



2015
GLASFAKTA

GLASFAKTA 2015

Ett praktiskt hjälpmedel för val av byggglas



Glasfakta 2015

Publikationen är utgiven av Pilkington Floatglas AB i november 2014. 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 2015" 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 Speglar • Screentryckt glas • Ornamentglas • Mattetsat glas Mattlaminerat glas • Fasadglas	53
	Glassystem Plana fasader och tak • U-profilerat glas	59
	Specialglas Extra klart glas • Antireflexbehandlat glas • Vakuumruta • Elektriskt ledande glas	65
	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 2015

www.pilkington.se

När du söker mer än torra 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 sjunde 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 funktionsglasen. 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.

En kort företagspresentation

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 betydligt.

Efter inträdet i NSG Group är vi världens största producent av plan- och säkerhetsglas till bygg- och bilindustrin med 48 hel- eller delägda floatglasverk. Företaget är representerat i över 130 länder och har tillverkning i 30 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 total ekonomi. De senaste innovationerna handlar om glas för solfångare och solceller.

Norden

För alla fyra nordiska länderna finns det kunnig personal som hjälper till med att lösa komplicerade glasfrågor inom de områden som behandlas i Glasfakta.

Sverige

Sedan 1976 har Pilkington Floatglas AB i Halmstad försett den skandinaviska marknaden med glas. Isolerglas tillverkas i Vetlanda och Piteå där vi dessutom sågar brandskyddsglas. På 13 olika orter i Sverige har vi även anläggningar för ersättningsglas till fordon.

Norge

Vi har anläggningar på fyra platser i Norge. I Bergen, Stavanger och Elverum producerar vi isolerglas. I Elverum slipas, screentrycks och här-das också glas. Dessutom har vi en glasmästeriavdelning i Stavanger och grossistverksamhet i Oslo.

Efter inträdet i NSG Group är vi världens största producent av plan- och säkerhetsglas till bygg- och bilindustrin med 48 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.

- Tillverkning av isolerrutor
- ▲ Härdning av glas
- 🏭 Bearbetning av brandskyddsglas
- Försäljningskontor och/eller grossiströrelse
- 🏠 Tillverkning av fordonsglas
- 🏠 Warehouse



Danmark

Försäljning, kundservice och teknisk rådgivning till den danska marknaden sker via Pilkington Floatglas AB i Halmstad. Glaset levereras direkt från våra floatverk i Tyskland. I Danmark har vi dessutom anläggningar för ersättningsglas till fordon.

Finland

Vi har försäljningskontor och kundtjänst i Lahti och lager i Riihimäki. I övrigt är verksamheten koncentrerad till produktion av fordonsrutor och glas för marinindustrin.

Detaljerad adresslista finns på sista uppslaget.

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 glasets 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 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.

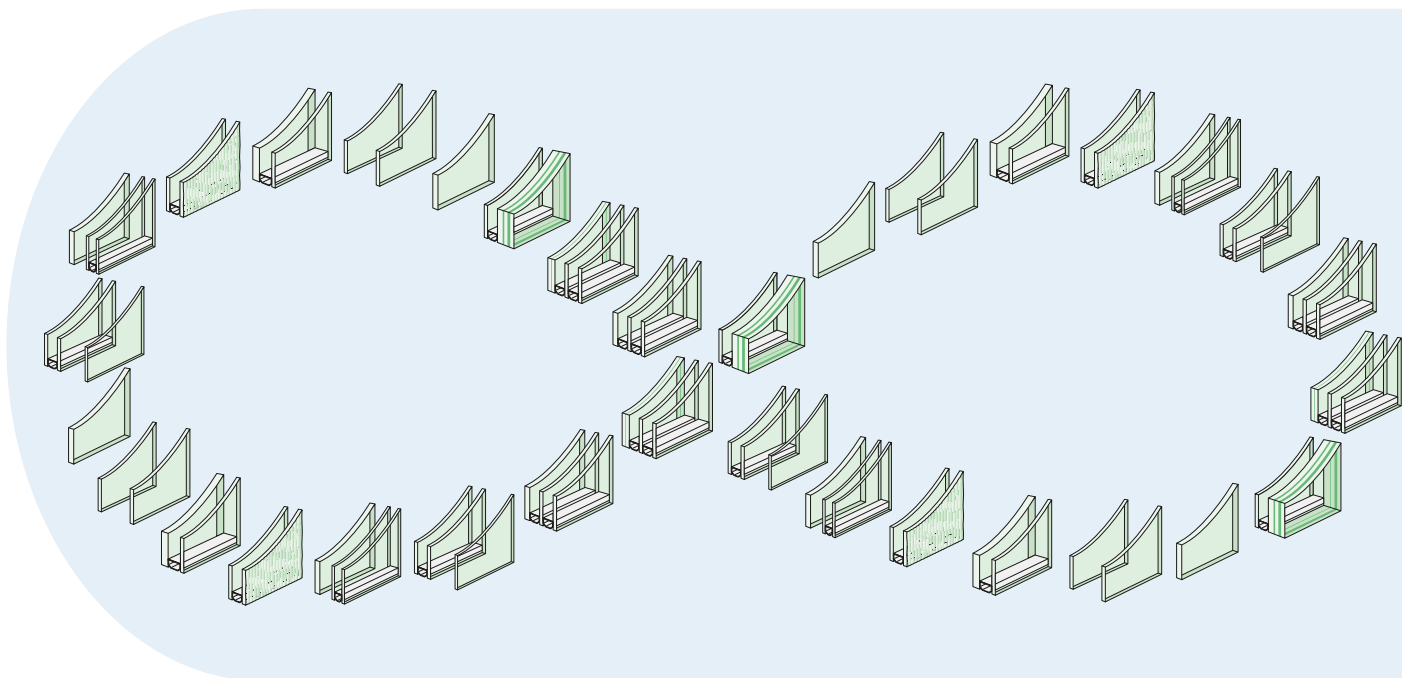
Här i den sjunde utgåvan har vi begränsat antalet kombinationer per funktionsområde i tabellerna och mängden data till färre kolumner. Det har vi gjort för att göra innehållet mer lättillgängligt.

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



Produktnamn	Kod	Beskrivning
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
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™ 40/22	C(40)	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 Pyrostop®	Ps	Brandskyddande flerskiktsglas, EI 30-120
Pilkington Pyrodur®	Pd	Brandskyddande flerskiktsglas, E/EW 30-60
Pilkington Pyroclear®	Pc	Homogent brandskyddsglas, E 30-60
Pilkington Optiphon™	Lp	Laminerat glas för bullerdämpning
Pilkington Optiphon K Glass™ N	LpKN	Bullerdämpande laminerat energisparglas
Pilkington Optiphon™ OW	wLp	Bullerdämpande laminerat extra klart glas
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
Pilkington Activ™ Clear	A	Självrengörande glas på klart floatglas
Pilkington Activ™ Blue	A#ab	Självrengörande genomfärgat solskyddsglas
Pilkington Activ Suncool™	A#C(#)	Självrengörande belagt solskydds- och energisparglas
Pilkington Spegelr		Spegelglas
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 Enamelled		Emaljerat och härdat fasadglas med keramiskt färgskikt
Pilkington Spandrel Glass Laminated	L	Laminerat och belagt fasadglas
Pilkington Spandrel Glass Coated	E	Härdbart och belagt fasadglas
Pilkington Spandrel Glass Coated	A	Självrengörande laminerat och belagt fasadglas
Pilkington Planar™		Glasningssystem med punktfasten
Pilkington Profilit™		Glasningssystem, valsade u-profiler
Pilkington Optiwhite™	w	Extra klart floatglas
Pilkington Anti-condensation Glass	AC	Antikondensbelagt glas
Pilkington Spacia™		Vakuumeruta
NSG TEC™	Ec	Glas med elektriskt ledande beläggning
Pilkington OptiView™	v	Antireflexbelagt 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.

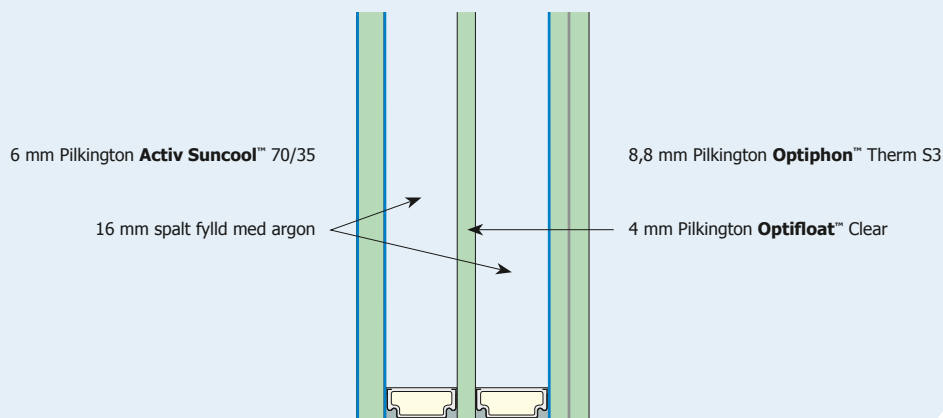
Variationsrikedom i konstruktionen

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, bullerskydd, personsäkerhet, självrengöring och dekor. Och om du vill kan du få de flesta funktionerna kombinerade i samma konstruktion. I inledningen på 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 byggtkniska 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 byggglasens 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. Det ger dessutom högre ytemperatur på innerglaset på vintern, vilket förbättrar komforten genom att minska kallras och strålningsdrag. På sommaren ger det istället lägre ytemperatur på innerglaset, vilket resulterar i behagligare inomhustemperatur.

I många fall måste glaskonstruktionen skydda mot övervärme 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.

Byt språk Svenska U-värde, antal decimaler 1

Spara Öppna Skriv ut Kopiera

Ansvarsfriskrivning Information Bullerskydd

Glas 1 Pilkington Activ Clear, obehandlat, 4 mm Spalt 1 18 Gas 1 Argon (90%)

Glas 2 Pilkington Optitherm S3 OW, obehandlat, 4 mm Spalt 2 18 Gas 2 Argon (90%)

Glas 3 Pilkington Optitherm S3, obehandlat, 4 mm

Byt belagd sida

Dagsljus 68%
21%

Solenergi 51%
38%

Produktkod	U-värde	UV %	Dagsljus %				Solenergi %			Solfaktor	Avskärmningsfaktor	
A4-18Ar-S(3)4w-18Ar-S(3)4	W/m ² K	T _{UV}	LT	LR ut	LR in	ST	SR	SA	g	Total, SC	Direkt, SSC	
	0.5	12	68	21	21	42	38	20	0.51	0.59	0.49	

Prestandakod	Ljudreduktion	Ra	Tjocklek	Vikt	Selektivitet LT/g	Datum
U-värde/Ljus/Solenergi	R _w dB (C;C _{tr})		mm	kg/m ²		
0.5 / 68 / 51	NPD	97	48	30.00	1.33	10/06/2014

Ytterligare data (visa)

Datorprogrammet 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.

Prestandablad och tabeller

Du gör enkelt en utskrift av datablad och tabeller med alla nödvändiga prestanda för projektering, beskrivning eller beställning (inklusive produktkod och prestandakod). Den här dokumentationen underlättar kommunikationen mellan alla inblandade parter.

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. Där finns också instruktioner om hur du arbetar med Pilkington Spectrum.



Här hittar du Pilkington Spectrum: www.pilkington.se

UPPBYGGNAD

Position	Produkt	Bearbetning	Tjocklek (nominell)	Vikt
Glas 1	Pilkington Activ Clear	obehandlat	4 mm	10
Spalt 1	Argon (90%)		18	10
Glas 2	Pilkington Optitherm S3 OW	obehandlat	4 mm	10
Spalt 2	Argon (90%)		18	10
Glas 3	Pilkington Optitherm S3	obehandlat	4 mm	10
Produktkod	A4-18Ar-S(3)4w-18Ar-S(3)4			30

PRESTANDA

Dagsljus	Transmittans	LT	68%	Ljudreduktion	R _w dB (C;C _{tr})	NPD
Reflektion utåt	UV %	12%		Värmegenomgång	W/m ² K	0.5
Reflektion inåt	LR ut	21%				
	LR in	21%				

Solenergi	ST	42%	Ra	97
Direkt transmission	SR	38%		
Reflektion	SA	20%		
Absorption	g	51%		
Total transmission		0.58		
Total avskärmningsfaktor SC		0.49		
Korrigerad avskärmningsfaktor SSC				

U-värde/Ljus/Solenergi 0.5 / 68 / 51

NPD (förkortning av 'No Performance Determined') anges när data saknas eller inte är relevant för avsedd användning av produkten.

Med Pilkington Spectrum kan du kombinera en lång rad av våra produkter för att få vika egenskaper såsom ljustransmission, solenergitransmission (g-värde) och värmeisolering (U-värde). I programmet finns ifrågasatta begränsningar för att undvika val av kombinationer som är olämpliga eller opraktiska. Trots dessa begränsningar är det fortfarande möjligt att skapa produktkombinationer som av olika skäl inte går att tillverka. Vi ber dig därför kontrollera med din leverantör att den kombination du valt kan tillverkas, finns i erforderliga format och kan levereras inom önskad tid. Det är också viktigt att du kontrollerar att vald produktkombination uppfyller lokala, regionala, nationella såväl som projektspecifika krav.

Redovisade prestanda är beräknade enligt Europainorm EN410/73/12898
Version av Pilkington Spectrum 4.0.0 10/06/2014

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.

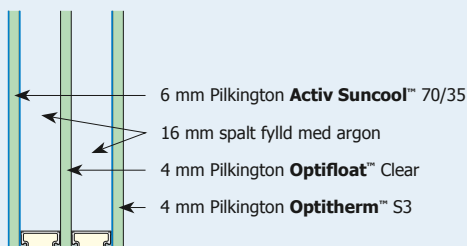
För att undvika missförstånd är det viktigt att du föreskriver ditt glasval på ett entydigt sätt. Gör en produktspecifikation med namnen i klartext och alltid i ordningen med yttersta glaset först. När du anger format på glasrutor ska det skrivas med breddmåtten först.

