparti eller fasad.



Monteringsanvisning
Godkännandebevis

Förklaring till benämning på brandskyddsglas

Brandskyddstid i minuter
30, 60, 90 eller 120

Pilkington **Pyrodur®** 30-203

- 0 Både inomhus och utomhus
- 1 Invändigt applikation (eller som isolerruta med laminerat ytterglas)
- 2 Utvändigt utan beläggning
- 3 Utvändigt med beläggning (energiglas, solskyddsglas)
- 4 Utvändigt med beläggning och i lutande takkonstruktioner

- 0 Standardtyp
- 2 Ornamentglas
- 5 Isolerruta med yttre glas Pilkington **Optifloat™**
- 6 Isolerruta med yttre härdat glas
- 7 Isolerruta med yttre laminerat ljudreducerande glas
- 8 Isolerruta med yttre laminerat skyddsglas

1,2,3,4 osv. revidering
av version

SGU = enkelglas
DGU = dubbel isolerruta
TGU = trippel isolerruta



Brandskyddsglas

Produktnamn Benämning se sid 34	Typ	Produktkod /Uppbyggnad	U-värde	Dags- ljus	Brandklass			Ljud- reduktion	Säker- hets- klass ³⁾	Måttuppgifter	
			U _g ¹⁾ W/m ² K	LT %	E minuter	EW	EI ²⁾	R _w dB	a(B)φ	Tjockl. mm	Rekommenderat maxmått ⁴⁾ mm
Pilkington Pyroclear [®] (Pc) – Enkelglas (SGU)											
30-001	1	6Pc	5,7	90	30	—	—	32	1(C)1	6	1400×3000
30-002	1	8Pc	5,6	89	30	—	—	33	1(C)1	8	1600×3000
30-003	1	10Pc	5,6	88	30	—	—	34	1(C)1	10	1800×3500
30-008	1	12,8Pc Laminerad	5,5	88	30	—	—	37	1(B)1	12,8	1458×3420 (max 4,19 m ²)
60-002	1	8Pc	5,7	89	60	—	—	33	1(C)1	8	1200×2830
Pilkington Pyroclear [®] (Pc) – Dubbel isolerruta (DGU)											
30-361	2	S(3)6T-[6~16]-6Pc	≥ 1,1	≤ 80	30	—	—	≤ 33	1(C)1	≥ 18	1400×2600
30-381 ⁷⁾	2	S(3)8,8L-[6~16]-6Pc	≥ 1,1	≤ 80	30	—	—	≤ 39	1(C)1	≥ 21	1400×2870
Pilkington Pyroclear [®] Plus ⁷⁾ (Pc) – Dubbel isolerruta (DGU)											
30-362	2	8PCPlus-[6~16]-6T	≥ 1,0	≤ 78	30	30	—	≤ 33	1(C)2	≥ 20	1680×3396 (max 4,79 m ²)
60-362	2	8PCPlus-[6~16]-6T	≥ 1,0	≤ 78	60	60	—	≤ 39	1(C)2	≥ 20	1680×3396 (max 4,79 m ²)
30-382	2	8PCPlus-[6~16]-8,8L	≥ 1,0	≤ 76	30	30	—	≤ 33	1(C)2	≥ 23	1804×3436 (max 5,21 m ²)
60-382	2	8PCPlus-[6~16]-8,8L	≥ 1,0	≤ 76	60	60	—	≤ 39	1(C)2	≥ 23	1797×3600 (max 5,43 m ²)
Pilkington Pyrostop [®] Line (Psl) – Enkelglas (SGU)											
30-600	1	18Psl	5,0	87	30	30	30	38	1(B)1	18	1400×3000
30-604	1	22Psl	4,8	87	30	30	30	40	1(B)1	22	1680×3000
60-603	1	27Psl	4,7	86	60	60	60	41	1(B)1	27	1500×3000
Skyddsglas											
Pilkington Pyrostop [®] med utökat skydd – Enkelglas (SGU)											
30-20 +P4A	1	18Ps & P4A	4,9	86	30	30	30	38	1(B)1	19	1500×3000
30-20 +P5A	1	18Ps & P5A	4,7	86	30	30	30	39	1(B)1	20	1500×3000
30-20 +P6B	1	18Ps & P6B	4,7	86	30	30	30	39	1(B)1	21	1500×3000
60-201+P6B	1	27Ps & P6B	4,4	86	60	60	60	42	1(B)1	28	1500×3000
Pilkington Pyrodur [®] med utökat skydd – Enkelglas (SGU)											
PD30-200 +P2A	1	14Pd & P2A	5,0	88	30	30	20	38	1(B)1	15	1500×3000
PD30-200 +P4A	1	14Pd & P4A	5,0	88	30	30	20	38	1(B)1	15	1500×3000
Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10, 11 och 34. För detaljerad information och exakta uppbyggnader/kombinationer kontakta lokala återförsäljare. Kontakter hittas lättast på www.pilkington.se Pilkington Pyroclear [®] Plus är ett brandskyddsglas med antingen energi- eller solskyddsbeläggning. Kan även fås som värmetestat (heatsoak).											
¹⁾ U-värdet förutsätter angiven eller optimerad spaltbredd samt argonfyllnad.											
²⁾ Siffror inom parentes gäller vid brand mot brandskyddsglas.											
³⁾ Säkerhetsklassen gäller för brandskyddsglas.											
⁴⁾ I tabellen listas rekommenderade maxformat. Beroende på märkning kan eventuellt större format tillverkas. Observera att glaset bör användas i testade och godkända systemlösningar och att dessa kan begränsa storlekarna ytterligare.											
⁵⁾ Enbart avsedd för invändigt montage.											
⁶⁾ För trippel isolerruta (TGU) med 16mm distanslist, konsultera din lokala återförsäljare. Kontakter hittas lättast på www.pilkington.se											
⁷⁾ Gäller bara vid brand mot icke brandskyddande glas.											

Pilkington **Pyrostop**[®] Line

Detta brandskyddsglas i klass EI används i så kallade profilfria system. Glaset monteras i över- och underkant och de vertikala glasskarvarna tejpas och limmas på ett noga utvecklat sätt för att klara brandkraven. Den vertikala fogen är endast 5 mm bred och bidrar till en mycket elegant glaslösning.

Montage och transport

Brandskyddsglasen ska monteras enligt vår monteringsanvisning samt enligt monteringsanvisning från de aktuella fasad-, parti-, dörr- eller fönstertillverkarna. Brandskyddsglasen är känsliga för hastiga temperaturdifferenser och fukt. Pilkington **Pyrostop**[®] och Pilkington **Pyrodur**[®] är framtagna för montage i temperaturer –40 till +50 °C.





Bullerskydd

Buller är ett växande miljöproblem, framför allt längs högtrafikerade gator och vägar med tung trafik. Det störande ljudet tränger huvudsakligen in i byggnader genom glaspartier och otätheter i konstruktionerna. Vi har både hög kompetens och bra produkter för att lösa dina bullerproblem, oavsett om de är mellan ute och inne eller interiört mellan olika delar i byggnaden.

I det här kapitlet kan du se hur olika konstruktioner påverkar bullerskyddet. Vi redovisar dessutom ett urval ljudreducerande glaskombinationer. Tack vare dem kan du även i områden med besvärande buller öppna upp väggar och tak för att släppa in rikligt med dagsljus, eller skapa visuell kontakt mellan rum och människor.



Helsingfors Flygplats, Finland.
Pilkington **Optiphon™**
Pilkington **Suncool™** 50/25

Pilkington **Optiphon™** är ett laminerat glas med speciell folie som ger mycket god ljud-dämpning jämfört med vanligt laminerat glas.

Ljudreducerande glas

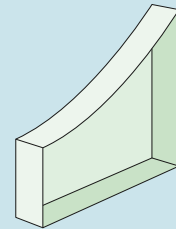
De ljudreducerande egenskaperna i en glaskonstruktion kan förbättras genom förändringar av glasrutorna och/eller spalterna mellan glasen.

Ändringar i glas som ökar ljudreduktionen

När man ökar glasets tjocklek blir rutan tyngre och ljudvågorna kan inte sätta den i svängning lika lätt. Glasrutans ljudreduktionstal ökar med 6 dB vid varje fördubbling av tjockleken. Det gäller från lågfrekvent ljud upp till koincidensfrekvensen (där det yttre ljudets frekvens överensstämmer med glasets egensvängning). Här blir effekten

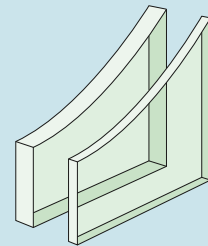
den motsatta. Eftersom tjockare glas är styvare försämras ljudreduktionen avsevärt vid koincidens. Rutornas egenfrekvens varierar med glastjockleken. I ett fönster med lika tjocka glasrutor svänger rutorna i takt. Detta kallas grundresonans och

Med tjockare glas förbättras ljudreduktionen



försämrar ljudreduktionen. Med asymmetri, dvs med olika tjocklek på glasen, minskar problemet och fönstrets ljudreduktionstal höjs.

Olika tjocklek på glasen ökar ljudreduktionen

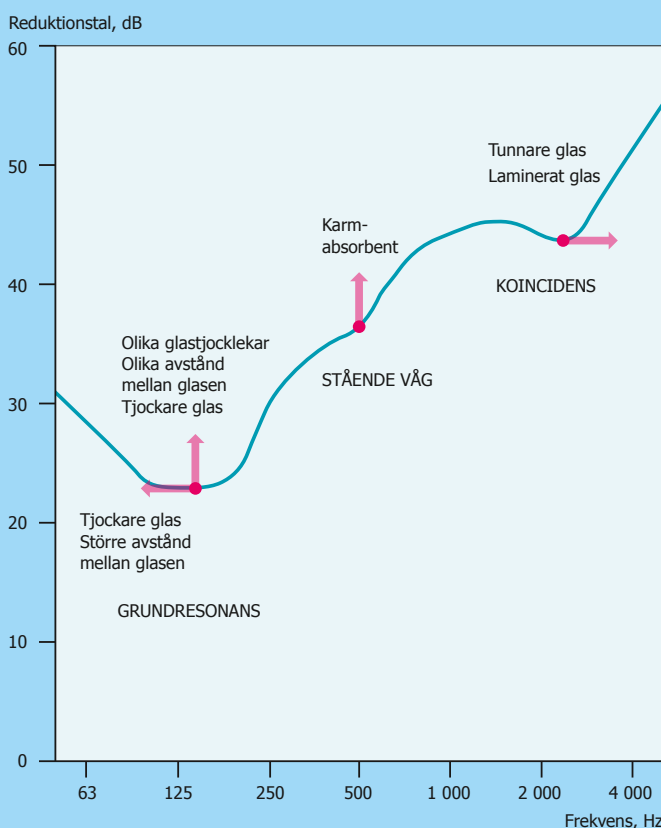
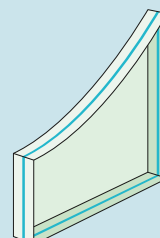


Om flera glasskivor lamineras ihop, så att man får lägre böjstyvhet, reduceras ljudvågorna över cirka 1 000 Hz effektivt eftersom koincidensfrekvensen flyttas en bit högre upp i frekvensskalan. Två 4 mm glasskivor som lamineras ihop på så sätt är alltså bättre på att dämpa högfrekventa ljud än en 8 mm homogen glasruta.

Pilkington **Optiphon™**

Det här är ett laminerat glas för transparent ljudisolering. Vi har valt kvalitet på laminatet med omsorg för att uppnå bästa möjliga ljudreduktion utan att kompromissa med ljustransmissionen eller motståndskraften mot stötar. Pilkington **Optiphon™** finns i ett flertal produktkombinationer för att möta varie-

Pilkington **Optiphon™** är laminerat glas med en speciell folie som förbättrar ljudreduktionen avsevärt.





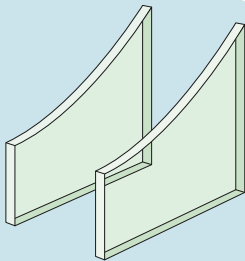
rande krav på bullerskydd. Pilkington **Optiphon™** är samtidigt säkerhetsglas i högsta klassen, 1(B)1 och de flesta ljudlamellglasen är också skyddsglas i klass P2A.

Även brandskyddsglasen Pilkington **Pyrostop®** och Pilkington **Pyrodur®**, samt vissa laminerade säkerhetsglas, ger ett förbättrat skydd mot buller.

Ökad ljudreduktion genom förändringar av spalten mellan glasen

När glasens tjocklekar är givna är det avståndet mellan dem som avgör vid vilken frekvens grundresonansen uppstår. Ju större avstånd desto längre ned i frekvensområdet uppstår resonansen.

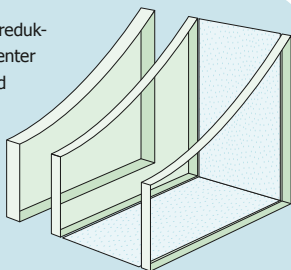
Ju större avstånd mellan glasen desto högre ljudreduktion



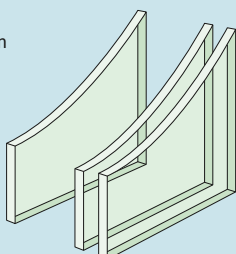
Vid avstånd upp till 20 mm är förbättringen mycket marginell, men vid betydligt större avstånd får man en rejäl förbättring av ljudreduktionen. Detta kan man åstadkomma t ex i fönster med kopplade bågar eller med tillsatsrutor.

Vid extremt höga krav på ljudreduktionen, över 50 dB, bör du välja en fönsterkonstruktion som har såväl mycket stort avstånd mellan glasrutorna

Extremt hög ljudreduktion med absorbenter och stora avstånd mellan glasen



Olika avstånd mellan rutorna ger bättre ljudreduktion



som ljudabsorbenter i mellanrummet. Helst bör glasen också monteras i separata bågar.

I treglasfönster kan du skapa asymmetri genom att välja olika avstånd mellan glasrutorna. Detta ger mindre utpräglad grundresonans och höjer reduktionskurvan, vilket förbättrar ljudreduktionstalet.

Mätetal för ljudreduktionen

Ljudreduktion kan anges med tre mätetal R_w och R_w+C och R_w+C_{tr} inom frekvensområdet 100-3150 Hz. Ljudreduktionen mäts för 16 frekvensband och bildar en kurva. Dessa mätvärden vägs till ett enda tal genom att en referenskurva jämförs med den mätta kurvan enligt bestämda regler. I diagrammet nedtill kan du avläsa $R_w = 41$ på den vertikala axeln från referenskurvan vid 500 Hz. Kurvans korrekta, men i många fall svårhanterliga, bild av ljudreduktionen har nu förenklats till ett lätthanterligt tal, 41 dB.

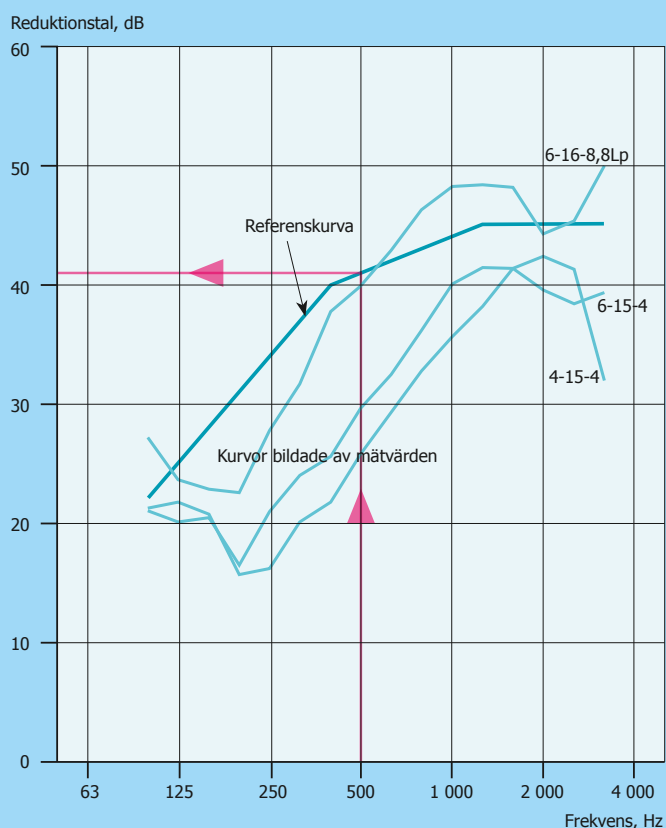
R_w utan anpassningsterm används när ljudet är medelfrekvent, t ex vid allmänt bullerutsatta miljöer som från tal, musik, radio och TV, landsvägs- och tågtrafik. R_w+C används vid mellan- och högfrekvent buller. Det används även vid järnvägs- och landsvägstrafik med hög hastighet eller jetflyg på kort avstånd. I tabellen på sid. 41 anges dock inte värdena i klassen R_w+C .

Fönstrets ljudreducerande egenskaper beror även på utformningen av karm, båge, fogar och ventiler. Kräv därför att få se en testrapport på just det fönster du är intresserad av.



Broschyr Pilkington **Optiphon™**
Datablad Pilkington **Optiphon™**
Teknisk bulletin Bullerdämpning

I diagrammet jämför vi tre tvåglasrutor där kurvorna visar uppmätta värden. Med hjälp av en referenskurva kan man fastställa rutornas R_w -värden. I diagrammet visas det för Pilkington **Optiphon™** 6-16-8,8Lp som har ett R_w -värde på hela 41 dB. Detta att jämföra med glasrutorna 4-15-4 som har $R_w = 31$ dB och 6-15-4 som har $R_w = 34$ dB.



