

GLASFAKTA

© furoris Gruppe / Michael Sommer

GLASFAKTA 2021 (update 1)
Ett praktiskt hjälpmedel för val av byggglas



Glasfakta 2021 (update 1)

Publikationen är utgiven av Pilkington Floatglas AB i januari 2021 och on-line versionen (update 1) i april 2022. Där inte annat anges är de redovisade värdena uppmätta eller beräknade enligt de normer och riktlinjer som gällde vid denna upplagas pressläggning. Se mer under avsnittet "Standarder". 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 2021" 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.

På www.pilkington.se finns alltid den senaste uppdaterade versionen av vår publikation att hämta hem.



Företagspresentation	2
Val av funktionsglas Sortimentöversikt • Kombinationsmöjligheter • Val av glas • Beräkningsprogrammet Spectrum • Beskrivningskoder • Förklaring till tabellerna, kravdefinitioner och beteckningar	4
Floatglas	13
Värmeisolering Energisparglas • Vakuumruta	19
Solskydd Solskyddsglas • Solskydds- och energisparglas • Extra klart solskyddsglas	27
Brandskydd Brandskyddsglas	37
Bullerskydd Ljudreducerande glas	43
Säkerhets- och skyddsglas Härdat glas • Laminerat glas • Multilaminerat glas • Härdat och laminerat glas	49
Självrengörande glas Aktiv beläggning, fotokatalytisk och hydrofil • Självrengörande solskyddsglas	55
Dekorglas och fasadglas Speglar • Ornamentglas • Mattetsat glas • Mattlaminerat glas • Fasadglas	59
Glassystem U-profilerat glas • Plana fasader och tak	65
Hälsa och Hygien Antimikrobiellt glas	69
Specialglas Extra klart glas • Antireflexbelagt glas • Elektriskt ledande glas • Anti-kondensglas • Transparent spegelglas • Speglande specialglas • Korrosionsbeständigt glas • Fågelskyddande glas	73
Solenergi Glas till solceller	81
Inspiration och miljöbilder	84
Grundläggande om glas Glas som byggmaterial • Dimensionering • Bearbetning • Isolerrutor • Kondens	102
Standarder, CE, sakregister, adresser MTK • BBR • SIS • SS-EN • EN • CEN • ISO • CE-märkning	112

Välkommen till Glasfakta 2021 (update 1)

www.pilkington.se

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

Du håller nu i din hand den nionde 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, hälsa & hygien, solenergi och specialglas. I slutet av boken finner du ett nytt kapitel "Inspiration och miljöbilder", där olika glastyper presenteras i varierande segment och miljöer. Tanken är att ge inspiration och se glasets unika möjligheter. Via interaktiva länkar kan du se produkten i dess verkliga miljö.



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 beräkningsprogram 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.

Efter inträdet i NSG Group är vi en av världens största producenter av plan- och säkerhetsglas till bygg- och bilindustrin med 27 hel- eller delägda floatglasverk.



Företagspresentation
www.pilkington.se
www.nsg.com

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

En kort presentation av koncernen och dess verksamhet

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

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

Efter inträdet i NSG Group är vi en av världens största producenter av plan- och säkerhetsglas till bygg- och bilindustrin med 27 hel- eller delägda floatglasverk. Företaget är representerat i över 100 länder och har tillverkning i 30 av dem. Gruppen omsätter ca 3,6 miljarder euro och har ca 27000 anställda.