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):0,6/59/32

Alternativt kan rutan beskrivas med hjälp av produktkodens:
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.

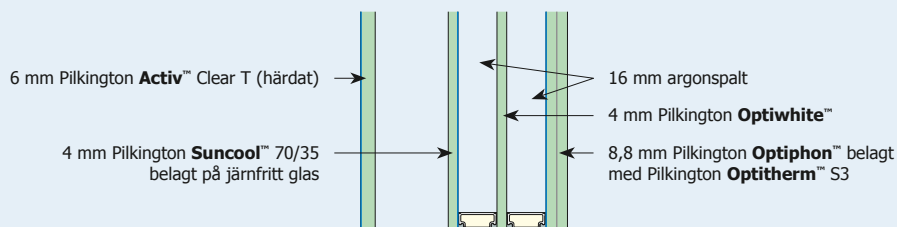
Koden beskriver exakt hur isolerrutan/glaskombinationen är uppbyggd. Siffrorna anger tjocklekar i mm på glas eller spalter. Bokstäver och siffror inom parentes är förkortning för respektive

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 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): 0,5/55/32:



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 energiglas
Pilkington **Optitherm**™ S3

Tabellrubriker i Glasfakta 2015

Produkt 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	0,6/59/32	0,6	5	59	23	96	28	32

Brandklass			Ljudreduktion			Säkerhets- klass	Skyddsklass P1A-P8B	Måttuppgifter		Godkända mått/ tillverkningsmått	
E minuter	EW	EI	R _w dB	R _w +C dB	R _w +C _{tr} dB	3-1	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-värde	UV %	Dagsljus %			Solenergi %			Solfaktor	Avskärningsfaktor	
A4-18Ar-S(3)4w-18Ar-S(3)4	W/m ² K	T _{UV}	LT	LR ut	LR in	ST	SR	SA	g	Total, SC	Direkt, SSC
	0.5	12	68	21	21	42	38	20	0.51	0.59	0.49
Prestandakod	Ljudreduktion		R _a	Tjocklek	Vikt	Selektivitet LT/g		Datum			
U-värde/Ljus/Solenergi	R _w dB (C;C _{tr})		97	mm	kg/m ²	1.33		10/06/2014			
0.5 / 68 / 51	NPD			48	30.00						

Förklaringar till tabellrubrikerna i Glasfakta 2015 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 6C(70)-12-4-12-4. 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 båg, samt ta hänsyn till fönstrets storlek och korrigera för ofullständigheter vid monteringen. Praxis förutsätter också att gasfyllda rutor beräknas ha 90% fyllnadsgrad.

UV-strålning

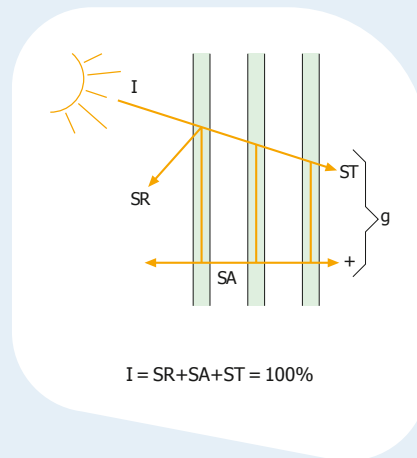
T_{UV} (τ_{uv}) är transmissionen av ultraviolett strålning inom intervallet 280 – 380 nm.

Dagsljus

LT (τ_v) är värdet på det transmitterade synliga ljuset i intervallet 380 – 780 nm angivet 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 färgåtergivningningsindex, 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 transmitterade solenergin, **SR** (ρ_0) är den utåt reflekterade solenergin och **SA** (α_0) är den i glaskombinationen absorberade solenergin. Solfaktor **g** är den totalt transmitterade solenergin som består av **ST** plus den andel av absorberad solenergi som efterstrålar inåt. Solenergitransmissionen anges ibland som TST. Avskärningsfaktor **Total, SC** som anges i Spectrum är den totala transmissionen relativt ett enkelglas med $g = 0,87$. **Direkt, SSC** är motsvarande faktor för den direkta solenergi-transmissionen SR.

Brandklass

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

Ljudreduktion

Ljudvärdet 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_{tr}** 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.

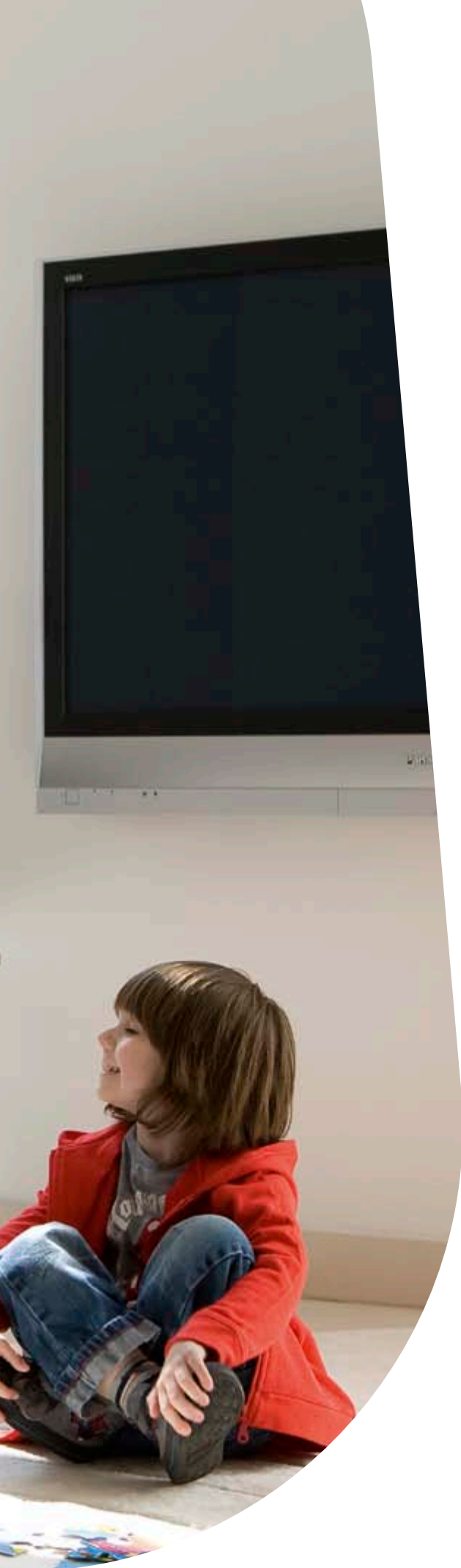
Krav på utseendet

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. Produktionstoleranser kan innebära smärre färgdifferenser mellan olika tillverkningstillfällen.

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
Reflektion, spegling		Ljusreflektion, utåt	LR _{ut}	ρ_v	SS-EN 410
Färgneutralitet		Färgåtergivningningsindex	R _a	R _a	SS-EN 410
Minska solvärmebelastningen	Solskyddande glas	Solfaktorn	g (TST)	g	SS-EN 410
		Direkt transmitterad 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 _{tr})	R _w (C; C _{tr})	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	-	-	-	-
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 mera 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 stålningdrag. 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

Klart floatglas

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

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 ett bad av smält tenn. Glassmältan formas till ett glasband som kyls ned och skärs upp i lämpliga format, se illustration på sidan 68.

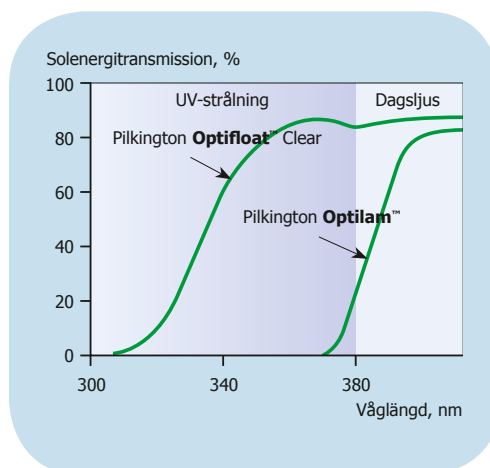
Floatglaset är transparent, har jämn tjocklek och blanka eldpolerade ytor. Glaset är fritt från distorsion och idealiskt när det krävs klar genomsikt. Det tillverkas i format upp till 3210×6000 mm och tjocklekar från 0,9 till 19 mm och ingår i en rad produkter som fönster, möbler, fordon, vitvaror, bildskärmar 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 försilvras (speglar).

Större delen av UV-strålningen absorberas i vanligt floatglas. Men den lilla mängd som tränger igenom kan 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

Produkt 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	5,8/91/88	5,8		72	91	8	99	87	88	28	24	7,5	
4	1	5,8/90/87	5,8		68	90	8	99	85	87	29	26	10	
5	1	5,7/89/84	5,7		60	89	8	98	81	84	30	28	12,5	
6	1	5,7/88/82	5,7		57	88	8	98	79	82	31	28	15	
6,4L (33.1)	1	5,7/88/79	5,7		3	88	8	98	74	79	32	29	15,4	
6,8L (33.2)	1	5,7/88/78	5,7		1	88	8	98	73	78	32	29	15,8	
8	1	5,6/87/80	5,6		52	87	8	97	76	80	32	29	20	
8,4L (44.1)	1	5,6/87/77	5,6		3	87	8	97	71	77	33	30	20,4	
8,8L (44.2)	1	5,6/87/76	5,6		1	87	8	97	70	76	33	30	20,8	
10	1	5,6/87/77	5,6		49	87	8	97	73	77	33	30	25	
12	1	5,5/85/74	5,5		46	85	8	96	68	74	34	32	30	
15	1	5,4/83/70	5,4		42	83	8	94	63	70	34	32	37,5	
19	1	5,3/81/66	5,3		38	81	7	92	57	66	34	32	47,5	
Pilkington Optifloat™ Clear		Dubbel isolerruta (DGU)												
4-12-4	2	2,8/82/78	2,8		53	82	15	98	74	78	31	26	20	
4-16-4	2	2,7/82/78	2,7		53	82	15	98	74	78	31	26	20	
4-12Ar-4	2	2,7/82/78	2,7		53	82	15	98	74	78	31	26	20	
4-10Kr-4	2	2,6/82/78	2,6		53	82	15	98	74	78	31	26	20	
4-16Ar-4	2	2,6/82/78	2,6		53	82	15	98	74	78	31	26	20	
6-16Ar-4	2	2,6/80/73	2,6		46	80	14	97	68	73	34	29	25	
6-16Ar-6	2	2,6/79/72	2,6		41	79	14	96	64	72	31	27	30	
6-16Ar-6,4L	2	2,6/78/70	2,6		3	78	14	96	60	70	33	28	30,4	
8-16Ar-4	2	2,6/80/70	2,6		43	80	14	96	66	70	37	32	30	
8-16Ar-6,4L	2	2,6/77/68	2,6		3	77	14	95	58	68	38	33	35,4	
Pilkington Optifloat™ Clear		Trippel isolerruta (TGU)												
4-12-4-12-4	3	1,9/75/71	1,9		43	75	20	97	64	71	31	26	30	
4-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/75/71	1,8		43	75	20	97	64	71	32	27	30	
6-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/74/66	1,8		39	74	20	96	60	66	36	30	35	
8-12Ar-4-12Ar-4	3	1,7/73/64	1,7		36	73	19	95	58	64	37	30	40	
4-9Kr-4-9Kr-4	3	1,7/75/71	1,7		43	75	20	97	64	71	31	26	30	
4-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/75/71	1,7		43	75	20	97	64	71	32	27	30	
4-12Ar-4-12Ar-8,4L	3	1,7/73/69	1,7		2	73	20	95	55	69	37	30	40,4	
6-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/74/66	1,7		39	74	20	96	60	66	36	30	35	
6-12Ar-4-12Ar-6,4L	3	1,7/72/65	1,7		2	72	20	95	53	65	36	30	40,4	
6-12Ar-6-12Ar-6	3	1,7/70/63	1,7		32	70	19	94	52	63	34	28	45	
Pilkington Optifloat™ Clear		Kopplade rutor												
4+40+4	1+1	2,8/82/78	2,8		53	82	15	98	74	78	36	30	20	
4+30+4-12Ar-4	1+2	1,7/75/71	1,7		43	75	20	97	64	71	37	31	30	
6+30+4-12Ar-4	1+2	1,7/74/66	1,7		39	74	20	96	60	66	39	35	35	
6+30+4-12Ar-6,4L	1+2	1,7/72/65	1,7		2	72	20	95	53	65	40	36	40,4	

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

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



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

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

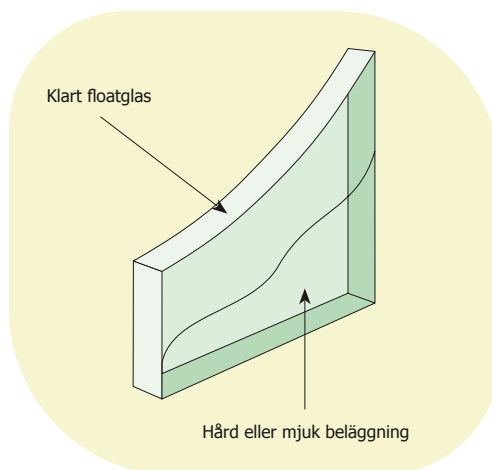


Datablad Pilkington **K Glass™** N
 Datablad Pilkington **Optitherm™** S1
 Datablad Pilkington **Optitherm™** S3

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 glaset 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 S1 och S3 är "mjuk" kan den skadas vid ovarsam hantering, varför glaset 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 rutorna. 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 att använda ett belagt glas som mittglas i en trippel isolerruta. 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 skiktetsida in mot isolerrutans mellanrum för att skydda skiktet.

Isolerrutans U-värde och dagsljustransmission påverkas inte av 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 variant, Pilkington **Optitherm**™ S3 Pro T, som är härdbar, medan laminering måste göras 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.