Välj alltid ett fönster med minst 3 dB säkerhetsmarginal till den beräknade kravnivån, eftersom alla redovisade värden är uppmätta i laboratorium under ideala förhållanden.



I Pilkington Spectrum kan du söka förslag på glaskombination utifrån en önskad ljudreduktion.

Mätetalet $R_w + C_{tr}$ används när ljudet är lågfrekvent, t ex från stadstrafik med inslag av tung trafik, propellerflyg, discomusik med kraftig bas eller från fabriker med mycket låg- och mellanfrekvent buller. Om ljudkällan är extremt låg- eller högfrekvent kan C och C_{tr} bestämmas för ett större frekvensområde, 100-5000 Hz.

Både ljudnivån från bullerkällan och glasrutans ljudreducerande egenskaper varierar med frekvensen. Därför borde man mäta båda värdena över hela spektrat och jämföra dem med krävd ljudnivå vid motsvarande frekvenser. Detta är ett tidskrävande och dyrbart arbete som kräver specialistkompetens. Den här metoden används därför bara i de fall det är extra viktigt att få en tillförlitlig lösning på stora bullerproblem.

Ljuddämpning

När du bedömer en konstruktions ljudreducerande egenskaper är det viktigt att ta hänsyn till människans förmåga att uppfatta förändringar

Ändring av ljudtrycksnivån	Upplevd förändring genom hörseln	
	Medelfrekventa ljud	Lågfrekventa ljud
±8-10 dB	Dubblering/halvering	
±5-6 dB	Tydlig ändring	Dubblering/halvering
±3 dB	Hörbar ändring	Tydlig ändring
±1 dB	Knappt hörbar ändring	Hörbar ändring

av ljudnivån. Tabellen ovan ger en grov bild av detta vid medelfrekventa ljud, som vanligt tal och personbilstrafik, och vid lågfrekventa ljud, dvs bastoner från t ex dieseltrafik och trummor.

Nyckelhåseffekten

Undvik konstruktioner med genomgående hål eller öppna spalter. Tabellen visar hur mycket

ljudreduktionen i en 10 m² vägg försämras vid olika storlekar på hålet eller spalten.

10 m ² vägg En helt tät konstruktion	Ljudreduktion, dB		
	30	40	50
Ø 5 mm hål	30	40	49
Ø 50 mm hål	29	35	37
Ø 100 mm hål	27	31	31
1×1000 mm spalt	30	37	40
2×1000 mm spalt	29	35	37
5×1000 mm spalt	28	32	33
10×1000 mm spalt	27	30	30

Val av ljudreducerande glas

Angivna reduktionstal är uppmätta i laboratorium under ideala förhållanden, välj därför ett fönster med minst 3 dB säkerhetsmarginal till den beräknade kravnivån. Det är speciellt viktigt när det ställs krav på fältmätningar.

Mätvärden

Eftersom fönstrets ljudreduktionstal varierar med utformningen av karm, båge, fogar och ventiler bör du kräva att få se testprotokoll på det aktuella fönstret. Tänk då på att olika testinstitut kan komma fram till olika reduktionstal på grund av att de testar under olika förutsättningar. Ett exempel på detta är att vi i Norden tidigare använt kvadratiska testrutor (1,2×1,2 m) medan man på kontinenten länge använt rektangulära rutor som ger högre värden. Även de nordiska instituten testar nu rutor med måtten 1,23×1,48 m, vilket ger något högre R_w -tal.

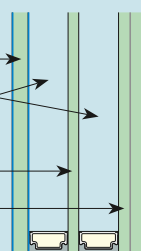
Placering

Djupa fönsternischer försämrar glasrutans ljudreducerande förmåga. Därför bör fönstret placeras i liv med fasadens ytterkant. Laminerade glas bör placeras som inre glas för bästa ljudisolering även när det är kallt ute.

Skriv rutans produktkod samt ange R_w -talet. Om du väljer att ersätta något av glasen i tabellen med funktionsglas måste du också förändra produktkoden så att den illustrerar ditt val, som du kan se av exemplet nedan.

Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion

6 mm
Pilkington **Activ Suncool™** 70/35
15 mm spalt med argonfyllning
4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear
8,8 mm Pilkington **Optiphon™**



Treglas isolerruta med bullerskydd, kompletterad med självrengörande solskyddsglas.

Det kortaste sättet att beskriva ditt val av glaskonstruktion är att använda vår produktkod + ljudreduktionen:

Pilkington **Insulight™**
A6C(70)-15Ar-4-15Ar-8,8Lp
 $R_w = 42$

Du kan även beskriva konstruktionen i klartext. Utifrån och in:

- Treglas isolerruta 6-15-4-15-8,8.
- Ytterst 6 mm Pilkington **Activ Suncool™** 70/35
- 15 mm spalt med argonfyllning
- I mitten 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear
- 15 mm spalt med argonfyllning
- Innerst 8,8 mm Pilkington **Optiphon™**
- Prestanda U/LT/g = 0,8/61/33
- Ljudreduktion R_w (C; C_{tr}) = 42 (-2;-7) dB



Ljudreducerande glas

Produkttyp Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Ljudreduktion ¹⁾		Säkerhet och Skydd		Måttuppgifter		Kontrollorgan ¹⁾
		R _w dB	R _w +C _{tr} dB	Säkerhetsklass*	Skyddsklass*	Tjocklek mm	Vikt kg/m ²	
Pilkington Optiphon ™ (Lp)		Enkelglas (SGU)						
6,8Lp (33.2)	1	36	32	1(B)1	P2A	7	15,8	Fraunhofer
8,8Lp (44.2)	1	37	35	1(B)1	P2A	9	20,8	ift Rosenheim
10,8Lp (55.2)	1	38	35	1(B)1	P2A	11	25,8	ift Rosenheim
12,8Lp (66.2)	1	40	37	1(B)1	P2A	13	30,8	SWA Aachen
16,8Lp (88.2)**	1	42	40	1(B)1	P2A	17	40,8	ift Rosenheim
Pilkington Optiphon ™ (Lp)		Dubbel isolerruta (DGU)						
4-16Ar-6,8Lp	2	36	30	1(B)1	P2A	27	30,8	ift Rosenheim
4-16Ar-8,8Lp	2	39	32	1(B)1	P2A	29	30,8	Fraunhofer
4-16Ar-10,8Lp	2	40	34	1(B)1	P2A	31	35,8	Fraunhofer
6-16Ar-6,8Lp	2	40	34	1(B)1	P2A	29	30,8	PfB
6-16Ar-8,8Lp	2	41	35	1(B)1	P2A	31	35,8	SWA Aachen
6-16Ar-10,8Lp	2	42	35	1(B)1	P2A	33	40,8	Fraunhofer
8-16Ar-6,8Lp	2	42	35	1(B)1	P2A	31	40,8	PfB
8-16Ar-8,8Lp	2	42	34	1(B)1	P2A	33	40,8	PfB
8-16Ar-10,8Lp	2	43	37	1(B)1	P2A	35	45,8	Fraunhofer
10-16Ar-8,8Lp	2	44	38	1(B)1	P2A	35	45,8	ift Rosenheim
10-16Ar-10,8Lp	2	44	39	1(B)1	P2A	37	50,8	Fraunhofer
8,8Lp-20Ar-12,8Lp	2	49	42	1(B)1	P2A	42	51,6	SWA Aachen
16,8Lp-16Ar-12,8Lp	2	51	45	1(B)1	P2A	46	71,6	PfB
Pilkington Optiphon ™ (Lp)		Trippel isolerruta (TGU)						
4-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	38	32	1(B)1	P2A	41	40,8	Nemko
6-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	42	34	1(B)1	P2A	43	45,8	ift Rosenheim
6-14Ar-4-14Ar-8,8Lp	3	43	36	1(B)1	P2A	47	45,8	PfB
6-9Ar-4-9Ar-12,8Lp	3	42	37	1(B)1	P2A	41	55,8	Nemko
8-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	43	36	1(B)1	P2A	45	50,8	ift Rosenheim
8-16Ar-4-16Ar-8,8Lp	3	45	38	1(B)1	P2A	53	50,8	ift Rosenheim
8-14Ar-6-14Ar-12,8Lp	3	46	40	1(B)1	P2A	55	65,8	PfB
8,8Lp-12Ar-6-12Ar-8,8Lp	3	46	39	1(B)1	P2A	48	56,6	PfB
8,8Lp-12Ar-6-12Ar-10,8Lp	3	47	40	1(B)1	P2A	50	61,6	ift Rosenheim
8,8Lp-14Ar-6-14Ar-12,8Lp	3	50	43	1(B)1	P2A	56	66,6	PfB
Jämförande data för rutor med glas utan ljudreducerande folie ²⁾								
4	1	29	26			4	10	EN 12758
6,4L	1	32	29			6	15,4	EN 12758
4-16Ar-4	2	30	27			24	20	Bauphysik
8-16Ar-4	2	37	32			28	30	Fraunhofer
4-12Ar-4-12Ar-4	3	32	27			36	30	Fraunhofer
6-12Ar-4-12Ar-4	3	36	30			38	35	ift Rosenheim
8-12Ar-4-12Ar-6	3	39	34			42	45	ift Rosenheim
4-12Ar-4-12Ar-6,4L	3	35	29			38	35,4	Nemko

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.
För prestanda på andra produktkombinationer, se övriga tabeller eller använd Pilkington Spectrum.
Olika energi- och solskyddsbeläggningar har ingen inverkan på ljudreduktionsvärdena.
Alla Pilkington **Optiphon**™ är personsäkerhetsglas i klass 1(B)1 enligt SS-EN 12600.

* Säkerhets- och skyddsklass gäller från den sida Pilkington **Optiphon**™ är monterad.
** Icke standardfolie.
1) Mätningarna är gjorda enligt NS 8171 eller SS-EN 20 140-3.
2) Angivna ljudvärden är antingen uppmätta enligt ovan eller generellt accepterade värden enligt EN 12758.





Säkerhets- och skyddsglas

Glas är starkare än man kan tro och styrkan ökar med tjockleken. Förr använde man 2 mm maskinglas, vilket naturligtvis gav oss uppfattningen att glas är mycket skört. Numera är 4 mm floatglas standard och det är betydligt starkare. Trots det finns det situationer där det är risk för att glaset kan orsaka skador när människor stöter emot det eller kan få det fallande över sig vid glasbräckage. Med säkerhetsglas kan du tryggt skapa interiörer med fri genomsikt och rikligt med dagsljus, även i utsatta positioner. Säkerhetsglas är härdade eller laminerade glas i olika kombinationer för fasader, tak, golv, dörrar, entrépartier, trapp- och balkongräcken, uteplatser, balustrader, mellanväggar, spegelväggar, duschkabiner, inredningar till badrum och kök mm. I det här kapitlet hittar du glas som uppfyller säkerhetskraven.

Bland alla material som skyddar mot inbrott, vandalism och beskjutning finns det bara ett som släpper in dagsljus och öppnar för kommunikation. Det är få tillfällen där inte minst en av dessa egenskaper är väsentlig. Materialet som löser problemet är vårt skyddsglas. Det vill säga laminerat respektive härdat+laminerat glas i olika kombinationer, beroende på vad det ska skydda mot och hur effektivt du vill att skyddet ska bli. I det här kapitlet hittar du rätt produkter när din uppdragsgivare ställer krav på skydd.

Skapa med glas nästa gång. Satsa på dagsljus och öppen kommunikation utan att ge avkall på person-säkerhet eller sak- och personskydd.

Gångbro, Halmstad Resecentrum.
Pilkington **Optilam**™



Pilkington Floatglas AB:s kontor, Halmstad.
Pilkington **Optifloat™** Clear T

Säkerhetsglas

Vi erbjuder termiskt härdat samt laminerat säkerhetsglas. Dessutom uppfyller de flesta av våra brandskyddsglas också säkerhetskrav (se kapitel Brandskydd).

Termiskt härdat säkerhetsglas

Det härdade glaset får sin styrka genom att det först värms upp till ca 650 °C, så att det blir mjukt och spänningsfritt, därefter kyls det ned så snabbt att det uppstår tryckspänningar i glasets ytskikt och dragspänningar i mitten. Termiskt härdat glas tål laster väsentligt bättre än vanligt glas och uppfyller kraven för klass 1(C)3-1(C)1.

Detta är ett bra alternativ när glaset måste klara höga laster från tunga, ej vassa föremål. Det håller för hårda sparkar eller en människa som faller handlöst mot glaset. Dessutom eliminerar det risken för termiska sprickor, vilket är speciellt viktigt i glas som absorberar mycket värme.

Naturligtvis brister även härdat säkerhetsglas: Om det belastas så mycket att tryckspänningen övergår i dragspänning. Om ytskiktet försvagas med repor och urflisningar. Om glaset utsätts för hårda slag med ett vasst föremål, eller om den känsliga glaskanten utsätts för ett hårt slag. Termiskt härdat glas har ett karakteristiskt brottmönster. Det granulerar till en mängd småbitar som minimerar risken för allvarliga skärskador. Värmeförstärkta glas och kemiskt förstärkta glas däremot bildar vassa, farliga glasspjut, precis

som vanligt glas. Termiskt härdat glas har samma ljustransmission, genomsikt, ythårdhet, reptålighet och böjstyvhet före och efter härdningen.

Värmetestat härdat glas

Härdat glas kan i sällsynta fall spontangranulera. Partiklar av nickelsulfid kan få glaset att brista på grund av volymökning vid fasomvandling. Genom värmetest (heat-soak) påskyndas fasomvandlingen, vilket avslöjar så gott som alla rutor med nickelsulfid genom att de granulerar.

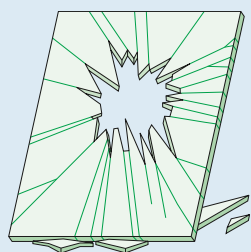
Laminerat säkerhetsglas

Pilkington **Optilam™** får sina skyddande egenskaper genom att två glasskivor lamineras samman med en plastfolie. Sandwichpaketet värms upp tillräckligt för att folien ska häfta fast vid glaset. Därefter sätts det i en autoklav där folien under högt tryck och hög temperatur smälts samman med glaset till en glasklar säkerhetsruta.

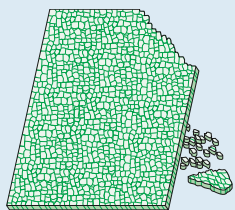
Det är plastskikten som gör det laminerade säkerhetsglaset segt och svårforcerat. När det överbelastas spricker det. Glassplittret häftar fast vid plastfolien som håller ihop dem till en glasklar skiva, som förhindrar genomträngning och minimerar risken för skärskador. Lamineringen påverkar inte glasets optiska egenskaper. Laminerat glas skyddar dessutom mot UV-strålning eftersom UV-transmissionen endast är ca 2% jämfört med cirka 50% i klart floatglas.

Användning av säkerhetsglas

Grundregeln är att oskyddade glasytor, placerade så att personer kan komma i kontakt med dem, ska utformas så att risken för personsador begränsas. Säkerhetsglas används både för att undvika skärskador och förhindra fall genom glas.



När vanligt glas belastas över glasets böjstyrka spricker det i vassa glasspjut som kan förorsaka skärskador.



Härdat säkerhetsglas granulerar i tusentals små ofarliga glasbitar.



I laminerat säkerhetsglas häftar glassplittret fast vid plastfolien och minimerar risken för skärskador.

Glastyp	Styrka	Brottmönster
Vanligt glas		Spetsiga former
Tjockt vanligt glas	Proportionell mot tjockleken	Spetsiga former
Härdat glas	3-5 ggr starkare än vanlig float	Granulat i små bitar
Värmeförstärkt glas	Starkare än vanlig float	Spetsiga former
Laminerat glas	Lite svagare än vanlig float	Hålls ihop trots att det är splittrat
Härdat laminerat glas	Lite svagare än härdat glas	Granulaten hålls ihop av laminatet



Säkerhetsglas

Produktnamn Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Uppbyggnad	Säkerhets- klass* 3-1	Ljud- reduktion R _w dB	Måttuppgifter		Tillverkningsmått	
					Tjocklek mm	Vikt kg/m ²	Min. mm	Max. mm
Pilkington Optifloat™ Clear T, härdat säkerhetsglas								
4T	1	4	1(C)2	29	4	10	100×250	1500×2500
6T	1	6	1(C)2	31	6	15	100×250	2800×5000
8T	1	8	1(C)2	32	8	20	100×250	2800×5000
10T	1	10	1(C)1	33	10	25	100×250	2800×5000
Pilkington Optilam™ , laminerat säkerhetsglas								
6,4L	1	3/0,38/3 (33.1)	2(B)2	32	6	15,4	3210×6000	
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	1(B)1	32	7	15,8	3210×6000	
8,4L	1	4/0,38/4 (44.1)	2(B)2	33	8	20,4	3210×6000	
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	1(B)1	33	9	20,8	3210×6000	
10,4L	1	5/0,38/5 (55.1)	2(B)2	34	10	25,4	3210×6000	
10,8L	1	5/0,76/5 (55.2)	1(B)1	34	11	25,8	3210×6000	
11,5L	1	5/1,52/5 (55.4)	1(B)1	34	12	26,5	3210×6000	
12,4L	1	6/0,38/6 (66.1)	1(B)1	35	12	30,4	3210×6000	
12,8L	1	6/0,76/6 (66.2)	1(B)1	37	13	30,8	3210×6000	
Pilkington Pyrodur® och Pilkington Pyrostop®								
Se "Brandskyddsglas" sid 30-35			2(B)2-1(B)1					
* Säkerhetsglas testas enligt SS-EN 12600. Pendeltest utförs genom att dubbla däck, vikt 50 kg, får falla mot 876 x 1938 mm stora testglas med givna fallhöjder: Klass 3: 190 mm (jft tidigare klass F1: 305 mm); Klass 2: 450 mm (jft tidigare klass F2: 457 mm); Klass 1: 1200 mm (jft tidigare klass F3: 1219 mm).				Första siffran anger den högsta fallhöjd klass 3-1 där glaset inte spricker eller spricker med säkert brottmönster. Härdat glas får alltid 1 som första siffra då glaset spricker med säkert brottmönster. Klassningen innebär också att typ av bräckage anges i tre kategorier: A som vanligt glas eller värmeförstärkt glas B som laminerat glas eller trådglass C som härdat glas.				
Exempel på klassning: 1(C)1 härdat glas som klarat högsta fallhöjd med säkert brottmönster. 2(B)2 laminerat glas som klarat fallhöjd 450 mm med brottmönster som laminerat glas.				Sista siffran i klassningen anger den högsta fallhöjd klass 3-1 där glaset inte spricker eller spricker som laminerat glas.				