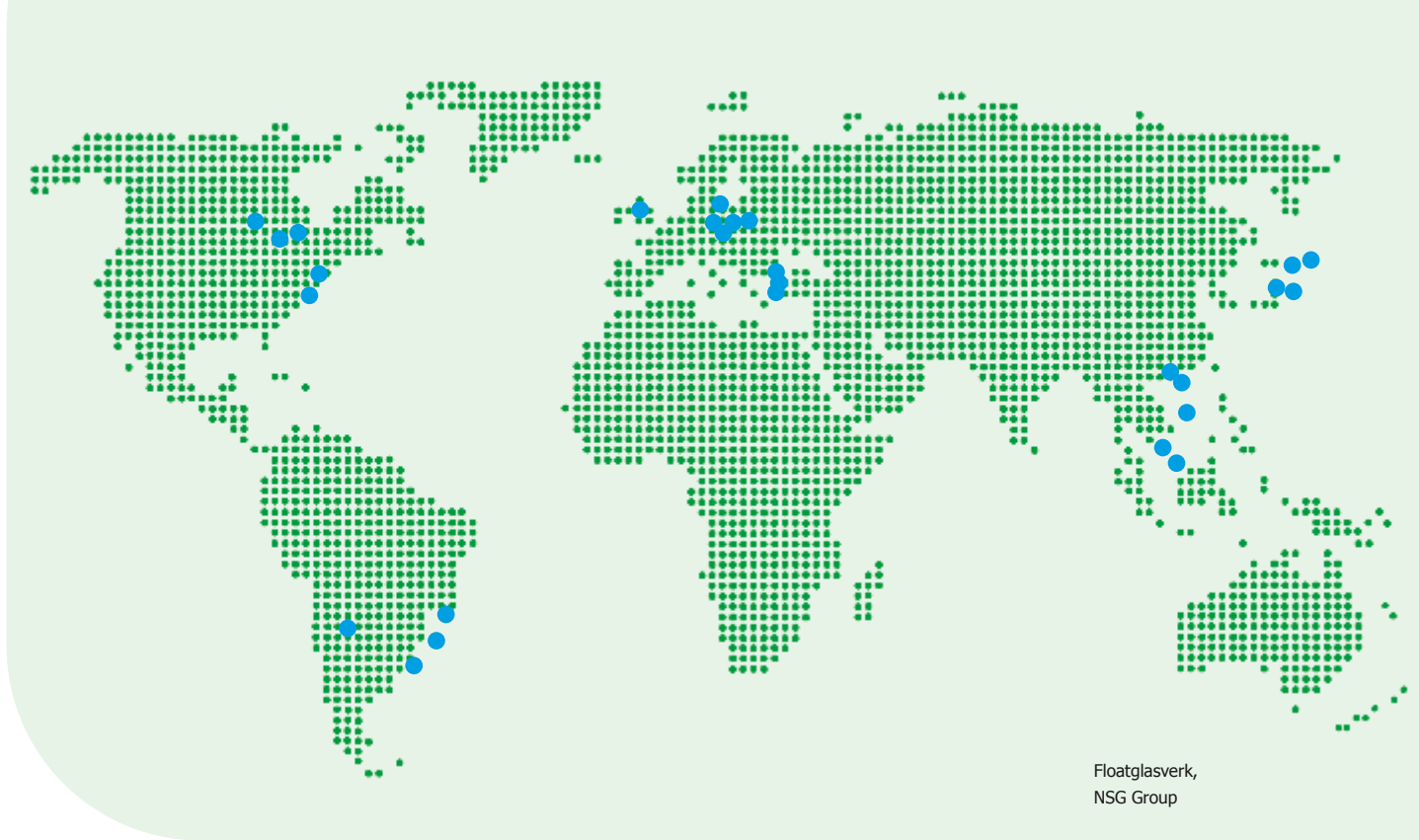
NSG Group investerar årligen stora belopp i forskning, utveckling och kvalitetssäkring för att även i framtiden leda utvecklingen av planglasprodukter. För byggindustrin fokuserar vi på att utveckla och förädla produkter som gör vår tillvaro mer komfortabel, säker och bidrar till en bättre totalekonomi.

Byggnader står för nästan 40 procent av den totala energin som konsumeras i industriländerna. Ökat fokus läggs på lagstiftning och politiska åtgärder för att förbättra energieffektiviteten och reducera förbrukningen.

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

NSG Group är verksam inom tre huvudområden:

- **Architectural** – tillverkar och levererar byggglas till nybyggnationer och renoveringar av gammal arkitektur, samt glas till solenergiindustrin.



- **Automotive** – tillhandahåller glas till fordonsindustrin, antingen som originalutrustning eller ersättningsglas (AGR) till eftermarknaden och specialprodukter till transport- och fordonsindustrin.
- **Creative Technology** – inkluderar mycket tunt glas för displayer, linser, glas för skrivare samt glasfiber som används i olika industriella applikationer.

Automotive – har tillverkning av originalutrustning i Storbritannien, Tyskland, Italien, Polen och Spanien. AGR-verksamhet finns i de flesta Europeiska länder.

Creative Technology – har Forskning & Utveckling i Storbritannien samt tillverkning på olika orter i världen.

Detaljerad adresslista finns på sista uppslaget.

Global och lokal verksamhet

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

Architectural – är väl representerat i Europa, Asien, Nord- och Sydamerika.

Vår europeiska floatglasstillverkning finns i Tyskland, Italien, Polen och Storbritannien. Isolerglasstillverkning sker på ett flertal orter i Europa.

Varumärket Pilkington

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



NSG Group Head Office, Tokyo, Japan.

VAL AV FUNKTIONSGLAS

QBIG III, Heilbronn, Tyskland.
Pilkington **Suncool™** Blue
50/27

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



Pilkington Spectrum finns på
www.pilkington.se

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 upp för visuell kommunikation.

Du kan få praktiskt taget samtliga funktioner inbyggda i en enda glaskonstruktion. Till och med ett enkelglas kan rymma flera funktioner. Men det är med flera glas som man kan få många kombinationsmöjligheter, d.v.s. glaskonstruktioner med multifunktion. På sidorna 6-7 kan du läsa om de här möjligheterna. Vi hoppas att det kan inspirera till nya kloka idéer i projekteringsarbetet.

I denna utgåva presenterar vi ett antal kombinationer och dess data per funktionsområde. Allt för att göra innehållet mer lättöverskådligt.

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.

För att göra det enklare för dig så att du snabbt kan få fram information finns numera tre "appar" som vi gärna ser att du laddar ner i din telefon. Då kan du snabbt och enkelt använda Pilkington Spectrum, se referensfoto och se in i vår virtuella värld.



Pilkington
Spectrum



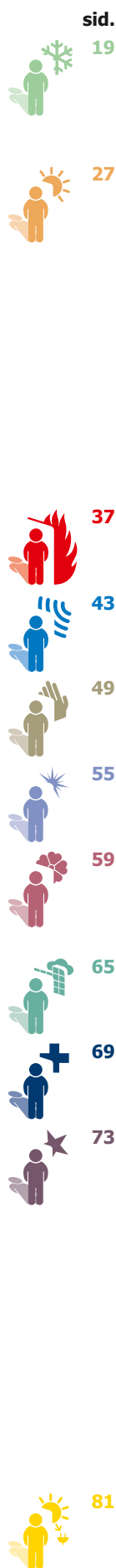
Project
References



PilkingtonAR



Sortimentöversikt



sid.