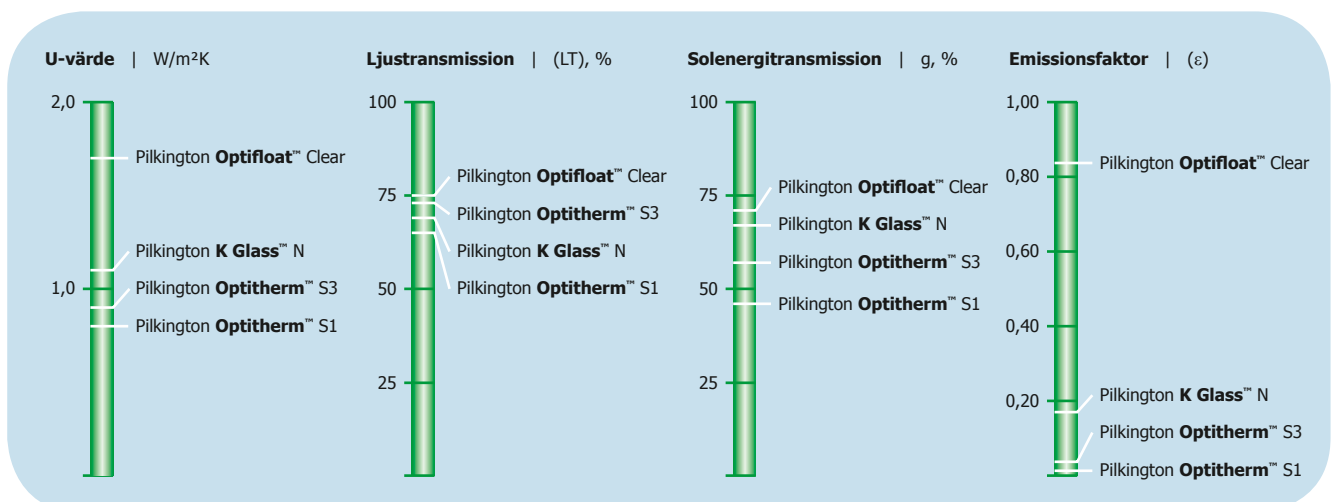
Vårt energisparglas gör det möjligt att öppna upp väggar och tak med stora fönster och glaspartier utan att göra avkall på komfort och energihushållning.

U-värde

Värmeledningkoefficienten, 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_0 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, Sillinjärvi, 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.

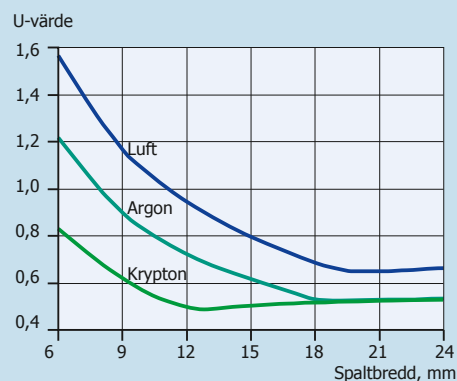
Välj rätt spaltbredd och fyllning

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:

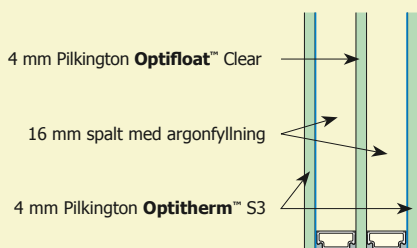
Välj rätt spaltbredd



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. Därefter fortsätter energiförbrukningen att minska och därmed också koldioxidbelastningen under glasets hela livslängd.

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 = 0,6/71/50.
- 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		Ljud- reduktion		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 = 0,16		Tj: 3, 4, och 6 mm								
4KN	1	3,6/83/74	3,6		53	83	11	99	72	75	29	26	10
4+40+KN4	1+1	1,8/75/73	1,8		42	75	18	99	63	73	36	30	20
4+40+KN6,8Lp	1+1	1,8/74/72	1,8		0	74	18	98	56	72	39	34	25,8
4-10Kr-KN4	2	1,4/75/74	1,4		42	75	18	99	63	74	31	26	20
4-12Ar-KN4	2	1,6/75/74	1,6		42	75	18	99	63	74	31	26	20
4-16Ar-KN4	2	1,5/75/74	1,5		42	75	18	99	63	74	31	26	20
4-16Ar-4-16Ar-KN4	3	1,1/69/67	1,1		35	69	23	98	55	67	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	1,0/80/63	1,0		29	80	13	98	55	63	31	26	20
4-12Ar-S(3)4	2	1,3/80/62	1,3		29	80	13	98	55	62	31	26	20
4-16Ar-S(3)4	2	1,1/80/63	1,1		29	80	13	98	55	63	31	26	20
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/78/59	1,1		26	78	13	97	52	59	34	29	25
6-16Ar-S(3)6,4L	2	1,1/77/58	1,1		2	77	12	96	48	58	33	28	30,4
4+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/73/57	0,9		25	73	18	97	49	57	37	31	30
4-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	1,0/73/57	1,0		25	73	18	97	49	57	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/73/57	0,9		25	73	18	97	49	57	32	27	30
4-9Ar-4-15Ar-S(3)4	3	0,9/73/57	0,9		25	73	18	97	49	57	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(3)6,4L	3	0,9/72/57	0,9		2	72	18	96	45	57	35	29	35,4
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/72/54	0,9		22	72	18	96	46	54	36	30	35
4S(3)-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	0,7/71/50	0,7		15	71	16	96	43	50	32	27	30
4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/71/50	0,6		15	71	16	96	43	50	32	27	30
4S(3)-18Ar-4-18Ar-S(3)4	3	0,5/71/50	0,5		15	71	16	96	43	50	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		33	70	21	97	43	49	31	28	20
4-12Ar-S(1)4	2	1,2/70/49	1,2		33	70	21	97	43	49	31	26	20
4-16Ar-S(1)4	2	1,0/70/49	1,0		33	70	21	97	43	49	31	26	20
6-16Ar-S(1)6,4L	2	1,0/67/46	1,0		2	67	21	95	37	46	33	28	30,4
4+30+4-16Ar-S(1)4	1+2	0,8/64/46	0,8		28	64	26	96	39	46	37	31	30
4-12Ar-4-12Ar-S(1)4	3	1,0/64/46	1,0		28	64	26	96	39	46	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(1)4	3	0,8/64/46	0,8		28	64	26	96	39	46	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(1)6,4L	3	0,8/63/45	0,8		2	63	26	95	35	45	35	29	35,4
4S(1)-16Ar-4-16Ar-S(1)4	3	0,5/55/35	0,5		19	55	31	95	30	35	32	27	30
Pilkington K Glass™ N och Pilkington Optitherm™ S3													
4KN+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,7/67/52	0,7		20	67	20	98	44	52	37	31	30
4+30+KN4-16Ar-S(3)4	1+2	0,7/67/56	0,7		20	67	21	98	44	56	37	31	30
Pilkington Optifloat™ Clear (klart floatglas)													
4	1	5,8/90/87	5,8		68	90	8	99	85	87	29	26	10
4-16Ar-4	2	2,6/82/78	2,6		53	82	15	98	74	78	31	26	20
4-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/75/71	1,8		43	75	20	97	64	71	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 mera 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

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



- Datablad Pilkington **Optifloat™**
- Datablad Pilkington **Suncool™**
- Datablad Pilkington **Activ Suncool™**
- Datablad 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 sju 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 enkelglas i en dubbelskalfasad. I kopplade konstruktioner 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™ 40/22 | Pilkington Activ Suncool™ 40/22 |
| Pilkington Suncool™ 30/17 | Pilkington Activ Suncool™ 30/17 |

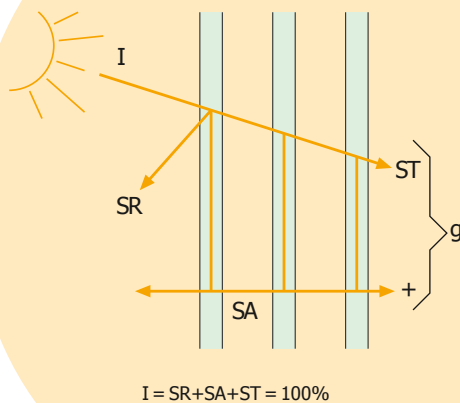
Färgade:

- | | |
|---|---|
| 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 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.

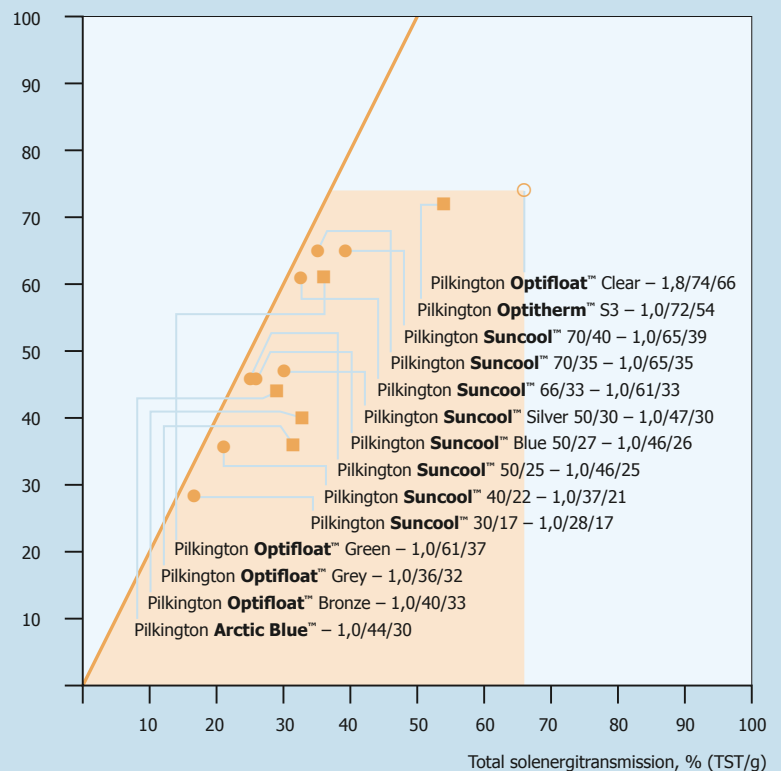
Härdning och laminering

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.

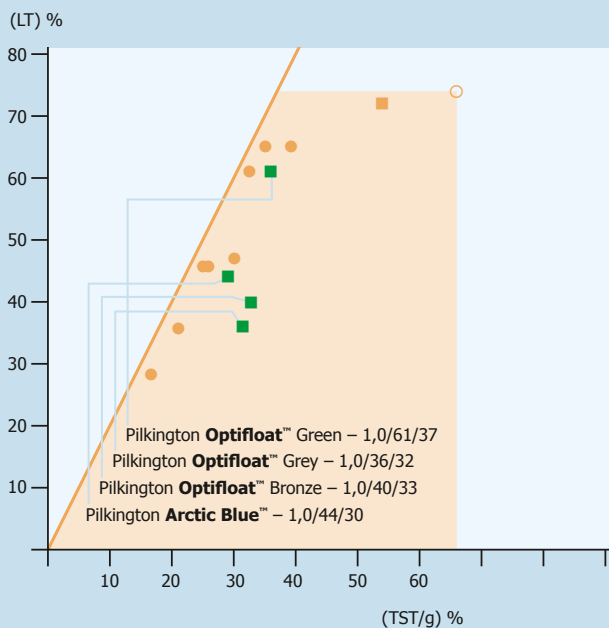
Genomfärgade solskyddsglas

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.

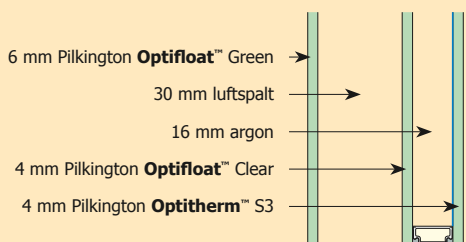
Genomfärgade solskyddsglas väljs främst av estetiska skäl eller för användning i enkelglas och kopplade konstruktioner. De kombineras med energisparglas när man vill uppnå ett lågt U-värde.

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 = 0,9/61/36.
- Ljudreduktion R_w (C; C₁) = 39 (-1; -4) dB

Genomfärgade solskyddsglas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m ² K	Optiska data				Solenergi		Ljud- reduktion		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	1,1/39/35	1,1	9	39	6	95	29	35	34	29	25
6gy-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/36/31	0,9	8	36	8	94	25	31	36	30	35
6gy+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/36/31	0,9	8	36	8	94	25	31	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	1,1/44/36	1,1	8	44	7	92	30	36	34	29	25
6bz-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/40/33	0,9	7	40	9	93	27	33	36	30	35
6bz+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/40/33	0,9	7	40	9	93	27	33	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	1,1/67/40	1,1	11	67	10	89	34	40	34	29	25
6gn-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/61/36	0,9	10	61	14	88	31	36	36	30	35
6gn+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/61/36	0,9	10	61	14	88	31	36	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	1,1/48/32	1,1	9	48	7	79	27	32	34	29	25
6ab-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/44/29	0,9	8	44	9	78	24	29	36	30	35
6ab+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/44/29	0,9	8	44	9	78	24	29	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
A6ab-16Ar-S(3)4	2	1,1/43/29	1,1	6	43	15	81	24	29	34	29	25
A6ab-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/40/26	0,9	6	40	17	80	21	26	36	30	35
A6ab+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/40/26	0,9	6	40	17	80	21	26	39	35	35
Samtliga genomfärgade solskyddsglas kan kombineras med ett inre Pilkington Suncool™ Silver 50/30 för att erhålla speglade glas i flera nyanser:												
Pilkington Optifloat™ Grey/Green/Bronze eller Pilkington Arctic Blue™ – Pilkington Suncool™ Silver 50/30			Färg i T och R: Blå				Tj: 6, 8 och 10 mm					
6gy-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/24/22	1,0	6	24	12	92	15	22	31	27	30
6gn-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/42/27	1,0	8	42	26	86	19	27	31	27	30
6ab-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/30/22	1,0	6	30	16	76	15	22	31	27	30
A6ab-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/28/20	1,0	4	28	22	78	14	20	31	27	30
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/88/82	5,7	57	88	8	98	79	82	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/78/59	1,1	26	78	13	97	52	59	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/72/54	0,9	22	72	18	96	46	54	36	30	35

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

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



Foto: Bert Leandersson

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

Pilkington **Suncool™** är belagda solskyddsglas som kombinerar solskydd och värmeisolerings och släpper in betydligt mer ljus än solenergi. Alla varianter finns också som Pilkington **Activ Suncool™** självrengörande solskyddsglas.