Du bör alltid välja personsäkert glas om delar av glasrutan placeras lägre än 1,5 m över golvet i stråk där många människor rör sig snabbt, som i korridorer, dörrar, trappor, entréer och andra kommunikationsutrymmen.

Säkerhetsglas ska också användas i bostäder om avståndet från glasytans underkant till golv/mark är mindre än 0,6 meter. I andra utrymmen där barn kan vistas gäller 0,8 meter. Vid lågt sittande glas och >2,0 meter fallhöjd från glasytans underkant till golv eller mark utanför bör glaset alltid vara laminerat.

I lutande konstruktioner bör du välja laminerat innerruta som hindrar glasbitar från att falla ned. Med härdat ytterglas skyddas det dessutom mot åverkan och yttre laster. Glas i bröstningar bör vara härdat. Glas och spegelglas i utställningsmontrar, duschkabiner, möbler samt i beklädnader av golv, väggar och tak bör alltid förstärkas med härdning eller laminering.



MTK Säkerhet.

Skrifterna Glassäkra miljöer finns att ladda ned på www.glascentrum-mtk.se



Mobil TV-studio för Norska TV2 i Sotji.
Pilkington **Optiwhite™**

Skyddsglas

Glas klassificeras i tre skyddsklasser: Klass P1A-P5A mot vandalism, klass P6B-P8B mot inbrott och klass BR1-BR7 mot beskjutning.

Härdat glas kan i många fall ge ett fullgott skydd mot glasedfall, tryckbelastningar, termiska spänningar och ovarsam behandling. Men det är inte särskilt svårforcerat för folk som vet hur man gör och ger därför otillräckligt skydd mot vandalism och inbrott. När det ställs krav på skyddsklass krävs det alltid laminerat glas, som ibland dessutom behöver vara härdat. Valet av skyddsglas bör utvärderas med hänsyn till bland annat skyddsområde och utryckningstid.

Vägledning vid val av skyddsklass

Skyddsområde | Skyddsklass

Vandalism | P1A - P5A

Smash and grab | P4A - P7B

Intrång

Religiösa verksamheter | P6B - P8B

Mediaföretag | P6B - P8B

Luftfartsföretag | P7B - P8B

Internationella verksamheter | P7B - P8B

Politiska organisationer | P2A - BR7

Ambassader | P2A - BR7

Inbrott

Dörrar och fönster | P5A - P6B

Avsides liggande hus | P2A - P6B

Exklusiva hus, fritidshus | P5A - P6B

Lagerbyggnader | P6B

Fotoaffärer | P6B

Audio- och videobutiker | P6B

Apotek | P7B

Datacentraler | P7B

Antikvitetsaffärer | P6B - P8B

Museer | P6B - P8B

Konstgallerier | P6B - P8B

Guldsmeder och körsnärer | P6B - P8B

Kraftstationer | P6B - P8B

Flykt/rymning

Psykiatriska institutioner | P6B - P8B

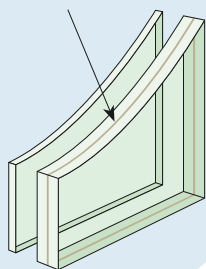
Fängelser | P6B - P8B

Beskjutning

BR1 - BR7

SG1 - SG2

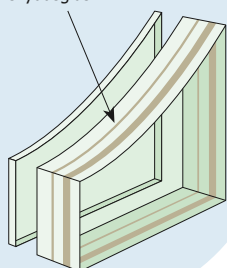
Skyddsglas med ett laminatskikt



Laminerat skyddsglas

Laminerat skyddsglas har många användningsområden. Dess unika funktion är att hindra eller fördröja genomträngning, oavsett om den beror på en olyckshändelse eller en avsiktlig handling. Det laminerade glasets motståndskraft för olika typer av belastning bestäms dels av tjocklekarna på glaset och folien, dels av hur många skikt med glas och folier som används.

Multilaminerat skyddsglas



Laminerat skyddsglas med två glas och en plastfolie uppfyller, beroende på glas- och folietjocklek, kraven för klasserna P1A-P6B. Den här glas-typen väljer du för att förhindra eller fördröja genomträngning av glasrutan, t ex för att skydda mot fallskador, nedfallande glas, vandalism och tryckbelastningar.



Skyddsglas

Produkttyp Produktkod	Typ	Uppbyggnad	Skydds- klass*	Ljud- reduktion R_w dB	Måttuppgifter		Vikt kg/m ²	Tillverkn.- maxmått mm	Anmärkning	
					Tjocklek mm	Tjockl.- tolerans ±mm				
Pilkington Optilam [™]			P1A-P5A	Inkastningsskydd-vandalism (Motstånd mot hård stöt)						
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	P2A	32	7	±1,0	16	3210×6000		
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	P2A	33	9	±1,0	21	3210×6000		
9,5L	1	4/1,52/4 (44.4)	P4A	33	10	±1,0	22	3210×6000		
10,3L	1	4/2,28/4 (44.6)	P5A	35	10	±1,0	23	3210×6000		
Pilkington Skyddsglas			P6B-P8B	Inbrottsskydd (Motstånd mot skarp stöt)						
Pilkington Optilam [™] 15L	1	6/3,04/6 (66.8)	P6B	37	15	±1,0	38	3210×6000		
Pilkington Optilam [™] 12mL	1	Flerskiktsslammell	P6B	37	12	±0,6	30	3210×6000		
G-P6B	1	Flerskiktsslammell	P6B	36	14	±1,0	33	2100×3600		
G-P7B	1	Flerskiktsslammell	P7B	38	19	±1,0	42	2100×3600		
G-P8B	1	Flerskiktsslammell	P8B	38	21	±1,0	43	2100×3600		
W-P8B	1	Flerskiktsslammell	P8B	40	24	±1,0	54	2800×5920		
Pilkington Skyddsglas			BR1-BR7	Skottskydd (Motstånd mot projektiler)						Max yta, m ²
W-BR1 S	1	Flerskiktsslammell	BR1-S	36	11	±0,5	26	2550×3600		
W-BR1 NS	1	Flerskiktsslammell	BR1-NS	37	16	±0,6	40	2800×5920		
W-BR2 S	1	Flerskiktsslammell	BR2-S	38	19	±1,0	47	2800×5940		
W-BR3 NS	1	Flerskiktsslammell	BR3-NS	41	32	±1,5	82	2800×5900	12,2	
W-BR4 S	1	Flerskiktsslammell	BR4-S	39	26	±1,5	63	2800×5900	15,8	
G-BR4 NS	1	Flerskiktsslammell	BR4-NS	44	31	±2,0	63	1500×2000		
W-BR4 NS	1	Flerskiktsslammell	BR4-NS	44	47	±2,0	118	2800×5900	8,4	
W-BR5 S	1	Flerskiktsslammell	BR5-S	43	44	±2,0	109	2800×5900	9,2	
G-BR6 NS	1	Flerskiktsslammell	BR5-NS	44	68	±2,0	155	1500×2000		
W-BR6 S	1	Flerskiktsslammell	BR6-S	42	41	±2,0	99	2800×5880	10,0	
G-BR6 NS	1	Flerskiktsslammell	BR6-NS	48	38	±2,0	85	1500×2000		
W-BR6 NS	1	Flerskiktsslammell	BR6-NS	48	63	±2,5	159	2800×5880	6,3	
W-BR7 NS	1	Flerskiktsslammell	BR7-NS	51	76	±3,0	190	2800×5880	5,2	
Pilkington Pyrostop [®] och Pilkington Pyrodur [®] med utökad skydd. Olika laminat kan användas för att uppnå skyddsklass enligt SS-EN 356										
Se Brandskyddsglas sid 35			P1A-BR4							
Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11. För övriga prestanda på Skyddsglas, kontakta oss.				* P1A-P8B klassas enligt SS EN 356 och BR1-BR7 klassas enligt SS-EN 1063. Efter klassen anges 'S' för splitteravgång och 'NS' för splitterfri. Skyddsglas kan kombineras med alarm, kontakta oss för mera info.						

Multilaminerat glas ger samma typ av skydd som laminerat glas, fast på en högre hållfasthetsnivå. Det förhindrar eller fördröjer avsevärt genomträngning, även vid mycket kraftfulla och välplanerade angrepp. Därför används det framför allt som skydd mot inbrott (klass P6B-P8B) och beskjutning (klass BR1-BR7 och SG1-SG2) samt vid mycket stora tryckbelastningar. Kontakta oss om du har behov av skyddsglas mot explosion.

Testade och godkända konstruktioner

Skyddsglas testas som enskild byggnadsdel, men skyddet är inte komplett förrän rätt glas monterats i rätt karm och glasats rätt så att hela konstruktionen klarar avsedd klass. Felaktigt montage, montage i undermålig konstruktion eller glas i felaktiga storlekar leder till bristfälligt eller inget skydd. Kontakta oss om du behöver komplettera skyddsglasen med alarm.

När det ställs krav på skyddsklass krävs det alltid lamierat glas. Ju tjockare glas och folie och ju fler skikt desto effektivare skydd.





Självrengörande glas

Fönsterputsning är ett jobb man gärna vill slippa. Med isolerrutorna minskade putsjobbet och nu kan du bli kvitt utsidan också. De självrengörande glasen har en unik dubbelverkande funktion som använder naturens egna krafter för att hålla glasen fria från smuts.

En osynlig beläggning på glaset tar hjälp av luftfuktigheten och de ultravioletta strålarna i dagsljuset för att bilda ett aktivt skikt. Efter några dagar är glaset fullt aktiverat och organiska smutspartiklar som hamnar på ytan luckras upp och bryts ner.

Den aktiverade glasytan innebär också att kvarvarande smuts sköljs bort när det regnar, utan att regnvattnet lämnar några ränder efter sig när det torkar bort. Det enda som behövs är dagsljus och en regnskur då och då. Vid långvarig torka kan man hjälpa naturen genom att spola av rutorna med vatten.

Med titandioxidbeläggning uppnås en effekt som liknar fotokatalys. Det självrengörande glaset bryter ner skadliga kväveoxider till ofarliga och lättlösliga nitrater som sköljs bort när det regnar. Således bidrar titandioxidskikt på byggnader till att luften renas.

Hilton Hotel,
Helsingfors Flygplats, Finland.
Pilkington **Activ™** Blue



Pianopaviljongen, Lahti, Finland.
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **Activ™**

Pilkington **Activ™** löser upp organisk smuts och får vattnet att rinna ut på glasytan så att damm och smuts spolats bort effektivt när det regnar.



Datablad
Pilkington **Activ™**
Pilkington **Activ Suncool™**
Monterings- och skötselanvisningar
Certifikat SS-EN 1096-5

Självrengörande glas

Pilkington **Activ™** är ett klart floatglas med en beläggning av titandioxid på utsidan. När beläggningen exponeras för dagsljus och normal luftfuktighet bildas ett aktivt ytskikt som ger glaset två nya egenskaper. Dels luckrar det upp och bryter ner organiska smutspartiklar och dels försvinner ytspänningarna så att regnvatten lätt kan skölja rent glaset. Titandioxiden är endast en katalysator, dvs den förbrukas inte. Så länge glaset finns, får ljus och normal luftfuktighet är beläggningen aktiv.

Godkänt enligt SS-EN 1096-5

Pilkington **Activ™** har under 2017 testats enligt Europeisk standard SS-EN 1096-5 och får som första glasprodukt benämnas som självrengörande glas. Denna test görs under omständigheter som ska likna utomhusmiljö; smuts, regn & solstrålning.

Bryter ned smuts

Beläggningen aktiveras av luftfuktigheten i kombination med den ultravioletta strålningen i dagsljuset. I en fotokatalytisk process bryts organisk smuts ner och sönderdelas.

Tvättar bort smuts

Den aktiverade ytan är också hydrofil, vilket innebär att ytspänningarna som normalt orsakar droppbildning försvinner. Det betyder att vattnet lätt sprids ut över glasytan och tar med sig den lösa smutsen när det rinner bort. Efter långa torrperioder kan glaset kräva extra avsköljning med vatten. Glasytan torkar snabbt jämfört med vanligt glas och utan att lämna kvar smutsränder eller fula fläckar.

Behöver man aldrig tvätta?

Vid kraftig nedsmutsning och långvarig torka eller

på ytor dit regnvattnet inte når kan det bli nödvändigt att tvätta. Oftast räcker det att spola med vatten, men du kan också använda en mjuk trasa och ljummen tvålvattenlösning.

Övriga egenskaper

Från vissa vinklar är Pilkington **Activ™** något mer reflekterande än vanligt glas, med en svag blåton sett utifrån. Glaset minskar UV-transmissionen, renar luften och minskar tiden för utvändig kondens då det förekommer. Det är en hård och motståndskraftig beläggning som är lika slitstark som glaset. Det kan skäras, härddas, maskintvättas och lamineras.

Flera varianter

De självrengörande glaserna finns också som belagt energisparglas, Pilkington **Activ Optitherm™**, belagda solskyddsglas, Pilkington **Activ Suncool™** och som genomfärgat solskyddsglas, Pilkington **Activ™ Blue**. Alla varianter kan också levereras laminerade.

Kombinationer med andra glas

Pilkington **Activ™** kan kombineras med andra glas i isolerrutor eller kopplade konstruktioner.

Placering och hantering

Glaset ska självfallet placeras ytterst med beläggningen utåt. Även om beläggningen är hård kan ytan repas av vassa föremål, stålull eller andra rengöringsmedel med slipverkan.

Montage

Använd inte silikon eller silikonolja i konstruktioner med Pilkington **Activ™**, eftersom det kan sprida sig över den självrengörande beläggningen flera decimeter in på glaset.



Självrengörande glas

Produkttyp Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m ² K	Optiska data				Solenergi		Ljudreduktion		Vikt kg/m ²
				UV T _{UV} %	Dagsljus LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB	
Pilkington Activ™ Clear, självrengörande på klart floatglas				Färg i T/R: Neutral/Neutral						Tj: 4, 6, 8, och 10 mm		
A6	1	5,7/83/81	5,7	42	83	14	98	79	81	31	28	15
A6-16Ar-S(3)4	2	1,1/76/60	1,1	21	76	17	98	52	60	34	29	25
A4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/70/55	0,9	19	70	23	98	48	55	32	27	30
A4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/68/47	0,6	11	68	22	96	41	47	32	27	30
A4+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/70/56	0,9	19	70	23	98	48	56	37	31	30
A4+30+wC(70)4-16Ar-4	1+2	0,8/63/35	0,8	10	63	26	98	32	35	37	31	30
Pilkington Arctic Blue™ kan även levereras självrengörande och heter då Pilkington Activ™ Blue. Se tabell s 25												
Alla Pilkington Suncool™ kan även levereras som självrengörande glas, Pilkington Activ Suncool™ , belagt på båda sidor												
Pilkington Activ Suncool™ 70/40			ε = 0,037	Färg i T/R: Neutral/Neutral						Tj: 6, 8, 10 mm		
A6C(74)-16Ar-4	2	1,1/67/40	1,1	16	67	16	97	38	40	34	29	25
A6C(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/37	0,6	9	61	17	96	32	37	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 70/35			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral						Tj: 6, 8, 10 mm		
A6C(70)-16Ar-4	2	1,0/67/35	1,0	10	67	21	98	34	35	34	29	25
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/33	0,6	6	61	23	96	29	33	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 66/33			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral – svagt blå						Tj: 6, 8, 10 mm		
A6C(66)-16Ar-4	2	1,0/63/33	1,0	9	63	21	95	32	33	34	29	25
A6C(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/57/31	0,6	5	57	23	94	27	31	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 60/31			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 mm		
A6C(61)-16Ar-4	2	1,0/56/30	1,0	9	56	17	93	28	30	34	29	25
A6C(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/51/27	0,6	5	51	18	92	24	27	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 50/25			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral – svagt blå						Tj: 6, 8, 10 mm		
A6C(50)-16Ar-4	2	1,0/48/26	1,0	7	48	23	94	24	26	34	29	25
A6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/43/23	0,6	3	43	24	93	20	23	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 30/17			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral/Neutral – blå						Tj: 6, 8, 10 mm		
A6C(30)-16Ar-4	2	1,1/29/17	1,1	5	29	30	89	15	17	34	29	25
A6C(30)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/26/15	0,6	3	26	30	88	13	15	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Silver						Tj: 6, 8, 10 mm		
A6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/44/28	0,6	8	44	43	94	24	28	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral/Blå						Tj: 6, 8, 10 mm		
A6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/43/24	0,6	4	43	25	93	21	24	36	30	35
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/90/85	5,7	56	90	8	98	83	85	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

Övriga prestanda och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.