19

27

37

43

49

55

59

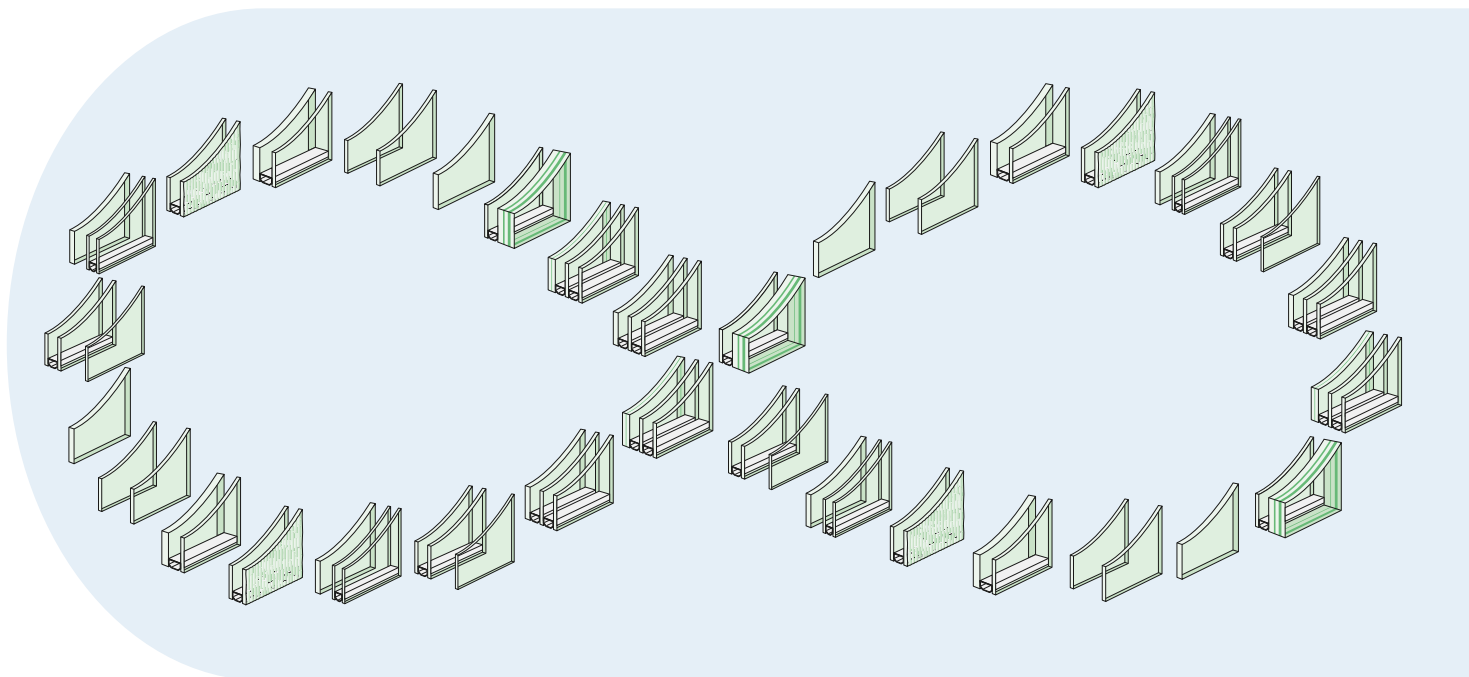
65

69

73

81

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™ S1A	S(1)A	Energisparglas med mjuk beläggning
Pilkington Optitherm™ S3 AC	AC#S(3)	Energisparglas med mjuk beläggning och hård antikondensbeläggning
Pilkington Spacia™		Vakuumsruta
Pilkington Optifloat™ Grey	gy	Genomfärgat solskyddsglas
Pilkington Optifloat™ Bronze	bz	Genomfärgat solskyddsglas
Pilkington Optifloat™ Green	gn	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™ Q 70	CQ(70)	Belagt solskydds- och energisparglas
Pilkington Suncool™ Q 60	CQ(60)	Belagt solskydds- och energisparglas
Pilkington Suncool™ Q 50	CQ(50)	Belagt solskydds- och energisparglas
Pilkington Suncool™ 50/25	C(50)	Belagt solskydds- och energisparglas
Pilkington Suncool™ 30/16	C(36)	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 Pyrostop® Line	PsL	Brandskyddande flerskiktsglas för montage utan vertikala profiler, EI 30-60
Pilkington Optiphon™	Lp	Bullerdämpande laminerat glas
Pilkington Optiphon™ OW	wLp	Bullerdämpande laminerat extra klart glas
Pilkington Hårdat Glas	T	Hårdat glas för personsäkerhet, klass #(C)#
Pilkington Optilam™	L	Laminerat glas för personsäkerhet, klass #(B)# och skydd mot vandalism och inbrott, klass P2A-P6B
Pilkington Optilam™ 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 Optitherm™	A#S(#)	Självrengörande belagt energisparglas
Pilkington Activ Suncool™	A#C(#)	Självrengörande belagt solskydds- och energisparglas
Pilkington Activ Suncool™ Pro T	A#Cs(#)T	Självrengörande hårdbart och belagt solskydds- och energisparglas
Pilkington Optimirror™		Spegelglas
Pilkington Texture Glass	Tx	Valsat mönstrat glas
Pilkington Optifloat™ Opal	Op	Mattetsat glas
Pilkington Optilam™ I	IL	Laminerat glas med färgad folie
Pilkington Spandrel Glass	L, E	Belagt fasadglas laminerat, hårdbart
Pilkington Profilit™		Glasningssystem med valsade u-profiler
Pilkington Planar™		Glasningssystem med punktfästen
Pilkington SaniTise™		Antimikrobiellt glas
Pilkington Optiwhite™	w	Extra klart floatglas
NSG TEC™	Ec	Glas med elektriskt ledande beläggning
Pilkington OptiView™ Protect OW	Ovw	Laminerat antireflexbelagt extra klart glas
Pilkington OptiView™ Ultra Protect	OvU	Laminerat antireflexbelagt extra klart glas
Pilkington OptiView™ Ultra DC	OvUDC	Dubbelbelagt antireflexglas
Pilkington OptiView™ Ultra Therm	oVU#S	Dubbelbelagt antireflex- och energisparglas
Pilkington MirroView™	MV	Transparent spegelglas
Pilkington MirroView™ 50/50	MV5	Transparent spegelglas
Pilkington Mirropane™ Chrome	MC	Krombelagt transparent spegelglas
Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	MCS	Krombelagt transparent spegelglas
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	MCP	Krombelagt tätt spegelglas
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus Grey	MCSgy	Krombelagt grått spegelglas
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus Bronze	MCSbz	Krombelagt bronsfärgat spegelglas
Pilkington OptiShower™	#Osh	Korrosionsbeständigt glas
Pilkington OptiShower™ OW	#wOsh	Korrosionsbeständigt extra klart glas
Pilkington Anti-condensation Glass	AC	Antikondensbelagt glas
Pilkington AviSafe™	Av	Glas som skyddar fåglar
Pilkington Sunplus™ BIPV		Glas med semitransparenta solceller
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