Belagda solskydds- & energisparglas

De här glaserna 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.

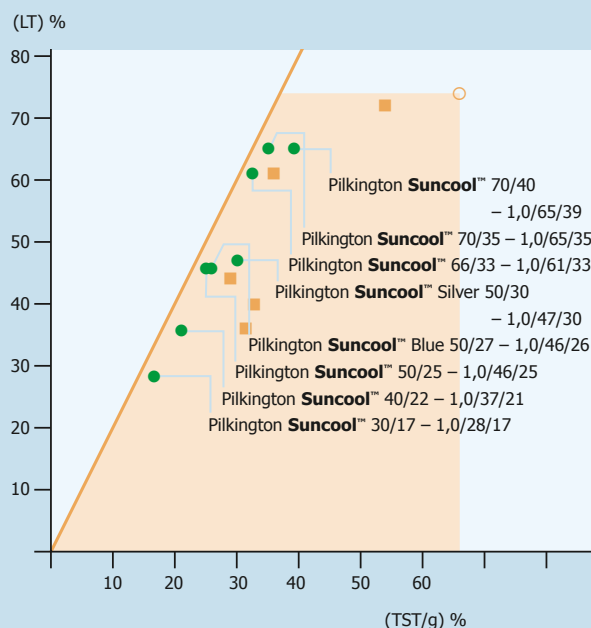
Pilkington **Suncool™** finns i sju neutrala varianter med varierande avskärmningsgrad och två mer speglade varianter, en silver och en blå. De mörka varianterna 40/22 och 30/17 kan också upplevas speglade utifrån pga den lägre ljustransmissionen.

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.

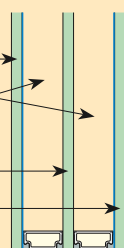
När du matchar Pilkington **Activ Suncool™** med fasadglas kan även de förses med ett aktivt skikt så att hela fasaden blir självrengörande.



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 = 0,6/45/24
- Ljudreduktion R_w (C; C_{tr}) = 36 (-2; -6) dB

Belagda solskydds- och energisparglas

Produkt 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 grönen						Tj: 4, 6, 8 och 10 mm	
6C(74)-16Ar-4	2	1,1/71/43	1,1	19	71	10	96	40	43	34	29	25
6C(74)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,9/65/39	0,9	16	65	14	95	36	39	36	30	35
6C(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/64/38	0,6	10	64	13	94	33	38	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	1,0/70/37	1,0	11	70	16	97	35	37	34	29	25
6C(70)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/65/35	0,8	9	65	20	96	32	35	36	30	35
6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/63/34	0,6	6	63	19	95	30	34	36	30	35
Pilkington Suncool ™ 66/33				ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt grönen						Tj: 6, 8 och 10 mm	
6C(66)-16Ar-4	2	1,0/66/36	1,0	11	66	16	94	33	36	34	29	25
6C(66)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/61/33	0,8	9	61	20	93	30	33	36	30	35
6C(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/59/32	0,6	6	59	19	93	28	32	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	10	55	14	90	27	29	36	30	35
6C(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/54/29	0,6	6	54	13	90	25	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	18	92	25	27	34	29	25
6C(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/46/25	0,8	6	46	21	92	22	25	36	30	35
6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/45/24	0,6	4	45	20	91	21	24	36	30	35
Pilkington Suncool ™ 40/22				ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Neutral – blå						Tj: 6, 8 och 10 mm	
6C(40)-16Ar-4	2	1,1/40/23	1,1	8	40	20	91	20	23	34	29	25
6C(40)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/37/21	0,8	6	37	22	90	18	21	36	30	35
6C(40)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/36/20	0,6	4	36	21	90	17	20	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	1,1/30/19	1,1	6	30	25	88	16	19	34	29	25
6C(30)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/28/17	0,8	5	28	26	87	14	17	36	30	35
6C(30)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/27/16	0,6	3	27	26	87	13	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	18	51	39	94	29	32	34	29	25
6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/47/30	0,8	16	47	41	93	27	30	36	30	35
6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/46/28	0,6	9	46	40	93	24	28	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	0,6/45/25	0,6	3	45	20	93	22	25	36	30	35
Pilkington Suncool Optiam ™ 65/59				ε = 0,837	Färg i T/R: Neutral / Neutral						Tj: 12,8 mm	
12.8CL(65)	1	5,5/65/59	5,5	0	65	17	97	51	59	37	34	31
12.8LC(65)	1	5,5/65/61	5,5	0	65	8	97	51	61	37	34	31
12.8CL(65)+500+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/53/37	0,9	0	53	23	95	31	37			51
12.8LC(65)+500+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/53/38	0,9	0	53	13	95	32	38			51

Alla 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™**.

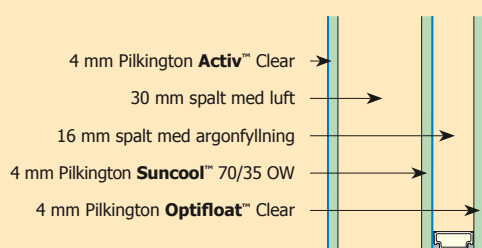
Solskyddsbeläggning på extra klart floatglas
Samtliga varianter av Pilkington **Suncool™** kan beläggas på glas med minimal färgton, Pilkington **Optiwhite™**. En av fördelarna med detta är att glaset inte absorberar lika mycket solvärme och därmed minskar behovet av att härda glaset för att undvika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

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



Behov av härdning, tabell.

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 = 0,8/62/35
- Ljudreduktion R_w (C; C_T) = 37 (-2; -6) dB

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

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m ² K	Optiska data				Solenergi		Ljud- reduktion		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: 6 mm		
6wC(74)-16Ar-4	2	1,1/73/45	1,1	25	73	10	97	42	45	34	29	25
6wC(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/65/40	0,6	12	65	13	96	35	40	36	30	35
Pilkington Suncool™ 70/35 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral						Tj: 4, 6 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	0,6/64/36	0,6	7	64	19	97	31	36	36	30	35
4 mm Pilkington Suncool™ 70/35 OW för solskydd i kopplade fönster:												
4+30+4wC(70)-16Ar-4	1+2	0,8/66/37	0,8	12	66	22	97	34	37	37	31	30
4+30+4wC(70)-16Ar-8,8Lp	1+2	0,8/64/37	0,8	0	64	22	96	31	37	43	37	40,8
Pilkington Suncool™ 66/33 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6 mm		
6wC(66)-16Ar-4	2	1,0/68/37	1,0	15	68	17	96	35	37	34	29	25
6wC(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/34	0,6	7	61	19	94	30	34	36	30	35
Pilkington Suncool™ 60/31 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6 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	0,6/55/30	0,6	7	55	13	92	26	30	36	30	35
Pilkington Suncool™ 50/25 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt grå						Tj: 6 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	0,6/46/25	0,6	5	46	21	93	22	25	36	30	35
Pilkington Suncool™ 40/22 OW			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Neutral - blå						Tj: 6 mm		
6wC(40)-16Ar-4	2	1,1/41/24	1,1	10	41	21	93	21	24	34	29	25
6wC(40)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/37/21	0,6	5	37	22	91	18	21	36	30	35
Pilkington Suncool™ 30/17 OW			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Neutral - blå						Tj: 6 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	14	17	36	30	35
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Silver						Tj: 6 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	0,6/47/31	0,6	12	47	42	95	26	31	36	30	35
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Blå						Tj: 6 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	0,6/46/27	0,6	4	46	21	95	23	27	36	30	35
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/88/82	5,7	57	88	8	98	79	82	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/79/59	1,1	26	78	13	97	52	59	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/72/54	0,9	22	72	18	96	46	54	36	30	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.

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**[®] 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,

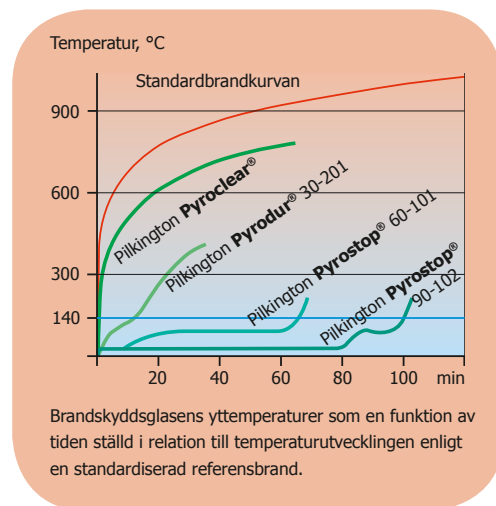
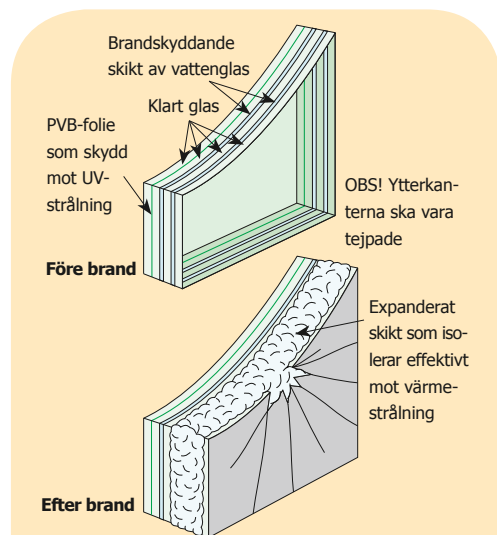
ogenomskinlig barriär. Skikten innehåller vatten som förångas. Så länge skikten är kvar blir temperaturen på den ej brandutsatta sidan inte högre än drygt 100 grader. Pilkington **Pyrostop**[®] är det mest pålitliga brandskyddsglas och förbrukas sakta och konsekvent vid brandbelastning.

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**[®].



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





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	EW	EI ²⁾	R _w dB	α(β)φ	Tjockl. mm	Rekommenderat maxmått ⁴⁾ mm
Pilkington Pyrostop® (Ps) – Enkelglas (SGU)												
30-10 ⁵⁾	1	15Ps	Invändigt	5,1	86	30	30	30	38	2(B)2	15	1400×2600
30-20	1	18Ps		5,0	85	30	30	30	38	1(B)1	18	1500×2850
60-101 ⁵⁾	1	23Ps	Invändigt	4,7	87	60	60	60	41	1(B)1	23	1500×2850
60-201	1	27Ps		4,6	86	60	60	60	41	1(B)1	27	1500×2850
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- $[\geq 6]$ -23Ps	Invändigt	2,6	75	120	120	120	42	1(B)1	52	1400×2400
120-201	2	27Ps- $[\geq 6]$ -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		$\geq 1,0$	≤ 75	30	30	30	≤ 47	2(B)2	≥ 27	1400×2850
30 DGU	2	xx*-[6~16]-18Ps		$\geq 1,0$	≤ 78	30	30	30	≤ 47	1(B)1	≥ 30	1500×2850
60 DGU	2	xx*-[6~16]-23/27Ps		$\geq 1,0$	≤ 78	60	60	60	≤ 47	1(B)1	≥ 35	1500×2850
Pilkington Pyrostop® (Ps) – Trippel isolerruta (TGU)												
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-15/18Ps		$\geq 0,6$	≤ 72	30	30	30	≤ 48	1(B)1	≥ 40	1500×2850
60 TGU ⁶⁾	3	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-23/27Ps		$\geq 0,6$	≤ 73	60	60	60	≤ 49	1(B)1	≥ 49	1500×2850
Pilkington Pyrodur® (Pd) – Enkelglas (SGU)												
30-104 ⁶⁾	1	7Pd	Invändigt	5,6	88	30	30	—	35	2(B)2	7	1000×2000
30-201	1	10Pd		5,4	87	30	30	15	36	2(B)2	10	1400×2600
30-203	1	11Pd		5,3	87	30	30	15	37	1(B)1	11	1400×3000
30-200	1	14Pd		5,2	86	30	30	15	38	1(B)1	14	1500×2850
60-202	1	19Pd		4,9	86	60	60	45	39	1(B)1	19	1400×2600
Pilkington Pyrodur® (Pd) – Dubbel isolerruta (DGU)												
30 DGU	2	xx*-[6~16]-10Pd		$\geq 1,1$	≤ 80	30	30	15	≤ 45	2(B)2	≥ 20	1400×2600
30 DGU	2	xx*-[6~16]-14Pd		$\geq 1,1$	≤ 79	30	30	15	≤ 46	1(B)1	≥ 24	1500×2850
Pilkington Pyrodur® (Pd) Trippel isolerruta (TGU)												
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[12~16]-xx*-[12~16]-10Pd		$\geq 0,6$	≤ 74	30	30	15 (30)	≤ 46	2(B)2	≥ 42	1400×2600
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[12~16]-xx*-[12~16]-14Pd		$\geq 0,6$	≤ 73	30	30	15 (30)	≤ 49	1(B)1	≥ 48	1500×2850
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. 65).												
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								

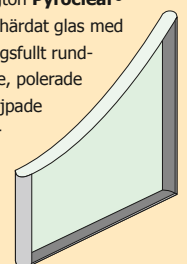
Pilkington Pyroclear®

Det här är ett brandskyddsglas i klass E som förhindrar spridning av flammor och rökgas. Det är ett specialhärdat och behandlat glas, som till skillnad från de övriga brandskyddsglasen inte blir opakt vid brand och därmed inte reducerar strålingen lika mycket. Den här produkten är på stark frammarsch och testas frekvent. Därför kan man finna ett flertal nyheter i tabellen på sida 35.