Dekorglas och fasadglas

Att skapa dekorativa miljöer med glas ger flera unika fördelar. Vi kan med olika tekniker ge glaset mönster i både form och färg och styra i hur hög grad glasytan ska vara genomsiktig eller endast släppa igenom ljus (translucent). Du kan även skapa miljöer med stark identitet som samtidigt släpper igenom ljuset och öppnar eller stänger för visuell kommunikation efter eget val. Du kan bygga med opaka, färgade glas som ger en beklädnad som är så nära underhållsfri du kan komma.

I det här kapitlet hittar du en rad glas med huvudsakligen dekorativt syfte. Dels genomsiktliga (transparenta) och translucenta produkter som screentryckt glas, mattlaminerat glas, mattetsat glas och ornamentglas. Dels opaka produkter som spegelglas samt emaljerade och belagda fasadglas.

Dekorglas

De dekorglas vi redovisar här är standardprodukter. Utöver detta kan man med dessa tekniker naturligtvis tillverka dekorglas som är skräddarsydda efter arkitektens eller konstnärens utformning.

Speglar

Pilkington **Optimirror™** består av klart floatglas som har en flerskiktbeläggning på baksidan – silver i botten för att skapa ett högreflekterande skikt, och däröver ett eller flera täcksikt för att skydda den fukt känsliga silverbeläggningen. Tillverkningen sker i en miljövänlig process utan koppar och bly.



Vi delar in dekorglas i fyra huvudkategorier – speglar, screentryckt glas, translucenta glas och fasadglas.



Datablad
Pilkington **Optifloat™** Opal

Genom att laminera ihop två spegelglas med de belagda sidorna mot varandra, eller genom att lägga en folie på baksidan, får man en säkerhets spegel som är utmärkt t ex för dörrar och våtutrymmen. Spegelarna kan levereras i råformat eller skurna till bestämda mått och med slipade kanter.

I kapitlet Specialglas på sidan 63 kan man läsa mer om våra senaste innovationer gällande spegelglas.



Screentryckt glas

Man kan screentrycka glas i valfritt mönster. Färgen bränns fast i en härdningsprocess som samtidigt gör glaset till ett säkerhetsglas som tål termiska spänningar. Screentryckta glas är lika lämpliga inomhus, t ex i glasväggar och glasdörrar, som utomhus i fasader och tak. Man kan även använda screentryckning för att åstadkomma solskydd. Genom att trycka fina raster får man translucenta glas, som ser ut som sandblästrat eller mattlaminerat glas.

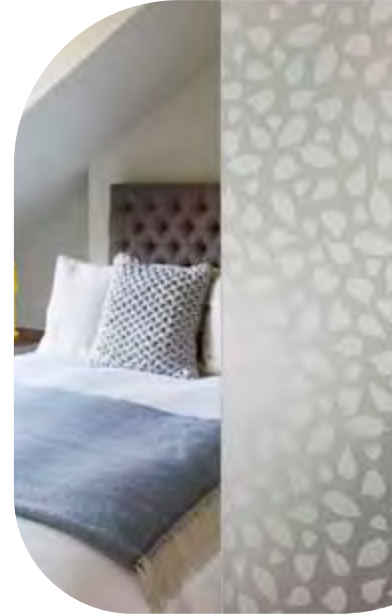
Utöver traditionellt screentryck ökar så kallat digitaltryck markant, där man överför dekor på glas utifrån digitala filer. Generellt ger de nya metoderna en större frihet med fler färger och motiv. Teknik och resultat är avhängigt av den printer man använder, men i princip kan man trycka det motiv man önskar. Man kan t ex använda keramiskt bläck som bränns in i glaset så att det blir reptåligt och UV-beständigt. Man kan också trycka på PVB-folien, som sedan skyddas inne i det laminerade glaset.

Translucenta glas

Med begreppet translucenta glas menar vi glas som släpper igenom ljus men förhindrar genomsyn. Vanligt glas är transparent. Genom val i sortimentet kan du styra i hur hög grad glaset ska släppa igenom ljus respektive förhindra insyn. Här redovisar vi några olika varianter av translucenta glas – ornamentglas, mattetsat glas och mattlaminerat glas.

Traditionellt används translucenta glas till fönster i entréer, badrum, toaletter, omklädningsrum etc för att släppa in ljus men förhindra insyn. Numera används det alltmer som ett dekorativt inslag i glaspartier.





Ornamentglas

Pilkingtons ornamentglas har en präglad yta som valsas in i den heta glasmassan vid tillverkningen. Detta gör dem mer eller mindre translucenta beroende på mönstret. Ornamentglasen finns i många olika mönster och i flera färger utöver det klara glasets naturliga ton. Flera av glasen kan härdas och lamineras, beroende på valet av mönster.

Mattetsat glas

Pilkington **Optifloat™** Opal är ett translucent glas med mycket hög ljustransmission och en jämn och hållbar yta med högre ytfinish än blåstrat glas. Det

är ett klart floatglas eller ett extra klart floatglas med en etsad yta. Det etsade glaset kan härdas och kantslipas. Det är lätt att hantera och idealiskt till ljusa interiörer med vacker avskärmning.

Mattlaminerat glas

Pilkington **Optilam™** I Mattlaminerat består av klart floatglas som lamineras ihop med en opal folie som gör glaset translucent med sandblästrat utseende. Det har upp till 60% ljustransmission men förhindrar genomsikt. Det är en bra lösning t ex i glastak när du vill ha ett diffust ljus, avskärma UV-strålning och förhindra glasedfall.

Translucenta glas finns i många olika varianter – screentryckt glas, ornamentglas, mattetsat glas, mattlaminerat glas, och färgpåvalsat glas.

Translucenta glas

Glastyp	Utseende	Säkerhet	Format mm	Tjocklek mm	LT %	Anmärkning
Screentryck	Klart floatglas eller ett extra klart floatglas med matt screentryck	Alltid härdat, 1(C)1-1(C)2	2000×3000	3-12	Varierar med tjocklek och screen	Ej lagervara
Ornamentglas	Mönstervalsad yta på klart eller färgat glas	Några kan härdas, några kan lamineras	1650×2160	4, 6 och 8	ca 80	Många mönster, ej lagervara
Pilkington Optifloat™ Opal	Klart floatglas med mattetsad yta	Kan härdas och lamineras	2250×3210 3210×6000	4, 6, 8 och 10	82-85	
Pilkington Optiwhite™ Opal	Extra klart floatglas med mattetsad yta	Kan härdas och lamineras	2250×3210 3210×6000	4, 6, 8 och 10	83-87	Ej lagervara
Pilkington Optilam™ I Mattlaminerat	Laminerat floatglas, med matt folie	2(B)2-1(B)1	2250×3210 3210×6000	6,4-16,8	<60	
Pilkington Optilam™ I OW Mattlaminerat	Laminerat extra klart floatglas, med matt folie	2(B)2-1(B)1	2250×3210 3210×6000	6,4-16,8	<62	



SIA Glass, Slöinge.
Pilkington Spandrel Glass Coated
Pilkington **Suncool™** 50/25

Såväl enkelglas som isolerrutor kan användas till glasning av fasader.

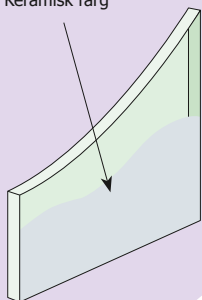
Fasadglas

Enkelglas till bröstningar finns i två varianter; som emaljerade fasadglas, Pilkington Spandrel Glass Enamelled och som belagda glas, Pilkington Spandrel Glass Coated. De levereras alltid som härdade eller laminerade glas.

Emaljerade fasadglas

Emaljerade fasadglas har glaskeramisk färg på baksidan som bränns fast på glaset i en härdningsprocess till en hård varaktig yta. Härdningen gör glaset tåligt mot termiska spänningar. Du kan välja mellan ett antal standardfärger ur RAL-skalan. Eftersom glaset är opakt kan det monteras som bröstningsglas direkt mot isoleringen eller med en luftspalt emellan.

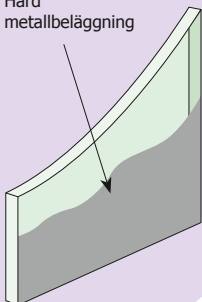
Keramisk färg



Belagda fasadglas

Ett annat sätt att få matchande bröstningsglas är att belägga vanliga klarglas med ett täckande metallskikt i olika nyanser. De belagda fasadglasen finns i ett antal varianter, samtliga med beteckningen Pilkington Spandrel Glass Coated följt av en bokstav och tre siffror. Tidigare har Pilkington Spandrel Glass Coated levererats som härdade glas. Nu har vi tagit fram två nya varianter för att korta ner produktions- och ledtider. Den ena, som har bokstaven E följt av tre siffror (som beskriver färgen), med en härdbar beläggning och den andra med bokstaven L följt av motsvarande tre siffror, som är en laminerad variant. Då det yttersta glaset i Pilkington Spandrel Glass Laminated är tillverkat av Pilkington **Optiwhite™** blir värmeabsorptionen så låg att man inte behöver härda detta fasadglas för att undvika termiska sprickor. Detta gör

Hård metallbeläggning



att estetiken förbättras och risken för rullvågor från härdprocessen elimineras. Den laminerade varianten kan också fås med självrengörande Pilkington **Activ™** på utsidan, då med beteckningen Pilkington Spandrel Glass Coated A följt av motsvarande tre siffror. De tre efterföljande siffrorna 120, 140 eller 200 talar om vilken färg beläggningen har och till vilka Pilkington **Suncool™**-glas de matchar.

För att få en god matchning och ett konsekvent utförande av glasfasaden använder du isolerrutor i bröstningarna. Det utvändiga glaset ska vara exakt likt ytterglaset i fönstren. Som bakre glas används ett opakt fasadglas. Denna dubbelruta kan monteras direkt mot bakomliggande isolering eller med en luftspalt emellan. Eftersom solskyddsbeläggningen slipas bort längs ytterkanterna bör dessa glas inte användas till "Structural glazing".

Matchande fasader

Med matchande fasad menar vi att man strävar efter ett harmoniskt samspel mellan de olika fasadpartierna. Du kan matcha bröstningsglasen mot såväl solskyddsglasen som mot traditionella beklädnadsmaterial. Rekommenderade kombinationer framgår av tabellen till höger.

Look-alike fasader

Look-alike används som ett övergripande uttryck för spegelfasader där fönster och bröstningar har samma utseende.

För att den här effekten ska uppstå måste det vara mörkare bakom glaset än framför. Ju större



Rekommenderade kombinationer för matchning och look-alike fasader

Fönsterglas, yttre glas i isolerruta

Fasadglas enkelglas

Emaljerat glas
Keramisk färg

Belagt glas
Hård metallbeläggning

Fasadglas i isolerruta

Yttre glas lika fönsterglas

emaljerat inre glas

Samma som fönsterglas

Emaljerat fasadglas

UTE

belagt inre glas

Genomfärgat fönsterglas

Belagt fasadglas

UTE

Energiglas		Fasadglas	
Pilkington Optitherm™ S3		RAL 7011, 7042 ¹⁾	RAL 7011, 7042 ¹⁾
Genomfärgade solskyddsglas		Fasadglas	
Pilkington Optifloat™ Grey		RAL 7015	RAL 7015
Pilkington Optifloat™ Green		RAL 7035	RAL 7035
Pilkington Arctic Blue™		RAL 7031, 5000 ¹⁾	RAL 7031, 5000 ¹⁾
Belagda solskydds- och energiglas		Fasadglas	
Pilkington Suncool™ 70/40		RAL 7011	(Spandrel E/L200)
Pilkington Suncool™ 70/35			Spandrel E/L200*
Pilkington Suncool™ 66/33			Spandrel E/L200*
Pilkington Suncool™ 60/31			Spandrel E/L200*
Pilkington Suncool™ 50/25			Spandrel E/L200
Pilkington Suncool™ 30/17			Spandrel E/L140
Pilkington Suncool™ Silver 50/30			Spandrel E/L120**
Självgörande solskydds- och energiglas		Fasadglas	
Pilkington Activ Suncool™ 70/40			(Spandrel A200)
Pilkington Activ Suncool™ 70/35			Spandrel A200*
Pilkington Activ Suncool™ 66/33			Spandrel A200*
Pilkington Activ Suncool™ 60/31			Spandrel A200*
Pilkington Activ Suncool™ 50/25			Spandrel A200
Pilkington Activ Suncool™ 30/17			Spandrel A140
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30			Spandrel A120**
Kombination i fönster med inre glas Pilkington Suncool™ Silver 50/30			Fasadglas
Pilkington Optifloat™ Grey			Spandrel E/L120**
Pilkington Optifloat™ Green			Spandrel E/L120**

¹⁾ Välj den mörkare kulören närmast mark och den ljusare högre upp.
 () Perfekt matchning kan inte uppnås på grund av hög transmission och låg reflektion i Pilkington **Suncool™** 70/40.
 * Rekommenderat fasadglas även om matchningen inte blir perfekt.
 ** Rekommenderat fasadglas för Look-alike fasad.

Av produktionstekniska skäl är en exakt färgöverensstämmelse inte möjlig, särskilt vid efterbeställningar.
 Vitt emaljerat fasadglas fås med RAL 9010 på Pilkington **Optiwhite™**.

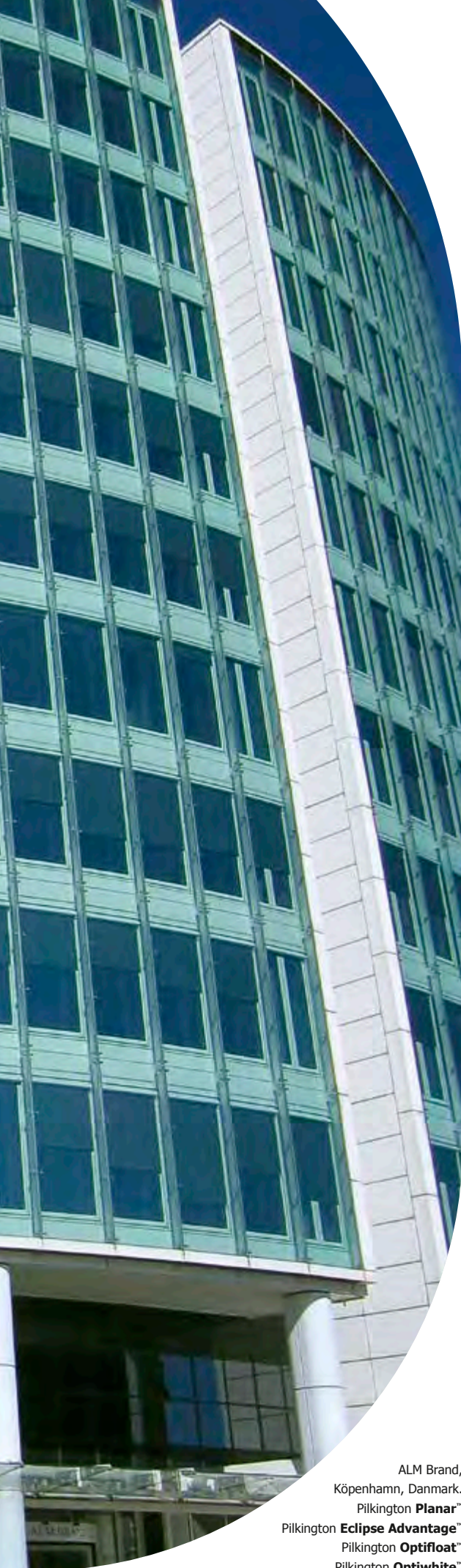
Ljusskillnad inne/ute desto starkare speglings-effekt i fönstren. Därför uppstår full look-alike effekt endast i dagsljus. På kvällen ändras ljusförhållandena och reflektionen försvagas eller försvinner. När man tänder ljuset inne råder full insyn. Likaså försvagas reflektionen dagtid vid mulet väder. Är ljuset inne starkare än ute kan man se in. Stora fönster med hög ljustransmission ger stort ljusinsläpp, vilket påverkar ljusbalansen ute/inne och därmed också graden av look-alike.

Välj värmetestat fasadglas

Härdade fasadglas kan i sällsynta fall spontangranulera. Partiklar av nickelsulfid kan få glaset att brista på grund av volymökning vid fasomvandling. Genom värmetest (heat-soak) påskyndas fasomvandlingen, vilket avslöjar så gott som alla rutor med nickelsulfid genom att de granulerar.

RAL kod	Färg
RAL 5000	mörkblå
RAL 7011	mörkt grå
RAL 7015	gråsvart
RAL 7035	ljus grå
RAL 7042	mellangrå
RAL 9005	svart
RAL 9010	vit





Glassystem

Med glas kan du skapa rum där det känns som att vara både ute och inne på samma gång. Ute, eftersom du har fritt synfält till den omgivande naturen och får det lika ljusst som utomhus. Inne, därför att du är skyddad från väder och vind i ombonad miljö.

I det här kapitlet finner du två vackra och praktiska system. Med dem kan du t ex förvandla gårdar till mysiga uterum, sätta privata och offentliga uteplatser under glastak eller bygga attraktiva fasader helt i glas.

Vi erbjuder två typer av glassystem – Pilkington **Planar**[™] och Pilkington **Profilit**[™]. Systemen är främst avsedda för glasning av fasader, väggar och tak. Projektering och dimensionering ingår i våra åtagande för båda systemen.

ALM Brand,
Köpenhamn, Danmark.
Pilkington **Planar**[™]
Pilkington **Eclipse Advantage**[™]
Pilkington **Optifloat**[™]
Pilkington **Optiwhite**[™]



Centralbiblioteket, Seinäjoki,
Finland
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **Optitherm™** S3 OW

När du behöver ett komplett system för glasing av byggnader som möter mycket högt ställda krav på arkitektur och rationellt byggande är Pilkington **Planar™** den perfekta lösningen. Finns även med självrengörande glas Pilkington **Planar Activ™**.



www.pilkington.se

Pilkington **Planar™**

Det här är ett extremt flexibelt system. Tack vare att det är befriat från ramar och lister ger det helt plana och transparenta glasytor. Pilkington **Planar™** är det närmaste fritt hängande glasskivor som du kan komma.