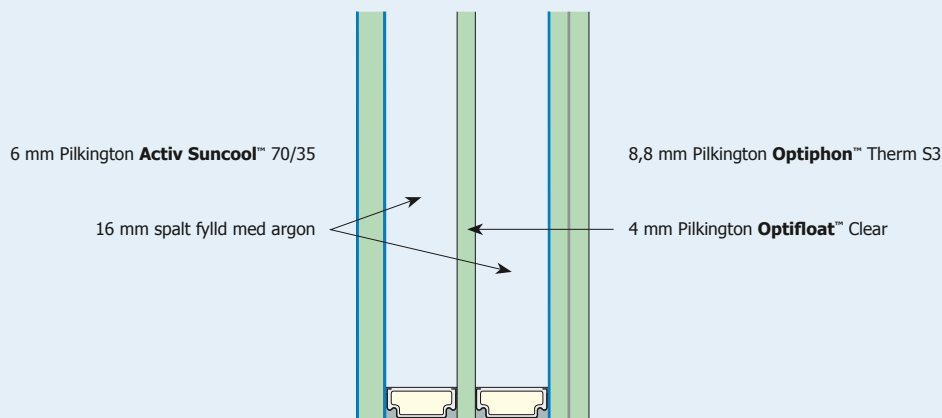
Här finns ett näst intill oändligt antal valmöjligheter. Ett, två, tre eller fyra glas? Isolerruta eller kopplad konstruktion? Vilken tjocklek? Vilken distans? Luft, argon eller krypton i spalten?

I kapitlet "Grundläggande om glas" på sidan 100 får du information som hjälper dig att välja rätt.

Mångfald i glasegenskaper

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

Exempel på glaskombination





Rätt glas på rätt plats



Så här väljer du rätt glas

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

Många av Boverkets övergripande krav på en byggnad kan lösas på bästa sätt genom att ta tillvara de moderna 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. Ett lågt **U-värde** ger dessutom högre ytemperatur på innerglaset på vintern. Komforten förbättras genom minskat kallras och strålningsdrag. På sommaren ger det istället lägre ytemperatur på innerglaset, vilket resulterar i behagligare inomhustemperatur.

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

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

Helst ska de här grundläggande kraven uppfyllas med maximala prestanda i en enda glasträcka, 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

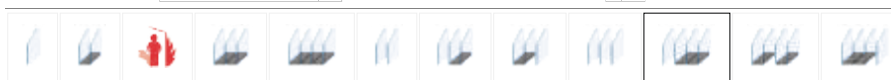
Utöver de grundläggande kraven kan du få tillgodosett högt ställda krav på en rad andra funktioner.

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.

Spara
Öppna
Ansvarskrivning
Information
Lägg till beskriv
Spec-it!