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.

Pilkington **Pyroclear®** är ett härdat glas med omsorgsfullt rundslipade, polerade och tejpad kanter





Monteringsanvisning
Godkännandebevis

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 antingen som enkelglas eller i isolerruta. Kontakta våra rådgivare eller återförsäljare för hjälp och förslag.

Utökat skydd

Brandskyddsglas kan kombineras med krav på inbrottsskydd, skottskydd eller explosionsskydd 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. Vi tror starkt på testade och godkända lösningar och fokuserar mycket resurser på gemensamma testprojekt tillsam-

Användningsområde	Brandteknisk klass	Produktserie (EN 13501-2)
 Integritet samt isolering (stoppar värmespridning till ej brandutsatt sida)	EI	Pilkington Pyrostop ®
 Integritet samt begränsad värmestrålning (begränsad värmestrålning till ej brandutsatt sida)	EW	Pilkington Pyrodur ®
 Grundläggande integritet (avgränsning mot rök och flammor)	E	Pilkington Pyroclear ®

Förklaring till benämning på brandskyddsglas

Brandskyddstid i minuter
30, 60, 90 eller 120

Pilkington Pyrostop® 30-101

- 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	Rekommenderat maxmått ⁴⁾ mm
			U _g ¹⁾ W/m ² K	LT %	E minuter	EW	EI ²⁾	R _w dB	α(β)φ	Tjockl. mm	
Pilkington Pyroclear ® (Pc) – Enkelglas (SGU)											
30-001	1	6Pc	5,7	88	30	—	—	32	1(C)1	6	1400×3000
30-002	1	8Pc	5,7	88	30	—	—	33	1(C)1	8	1600×3000
30-003	1	10Pc	5,6	87	30	—	—	34	1(C)1	10	1800×3500
30-008	1	12,8Pc Laminerad	5,5	85	30	—	—	37	1(B)1	12,8	1200×2850
60-002	1	8Pc	5,7	88	60	—	—	33	1(C)1	8	1200×2830
Pilkington Pyroclear ® (Pc) – Dubbel isolerruta (DGU)											
30-361	2	S(3)6T-8-6Pc	1,7	79	30 ⁷⁾	—	—	32	1(C)1	20	1400×2600
30-381	2	S(3)8,8L-8-6Pc	1,7	76	30 ⁷⁾	—	—	39	1(B)1	23	1400×3000
Skyddsglas											
Pilkington Pyrostop ® med utökat skydd – Enkelglas (SGU)											
30-20 +P4A	1	18Ps & P4A	4,9	85	30	30	30	38	1(B)1	19	1500×2850
30-20 +P5A	1	18Ps & P5A	4,7	84	30	30	30	39	1(B)1	20	1500×2850
30-20 +P6B	1	18Ps & P6B	4,7	84	30	30	30	39	1(B)1	21	1500×2850
30-20 +P7B	1	18Ps & P7B	4,7	83	30	30	30	40	1(B)1	25	1500×2850
30-20 +P8B	1	18Ps & P8B	4,7	82	30	30	30	42	1(B)1	30	1500×2850
60-201+P6B	1	23Ps & P6B	4,4	86	60	60	60	42	1(B)1	28	1500×2850
Pilkington Pyroduer ® med utökat skydd – Enkelglas (SGU)											
PD30-200 +P2A	1	14Pd & P2A	5,1	86	30	30	15	38	1(B)1	15	1500×2850
PD30-200 +P4A	1	14Pd & P4A	5,1	85	30	30	15	38	1(B)1	15	1500×2850
Pilkington Pyroduer ® med utökat skydd – Dubbel isolerruta (DGU)											
30-281 P6B	2	17P6B-8-10Pd	2,7	73	30	30	15	40	2(B)2	35	1400×2600
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											
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.											

mans med systempartners. Att ha gemensamma lösningar som marknaden eftertraktar förenklar projektering och ser till att brandskyddande konstruktioner inte blir ett hinder.

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 **Pyroduer**® är framtagna för montage i temperaturer -40 till +50 °C.

Vi presenterar kontinuerligt nyheter inom brandskyddsglas. Nytt för denna upplaga av Glasfakta är t ex ett brandskyddsglas framtaget för system utan vertikala profiler. Lättaste sättet att hålla sig uppdaterad är att gå in på www.pilkington.se.





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

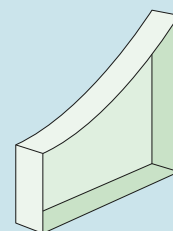
De ljudreducerande egenskaperna i en glaskonstruktion kan förbättras genom förändringar av glasrutorna och/eller spalterna mellan glasen.

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

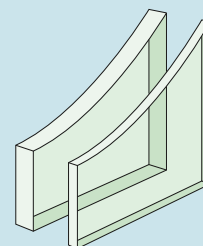
(där det yttre ljudets frekvens överensstämmer med glasets egensvängning). Här blir effekten den motsatta. Eftersom tjockare glas är styvare försämras ljudreduktionen avsevärt vid koincidens. Rutornas egenfrekvens varierar med glastjockleken. I ett fönster med lika tjocka glasrutor svänger rutorna i 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

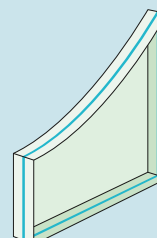


Om flera glasskivor lamineras ihop, så att man får lägre böjstyvhet, reduceras ljudvågorna över cirka 1 000 Hz effektivt eftersom koincidensfrekvensen flyttas en bit högre upp i frekvensskalan. Två 4 mm glasskivor som lamineras ihop på så sätt är alltså bättre på att dämpa högfrekventa ljud än en 8 mm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

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





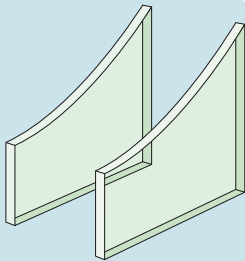
motståndskraften mot stötar. De finns i ett flertal produktkombinationer för att möta varierande krav på bullerskydd. Pilkington **Optiphon™** är samtidigt säkerhetsglas i högsta klassen, 1(B)1.

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.

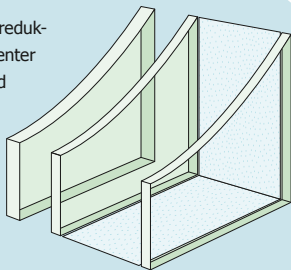
Ju större avstånd mellan glasen desto högre ljudreduktion



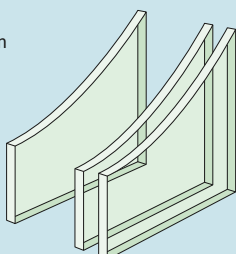
Vid avstånd upp till 20 mm är förbättringen mycket marginell, men vid betydligt större avstånd får man en rejäl förbättring av ljudreduktionen. Detta kan man åstadkomma t ex i fönster med kopplade bågar eller med tillsatsrutor.

Vid extremt höga krav på ljudreduktionen, över 50 dB, bör du välja en fönsterkonstruktion som

Extremt hög ljudreduktion med absorbenter och stora avstånd mellan glasen



Olika avstånd mellan rutorna ger bättre ljudreduktion



har såväl mycket stort avstånd mellan glasrutorna 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

I tabellen på sidan 41 anges ljudreduktionen 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.

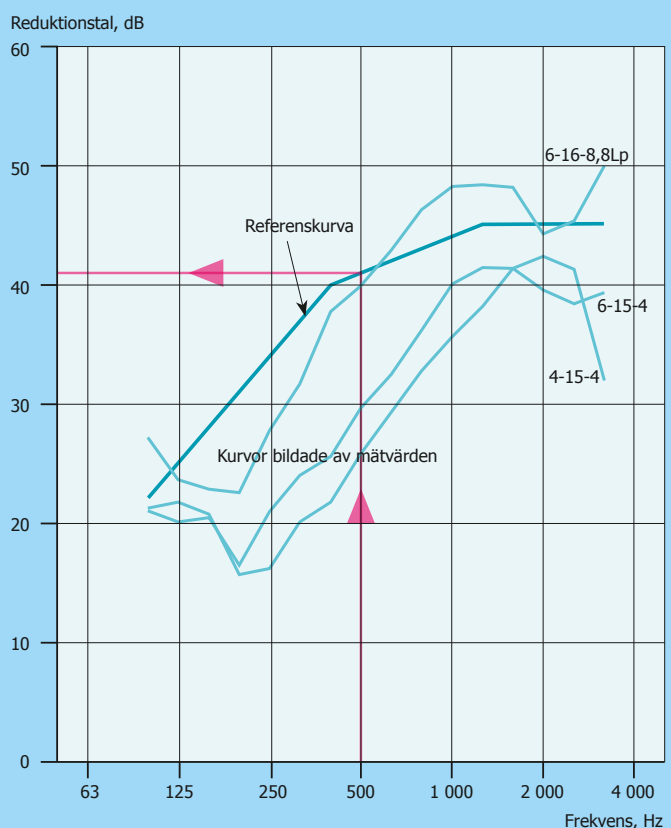
R_w utan anpassningsterm används när ljudet är medelfrekvent, t ex vid allmänt bullerutsatta miljöer som från tal, musik, radio och TV, landsvägs- och tågtrafik. R_w+C används vid mellan- och högfrekvent buller. Det används även vid järnvägs- och landsvägstrafik med hög hastighet eller jetflyg på kort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

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 rutoras 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.

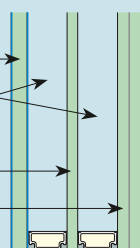
Placering

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 = 0,8/59/33
- Ljudreduktion R_w (C; C_{tr}) = 42 (-2;-7) dB



Ljudreducerande glas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	U-värde U_g W/m ² K	Ljudreduktion ¹⁾			Måttuppgifter		Kontroll- organ ¹⁾
			R_w dB	R_w+C dB	R_w+C_{tr} dB	Tjocklek mm	Vikt kg/m ²	
Pilkington Optiphon™ (Lp)		Enkelglas (SGU)						
6,8Lp (33.2)	1	5,6	36	35	32	7	15,8	Rosenheim
8,8Lp (44.2)	1	5,6	37	36	33	9	20,8	Fraunhofer
9,1Lp (44.3)	1	5,6	37	36	34	9	21,1	Fraunhofer
10,8Lp (55.2)	1	5,5	38	37	36	11	25,8	Fraunhofer
12,8Lp (66.2)	1	5,5	39	39	37	13	30,8	Fraunhofer
13,1Lp (66.3)	1	5,5	40	40	38	13	31,1	Fraunhofer
Pilkington Optiphon™ (Lp)		Dubbel isolerruta (DGU)						
4-16Ar-S(3)8,8Lp	2	1,1	39	38	34	29	30,8	Fraunhofer
6-16Ar-S(3)8,8Lp	2	1,1	41	38	34	31	35,8	Fraunhofer
6-16Ar-12,8Lp	2	1,1*	41	39	36	35	45,8	Fraunhofer
8-16Ar-S(3)8,8Lp	2	1,1	42	39	35	33	40,8	Fraunhofer
8-16Ar-9,1Lp	2	1,1*	43	40	36	33	41,1	Fraunhofer
8-16Ar-10,8Lp	2	1,1*	43	41	37	35	45,8	Fraunhofer
10-16Ar-S(3)8,8Lp	2	1,1	44	42	38	35	45,8	Fraunhofer
10-16Ar-9,1Lp	2	1,1*	45	43	40	35	46,1	Fraunhofer
13,1Lp-20Ar-9,1Lp	2	1,1*	50	47	42	42	52,3	Fraunhofer
3+23+KN8,8Lp ³⁾	1+1	1,7	38	—	32	35	29,5	Delta
3+127+KN8,8Lp ³⁾	1+1	1,7	46	—	36	139	29,5	Delta
Pilkington Optiphon™ (Lp)		Trippel isolerruta (TGU)						
4-16Ar-4-16Ar-8,8Lp	3	0,6**	38	36	32	49	40,8	Fraunhofer
6-15Ar-4-15Ar-8,8Lp	3	0,6**	42	40	35	49	45,8	Nemko
6-9Ar-4-9Ar-12,8Lp	3	1,2**	42	40	37	41	55,8	Nemko
8-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	0,7**	43	41	36	49	60,8	Fraunhofer
8-12Ar-4-12Ar-12,8Lp	3	0,7**	43	42	38	49	60,8	Nemko
8,8Lp-12Ar-6-12Ar-10,8Lp	3	0,7**	47	45	40	50	61,5	Rosenheim
13,1Lp-12Ar-6-12Ar-9,1Lp	3	0,7**	49	48	43	52	67,3	Fraunhofer
Pilkington Optilam™ (L), rutor med vanlig PVB-folie								
6,4L	1	5,7	32	31	29	6	15,4	Nemko
6S(3)-16Ar-8,8L	2	1,1	39	37	33	31	35,8	Fraunhofer
4S(3)-12Ar-4-12Ar-6,4L	3	1,0	35	33	29	38	35,4	Nemko
4S(3)-12Ar-4-12Ar-8,4L	3	1,0	36	34	30	40	40,4	Nemko
Jämförande CE-data för rutor med homogent glas ²⁾								
4	1	5,8	29	27	26	4	10	
6-16Ar-S(3)4	2	1,1	34	32	29	26	25	Fraunhofer
8-16Ar-S(3)4	2	1,1	37	35	32	28	30	Fraunhofer
10-16Ar-S(3)6	2	1,1	40	38	35	32	40	Fraunhofer
4-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	1,0	32	31	27	36	30	Fraunhofer
6-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	1,0	36	34	30	38	35	Rosenheim
8-12Ar-4-12Ar-S(3)6	3	1,0	39	37	34	42	45	Rosenheim
6+44+4-12Ar-S(3)4	1+2	1,0	39	—	35	70	35	Delta

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

För prestanda på andra produktkombinationer, se övriga tabeller eller använd Pilkington Spectrum.

Alla Pilkington **Optiphon™** är personsäkerhetsglas i klass 1(B)1 enligt SS EN 12600.