Du kan kombinera glassystemet med självrengörande glas i Pilkington **Planar Activ™** tack vare en speciell fogmassa som löser problemet med silikonläckage på glasytan. Naturligtvis kan man också integrera de flesta övriga funktionsglasen i vårt sortiment för att möta höga krav på till exempel värmeisolering, solskydd, säkerhet och ljudreduktion.

Systemet medger stor frihet i utformningen av såväl det glasade partiet som den bärande stommen.

Stommen kan bestå av t ex rymdfackverk, vertikala eller horisontella balkkonstruktioner, hängande och stående glasfenor eller så kallade riggade system av tunna, förspända stålstänger.

Pilkington **Planar™** består av glaselement och beslag som bultförband och infästningskonsoler. Konsolerna fästs på den bärande stommen. Glaselementen finns både som enkelglas och som två- eller treglas isolerrutor. De skruvas fast på konsolerna genom hål i hörnen och vid behov även längs sidorna. Bultarna har platt skalle och sitter försänkta i glaset. Avståndet mellan fästpunkterna ska normalt vara 1,5-2,0 m i vertikala väggar och 1,0-1,5 m i tak. Glasen är minst 10 mm tjocka och härdade. Glaselementen monteras med 10-12 mm spalt som försluts med en mjukfog för vädertätning.

Belastningarna på glaselementen, t ex vindlaster och egenvikt, överförs till den bärande stommen genom beslagen. Dessa tar också upp de rörelser som normalt uppstår mellan glas och stomme. Det krävs en noggrann dimensionering av såväl glas som antal beslag per glaselement för varje projekt. Detta ingår i våra åtagande, med utgångspunkt från givna lastförutsättningar. Pilkington **Planar™** kan dimensioneras för att motstå såväl jordbävningar som orkaner.

Tack vare omfattande tester hos internationella forsknings- och testinstitut och erfarenhet från många levererade objekt vet vi att systemet motsvarar högt ställda krav på säkerhet och tillförlitlighet. Därför kan vi ge 12 års garanti på konstruktion och material.





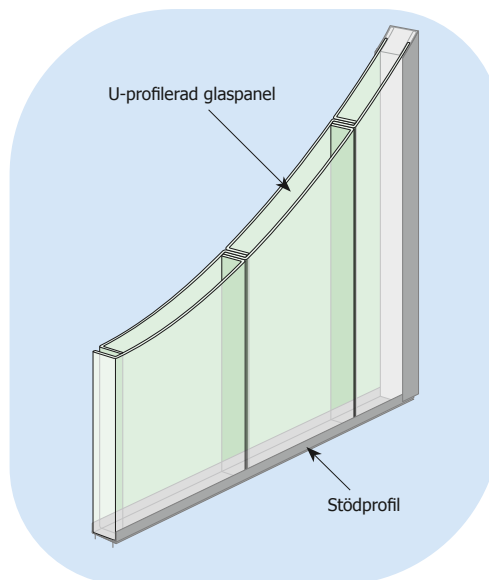
Pilkington **Profilit™**

Med Pilkington **Profilit™** kan du bygga stora sammanhängande glaspartier utan störande bärande profiler, t ex som vind-, värme- och ljuddämpande avgränsningar. Systemet består av valsade U-profilerade glaspaneler i ornamentglas och stödprofiler i plast och aluminium i valfri RAL-färg eller anodiserade.

Glaspanelerna monteras långsida mot långsida till önskad längd, som enkelglas eller dubbelglas. Stödprofiler krävs i panelernas kortändar och i yterkanterna av det kompletta glaspartiet. Vid stora montagelängder kan det behövas ytterligare stöd. Glaspanelerna är av gröntonat ornamentglas som standard, det vill säga de släpper in ljuset men förhindrar genomsikt. De kan beläggas med ett lågemissionsskikt för att förbättra U-värdet eller med ett skikt Antisol för att reducera insläppet av



EDF Ställverk,
Neuilly-sur-Marne,
Frankrike.
Pilkington **Profilit™**



Pilkington **Profilit™** är rätt val när du vill ha stora sammanhängande translucenta glaspartier utan några störande bärande profiler.



www.pilkington.se

solvärme. Panelerna kan även härdas och levereras i ett flertal kulörer. De kan även fås i olika mönster och former, t ex vågigt glas, Pilkington **Profilit™** Wave.

Glasprofilerna finns i tre breddmått med 6 eller 7 mm glastjocklek. Vilken dimension man ska välja beror bland annat på önskad längd på glaspanelerna, hur högt de ska placeras över marken, om byggnaden är öppen eller sluten och om man valt enkelglas eller dubbelglas.

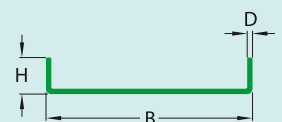
Prestandakoden för ett standard dubbelglas är cirka 2,8/75/68 och med lågemissionsskikt 1,8/70/63. En dubbelglaskonstruktion reducerar ljudnivån med 41 dB. Genom att integrera ett translucent isoleringsmaterial (PET) i mellanrummet uppnås U-värdena ned till 1,1 W/m²K och ljudnivån reduceras med 43 dB. Det finns nu även

möjlighet att bygga glasfasader med tre och fyra lager av Pilkington **Profilit™**. Titta gärna på vår hemsida, www.pilkington.se för mer information.

Sortiment

Glaspanel	B mm	H mm	D mm	Max längd mm
K25	262	41	6	6 000
K32	331	41	6	6 000
K50	498	41	6	5 000
K22/60/7	232	60	7	7 000
K25/60/7	262	60	7	7 000
K32/60/7	331	60	7	7 000

Max längd är lika med produktionsmått. Montagelängd dimensioneras med hänsyn till belastningen.







Specialglas

Det här kapitlet handlar om glasprodukter med lite speciella egenskaper. Vi omnämner några typer av våra specialglas och de som inte tas upp här går att läsa mer om på vår internationella hemsida, www.pilkington.com. De egenskaper hos specialglaset som tas upp här är:

- Extra klart glas, fritt från gröntonen som normalt finns i alla glasprodukter.
- Elektriskt ledande glas med brett användningsområde. Används i allt från frysboxar och kylskåp till så kallade varma glas och radiatorer.
- Vakuumsista som trots sin ringa tjocklek bidrar till god energibesparing.
- Glas med semi-transparenta solceller som producerar el.
- I det närmaste reflexfria glas för optimal exponering och genomsikt.
- Transparent spegelglas som används framför digitala skärmar och TV-apparater.
- Spegelglas som motstår korrosion från vatten och fukt mycket bra. Lämpligt även som konfrontationsglas.
- Glas som minimerar utvändigt kondens i välisolerade fönster och fasader.



Toyotas kontor, Oslo, Norge.
 Pilkington **Optiwhite™**
 Pilkington **Optifloat™** Grey
 Pilkington **Optifloat™** Clear

Specialglas

Pilkington **Sunplus™** BIPV är ett semitransparent solcellsglas. Med detta glas kan LT, g-värde och bländskydd styras samtidigt som det producererar el. Pilkington **Sunplus™** BIPV monteras ytterst i en isolerruta och kombineras med lämpligt energi- eller solskyddsglas.



Datablad
 Pilkington **Optiwhite™**
 NSG **TEC™**
 Pilkington **Spacia™**
 Pilkington **Sunplus™** BIPV

Extra klart floatglas

Vanligt floatglas har en svag grönton. Denna ökar med tjockleken och orsakas av järnoxid som ingår naturligt i vanligt glas. Pilkington **Optiwhite™** är ett floatglas med ett minimum av järnoxid och grönton. Ett extra klart glas med högre UV- och ljustransmission, bättre färgåtergivning i genomsikt och utan förändringar av det transmitterade ljuset.

Pilkington **Optiwhite™** används i applikationer med höga krav på ovanstående egenskaper, exempelvis i utställningsmontrar, möbler och vitvaror, men också för att få rätt färgåtergivning vid tillverkning av fasadglas och screentryckning på glas. Dessutom används Pilkington **Optiwhite™** i tjocka glaskonstruktioner där gröntonens annars kan bli störande, t ex i tjocka skyddsglas och brandskyddsglas. Eftersom Pilkington **Optiwhite™** har hög transmission genom hela solenergispektrat är det också rätt glas för solfångare och solceller.

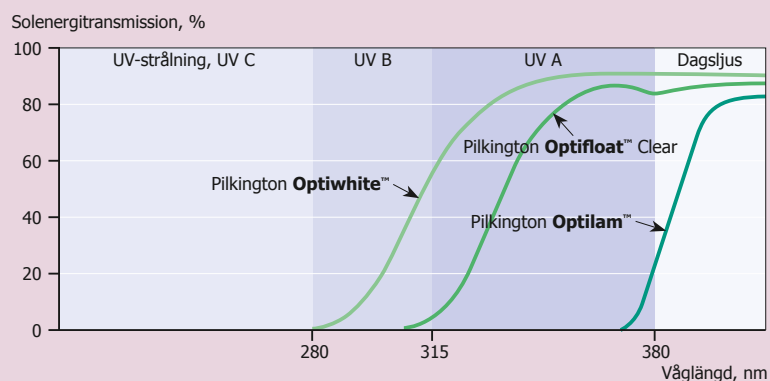
Elektriskt ledande glas

NSG **TEC™** (Transparent Electrical Conducting) är ett elektriskt ledande glas. Detta hårdbelagda lågmissionsglas har speciella egenskaper. Det används som isolerande glas i ugnsluckor och glassboxar eller för att minska kondens på speglar och kyldörrar. Även elradiatorer tillverkas av NSG **TEC™**. Glaset tillverkas i ett antal varianter med olika elektrisk resistivitet. Glaset är neutralt och klart som floatglas och har hög ljustransmission.

Vakuumsrutor

Pilkington **Spacia™** är en unik produkt. Denna tunna vakuumsruta ger utmärkt termisk prestanda likt en isolerruta, men med en total tjocklek som motsvarar ett enkelglas. Vid renovering av gamla fönster kan estetiken behållas med hjälp av Pilkington **Spacia™** och de ursprungliga bågarna.

Transmission av UV-strålning



Pilkington **OptiView™** Protect OW

Lågreflekerande glas

I Pilkington **OptiView™**-serien ingår våra lågreflekerande glas, belagda för att minimera reflektion och maximera transmission. För att uppnå bästa reflexfria effekt måste båda glasytorna vara belagda med Pilkington **OptiView™**-beläggningsen. Detta kan åstadkommas då två stycken Pilkington **OptiView™** lamineras tillsammans till Pilkington **OptiView™** Protect. Detta glas erbjuder alla traditionella fördelar som laminerat glas ger, såsom ökad säkerhet och hållbarhet samt goda akustiska egenskaper. Glaset skyddar mot UV-strålning genom att blockera mer än 99% av UV-transmissionen. Detta bidrar till minskad solblekning av interiör och inredning.

Med Pilkington **OptiView™** Ultra har vi gått ytterligare ett steg mot reflexfria glas. Denna beläggning görs off-line och alltid på Pilkington **Optiwhite™**. Med denna produktionsmetod kan vi belägga ett tunt glas på ena sidan för att sedan vända glaset och belägga motsatt sida. Vi uppnår då dubbelbelagda glas utan laminering. Möjligheten att belägga motsatt sida med en lågreflekerande energibeläggning finns också. Då kan vi bygga en fasad eller fönster med låga U-värden och ändå uppnå maximal exponering. Denna produkt, Pilkington **OptiView™** Therm är perfekt att använda i skyltfönster, bilhallar, restauranger m.m.

Transparent spegelglas

Pilkington **MirroView™** är ett högreflekerande spegelglas som är idealiskt att använda framför digitala displayer och TV-skärmar. När skärmen är avstängd fungerar glaset som en spegel och när skärmen är påslagen visas bilden tydligt genom glaset. Lämpliga användningsområden är som

skyddande spegelglas framför monitorer i exempelvis sportbarer och restauranger, i badrum och vid digital skyltning (Digital Signage). I kraftigt upplysta miljöer kan ett ljusare glas krävas för att skärmens bild ska gå igenom på ett bra sätt. Då kan Pilkington **MirroView™** 50/50, som har högre ljustransmission användas. Glaset är mycket hållbart och lätt att hantera, transportera, bearbeta, härda och laminera.

Pilkington **MirroView™**

Speglande glas och konfrontationsglas

Pilkington **Mirropane™** Chrome är ett högreflekerande glas som tillverkas i tre olika varianter: Pilkington **Mirropane™** Chrome, Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus och Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy. Den speglade beläggningsen som återfinns i alla tre varianterna är krombaserad. Krom korroderar inte lika lätt som t. ex. silver, vilket ofta används i vanliga speglar. Tack vare denna egenskap är dessa produkter mycket lämpliga att använda i fuktiga miljöer som i badrum, duschutrymmen, SPA, gym, m.m.

Pilkington **Mirropane™** Chrome kan användas som en dubbelsidig spegel utan laminering. Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus är en tät dubbelsidig spegel som också kan användas som fasadelement. Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy är ett mycket bra konfrontationsglas, eller s.k. "oneway mirror", lämplig i situationer där tydlig sikt från ett håll genom glaset krävs. Alla tre varianterna kan härdas och lamineras och användas där det ställs höga krav på personsäkerhet.

Digital Signage är ett samlingsnamn för spridning av information via digitala skärmar. Metoden används ofta på kontor, i publika miljöer samt på restauranger och i butiker. Med rätt glas framför skärmen kan upplevelsen och resultatet bli så mycket bättre. Överväg att använda reflexfritt glas, speglade glas eller varför inte självrengörande glas när den digitala skylten är monterad utomhus.



Datablad
Pilkington **OptiView™**
Pilkington **MirroView™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome
Broshyr Digital Signage

Pilkington **Mirropane™** Chrome

Speglande specialglas

Produkt	Tjocklek	Dagsljus Transmission	Reflektion belagd yta	Reflektion glasyta
	mm	%	%	%
Pilkington MirroView™	6	25	64	59
Pilkington MirroView™ 50/50	6	37	50	46
Pilkington Mirropane™ Chrome	6	2	62	53
Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	6	8	48	8
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	6	0	62	53



Folder om utvändigt kondens
Datablad
Pilkington Anti-condensation Glass

Anti-kondensglas

Fönster tillverkas idag med så låga U-värden att det under särskilda omständigheter kan bildas kondens på utsidan av rutor. Vid vindstilla, kallt och klart väder kan den yttre rutan förlora så mycket värme genom utstrålning mot himlen, att den till och med får lägre temperatur än utomhusluften. Om luftfuktigheten samtidigt är hög, vilket inträffar främst under vår och höst, kan rutans temperatur understiga dagpunkten och kondens utfälls (jämför med imma och frost på bilrutor). Energiförlusterna inifrån räcker helt enkelt inte till för att hålla ytterglaset temperatur över dagpunkten för uteluften. Utvändigt kondens bildas främst på natten och har sannolikt kort varaktighet. Den försvinner när solen värmer luften, precis som morgondaggen i gräset.

Med Pilkington Anti-condensation Glass kan risken för utvändigt kondens minimeras. Beläggningen på fönstrets yttersta glas gör att ytemperaturen blir högre än dagpunktens temperatur och att kondens inte fälls ut.

Pilkington Anti-condensation Glass kan beläggas på motsatt sida och då kombineras med värmeisolerande beläggning eller solskyddsbeläggning. Om dessa produkter, Pilkington **Optitherm™** S3 AC och Pilkington **Suncool™** 70/35 AC kan du läsa mer om under respektive kapitel (Värmeisolering och Solskydd).

Pilkington Anti-condensation Glass är ett mycket klart och neutralt glas. Glaset kan böjas, lamineras och härdas som vanligt glas.



Till höger kan du se när utvändigt kondens förekommer på välisolerade fönster och hur Pilkington Anti-condensation Glass med samma låga U-värde förhindrar uppkomsten av kondens.



Extra klart floatglas och lågreflekterande glas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data		Optiska data				Solenergi		Vikt kg/m ²
			U-värde U _g W/m ² K		UV T _{uv} %	Dagsljus LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	
Pilkington Optiwhite™	Enkelglas				Färg i T / R: Klar						Tj: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 och 19 mm
4w	1	5,8/92/91	5,8		86	92	8	100	91	91	10,0
6w	1	5,7/91/90	5,7		83	91	8	100	90	90	15,0
8w	1	5,6/91/90	5,6		81	91	8	99	89	90	20,0
10w	1	5,6/91/89	5,6		79	91	8	99	88	89	25,0
12w	1	5,5/91/89	5,5		77	91	8	99	88	89	30,0
15w	1	5,4/90/88	5,4		75	90	8	99	87	88	37,5
19w	1	5,3/90/87	5,3		72	90	8	99	86	87	47,5
Pilkington OptiView™ Protect	Laminerat glas med lågreflekterande beläggning										Tj: 8,8-12,8 mm
12.8Ov (66.2)	1	4,3/88/68	4,3		0	88	2	97	61	68	30,8
Pilkington OptiView™ Protect OW	Laminerat extra klart glas med lågreflekterande beläggning										Tj: 8,8-12,8 mm
12.8Ovw (66.2)	1	4,3/92/81	4,3		1	92	2	99	78	81	30,8
Pilkington OptiView™ Ultra Protect	Laminerat extra klart glas med lågreflekterande beläggning										Tj: 8,8-12,8 mm
12.8OvU (66.2)	1	5,4/98/79	5,4		1	98	1	99	77	79	30,8
Pilkington OptiView™ Ultra DC	Extra klart enkelglas med lågreflekterande beläggning på båda sidor										Tj: 3, 4, 5, 6, 8 mm
4OvUDC	1	5,8/99/84	5,8		43	99	1	100	83	84	10,0
Pilkington OptiView™ Ultra Therm	Extra klart glas med lågreflekterande och lågemitterande beläggning för bättre värmeisolering										Tj: 4-6 mm
oVU4S-16Ar-S4OvU	2	1,1/87/61	1,1		17	87	2	99	58	61	20,0
oVU4S-12Ar-S4oVU-12Ar-S4oVU	3	0,7/81/56	0,7		10	81	2	99	50	56	30,0
oVU4S-12Ar-4oVUDC-12Ar-S4oVU	3	0,7/86/58	0,7		12	86	2	99	55	58	30,0
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3											
4	1	5,8/91/88	5,8		70	91	8	99	86	88	10
4-16Ar-S(3)4	2	1,1/82/65	1,1		30	82	11	98	57	65	20
4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/75/60	0,9		26	75	18	97	51	60	30

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.
Övriga prestanda och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.