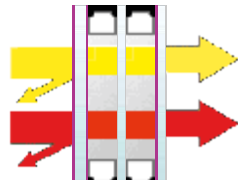
Skriv ut
Prestandadekla
Svenska (Swedish)

Byt språk Svenska (Swedish)
U-värde, antal decimaler 1
Global



Glas 1 Pilkington Activ Suncool 70/35, obehandlat, 6 mm
Glas 2 Pilkington Optifloat Clear, obehandlat, 4 mm
Glas 3 Pilkington Optitherm S3, obehandlat, 4 mm

Spalt 1 16 Gas 1 Argon (90%)
Spalt 2 16 Gas 2 Argon (90%)



Produktkod	U _g -värde	UV %	Dagsljus %			Solenergi %			Solfaktor	Avskärmningsfaktor	
	W/m ² K	T _{UV}	LT	LR ut	LR in	ST	SR	SA	g	Total, SC	Direkt, SSC
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	0,5	5	61	23	22	29	41	30	0,32	0,37	0,33

Prestandakod	Ljudreduktion	Ra	Tjocklek	Vikt	Selektivitet LT/g	Datum
U _g -värde/Ljus/Solenergi	R _w (C ₁ C ₂) dB		mm	kg/m ²		
0,5 / 61 / 32	36 (-1; -5)	96	46,0	35,00	1,87	11/08/2020

Beräkningsprogrammet Pilkington Spectrum

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



Här hittar du
Pilkington Spectrum:
www.pilkington.se

Glas kan kombineras till olika funktioner på ett nästan oändligt antal sätt. Därför har vi utvecklat ett program där du själv kan välja antal glas och typ av konstruktion, sätta samman önskade glastyper och direkt på bildskärmen eller i telefonen 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 beläggningen på rätt sida.

Nyheter On-line

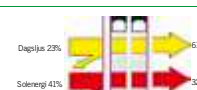
Du kan nu enkelt skriva ut ett datablad med ditt projektnamn eller dina egna kommentarer. När du gjort din önskade glaskombination, klicka på "Lägg till beskrivning".

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

Om du klickar på symbolen för brandskyddsglas kan du bygga din glaskonstruktion med våra brandskyddsglas som ingående glas. Se informationen på sid. 40 hur kodningen för en isolerruta innehållande brandskyddsglas är uppbyggd.

 PILKINGTON

 NSG GROUP



UPPBYYGNAD

Position	Produkt	Beräkning	Tjocklek (nominell) mm	Vikt kg/m ²
Glas 1	Pilkington Activ Suncool™ 70/35	obehandlat	6,0	
Spalt 1	Argon (90%)		16,0	
Glas 2	Pilkington Optifloat™ Clear	obehandlat	4,0	
Spalt 2	Argon (90%)		16,0	
Glas 3	Pilkington Optitherm™ S3	obehandlat	4,0	
Produktkod	A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4		46,0	35,00

PRESTANDA

Dagljus	Solenergi
Transmittans LT	Direkt transmission ST
UV %	Reflektion SR
Reflektion utåt LR ut	Absorption SA
Reflektion inåt LR in	Total transmission
	Total avskärmningsfaktor SC
	Korrigerad avskärmningsfaktor SSC
U _g -värde/Ljus/Solenergi	Ljudreduktion R _w (C ₁ C ₂) dB
0,5 / 61 / 32	36 (-1; -5)
Ra	Värmegenomgång W/m ² K
96	0,5

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

Med Pilkington Spectrum kan du kombinera en färg med våra produkter för att få veta egenskaper såsom ljustransmission, solenergitransmission (g-värde) och värmeisolerings (U-värde). I programmet finns inlagda begränsningar för att undvika val av kombinationer som är olämpliga eller opraktiska. Trots dessa begränsningar är det fortfarande möjligt att skapa produktkombinationer som du vill ha. Vi ber dig därför kontrollera med din leverantör att den kombination du vill kan tillverkas, finns i efterfrågad format och kan levereras inom önskad tid. Det är också viktigt att du kontrollerar att vald produktkombination uppfyller lokala, regionala, nationella såväl som projekt-specifika krav.

Redovisade prestanda är beräknade enligt Europastandard EN10673/12898

Version av Pilkington Spectrum Sweden: 7.3.1

10/08/2020

 NSG GROUP



Arbeta on-line och få de senaste uppdateringarna

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



Så här beskriver du ditt val av glaskombination

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

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

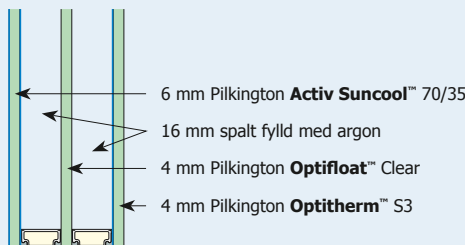
När du anger format på glasrutor ska det skrivas med breddmåtten först.

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

Produktspecifikation i klartext

Alternativa beskrivningar: Treglas isolerruta, T6/4-16. Utvändigt 6 mm självrengörande solskyddsglas Pilkington **Activ Suncool**™ 70/35, 16 mm argon i spalterna, i mitten 4 mm Pilkington **Optifloat**™ Clear, invändigt 4 mm Pilkington **Optitherm**™ S3. Prestanda (U/LT/g): 0,5/61/32

Alternativt kan rutan beskrivas med hjälp av produktkoden: 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.

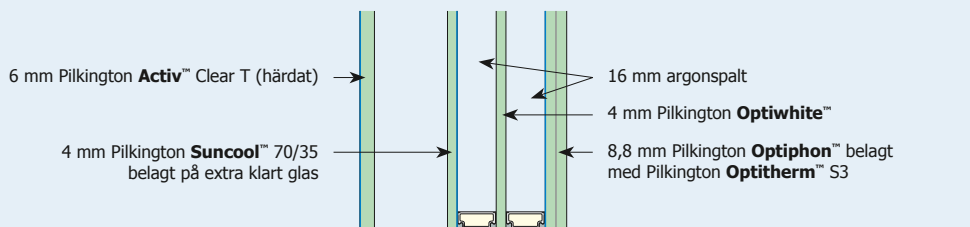
Koden beskriver exakt hur isolerrutan/glaskombinationen är uppbyggd. Siffrorna anger tjocklekar i mm på glas eller spalter. Bokstäver och siffror inom parantes är förkortning för respektive

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

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

Produktspecifikation med produktkod

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



Du får produktkoden automatiskt när du använder Pilkington Spectrum.