* U-värdet förutsätter att ett glas är energisparglas, Pilkington **Optitherm™** S3.

** U-värdet förutsätter att två av glasen är energisparglas, Pilkington **Optitherm™** S3.

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.

³⁾ Bullerskydd och energibesparing i befintliga kopplade fönster med hårdbelagt energiglas, Pilkington **K Glass™** N.





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 och 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.



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

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 nickel-sulfid genom att de granulerar.

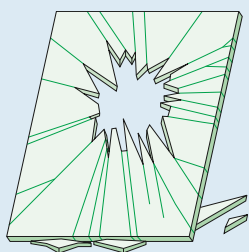
Laminerat säkerhetsglas

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.

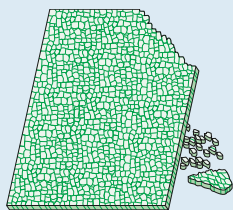
Det är plastskikten som gör det laminerade säkerhetsglaset segt och svårforcerat. När det överbelastas spricker det. Glassplittret häftar fast vid plastfolien som håller ihop dem till en glasklar skiva, som förhindrar genomträngning och minimerar risken för skärskador. Lamineringen påverkar inte glasets 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 personskador 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)3	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 uttryckningstid.

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

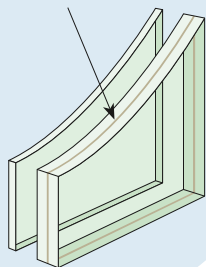
Fängelser | P6B - P8B

Beskjutning

BR1 - BR7

SG1 - SG2

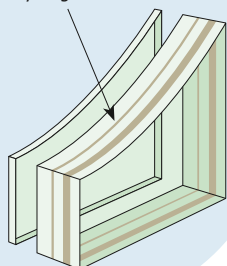
Skyddsglas med ett laminatskikt



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-P5A. 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

Produktnamn Produktkod	Typ	Uppbyggnad	Skydds- klass*	Ljud- reduktion R_w dB	Måttuppgifter			Tillverkn.- maxmått mm	Anmärkning
					Tjocklek mm	Tjockl.- tolerans ±mm	Vikt kg/m ²		
Pilkington Optilam™			P1A-P5A	Inkastningsskydd-vandalism (Motstånd mot hård stöt)					
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	P2A	32	6	±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	2800×5950	
Pilkington Skyddsglas (rekommenderade)			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™ 12L	1	Flerskiktsslammell	P6B	37	12	±0,6	30	3210×6000	
gemax® skydd P6B	1	Flerskiktsslammell	P6B	36	14	±1,0	33	2100×3600	
gemax® skydd P7B	1	Flerskiktsslammell	P7B	38	19	±1,0	42	2100×3600	
gemax® skydd 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 (rekommenderade)			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
gemax® skott 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
gemax® skott BR5 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
gemax® skott 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 Pyroduer® 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 lösliga 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™**
Datablad Pilkington **Activ Suncool™**
Monterings- och skötselavisningar

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.

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 risken för utvändigt kondens. Det är en hård och motståndskraftig beläggning som är lika slitstark som glaset. Det kan skäras, härdas, maskintvättas och lamineras.

Flera varianter

De självrengörande glaserna finns också som belagda solskyddsglas, Pilkington **Activ Suncool™** och som genomfärgat solskyddsglas, Pilkington **Activ™ Blue**. De kan även förses med energisparande beläggning. 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 silikonoljor 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	1,1/74/58	1,1	20	74	18	98	51	58	34	29	25
A4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/69/54	0,9	18	69	23	97	46	54	32	27	30
A4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/67/46	0,6	10	67	22	96	39	46	32	27	30
A4+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/69/54	0,9	18	69	23	97	46	54	37	31	30
A4+30+C(70)4w-16Ar-4	1+2	0,8/62/35	0,8	10	62	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 mm		
A6C(74)-16Ar-4	2	1,1/67/40	1,1	15	67	16	97	37	40	34	29	25
A6C(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/60/36	0,6	8	60	18	95	31	36	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 70/35			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral						Tj: 6 mm		
A6C(70)-16Ar-4	2	1,0/67/35	1,0	10	67	21	98	33	35	34	29	25
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/59/32	0,6	5	59	23	96	28	32	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 66/33			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral – svagt blå						Tj: 6 mm		
A6C(66)-16Ar-4	2	1,0/63/33	1,0	9	63	21	95	31	33	34	29	25
A6C(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/56/31	0,6	5	56	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 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	0,6/50/27	0,6	5	50	18	92	23	27	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 50/25			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral – svagt blå						Tj: 6 mm		
A6C(50)-16Ar-4	2	1,0/48/26	1,0	7	48	23	94	23	26	34	29	25
A6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/43/23	0,6	3	43	25	93	20	23	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 40/22			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral/Neutral – blå						Tj: 6 mm		
A6C(40)-16Ar-4	2	1,1/38/21	1,1	6	38	25	92	19	21	34	29	25
A6C(40)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/34/19	0,6	3	34	26	91	16	19	36	30	35
Pilkington Activ Suncool™ 30/17			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral/Neutral – blå						Tj: 6 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 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 mm		
A6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/42/24	0,6	4	42	25	93	21	24	36	30	35
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/88/82	5,7	57	88	8	98	79	82	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/78/59	1,1	26	78	13	97	52	59	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/72/54	0,9	22	72	18	96	46	54	36	30	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 genomskinlig 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 genomskinliga (transparenta) och translucenta produkter som screentryckt glas, mattlaminerat glas, mattetsat glas och ornamentglas. Dels opaka produkter som spegelglas samt emaljerade och belagda fasadglas.

Audi Center, Vanda, Finland.
Pilkington **Suncool**™ Silver 50/30
Pilkington Spandrel Glass Coated E120

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 högre reflekterande skikt, och däröver ett eller flera täcksikt för att skydda den fukt känsliga silverbeläggningen. Tillverkningen sker i en ny miljövänlig process utan koppar och bly.



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



Datablad
Pilkington **Optifloat™** Opal

Säkerhetsspeglar

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

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 utvecklas nu en teknologi 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 translucet 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, screentryckt 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

Pilkington Ornamentglas har enpräglad 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 härddas 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 blästrat glas. Det är ett klart floatglas med en etsad yta.

Det etsade glasets är lätt att hantera och kan härddas och kantslipas, 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 glasets 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. Det kan även levereras härdat laminerat.

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 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 härddas, några kan lamineras	1650×2160	4, 6 och 8	ca 80	Många mönster, ej lagervara
Pilkington Optifloat™ Opal	Klart floatglas med mattetsad yta	Kan härddas och lamineras	2250×3210 3210×6000	4, 6, 8 och 10	82-85	Ej lagervara
Pilkington Optiwhite™ Opal	Extra klart floatglas med mattetsad yta	Kan härddas och lamineras	2250×3210 3210×6000	4, 6, 8 och 10	83-87	Ej lagervara
Pilkington Optilam™ I Mattlaminerat	Laminerat floatglas, Pilkington Optifloat™ med matt folie	2(B)2-1(B)1	2250×3210 3210×6000	6,4-16,8	<60	Ej lagervara
Pilkington Optilam™ I OW Mattlaminerat	Laminerat extra klart floatglas, Pilkington Optiwhite™ med matt folie	2(B)2-1(B)1	2250×3210 3210×6000	6,4-16,8	<62	Ej lagervara



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

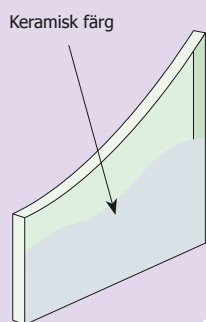
Såväl enkelglas som isolerrutor kan användas till glasning av fasader.

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.

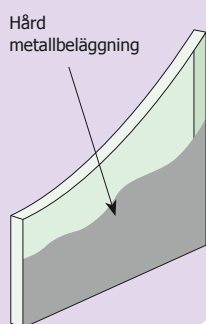
Emaljerade fasadglas

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.



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



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 ljusskillnad inne/ute desto starkare speglingseffekt.



Rekommenderade kombinationer för matchning och look-liket 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™ 40/22			Spandrel E/L140*
Pilkington Suncool™ 30/17			Spandrel E/L140
Pilkington Suncool™ Silver 50/30			Spandrel E/L120**
Självrengörande solskydds- och energiglas		Fasadglas	
Pilkington Activ Suncool™ 70/40		(Spandrel A200)	RAL 7011
Pilkington Activ Suncool™ 70/35		Spandrel A200*	RAL 9005
Pilkington Activ Suncool™ 66/33		Spandrel A200*	RAL 9005
Pilkington Activ Suncool™ 60/31		Spandrel A200*	RAL 9005
Pilkington Activ Suncool™ 50/25		Spandrel A200	RAL 9005
Pilkington Activ Suncool™ 40/22		Spandrel A140*	RAL 9005
Pilkington Activ Suncool™ 30/17		Spandrel A140	RAL 9005
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30		Spandrel A120**	RAL 9005
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-liket fasad.

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

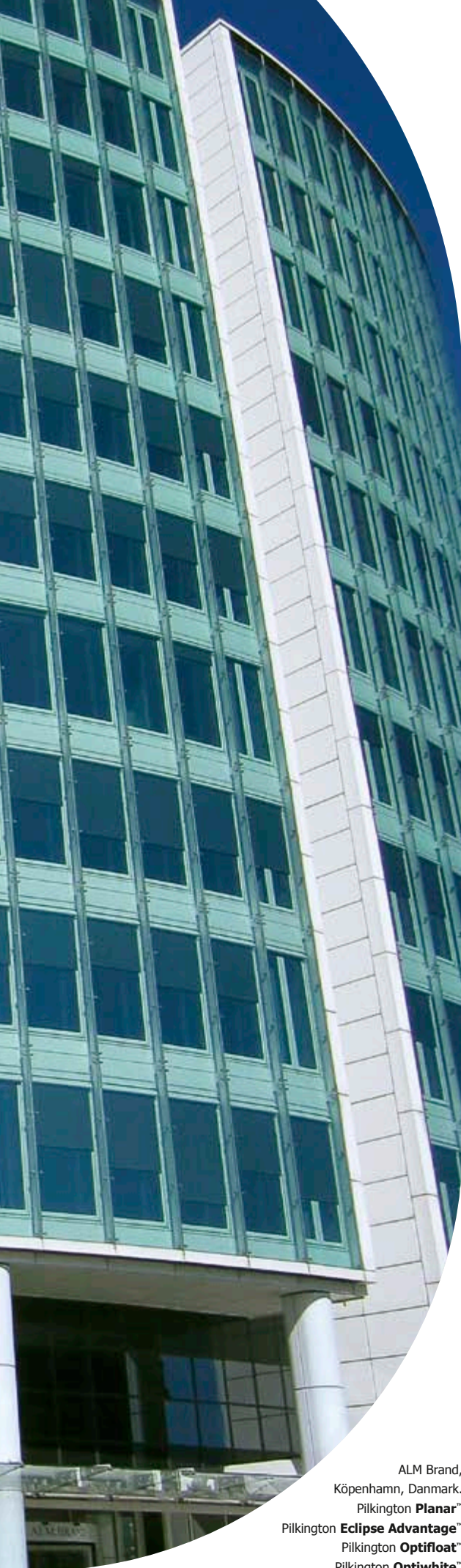
fekt i fönstren. Full look-liket effekt uppstår därför endast i dagsljus. På kvällen ändras ljusförhållandena och reflektionen försvagas eller försvinner. När man tändert ljuset inne råder full insyn. Likaså försvagas reflektionen dagtid vid mulet väder. Är ljuset inne starkare än ute kan man se in.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

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 granulera.

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





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**[™]



Stadsbiblioteket, Åbo, Finland.
 Pilkington **Planar**[™]
 Pilkington **Optitherm**[™]
 Pilkington **Optiwhite**[™]

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 rammar 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 glasad 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.





Parkeringshus, Bergen, Norge.
Pilkington **Planar**™
Pilkington **Arctic Blue**™



Eberspächer Werk 2020,
Wilsdruff, Tyskland.
Pilkington **Profilit™**

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

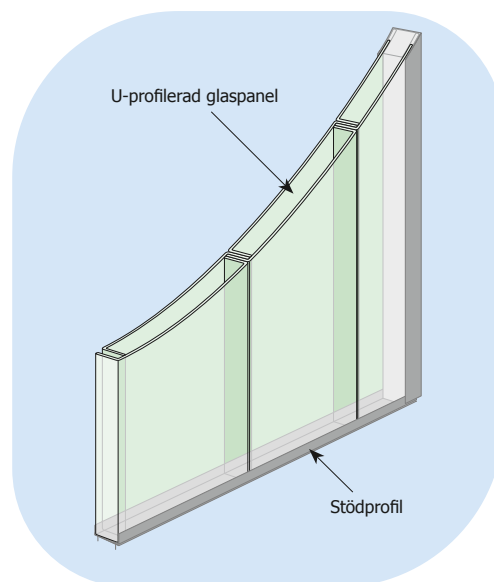


www.pilkington.se

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 ytterkanterna 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 lågmissionsskikt för att förbättra U-värdet eller med ett skikt Antisol för att reducera inläppet av 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.

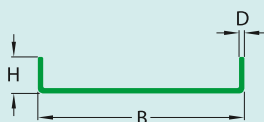
Glasprofilerna finns i tre breddmått med 6 eller 7 mm glastjocklek. Vilken dimension man ska välja beror bland annat på önskad längd på glaspanelerna, hur högt de ska placeras över marken, om byggnaden är öppen eller sluten och om man valt enkelglas eller dubbelglas.

Prestandakoden för ett standard dubbelglas är cirka 2,8/75/68 och med lågmissionsskikt 1,8/70/63. En dubbelglaskonstruktion reducerar ljudnivån med 41 dB. Genom att integrera ett translucent isoleringsmaterial (PET) i mellanrummet uppnås U-värden 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.