GRUND- LÄGGANDE OM GLAS

Glas är ett miljövänligt, evigt, variationsrikt och ekonomiskt material som kräver ett minimum av underhåll och kan återvinnas utan miljöbelastning.

Glas som byggmaterial

Vanligt planglas tillverkas av sand, soda och kalk med små tillsatser av magnesium, aluminium och järn, samt luttringsmedel för att homogenisera glassmältan.

Väl blandat råmaterial smälts vid ca 1550°C i smältugnen. När glassmassan håller en temperatur på ca 1100°C flyter den ut på en bädd av smält tenn och bildar ett kontinuerligt glasband i en kontrollerad atmosfär. Efter tennbadet sjunker temperaturen sakta från 600°C till rumstemperatur för att undvika spänningar i glaset, som därefter skärs till lämpliga format. Idag tillverkas mer än 90% av västvärldens planglas i floatglasanläggningar.

Unika egenskaper

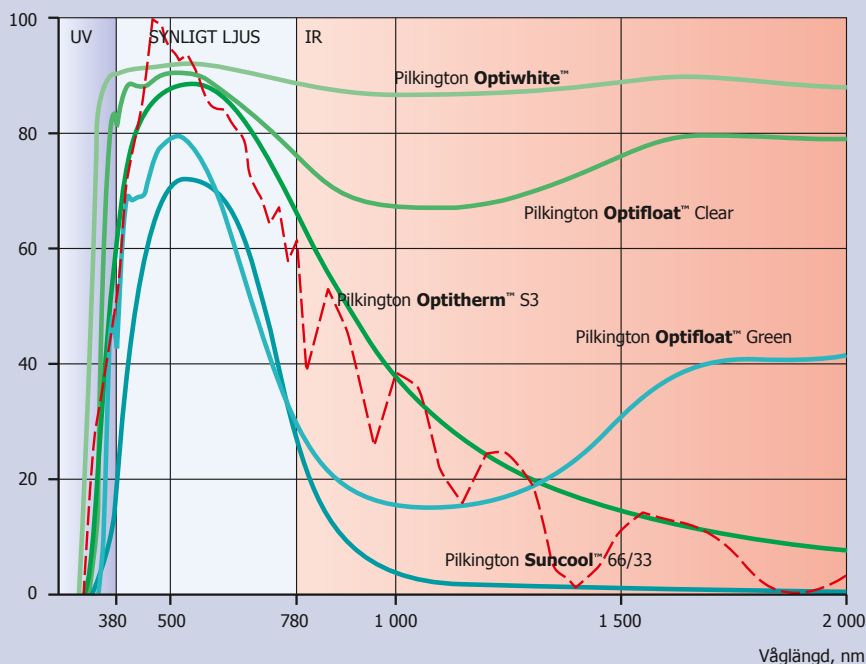
Glas är ett fast material men har en helt oordnad molekylstruktur som gör att ljus och solenergi kan passera och vi kan se igenom det. Detta gör glaset unikt i förhållande till andra material.

Klart floatglas släpper igenom upp till 88% av den totala solenergin och 91% av dagsljuset, men är opakt under 300 och över 4000 nm. Solskyddsglas minskar transmissionen i olika delar av det mellanliggande spektrat.

På 1950-talet utvecklade Pilkington floatglasprocessen som idag är världsstandard för tillverkning av planglas.



Solenergitransmission, %



Diagrammet visar transmission av strålning vid olika våglängder för ett urval 6 mm enkelglas. Den osynliga energin under 380 nm kallas ultraviolet strålning (UV) och den över 780 nm kallas infraröd strålning (IR). Den termiska strålningen under 300 och över 4000 nm kan inte passera genom glas. Den röda streckade kurvan visar energiinnehållet i solstrålningen fördelat över våglängdsspektret.

Mer dagsljus

Modern forskning visar att dagsljuset spelar en betydligt viktigare roll för människans biologiska funktioner och välbefinnande än man hittills trott. Samtidigt tillbringar människor allt större del av sin tid inomhus. Detta innebär att vi måste ställa högre krav på dagsljusnivån i våra byggnader.

Idag är det fullt möjligt att öka fönsterarealen rejält, utan att få problem med t ex värmeförluster i bostäder, överskottsvärme på kontor, kallras och strålningsdrag.

Glasetts hållfasthet

Planglasets praktiska hållfasthet är mindre än 1% av den teoretiska. Det beror på att glasytan innehåller ett stort antal mikrosprickor som bildar brottanvisningar. Även den skurna glaskanten har brottanvisningar som varierar i storlek och antal med kvaliteten på skärningen. Vi har därför bestämt hållfastheten genom provning och statistisk analys för varje enskild typ av glas och belastningsfall. Eftersom hållfastheten varierar använder vi en riskfaktor när vi bestämmer det dimensionerande hållfasthetsvärdet. Det är alltså ingen materialkonstant utan ett designvärde för det aktuella belastningsfallet. På grund av olika erfarenhetsunderlag kan det dimensionerande hållfasthetsvärdet för ett och samma lastfall variera något mellan glastillverkarna.

Glasetts fysiska och mekaniska egenskaper enligt SS-EN 572

Densitet	ρ	2 500 kg/m ³
Hårdhet		6 på Mohs skala
Elasticitetsmodul	E	7×10^{10} Pa
Längduttv. koefficient	α	$9 \times 10^{-6}/K$
Värmeledning	λ	1,0 W/m K
Designhållfasthet vid korttidslast		
– Floatglas		30 MPa
– Valsat glas		15 MPa
– Trådglas		14 MPa
– Härdat glas		50 MPa
– Laminerat glas		18 MPa

När glas belastas sker en elastisk deformation. Vid överbelastning brister det med ett sprött brott utan plastisk deformation. Därför klarar glas utbredda laster bättre än punktlaster och tål betydligt större korttidslaster, typ vindstötter, än laster med lång varaktighet, som snölast och egenvikt.

Tjocklekstoleranser för floatglas enligt SS-EN 572-2

Glastjocklek	Tjocklekstolerans
3, 4, 5, 6 mm	± 0,2 mm
8, 10, 12 mm	± 0,3 mm
15 mm	± 0,5 mm
19 mm	± 1,0 mm

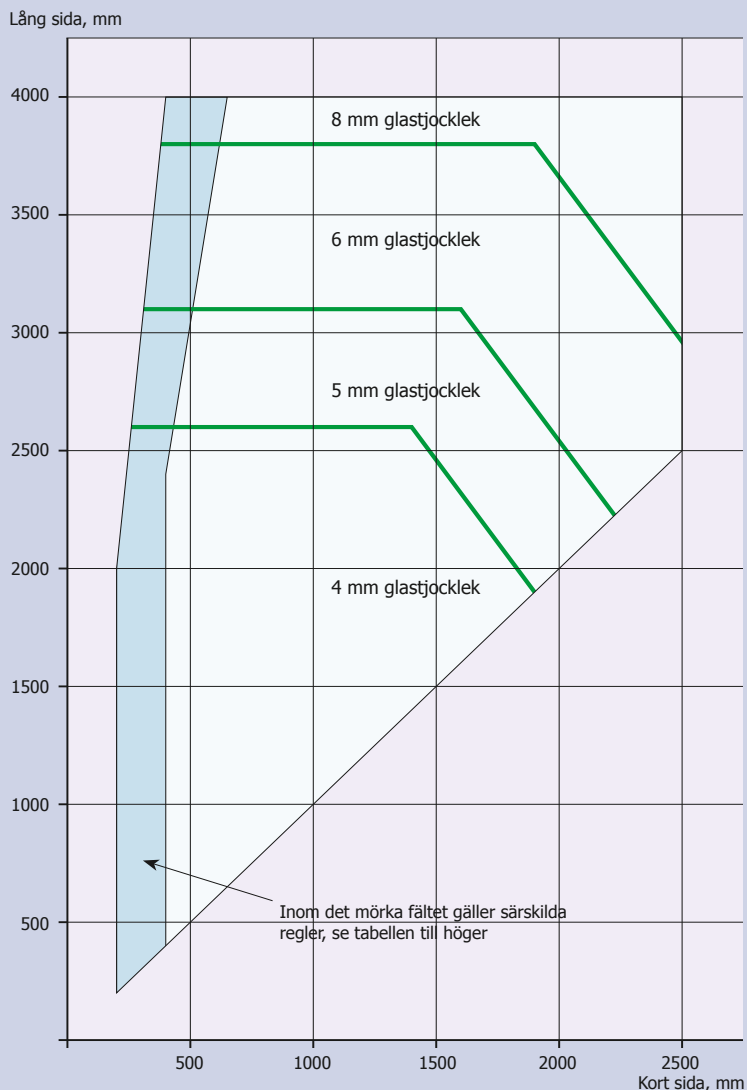
Vårt utbud av funktionsglas ger dig full frihet att skapa vackra och uttrycksfulla byggnader, som ger människor en funktionell, säker och komfortabel inomhusmiljö fylld av det livsbefrämjande dagsljuset.



Biolans huvudkontor, Eura, Finland.
 Pilkington **Activ**[™]
 Pilkington **Optitherm**[™] S3
 Pilkington **Suncool**[™] 70/40

Rekommenderade dimensioner på isolerrutor

Gäller vid en vindlast på 600 N/m². Vid högre vindlaster och andra lastfall, överväg tjockare glass.



Dimensionering av glas

Man kan närma sig dimensioneringsarbetet på principiellt två olika sätt:

1. Utgå från en känd glasspecifikation och fastlagda mått för att ta reda på vilka laster glaset kan utsättas för utan risk.
2. Utgå från definierade krav eller lastfall för att söka en glasspecifikation som uppfyller dessa krav.

Här följer några vanliga belastningsfall med lathundar, samt specifikationer över de faktorer som måste vara kända om vi ska kunna göra en beräkning. För mer information och rekommendationer, se även MTKs bestämmelser och BBR.

Glas i fasad

Glas i fönster och fasader dimensioneras normalt endast för att klara vindlast och för de vanligaste glaskombinationerna använder branschen lathundar (se diagram) för att säkerställa att glasformatet klarar normala belastningar.

I diagrammet avläses den rekommenderade glastjockleken i mötespunkten för isolerrutans bredd

Sidoförhållande...	...eller minsta sida	Glasalternativ
1:6-1:7	400-200 mm	Öka glastjockleken 1 mm eller välj 4 mm hårdat glas
1:7-1:10	300-200 mm	Öka glastjockleken 2 mm eller välj 5 mm hårdat glas

Parametrar som påverkar glasvalet

- Glasets tjocklek
- Glasets format (bredd × höjd)
- Glastype (floatglas, härdat glas, laminerat glas, valsat glas, etc.)
- Rutans uppbyggnad (enkel, dubbel, trippel etc.)
- Glasets lutning
- Tillåten nedböjning
- Belastningen på glaslet

Definiera belastningsfallet

Det går lättare och säkrare att välja rätt glas om de grundläggande belastningskraven är kända och fastställda.

Myndighetskrav

När de krav som finns angivna i t.ex. svensk byggnorm är högre än vad beräkningar leder fram till så gäller myndigheternas krav.

och höjd. Om den träffar linjen väljs den högre tjockleken. Värdena gäller för tät bebyggelse 0-8 meter över mark, vilket motsvarar en vindlast på 600 N/m². Inom det mörka, vertikala bandet till vänster i diagrammet gäller särskilda regler enligt tabellen nederst på föregående sida.

Om glaskombinationen inte täcks in av detta diagram eller om belastningsfallet är annorlunda kan vi alltid hjälpa till med beräkningen.

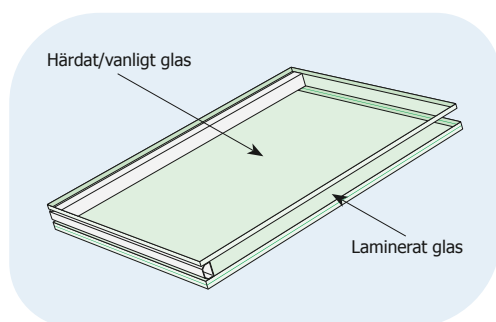
Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaset: Typ av glas, glastjocklek, format och glaskombination, typ av infästning.

Lastfallet: Dimensionerande vindlast i N/m².

Glas i tak

Glas i tak dimensioneras med hänsyn till egenvikt, vind- och snölast, eventuella snöfickor och risk för att snö rasar ned på glastaket. Det är en komplex lastsituation som kräver dimensionerande beräkningar från fall till fall. Vår grundrekommendation



är vanligt glas eller härdat glas i ytterrutan och laminerat glas invändigt.

Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaset: Typ av glas, glastjocklek, format och glaskombination, glasets lutning, typ av infästning.

Lastfallet: Dimensionerande vindlast och snölast i N/m².

Glashyllor

Glashyllor utsätts oftast för punktlaster under lång tid och av svårbestämd karaktär. Glas som sitter oskyddat bör vara säkerhetsglas, medan glas inne i skåp kan vara vanligt floatglas.

Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaset: Format, typ, tjocklek

Lastfallet: Fritt spann mellan stöd. Utbredd last i N/m² och punktlast.

Glas i akvarium

Glas i akvarium utsätts för stora långtidslaster och förödelsen och skaderisken vid bräckage är överhängande. Därför bör glas för akvarier dimensioneras med stor säkerhetsfaktor.

Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaset: Format, typ av glas, glastjocklek, glaskombination, lutning och infästningssätt.

Lastfallet: Glasets placering i förhållande till vattenytan och vattnets densitet.

Glas och explosioner

Vid dimensionering av glas för att motstå explosioner använder man, som grundprincip, ett yttre härdat glas som klarar stora lastkrav, och ett inre laminerat glas som hindrar splitter från att flyga in i byggnaden. Laminatskiktet bör vara minst 1,5 mm PVB. Dessutom måste naturligtvis ramverket dimensioneras för att klara motsvarande belastning.

Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaset: Typ av glas, glastjocklek, format, glaskombination och infästningssätt.

Lastfallet: Explosionstryck i kN/m² och varaktighet i msec.

För att kunna dimensionera glas rätt måste man ta reda på vilka laster glaslet kan komma att utsättas för under sin livslängd, samt känna till hur designparametrarna påverkar glasets hållfasthet och vilka krav myndigheterna ställer.

Vid dimensionering av glas har vi framför allt tillgång till tre olika glaskvaliteter – vanligt floatglas, härdat glas och laminerat glas, samt kombinationer av dessa. På sidorna 44-45 och 69 berättar vi lite mer om deras egenskaper.



Att utföra beräkningar för att dimensionera glas inkluderar många svåra bedömningar för en som inte är fackman. Tveka inte att ta hjälp av oss när du känner dig osäker.

Glasräcken och balustrader

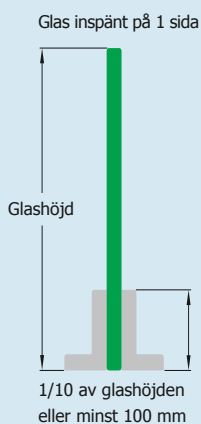
Glaset måste alltid vara härdat eller laminerat alternativt härdat och laminerat beroende på infästningsmetod och nedfallsrisk. Det ska vara monterat antingen i ett ramverk med punktfästen, alternativt tvåsidig eller fyrsidig infästning, eller helt fristående med infästning endast i golvet. I det senare fallet rekommenderas en handledare i ovankant eller nära ovankant glas. Den ska spänna över flera glas, som ett skydd om något glas olyckligtvis skulle gå sönder.

Rekommendationerna i tabellen nedan gäller vid en linjelast på högst 0,8 kN/m, en punktlast på maximalt 0,5 kN och en utbredd last som inte överstiger 1,0 kN/m². Linjelasten förutsätts verka i glasets ovankant på max höjd, 1,2 meter över golv eller mark. För svårare lastsituationer och ytterligare detaljer hänvisar vi till systemleverantörens anvisningar eller beräkningar för det enskilda lastfallet.