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

4wC(70): 4 mm Pilkington **Suncool**™ 70/35 belagt på extra klart 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 energiglasbeläggnings Pilkington **Optitherm**™ S3

Tabellrubriker i Glasfakta 2021

Produktnamn Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data	Optiska data				Solenergi		
			U-värde	UV	Dagsljus		R _a index	ST	g	
			U _g W/m²K	T _{UV} %	LT %	LR _{ut} %		%	%	
Pilkington Activ Suncool™ 70/35										
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/61/32	0,5	5	61	23	96	29	32	

Produktnamn Benämning se sid 40	Produktkod / Uppbyggnad	Dagsljus LT %	Brandklass			Ljudreduktion		Säkerhetsklass	Skyddsklass	Måttuppgifter		
			E	EW	EI	R _w dB	R _w +C _{tr} dB			Tjockl. mm	Rekommenderat maxmått mm	
			minuter									
			Pilkington Pyrostop® (Ps) – Enkelglas (SGU)									
30-10	15Ps	Invändigt	87	30	30	30	38	36	2(B)2	P1A	15	1400×2500

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 (d.v.s. ha tillgång till hela vårt standardsortiment), eller kunna få en utskrift med samtliga data på en specifik konstruktion, då ska du använda Pilkington Spectrum.

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

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

Tabellrubriker i Pilkington Spectrum

Produktkod	U _g -värde	UV %	Dagsljus %			Solenergi %			Solfaktor	Avskärningsfaktor	
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	W/m ² K	T _{uv}	LT	LR ut	LR in	ST	SR	SA	g	Total, SC	Direkt, SSC
	0,5	5	61	23	22	29	41	30	0,32	0,37	0,33
Prestandakod	Ljudreduktion		Ra	Tjocklek		Vikt		Selektivitet LT/g		Datum	
U _g -värde/Ljus/Solenergi	R _w (C _g ;C _{tr}) dB		96	mm		kg/m ²		1,87		11/08/2020	
0.5 / 61 / 32	36 (-1;-5)			46,0		35,00					

Förklaringar till tabellrubrikerna i Glasfakta 2021 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 produktkodens vilka de är.

Produktkod

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

Typ

Här framgår om det är ett enkelglas (1), en dubbel isolerruta (2), en trippel isolerruta (3) eller en kopplad ruta (1+2). För mera detaljer se sidorna 106-107 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.

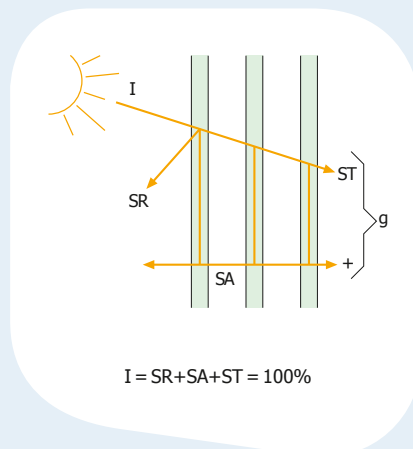
UV-strålning

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

Dagsljus

LT (τ_v) är transmissionen av det synliga ljuset i intervallet 380 – 780 nm angivet i procent av det mot glasets infallande ljuset. **LR_{ut}** (ρ_v) och

LR_{in} är reflekterat ljus utåt och inåt inom samma intervall. Index **R_a**, som vanligen benämns färgåtergivningsindex, är ett försök att beskriva glasets transmissionsfärg enligt en metod beskriven och reglerad i SS-EN 410.



Solenergi

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

Brandklass

I brandklassade konstruktioner där glas ingår krävs att glas och konstruktion är godkända i brandklass **E**, **EW** eller **EI** enligt BBR, se kapitel 5 Brandskydd, sid. 37.

Ljudreduktion

Ljudvärden som anges i kapitlet bullerskydd är uppmätta enligt SS-EN 10140. Ljudvärden i öv-

riga kapitel är generellt accepterade värden enligt SS-EN 12758 eller riktvärden. Definiera kravnivån som **R_w** eller **R_w + C** eller **R_w + C_{tr}** i dB enligt SS-EN 717-1.

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 svärdefinierade krav på glaskombinationen. De har ofta med upplevelsen av glasets att göra, t.ex. glasens reflektion, färgåtergivning och utseende, färgen på fasadglas eller typen av translucenta glas. Produktions-toleranser kan innebära smärre färgdifferenser mellan olika tillverkningsstillfällen.