Produktnamn
Uppbyggnad av profilglas

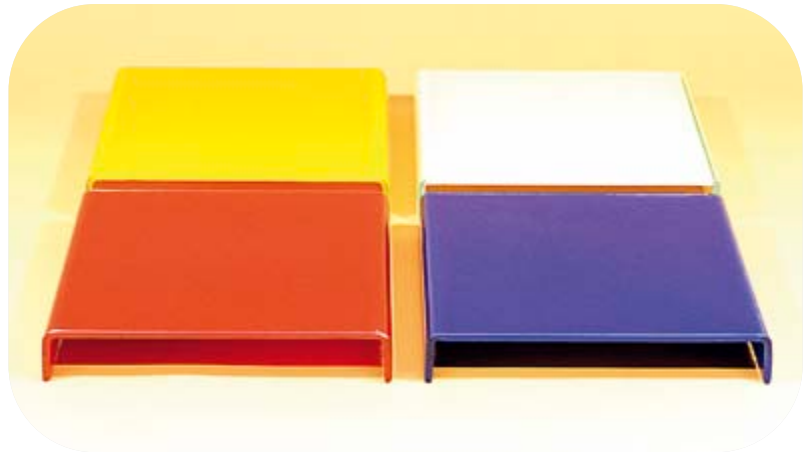
Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data	Optiska data	
		U-värde U _g W/m ² K	Dagsljus LT %	Solenergi g %

Pilkington **Profilit**[™]

Enkel Pilkington Profilit [™] utan beläggning	1	5,7/86/79	5,7	86	79
Dubbla Pilkington Profilit [™] utan beläggning	2	2,8/75/68	2,8	75	68
Dubbla Pilkington Profilit [™] med ett Pilkington Profilit [™] Plus 1,7	2	1,8/70/63	1,8	70	63
Dubbla Pilkington Profilit [™] med ett Pilkington Profilit [™] Antisol	2	2,8/43/49	2,8	43	49
Dubbla, ett Pilkington Profilit [™] Antisol och två Pilkington Profilit [™] Plus 1,7	2	1,8/41/45	1,8	41	45
Dubbla Pilkington Profilit [™] med två Pilkington Profilit [™] Amethyst	2	2,8/40/46	2,8	40	46
Dubbla, ett Pilkington Profilit [™] Amethyst och ett Pilkington Profilit [™] Plus 1,7	2	1,8/51/49	1,8	51	49

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

U_g är glasets U-värde i enlighet med EN ISO 12 567-1.
g-värdet är total solenergitransmission i enlighet med SS-EN 410.



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







Specialglas

Det här kapitlet handlar om glasprodukter med lite speciella egenskaper. Vi kommer att omnämna några typer av våra specialglas och de som inte tas upp här kan man läsa mer om på vår internationella hemsida, www.pilkington.com.

Pilkington **Optiwhite™** är ett extra klart glas, fritt från den grönton som normalt finns i alla glasprodukter.

Pilkington Anti-condensation Glass är vårt hårdbelagda glas som minimerar utvändig kondens. Mer om detta glas kan du läsa på sid. 77.

Pilkington **OptiView™** är ett lågreflekterande glas. Det är belagt med en hård lågreflekterande beläggning och kan fås i två typer. Den ena är Pilkington **OptiView™** Therm som är ett lågreflekterande energisparglas. Den andra är Pilkington **OptiView™** Protect som är ett laminerat glas med lågreflekterande beläggning på båda sidorna.

Pilkington **Spacia™** är en tunn tvåglasruta med vakuum mellan glasen. Perfekt att använda i smala profiler.

NSG **TEC™** är vårt elektriskt ledande glas som används i allt från frysboxar till så kallade varma glas.



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

Pilkington **Spacia™** är en unik produkt. Denna tunna vakuumruta 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.



Broschyr Pilkington **Optiwhite™**
Glaset värmeabsorption, tabell

Extra klart floatglas

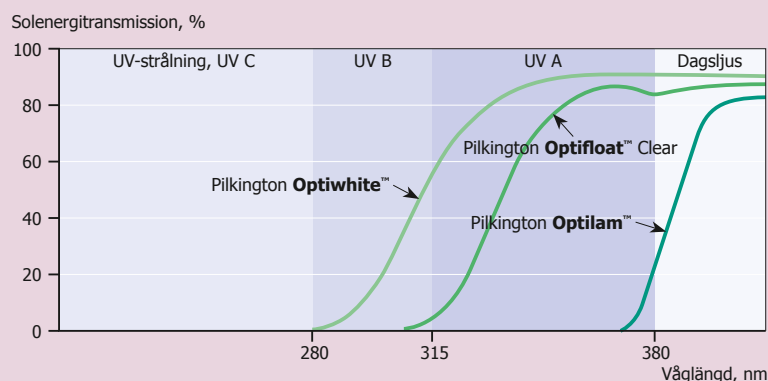
Vanligt floatglas har en svag grönton. Denna ökar med tjockleken och orsakas av järnoxid som ingår naturligt i vanligt glas. Pilkington **Optiwhite™** är ett floatglas med ett minimum av järnoxid och grönton. Ett extra klart glas med högre UV- och ljustransmission, bättre färgåtergivning i genomsikt 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 grönton annars kan bli störande, t ex i tjocka skyddsglas och vid tillverkning av våra brandskyddsglas från och med 19 mm totaltjocklek. Eftersom Pilkington **Optiwhite™** har hög transmission genom hela solenergispektrat är det också rätt glas för solfångare och solceller.

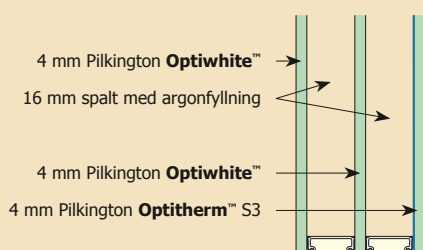
Elektriskt ledande glas

NSG **TEC™** (Transparent Electrical Conducting) är ett elektriskt ledande glas. Detta hårdbelagda lågemissionsglas 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.

Transmission av UV-strålning



Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion



Extra klart floatglas

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

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

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

- En treglas isolerruta 4-16-4-16-4
- Utvändigt 4 mm Pilkington **Optiwhite™**
- 16 mm spalt med argonfyllning
- I mitten 4 mm Pilkington **Optiwhite™**
- 16 mm spalt med argonfyllning
- Invändigt 4 mm Pilkington **Optitherm™** S3
- Prestanda U/LT/g = 0,9/75/61
- Ljudreduktion R_w (C; C_{tr}) = 32 (-1; -5) dB



Extra klart floatglas och lågreflekterande glas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m ² K	Optiska data				Solenergi		Ljud- reduktion		Vikt kg/m ²
				UV T _{UV} %	Dagsljus		R _a index	ST %	g	R _w dB	R _w +C _{tr} dB	
					LT %	LR _{ut} %						
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	29	26	10,0
6w	1	5,7/91/90	5,7	83	91	8	100	90	90	31	28	15,0
8w	1	5,6/91/90	5,6	81	91	8	100	89	90	32	29	20,0
10w	1	5,6/91/89	5,6	79	91	8	99	88	89	33	30	25,0
12w	1	5,5/91/89	5,5	77	91	8	99	88	89	34	32	30,0
15w	1	5,4/90/88	5,4	75	90	8	99	87	88	34	32	37,5
19w	1	5,3/90/87	5,3	72	90	8	99	86	87	34	32	47,5
Pilkington Optiwhite™		Isolerrutor och kombinationer med andra glas										
4w-16Ar-4w	2	2,6/84/84	2,6	75	84	15	100	83	84	31	26	20
4w-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/66	1,1	33	81	13	99	58	66	31	26	20
4w-16Ar-4w-16Ar-4w	3	1,7/78/78	1,7	66	78	21	100	76	78	32	27	30
4w-16Ar-4w-16Ar-S(3)4	3	0,9/75/61	0,9	30	75	19	98	53	61	32	26	30
4wC(70)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4	3	0,6/65/36	0,6	8	65	19	97	32	36	32	27	30
Pilkington Optilam™ OW		Laminerat Pilkington Optiwhite™						Tj: 6,4-12,8 mm				
6,8wL (33.2)	1	5,7/91/85	5,7	1	91	8	100	82	85	32	29	15,8
8,8wL (44.2)	1	5,6/91/84	5,6	1	91	8	99	82	84	33	30	20,8
12,8wL (66.2)	1	5,5/90/83	5,5	1	90	8	99	80	83	37	34	30,8
Pilkington Optiphon™ OW		Pilkington Optiwhite™ med ljudlaminat						Tj: 8,8-12,8 mm				
8,8wLp (44.2)	1	5,6/91/84	5,6	1	91	8	99	82	84	37	33	20,8
12,8wLp (66.2)	1	5,5/90/83	5,5	1	90	8	99	80	83	39	37	30,8
Pilkington OptiView™ Protect		Laminerat glas med lågreflekterande beläggning						Tj: 8,8-12,8 mm				
v12L (66.2)	1	4,3/88/68	4,3	0	88	2	97	61	68	37	34	30,8
Pilkington OptiView™ Therm		Pilkington OptiView™ med lågemitterande beläggning för bättre värmeisolering						Tj: 4-6 mm				
v6S(3)-16Ar-S(3)6v	2	1,0/78/55	1,0	18	78	3	96	45	55	31	27	30,0
v6S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)6v	3	0,6/70/50	0,6	16	70	9	95	40	50	34	29	40,0
v6S(3)-16Ar-4w-16Ar-S(3)6v	3	0,6/71/51	0,6	17	71	9	96	41	51	34	29	40,0
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/88/82	5,7	57	88	8	98	79	82	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/78/59	1,1	26	78	13	97	52	59	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/72/54	0,9	22	72	18	96	46	54	36	30	35

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 ett bad 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 världens planglas i floatglasanläggningar.

Unika egenskaper

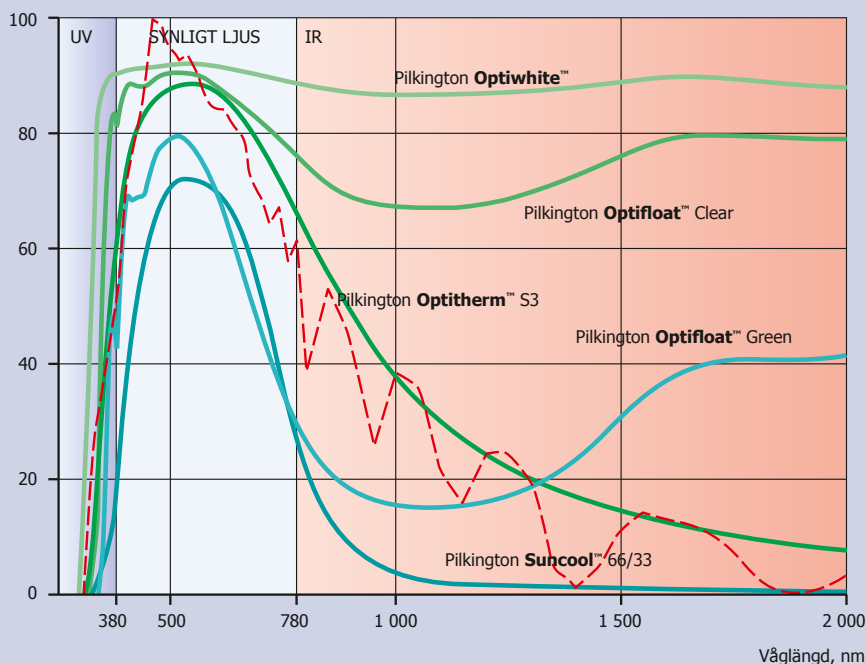
Glas är ett fast material men har en helt oordnad molekylstruktur som gör att ljus och solenergi kan passera och vi kan se igenom det. Detta gör glaset unikt i förhållande till andra material.

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
– Trådglass		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

Dimensionering av glas

Man kan närma sig dimensioneringsarbetet på principiellt två olika sätt:

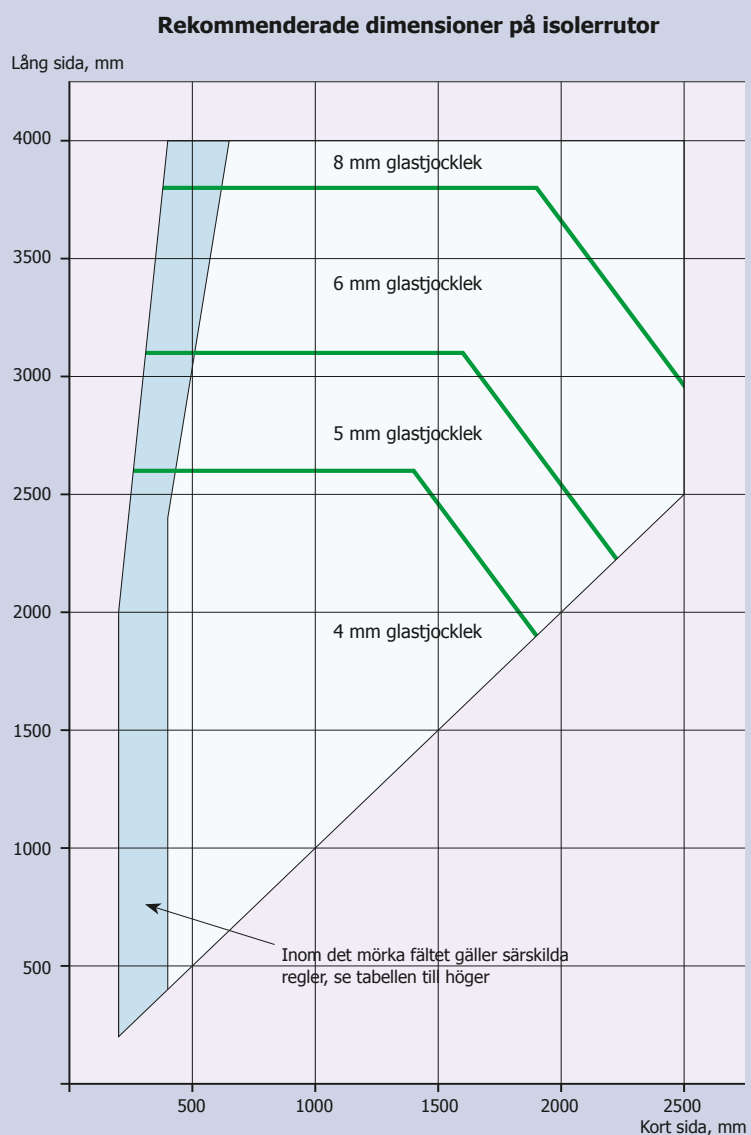
1. Utgå från en känd glasspecifikation och fastlagda mått för att ta reda på vilka laster glaset kan utsättas för utan risk.
2. Utgå från definierade krav eller lastfall för att söka en glasspecifikation som uppfyller dessa krav.