Rekommenderade dimensioner på räcken och balustrader

Montagesätt

Bredd ≥600 mm	Höjd ≥600 mm	Bredd ≥600 mm	Bredd ≥600 mm	Höjd ≥600 mm	Höjd ≥600 mm
Glas inspänt på 1 sida Max höjd, mm	Glas inspänt på 2 sidor Max bredd, mm	Glas inspänt på 2 sidor Max höjd, mm	Glas inspänt på 4 sidor Max höjd, mm	Glas inspänt med klämförband Max bredd, mm	Glas inspänt med bultar Max bredd, mm



Härdat glas*

8 mm	—	1000	1200	1200	1200	1000
10 mm	—	1300	1200	1200	1500	1500
12 mm	800	1700	1200	1200	2000	2000
15 mm	1100	2000	1200	1200	2000	2000

Laminerat glas (float+float)

(4+4) mm	—	500	700	700	—	—
(5+5) mm	—	800	1000	1100	800**	—
(6+6) mm	—	1100	1200	1200	1200**	—
(8+8) mm	—	1600	1200	1200	1800**	—

Laminerat glas (härdat + härdat)

(4+4) mm	—	1000	1200	1200	1200	1000
(5+5) mm	—	1300	1200	1200	1500	1500
(6+6) mm	800	1700	1200	1200	2000	2000
(8+8) mm	1100	2000	1200	1200	2000	2000

* Härdat glas får endast användas där nivåskillnaden från glasytans underkant till golv eller mark utanför är max 2 meter

** Förutsätter att glaset har understöd i nedre hörnen

Det är viktigt att hela systemet inklusive infästningar och bärverk klarar dimensionerande laster. Observera att de härdade glasen i tabellen endast får användas i applikationer där nivåskillnaden från glasytans underkant till golv eller mark utanför inte överstiger 2 meter, för att minska risken för fallskador.

Mer information och riktlinjer utarbetade av Glasbranschens Monteringstekniska Kommitté finns på: www.glascentrum-mtk.se.

Följande faktorer påverkar glasvalet:

Typ av balustrad: Fristående montage eller montage i ramverk, punktfästen alternativt två eller fyrsidig infästning.

Glaset: Storlek, format, glastyp och tjocklek.

Lastfallet: Linjelast i N/löpmeter, punktlast i N och utbredd last i N/m².

Glasinnerväggar

Glas interiört från golv till tak måste utformas för att tåla dimensionerande linje- och punktlaster. Valet av glastyp och tjocklek är beroende av om glaset är två- eller fyrsidigt infäst. Vid tvåsidig infästning blir ofta tillåten nedböjning avgörande för glasvalet. Om väggen är nivåskilljande ställs högre säkerhetskrav än om den bara är avskiljande.

Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaset: Format, typ av glas och glastjocklek samt två- eller fyrsidig infästning.

Lastfallet: Linjelast i N/löpmeter, punktlast i N och utbredd last i N/m².

Glas i golv

Golvglas utsätts för extrema laster under kort tid, vilket orsakar nedböjningar, och de får lätt försvagande repor i ytskiktet. Därför rekommenderar vi laminerat glas. Härdat glas väljs enbart när laminerat inte klarar lastkraven och då måste det, utöver de glas som krävs för att klara lasten, innehålla en extra glasskiva överst.

Man bör alltid göra en beräkning för det specifika projektet. Vi rekommenderar en dimensionerande last på 5 000 N/m² i privat och 8 000 N/m² i offentlig miljö.

Bärning och infästning är avgörande för glasets livslängd. Glaset bör ha stöd på alla fyra sidor och de bärande profilerna måste vara tillräckligt stabila för att undvika bräckage på grund av att bärverket böjer ner mer än glaset. Stöd på kortsidorna är

inte nödvändigt om de är mindre än 400 mm och sidoförhållandet större än 1:4 (typiskt för t.ex. glastrappor).

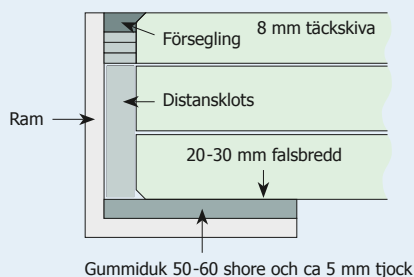
Glaset ska vila på en hård gummiduk på en cirka 30 mm bred anliggningsyta runt om glaset med utrymme för två distansklossar per sida. Avståndet mellan kant och glas ska vara cirka 5 mm. Förseglingen ska vara en fogmassa som inte är baserad på ättiksyra t.ex. MS-fogmassa som är cirka 50 shore hård.

Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaset: Format, typ av glas, glastjocklek och infästningssätt.

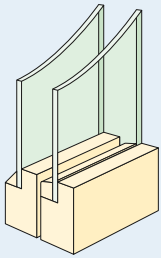
Lastfallet: Utbredd last i N/m² och punktlast.

Glas i golv – montagedetalj



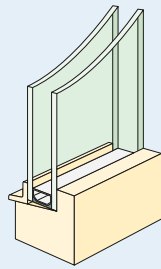
Golvglas bör vara laminerat glas och dimensionerade för en belastning på 5000 N/m² i privat och 8000 N/m² i offentlig miljö.

Några vanliga kombinationer av glasrutor och deras beteckningar



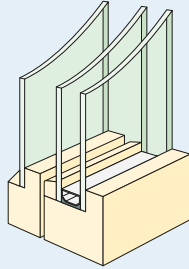
1+1 glas

Användes förr i fönster och dörrar med kopplade bågar. Förekommer numera enbart i enklare byggnader och fritidshus.



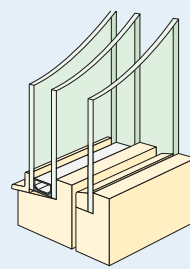
2-glas isolerruta

Används i fönster, dörrar, fasadpartier och glastak, huvudsakligen i byggnader med överskottsvärme.



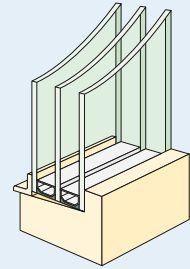
1+2 glas

Används i fönster och dörrar med kopplade bågar. Enkelglaset sitter i ytterbågen.



2+1 glas

Mycket ovanlig konstruktion där isolerrutan sitter ytterst. Används i begränsad omfattning vid renovering av fönster och dörrar med kopplade bågar.



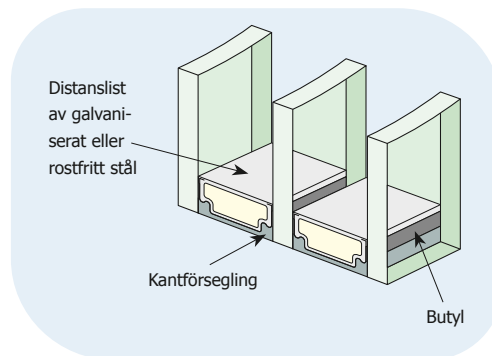
3-glas isolerruta

Används i fönster, dörrar, fasader och glastak. Mycket lämplig i fasta fönster.

Basfakta om isolerrutor

Våra fabriker i Norden har många års erfarenhet av dubbelförseglade isolerrutor, vilket borgar för högsta kvalitet på den färdiga rutan.

Pilkington **Insulight™** består av två eller tre glas, distanslistor och luft/gas i mellanrummen. Rutorna pressas samman med butyl på sidorna av distanslistan, som är bockad i alla fyra hörnen, och med polysulfid eller polyuretan som slutförsegling runt rutans kanter. Isolerrutorna monteras i falsar som skyddar kantförseglingen mot UV-strålning.



Distanslisterna fylls med ett torkmedel som absorberar både eventuell fukt från tillverkningen och den mängd fukt som kan diffundera genom kantförseglingen under rutans livslängd. Från början tillverkades listerna av aluminium, men efterhand gick vi över till tunt galvaniserat stål, som minskade värmeledningen till en fjärdedel mot tidigare. Nu sker en successiv övergång till distanslistor med avsevärt lägre värmeledning.

Distanslistor med låg värmeledning, varm kant

De nya listerna finns i flera varianter, alla med fokus på låg värmeledning utan att göra avkall på isolerrutornas kvalitet och livslängd. De görs i bredder från 8 till 20 mm och kan levereras i flera färger.

U-värde

Värmegenomgångskoefficienten, eller U-värdet, beskriver hur god isolering en byggnadsdel har. Enheten är W/m^2K (watt per kvadratmeter och grad kelvin). Ju bättre isolering desto lägre U-värde.

U-värdet på en glasruta kan mätas på olika sätt som mittpunktvärde U_g eller inklusive randzoner. Se till att du jämför U-värden enligt samma mätmetod. CE-märkningen säkerställer detta.

De värmeisolerande egenskaperna beskrivs med ett ekvivalent värmeledningstal λ_k (lambda k) som är beroende av isolerrutans kantkonstruktion. Detta får ej förväxlas med den linjära transmissionskoefficienten Ψ_g (psi) för randzonen i hela fönsterkonstruktionen.

Genom att välja en "varm kant" uppnås ungefär en halvering av psi-värdet för fönstret avhängigt fönstersystem. Resultatet blir en förbättring av fönstrets totala U-värde med upp till $0,1 W/m^2K$, givetvis beroende på fönstrets konstruktion och format. Med varmare randzon minskar också risken för invändig kondens.

Gaser

Man kan reducera konvektionen och värmeledningen i spaltutrymmet genom att byta ut luften mot en ädelgas, framför allt i rutor med energisparglas. U-värdet förbättras avsevärt.

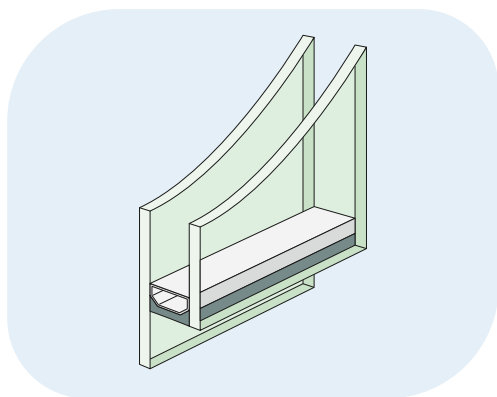
Argon och krypton är de mest använda gaserna. I en isolerruta ger argongas bäst effekt vid 15-20 mm avstånd mellan glaset och krypton vid 10-12 mm.

Treglas ger ett stabilare U-värde

I tabellerna kan skillnaden i U-värde mellan två- och treglasrutor vara relativt liten. Då bör du tänka på att U-värdet i en isolerruta beräknas enligt standardiserade parametrar för ett betydligt mildare klimat än i Norden. I praktiken försämras U-värdet när temperaturen sjunker och vinden ökar, framför allt i tvåglasrutor. I treglasrutor är försämringen marginell och de är därför ett särskilt bra val i regioner med kallt och blåsig klimat.

Isolerrutor med stegade glas

För vissa fasadlösningar och för viss renovering av kopplade fönster har man behov av isolerrutor med olika stora glas. Man använder uttrycket stegade



glas eller "trapping" och det kan utföras på allt från en till alla fyra sidorna av rutan.

Isolerrutor med mellanglasspröjs

Med spröjsen mellan glaset är de här rutorna lika lätta att putsa som vanliga isolerrutor. Spröjsen, tillverkad av strängpressad aluminium, är mjukt avrundad och snarlik traditionell träspröjs. För detaljer, rådgör med din kontaktperson hos oss.

Isolerrutor på höga höjder

Isolerrutor på höga höjder eller andra situationer med stor skillnad på inre och yttre tryck löper större risk för att spricka. Normalt tillverkade isolerrutor kan vid montering på höga höjder (över 600 m) utsättas för så stora påfrestningar. Det beror på att skillnaden mellan luftspaltens tryck och atmosfärstrycket blir allt för stor. Risken för bräckage kan beräknas om tryck och temperatur vid tillverkning och på byggplatsen är kända. Isolerrutor kan levereras med en ventil i distanslisten för att minimera detta problem.

"Structural glazing"

Detta är isolerrutor eller enkelglas som används i helglasade fasader, utan utvändiga profiler. Glaset limmas med silikon mot den bärande ramen, men dess egenvikt ska dock vara mekaniskt avburen. I dessa fall ställs stora krav på fogmaterialets egenskaper. Därför ersätts den traditionella förseglingen med UV-beständig neutralhärdande silikon.

När man använder glas med mjuk beläggning måste den slipas bort längs kanterna, vilket bildar en synlig ram eftersom glaset får en annan reflektion där.

De olika silikonmaterialen till kantförsegling, konstruktionslimning och väderfog måste dessutom vara kompatibla.

Montage

Det är viktigt att glas och isolerrutor monteras på rätt sätt för att säkerställa deras avsedda funktion.

För att ramverket som rutan monteras i ska betraktas som bärande får nedböjningen inte överstiga L/200 (dock max 8 mm) för isolerrutor och L/125 för enkelglas.

I övrigt hänvisar vi till MTK-anvisningar, utgivna av Monteringstekniska Kommittén. MTK stiftades av Svensk Planglasförening (SPF), Glasbranschföreningen (GBF) och fogmaterialtillverkarna. Efterhand har såväl andra branschorganisationer som myndigheter och testinstitut engagerat sig i MTKs arbete.

Om du inte redan gör det, rekommenderar vi att du abonnerar på MTKs anvisningar, www.glascentrum-mtk.se.

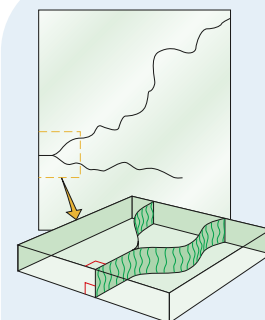
Risk för termiska sprickor

Vid stora temperaturskillnader mellan glasytans varma mittzon och de kallare kanterna utvidgas mittzonen så mycket att dragspänningarna som uppstår längs kanterna riskerar att spräcka glaset. Det här problemet undviker man lättast genom att härda glaset. Slagskugga förvärrar problemet. Risken beror på typ av glas, glastjocklek, format och glaskombination, typ av karm och båge och placeringen i fasad. Invändig eller utvändig solavskärmning liksom påklistrad solskyddsfilm ökar risken.

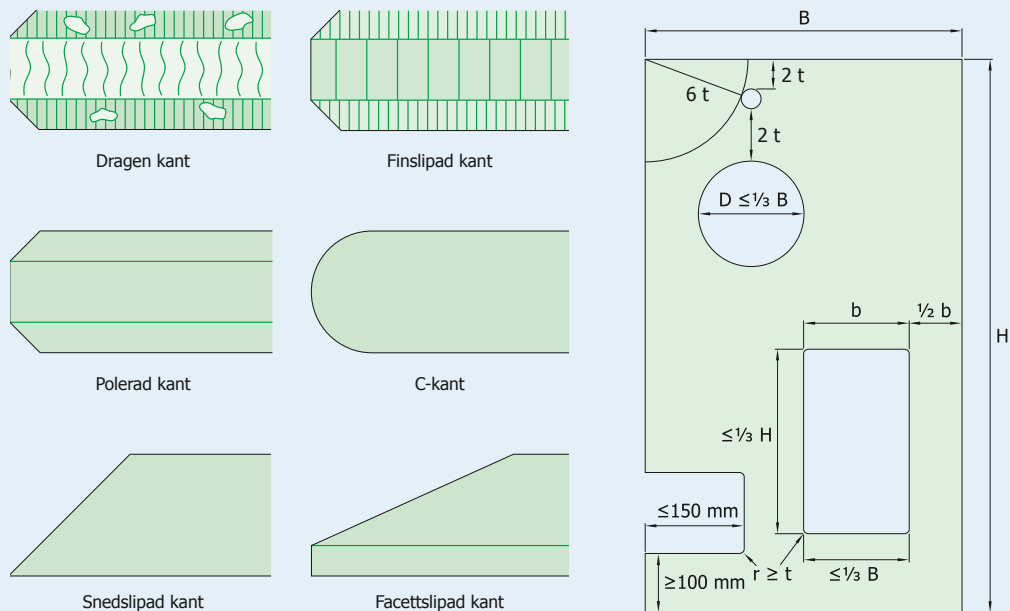
Distanslisterna förses med en text som anger tillverkare, glaskombination, glasmått, tillverkningsdatum och att rutan är CE-märkt.



www.glascentrum-mtk.se



Termisk överbelastning orsakar sprickor som utgår från glaskanten och är i rät vinkel både mot glaskanten och glasytan.



Några råd om kantbearbetning, hål och utskärningar.

Vid specifikation:
Använd alltid våra be-
teckningar på önskad
kantbearbetning för att
undvika missförstånd.
Och följ anvisningarna
när du anger mått och
placering på hål och
utskärningar.

Kantbearbetning av glas

När glasrutor ska monteras med fria kanter bör kanterna bearbetas. Här visar vi några olika typer av kantbearbetning.

Dragen kant, kallas även fasad kant. De vassa glas-eggarna är bortslipade men kanten är fortfarande rå och har gropar. Denna kantslipning används för härdat glas. **Finslipad kant** har helt slät, matt yta. **Polerad kant** har helt slät och blank yta. **C-kant** har slipad matt eller blankpolerad yta. **Snedslipad kant**, slipad kant med matt eller blankpolerad yta. **Facettslipad kant** har blankpolerad yta.

Hål och utskärningar i glas

Avståndet från kant till hål med mindre än 50 mm diameter ska vara minst 2 gånger glasets tjocklek.

Avståndet från hörn till hålkant ska vara minst 6 gånger glasets tjocklek. Om hålet är mer än 50 mm i diameter, eller rektangulärt, måste avståndet överstiga 0,5 gånger håldiametern respektive hålets bredd. Avståndet mellan hål ska vara minst 2 gånger glastjockleken.

Ett cirkulärt hål får aldrig vara större än en tredjedel av glasets bredd. I ett rektangulärt hål får hålets bredd vara max en tredjedel av glasskivans bredd och hålets höjd max en tredjedel av glasskivans höjd. Utskärningar från kanten får vara högst 150 mm djupa och inte ligga närmre ett hörn än 100 mm. Radien till förborringshål i rektangulära utskärningar ska vara minst lika med glasets tjocklek och aldrig mindre än 10 mm.

Regler för hål i termiskt härdat glas se också SS-EN 12150-1.