Sammanfattning av krav, åtgärder, definitioner, beteckningar och standarder

Funktionskrav	Åtgärd	Definiera	Vår beteckning	Europeisk beteckning	Standard
Minska värmeförlusterna	Energisparglas	U-värde	U	U	SS-EN 673
Minska kallras	Energisparglas	U-värde	U	U	SS-EN 673
Förbättra termisk komfort	Energisparglas	U-värde	U	U	SS-EN 673
Öka/minska UV-strålningen	Järnfattigt/laminerat glas	UV-transmission	T _{UV}	τ_{uv}	SS-EN 410
Öka/minska ljusinstrålningen	Ljust/mörkt glas	Ljustransmission	LT	τ_v	SS-EN 410
Öka/minska reflektion, spegling	Speglande/antireflexglas	Ljusreflektion, utåt	LR _{ut}	ρ_v	SS-EN 410
Färgneutralitet		Färgåtergivningsindex	R _a	R _a	SS-EN 410
Minska solvärmebelastningen	Solskyddsglas	Solfaktor	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 717-1
		Testmetod			SS-EN 10140
		Tilläggsregler			SS-EN 12758
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	BR1-BR7	SS-EN 1063
			SG1-SG2	SG1-SG2	SS-EN 1063
Rengöring	Självrengörande glas	Självrengörande prestanda	-		SS-EN 1096-5
Opakt till bröstningar	Fasadglas	Färg i RAL	-		
Ogenomsiktligt	Translucenta glas	Typ av glas (ornament, mattslipat, etsat eller mattlaminerat)			





Klart floatglas

Floatglas tillverkas av sand, soda och kalksten med små tillsatser av dolomit och fältspat. Tillverkningen sker i en kontinuerlig process där det smälta glaset flyter ut på en bädd av smält tenn. Glassmältan formas till ett glasband som kyls ned och skärs upp i lämpliga format, se illustration på sidan 14. Floatglaset är transparent, har jämn tjocklek och blanka eldpolerade ytor. Glaset är fritt från distorsion och idealiskt när det krävs klar genomsikt.

Den vanligaste storleken på glas som levereras från våra glasverk är 3210×6000 mm. Vi har dock möjlighet att leverera både mindre och större glas. Glastjocklekarna varierar från 0,9 till 19 mm och ingår i en rad produkter som fönster, möbler, fordon, vitvaror, bildskärmar och annan elektronisk utrustning. Det största användningsområdet är som byggglas i fönster, dörrar, fasader och tak där glastjockleken normalt är mellan 3 och 12 mm.

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

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

Pilkington **Optifloat™**

Produktbeskrivning

Pilkington **Optifloat™** Clear är stommen i vårt glassortiment. Det tillverkas i tjocklekar från 2 mm till 19 mm. Glaset kan vidareförädlas på många olika sätt. T.ex. kan glaset beläggas, lackeras i olika färger, värmebehandlas, härdas, lamineras och bearbetas med olika kantslipningar, utskärningar och hål.

Genomfärgade glas

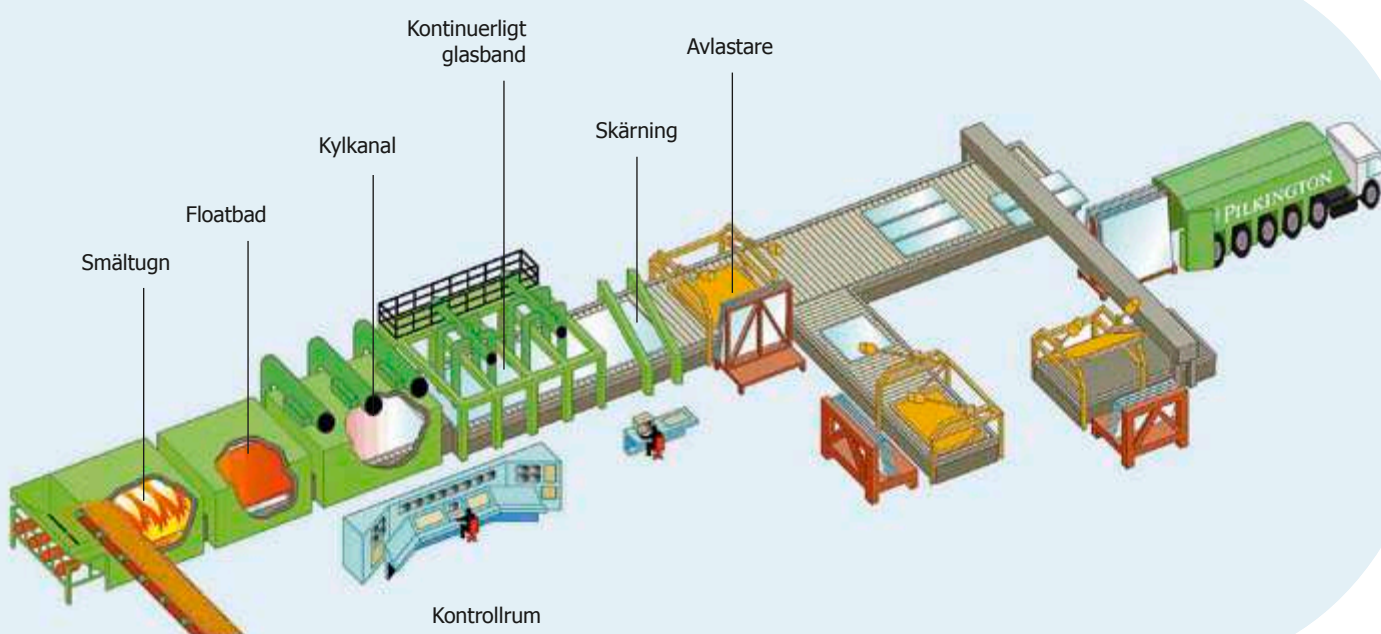
Genom att tillsätta olika pigment och kemikalier i råmaterialblandningen kan olika färgtoner erhållas. Genomfärgat floatglas finns i nyanserna grått, brons och grönt och heter då Pilkington **Optifloat™** Grey, Bronze och Green.