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 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.

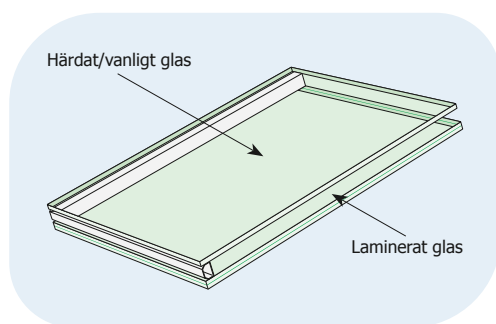
Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaslet: 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:

Glaslet: 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:

Glaslet: 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:

Glaslet: 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:

Glaslet: 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 mera 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

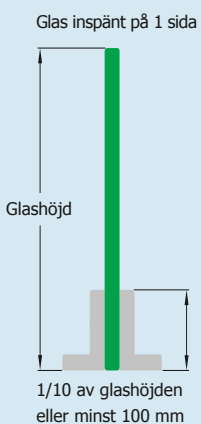
Glaset måste alltid vara härdat eller laminerat alternativt härdat och laminerat beroende på infästningsmetod och nedfallsrisk. Det ska vara monterat antingen i ett ramverk med punktfästen, alternativt tvåsidig eller fyrsidig infästning, eller helt fristående med infästning endast i golvet. I det senare 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 förutsatt verka i glasets ovankant på max höjd på 1,2 meter över golvet. 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 golvet eller mark utanför är max 2 meter

** Förutsätter att glasets 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).

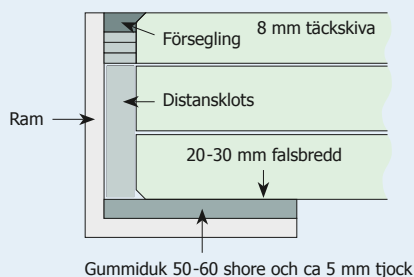
Glaset ska vila på en hård gummiduk på en cirka 30 mm bred anliggningsyta runt om glaset med utrymme för två distansklossar per sida. Avståndet mellan kant och glas ska vara cirka 5 mm. Förseglingen ska vara en fogmassa som inte är baserad på ättiksyra t.ex. MS-fogmassa som är cirka 50 shore hård.

Följande faktorer påverkar glasvalet:

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

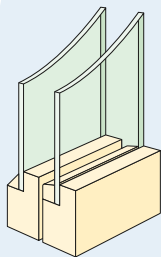
Lastfallet: Utbredd last i N/m² och punktlast.

Glas i golv – montagedetalj



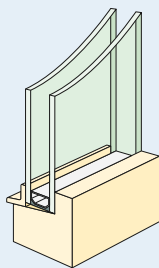
Golvglas bör vara laminerat glas och dimensionerade för en belastning på 5000 N/m² i privat och 8000 N/m² i offentlig miljö.

Några vanliga kombinationer av glasrutor och deras beteckningar



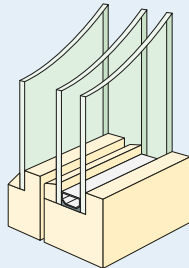
1 + 1 glas

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



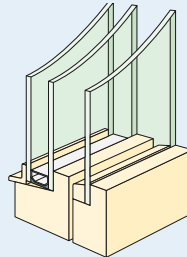
2-glas isolerruta

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



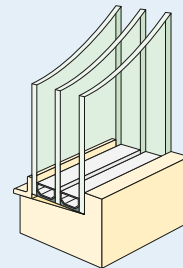
1 + 2 glas

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.



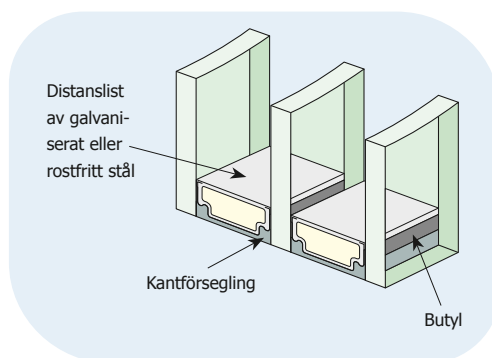
3-glas isolerruta

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

Basfakta om isolerrutor

Våra fabriker i Norden har ca 40 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 varm kant

De nya listerna finns i flera varianter, alla med fokus på låg värmeledning utan att göra avkall på isolerru-

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.

tornas kvalitet och livslängd. De görs i bredder från 8 till 20 mm och kan levereras i flera färger.

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.

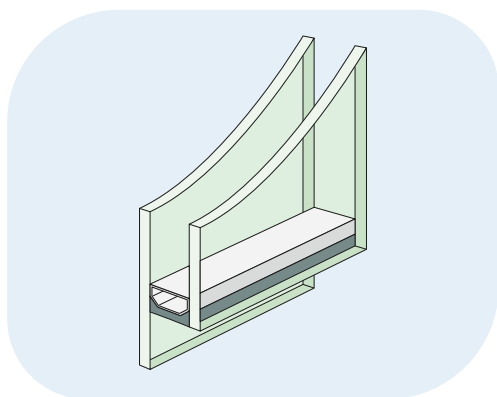
Argon och krypton är de mest använda gaserna. I en isolerruta ger argongas bäst effekt vid 15-20 mm avstånd mellan glasen och krypton vid 10-12 mm.

Ett extra gott skäl att välja treglas

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 blåsigt 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 "trappning" och det kan utföras på allt från en till alla fyra sidorna av rutan.

Isolerrutor med mellanglasspröjs

Med spröjsen mellan glasen 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 1000 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. Iso-

lerrutor 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/300 (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.

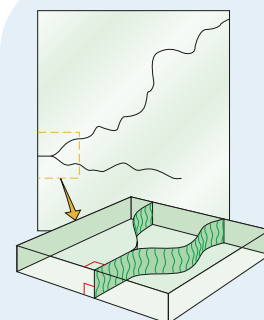
Risk för termiska sprickor

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.

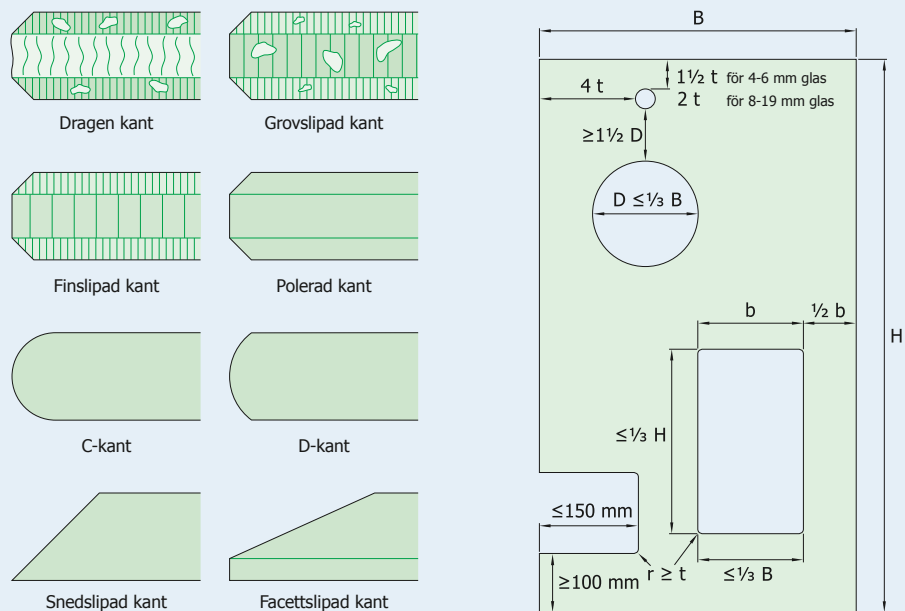
Distanslisterna förses med en text som anger tillverkare, glaskombination, glasmått, tillverkningsdatum och att rutan är CE-märkt.



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 åtta olika typer av kantbearbetning.

Dragen kant, kallas även fasad kant. De vassa glas-eggarna är bortslipade men kanten är fortfarande rå och har gropar. Grovslipad kant som fortfarande kan ha små försänkningar i de slipade ytorna. Finslipad kant med helt slät, matt yta. Polerad kant med helt slät och blank yta. C-kant med slipad matt eller polerad yta. D-kant med slipad matt eller polerad yta. Snedslipad kant, slipad kant med matt eller polerad yta. Facettslipad kant med polerad yta.

Hål och utskärningar i glas

Avståndet från kant till hål med mindre än 50 mm diameter ska vara minst 1,5 gånger glasets tjocklek, och om glaset är 8 mm eller mer ska det vara minst 2 gånger tjockleken.

I hörn ska avståndet i andra riktningen vara minst 4 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 0,5 gånger det största hålets diameter, eller minst 2-5 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 förborrningshål 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 luftströmlinorna 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

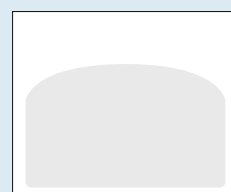
Fönster tillverkas idag med så låga U-värden att det, under särskilda omständigheter, kan bildas kondens på utsidan av rutorna.

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 hösten, 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 ytterglasets 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.

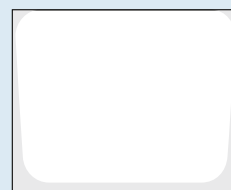
Pilkington Anti-condensation Glass

Med Pilkington Anti-condensation Glass kan risken för utvändig kondens minimeras. Beläggningen gör att det yttersta glasets temperatur blir högre än daggpunktens temperatur och att kondens inte fälls ut. Detta glas kan kombineras med värmeisolerande beläggning eller solskyddsbeläggning. Läs mer om det under respektive kapitel. Pilkington Anti-condensation Glass är ett mycket klart och neutralt glas då Pilkington **Optiwhite™** används. Glaset kan böjas, lamineras och härddas som vanligt glas.

Invändig kondens beror på för dåligt U-värde i fönstren. Utvändig kondens kan uppstå vid hög luftfuktighet. Den är ett tecken på att glaskonstruktionen isolerar mycket effektivt och ger små energiförluster.



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



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



Folder om utvändig kondens
Datablad Pilkington Anti-condensation Glass

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

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
Dec 2012	Glassäkra miljöer
Juni 2011	Säkerhet – Val och montering av glas för att minska risken för personskador

Boverket – www.boverket.se

Regelsamling för byggande, BBR, 2014

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 – Belagt glas
SS-EN 1279	Byggnadsglas – Förseglade rutor
SS-EN 1363	Byggnadsglas – Provning av brandmotstånd
SS-EN 1522	Fönster, dörrar, jalousier 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 – Handpåverkan
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	Inbrottsskyddande regler för lokalers omslutningsyta
-----------	--

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 företrädar 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	Speglar av silverbelagt floatglas för invändigt bruk
SS-EN 1096-4	Belagda glas – definitioner och klassificering
SS-EN 1279-5	Förseglade rutor – kontroll, provning etc. del 1-5
SS-EN 1863-2	Värmeförstärkt glas – definitioner och klassificering
SS-EN 12150-2	Termiskt härdat säkerhetsglas
SS-EN 14179-2	Termiskt härdat värmetestat säkerhetsglas
SS-EN 14449	Laminerat glas och laminerat säkerhetsglas

A

Absorption: 11
Adresser: 81
Avskärningsfaktor: 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: 60-61
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: 66-67

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: 58-63
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: 66

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: 62-63
Präglat glas: 54-55
PVB-folie: 14

R

R₉, färgåtergivningsindex: 11
Reflektion: 11, 2
Reflexfritt glas: 67

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: 66
Solenergi: 11, 22-29, 66, 69
Solenergiabsorbktion: 11, 23-24
Solenergireflektion: 11, 23
Solenergitransmission: 11, 14, 17, 23-29, 69
Solfaktor: 11, 23
Solfångare: 66
Solskyddsglas: 22-29
Sortimentöversikt: 5
Specialglas: 64-67
Spectrum: 8-11
Speglar: 54
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: 62-63
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, 62
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

Fax 035-15 30 30

ISOLERRUTOR

Pilkington Sverige AB

Piteå

Reläгатan 4

941 47 PITEÅ

Tel 0911-27 98 80

Fax 0911-912 45

Pilkington Sverige AB

Vetlanda

Box 195

574 22 VETLANDA

Tel 0383-76 28 00

Fax 0383-76 28 49

BRANDSKYDDSGLAS

Pilkington Sverige AB

Piteå

Reläгатan 4

941 47 PITEÅ

Tel 0911-27 98 80

Fax 0911-912 45

Pilkington Sverige AB

Vetlanda

Box 195

574 22 VETLANDA

Tel 0383-76 28 00

Fax 0383-76 28 49

GFAB gemaxglas

Box 745

391 27 KALMAR

Tel 0480-42 63 80

gemaxglas@gfabsweden.se

GFAB glasteam Malmö

Kosterögatan 9

211 24 MALMÖ

Tel 040-22 35 00

glasteammalmö@gfabsweden.se

GFAB glasteam Stockholm

Betongvägen 4A

142 50 SKOGÅS

Tel 08-121 339 00

glasteamstockholm@gfabsweden.se

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



Pilkington Floatglas AB

Tel 035-15 30 00

info@se.nsg.com

www.pilkington.se