Kondens på glas

Kondens bildas när glasets ytemperatur är lägre än daggpunktstemperaturen hos den omgivande luften. Vid hög luftfuktighet och kalla glasytor ökar risken för kondens. Den kan bildas på såväl in- och utsidorna som mellan glaset.

Med hjälp av beräkningar eller ett daggpunktsdiagram kan man se när kondens kan uppstå på en glasyta. Analysen görs utifrån glasrutans U-värde och ytemperatur, lufttemperaturen inne och ute samt den relativa luftfuktigheten. Prognosen blir ofta osäker eftersom flera av faktorerna kan vara svåra att fastställa exakt.

Invändig kondens

När kondens bildas invändigt beror det på för dåligt isolerade fönster, hög luftfuktighet inomhus och låg utomhustemperatur. Kondensen framträder oftast i fönstrets nederkant där luftrörelserna är minst.

Isolerrutor med distanslister i standardutförande ger köldbryggor i randzonen, vilket bidrar till att kondens kan uppstå. Även isbildning kan förekomma i ogynnsamma lägen. Risken för randzonskondens är större på tvåglasrutor än på treglasrutor. Med energisparglas höjs glasytans temperatur avsevärt, men inte i randzonen.

Kondens mellan glaset

Kondens mellan glaset i kopplade 1+1 eller 1+2 fönster beror oftast på att varm inneluft läcker ut i spalten mellan glaset och kondenserar på det yttre glasets insida. Detta sker oftast vintertid. Orsaken är brister i tätningen mellan inre karm och båge. En annan orsak till kondens är fuktigt fönstervirke som avdunstar fukt under dagen. Fukten kondenseras sedan på den kalla glasytan i kvällningen.

Uppstår kondens mellan glaset i en isolerruta beror det på att den är punkterad. Kondensen bildas vanligen mitt på rutan.

Utvändig kondens

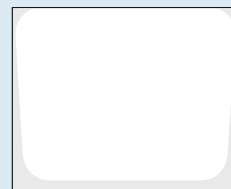
Fönster tillverkas idag med så låga U-värden att det, under särskilda omständigheter, kan bildas kondens på utsidan av rutorna.

Vid vindstilla, kallt och klart väder kan den yttre rutan förlora så mycket värme genom utstrålning mot himlen, att den till och med får lägre temperatur än utomhusluften. Om luftfuktigheten samtidigt är hög, vilket inträffar främst under vår och höst, kan rutans temperatur understiga daggpunkten och kondens utfälls (jämför med imma och frost på bilrutor). Energiförlusterna inifrån räcker helt enkelt inte till för att hålla ytterglaset temperatur över daggpunkten för uteluften. Utvändig kondens bildas främst på natten och har sannolikt kort varaktighet. Den försvinner när solen värmer luften, precis som morgondaggen i gräset.

Utvändig kondens är ett tecken på att glaskonstruktionen isolerar mycket effektivt och ger små energiförluster. Med anti-kondensbeläggning på fönstrets utsida minimeras detta problem. Läs mer om Pilkington Anti-condensation Glass på sid 17, 26 och 66.



Utvändig kondens är ett tecken på att fönstret är mycket bra isolerat. Den uppstår bara vid vissa speciella väderförhållanden.



Invändig kondens beror på dåligt isolerat fönster vid hög luftfuktighet inne och låg temperatur ute.



Standarder och regler

Här listar vi några av de publikationer där det finns mera att läsa om de faktorer som påverkar hur glas bör, kan och ska användas i byggnader.

Reservation för ändringar efter denna upplagas tryckning.

MTK – www.glascentrum-mtk.se

Monteringstekniska kommitténs riktlinjer för val och montering av glas

Sep 2001	Montering av isolerrutor - riktlinjer
Dec 2009	Brand – Vägledning för val och montering av brandskyddsglas i godkända ramkonstruktioner
Feb 2007	Skydd – Montering av glas avsedda för olika typer av skydd
Feb 2004	Tak – Val och montering av glas i takkonstruktioner
Nov 2005	Kondens – Orsaker till kondens på fönster och förslag på åtgärder
Jan 2008	Glas och ljud – En del ljudbegrepp förklaras och ljudkrav behandlas
Maj 2015	Glassäkra miljöer
Nov 2015	Säkerhet – Val och montering av glas för att minska risken för personskador

Boverket – www.boverket.se

Regelsamling för byggande, BBR, 2015

5:231	Brandskydd – Klassbeteckningar
5:553	Brandskydd – Fönster i yttervägg
6:3 och 6:4	Ljus och Termiskt klimat
8:35	Säkerhet – Glas i byggnader
Avsnitt 9	Energihushållning

Svensk standard, SIS – www.sis.se

SS-EN 356	Byggnadsglas – Säkerhetsglas – Provning och klassificering av motstånd mot manuellt angrepp
SS-EN 410	Byggnadsglas – Bestämning av ljus- och soloptiska egenskaper
SS-EN 572	Byggnadsglas – Kalk- sodasilikatglas. (float, trådglass mm.)
SS-EN 673	Byggnadsglas – Bestämning av värmegenomgångskoefficient (U-värde) – Beräkningsmetod
SS-EN 1063	Byggnadsglas – Säkerhetsglas – Provning och klassificering av motståndsförmågan vid beskjutning
SS-EN 1096	Byggnadsglas – Belagda glas
SS-EN 1279	Byggnadsglas – Förseglade rutor
SS-EN 1363	Byggnadsglas – Provning av brandmotstånd
SS-EN 1522	Fönster, dörrar, jalusier och solskydd – Skottsäkerhet – Krav och klassindelning
SS-EN 1627	Fönster och dörrar – Inbrottsskydd – Krav och klassindelning
SS-EN 1628	Fönster och dörrar – Inbrottsskydd – Provningsmetod – Statisk belastning
SS-EN 1629	Fönster och dörrar – Inbrottsskydd – Provningsmetod – Dynamisk belastning
SS-EN 1630	Fönster och dörrar – Inbrottsskydd – Provningsmetod för manuella angrepp
SS-EN 1863	Byggnadsglas – Värmeförstärkt kalk-sodasilikatglas
SS-EN 12150	Byggnadsglas – Termiskt härdat säkerhetsglas av kalk-sodasilikattyp
SS-EN ISO 12543	Byggnadsglas – Laminerat glas och laminerat säkerhetsglas
SS-EN 12600	Byggnadsglas – Pendelprov – Motstånd mot tung stöt och klassindelning för planglas
SS-EN 12898	Byggnadsglas – Bestämning av emissivitet
SS-EN 13501	Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement
SS-EN 13541	Byggnadsglas – Säkerhetsglas – Provning och klassificering av motstånd mot explosivt tryck
SS-EN ISO 14438	Bestämning av energibalansvärde – Beräkningsmetod
SS-EN 14449	Byggnadsglas – Laminerat glas och laminerat säkerhetsglas – Utvärdering och överensstämmelse – Produktstandard
SS-EN 20140	Byggakustik – Mätning av ljudisolering i byggnader och hos byggnadselement

Svenska Stölskyddsföreningen – www.ssf.nu

SSF 200:5	Regler för inbrottsskydd – Byggnader och lokaler
-----------	--

CE-märkning

I september 2006 blev det obligatoriskt att följa de första nya europeiska tekniska standarderna för byggglas. Syftet är att eliminera tekniska handelshinder genom att alla måste redovisa tekniska prestanda enligt samma norm, så att man lätt kan jämföra olika produkter och fabrikat.

Standarden, som kallas harmoniserad Europeisk Norm (hEN), utarbetas genom en öppen och transparent process som bygger på samförstånd mellan alla berörda parter och godkänns av Comité Européen de Normalisation (CEN) som företrädare alla nationella standardiseringsorgan.

Man har utarbetat harmoniserade europeiska produktstandarder för planglas, profilglas och glasblock, se faktarutan nedtill. 1 juli 2013 ersattes Byggproduktdirektivet (CPD) av en förordning, Byggproduktförordningen (CPR). I Sverige blev den största förändringen att CE-märkning av byggprodukter blev obligatorisk när förutsättningar för detta finns.

Standarden beskriver

- hur produkten överensstämmer med standarden
- hur produktprovning ska utföras av tillverkaren
- hur tillverkningskontroll ska genomföras

Vad CE-märkning inte är

- det är inte ett kännetecken på geografiskt ursprung
- det är inte ett kvalitetsmärke i traditionell mening
- det är inte relaterat till sådant som ligger utanför de väsentliga kraven på produkten som färg, utseende m.m
- det är inte en licens att använda produkten inom EUs medlemsländer. Nationella föreskrifter måste alltid uppfyllas.

Prestandadeklaration

När en produkt släpps ut på marknaden måste tillverkaren göra en offentlig deklaration om produktens egenskaper och avsedda användning. På engelska kallas den för Declaration of Performance (DoP).

Deklarationen måste överensstämma med en harmoniserad norm. Hur detta ska ske regleras i detalj av "System för bestyrkande av överensstämmelse".

Provningar, kontroller och certifieringar som görs av en organisation som godkänts av en medlemsstat måste erkännas och accepteras i alla EU-länder.

CE-märkning säkerställer att en produkt följer de harmoniserade europeiska standarderna.

Alla data i Glasfakta redovisas enligt dessa standarder, om inget annat anges. CE-märkningen gör det möjligt för dig att göra en rättvisare jämförelse mellan olika produkter och fabrikat.

CE-märket för varje produkt, inklusive deklarerade värden, finns på www.pilkington.com/CE



www.glassforeurope.com
www.pilkington.com/CE



CE-märket visar att produkten uppfyller de deklarerade egenskaperna i standarden och kan användas inom EU-marknaden. Symbolen sätts antingen på produkten eller på dokument som medföljer produkten.

Var noga med att kontrollera att de produkter du funderar på att föreskriva eller köpa är CE-märkta. Då kan du direkt jämföra angivna prestanda hos olika fabrikat i trygg förvisning om att de mätts eller beräknats på samma sätt och är fullt jämförbara.

Harmoniserad europeisk produktstandard (hEN)

CE-märkning är införd på majoriteten av våra produkter enligt följande standarder:

SS-EN 572-9	Byggnadsglas – kalk- sodasilikatglas
SS-EN 1036-2	Byggnadsglas – Silverbelagt floatglas till speglar för inomhusbruk
SS-EN 1096-1	Byggnadsglas – Belagda glas – definitioner och klassifikation
SS-EN 1279-5	Byggnadsglas – Förseglade rutor – Utvärdering av överensstämmelse
SS-EN 1863-1	Byggnadsglas – Värmeförstärkt kalk- sodasilikatglas – definitioner och beskrivning
SS-EN 12150-2	Byggnadsglas – Termiskt härdat säkerhetsglas av kalk- sodasilikattyp
SS-EN 14179-2	Byggnadsglas – Värmeprövat termiskt härdat säkerhetsglas av kalk- sodasilikattyp
SS-EN 14449	Byggnadsglas – Laminerat glas och laminerat säkerhetsglas

A

Absorption: 11
Adresser: 81
Avskärmningsfaktor: 11

B

Belagda energisparglas: 16-19
Belagda fasadglas: 56-57
Belagda solskyddsglas: 22-23, 26-29
Belastningsfall: 70-73
Beskrivning av glasval: 9
Blekning: 14
Boverket: 78
Brandklass: 11, 32-35
Brandskyddsglas: 30-35
Bröstningsglas: 56-57
Bullerskydd: 36-41
Bultat glas: 60
Byggregler BBR: 78

C

CE-märkning: 4, 79

D

Dagsljus: 11, 69
Datorprogram Spectrum: 8-11
Densitet: 69
Dekorglas: 52-57
Designhållfasthet: 69
Dimensionering:
– glashyllor: 71
– glasinneväggar: 72
– glas i akvarium: 71
– glas i fasad: 70
– glas i golv: 73
– glas i tak: 71
– glas och explosioner: 71
– glas på höga höjder: 75
– glasrücken/balustrader: 72
Distanslist: 74

E

Elasticitetsmodul: 69
Emaljerat fasadglas: 56-57
Emissionsfaktor: 17
Energisparglas: 16-19
Etsat glas: 55
Extra klart glas: 64

F

Fasadglas: 56-57
Floatglas: 14-15
Floatglasprocessen: 2, 14, 68
Fotokatalytisk: 50
Funktionskrav: 6-7
Färgåtergivningsindex, Ra: 11
Fönster: 74
Företagspresentation: 2-3

G

Gasfyllningar: 74
Genomfärgade solskyddsglas: 24-25
Glascentrum: 45, 75, 78
Glasegenskaper: 68-69
Glasetts konstruktion: 6
Glaskombinationer: 74-75
Glassystem: 61
Glastillverkning: 2, 68

Grundresonans: 38
Grundläggande om glas: 68-79

H

Hemsida: www.pilkington.se
Hydrofil: 50
Hållfasthet: 69-73
Håltagning i glas: 76
Hård beläggning: 16-17, 22, 56-57
Hårdhet: 69
Härdat glas: 44-46, 75

I

Isolerglas: 9, 18, 74-75
Isolerrutor: 74-75

J

Järnoxid: 64

K

Kantbearbetning: 76
Koincidens: 38
Kombinationsmöjligheter: 6-9
Kondens: 77
Konstruktionsregler BKR: 78
Kopplade bågar: 74
Kravdefinitioner: 11

L

Laminerat glas: 14, 38, 44-47, 55, 59, 66
LE-glas: 16-19
Ljudreducerande glas: 36-41
Ljudreduktion: 11, 38-41
Ljusreflektion: 11, 28
Ljustransmission: 7, 17, 22-23, 66, 69
Look-alike: 56-57
Lågreflekterande: 67
Längdutvidgningskoefficient: 69

M

Matchande fasader: 56-57
Mattetsat glas: 55
Mattlaminerat glas: 55
Mekaniska egenskaper: 69
Mjuk beläggning: 16, 22-23
Montage:
– brandskyddsglas: 34
– isolerrutor: 75
MTK: 45, 75, 78
Multilaminerat glas: 46
Måttuppgifter: 11
Mätetal för ljudreduktion: 39
Mönstrat glas: 54-55

N

Nickelsulfid: 44, 57
NPD: 11

O

Optiska data: 10-11
Ornamentglas: 54-55

P

Personsäkerhet: 44-45
Planglas: 2, 14-15, 68
Plastfolie: 44, 46
Prestandakod: 7, 11
Produktkod: 8-11

Produktnamn: 5
Produktspecifikation: 9
Profilglas: 61
Präglat glas: 54-55
PVB-folie: 14

R

R₉, färgåtergivningsindex: 11
Reflektion: 11, 2
Reflexfritt glas: 65

S

Sak- och personskydd: 46-47
Screentryckt glas: 54-55
Självrengörande glas: 22, 28-29, 48-51
Skyddsglas: 46-47
Skyddsklasser: 11, 46-47
Solceller: 64
Solenergi: 11, 22-29, 66, 69
Solenergiabsorption: 11, 23-24
Solenergireflektion: 11, 23
Solenergitransmission: 11, 14, 17, 23-29, 69
Solfaktor: 11, 23
Solfångare: 64
Solskyddsglas: 22-29
Sortimentöversikt: 5
Specialglas: 63-67
Spectrum: 8-11
Speglar: 54, 65
Spontangranulering: 44, 57
Spröjs: 75
Standarder: 11, 78-79
Structural sealant glazing: 56, 75
Svensk standard: 11, 78
Säkerhetsglas: 44-45
Säkerhetsklasser: 11, 44-45

T

Tabellförklaringar: 10-11
Termiska data: 10-11
Termiska sprickor: 75
Tjocklektolerans: 14, 69
Translucenta glas: 54-55
Transmission: 11, 17, 23
Transmissionsfärg: 11
Trappade glas: 75

U

Ultraviolet strålning: 11, 14, 44, 66, 69
U-profilerat glas: 61
Utskärningar: 76
U-värde: 7-11, 16-19, 74
UV-skydd: 14, 44, 66, 69
UV-strålning: 11, 14, 44, 66, 69

V

Valsat glas: 54-55, 61
Varm kant: 74
Vikt: 14
Värmegenomgångskoefficient: 17, 74, 78
Värmeisolering: 16-19
Värmekonduktivitet: 69
Värmeledningstal: 74
Värmetestat härdat glas: 44, 57

Adresser

HEMSIDA

www.pilkington.se

E-POST

info@se.nsg.com

VÄXEL

035-15 30 00

PLANGLAS

Pilkington Floatglas AB

Box 530

301 80 HALMSTAD

Tel 035-15 30 00

ISOLERRUTOR

Pilkington Sverige AB

Box 195

574 22 VETLANDA

Tel 0383-76 28 00

BRANDSKYDDSGLAS

Pilkington Sverige AB

Box 195

574 22 VETLANDA

Tel 0383-76 28 00

HUVUDKONTOR

Nippon Sheet Glass Co. Ltd.

5-27, Mita 3-chome

Minato-ku, TOKYO

108-6321 Japan

INTERNATIONELL

HEMSIDA

www.pilkington.com



Pilkington Floatglas AB,
Halmstad, Sverige.

Denna publikation innehåller endast en generell beskrivning av produkten. Ytterligare detaljer kan erhållas från din lokala leverantör. Det åligger varje enskild användare att försäkra sig om att produkten används på rätt sätt och i överensstämmelse med gällande föreskrifter, normer, riktlinjer, lagar, praxis eller andra krav. Så långt gällande lagar medger, friskriver sig Nippon Sheet Glass Co. Ltd. inklusive dotterbolag allt ansvar för fel eller brister i denna publikation såväl som konsekvenser av att förlita sig på den.



CE-märkning säkerställer att en produkt följer den harmoniserade europeiska normen. CE-märkningen, inklusive deklarerade värden för varje produkt, finns på www.pilkington.com/CE