De här glasen dämpar solenergintransmissionen genom högre absorption av solenergin än hos klart floatglas, samtidigt som de har lägre ljusreflektion. Mer info om dessa produkter återfinns under kapitlet "Solskyddsglas".

Floatglas med minimal halt av järnoxid för extra klart utseende och extra hög transmission heter Pilkington **Optiwhite™**. Om denna produkt kan du läsa mer under kapitlet "Specialglas".



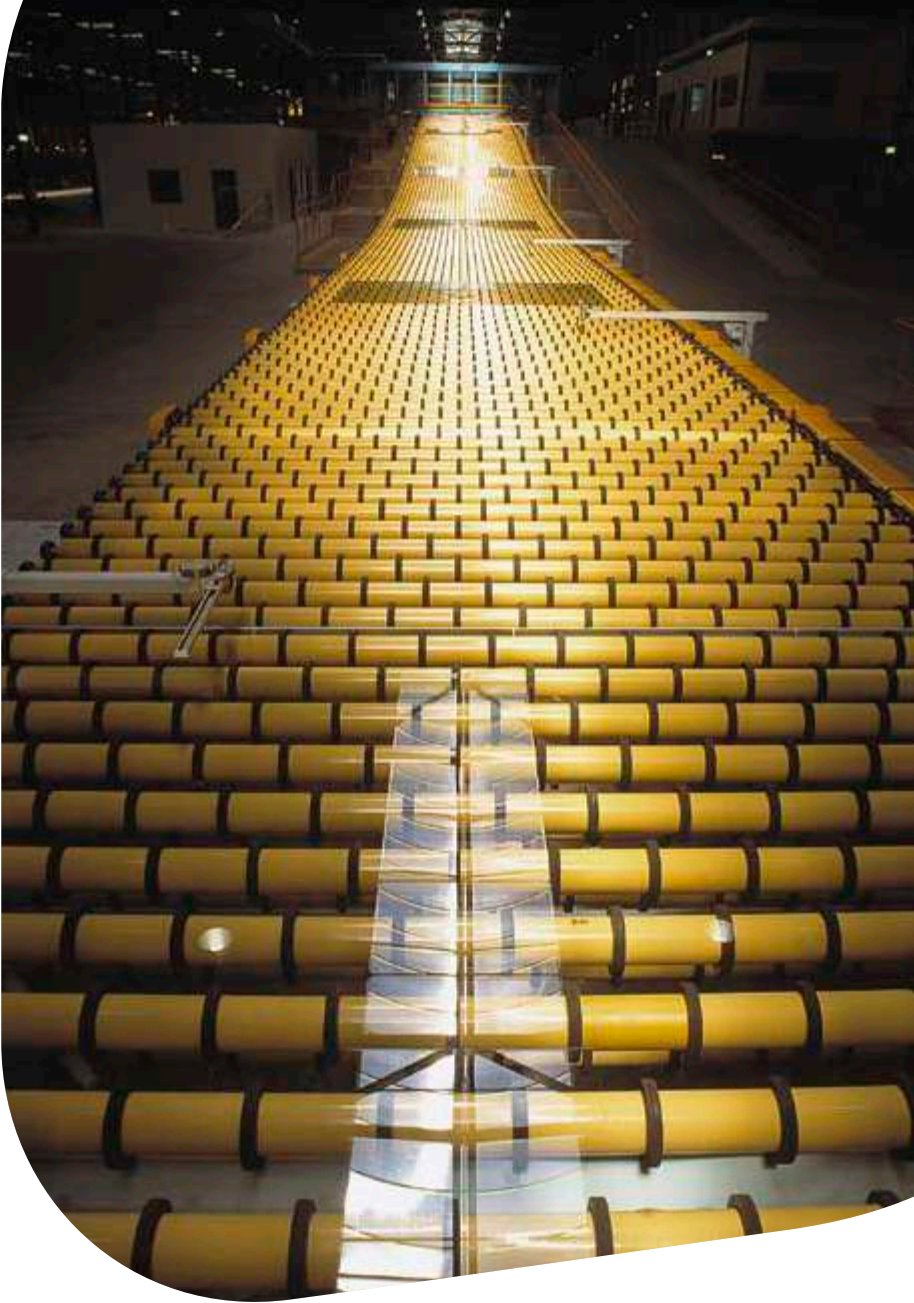
Pilkington **Optiwhite™**
– tillverkas i upp till 20 meter långa så kallade superjumbos.



Pilkington **Optifloat™** Clear heter vårt högkvalitativa klara floatglas, som är fritt från distorsion och har klar genomsikt. Det bildar stommen i en lång rad förädlade glasprodukter. När du väljer Pilkington **Optifloat™** Clear kan du vara säker på att du får ett glas av högsta kvalitet.

Glaset tjocklekstolerans och vikt

Glaset tjocklekstolerans och vikt		
Glastjocklek	Tjocklekstolerans enligt SS-EN 572-2	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



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

Klart floatglas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m²K	Optiska data						Solenergi		Ljud- reduktion		Vikt kg/m²
				UV T _{uv} %	Dagsljus		R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB			
					LT %	LR _{ut} %								
Pilkington Optifloat™ Clear	Enkelglas (SGU)													
3	1	5,8/91/89	5,8	73	91	8	99	88	89	28	24	7,5		
4	1	5,8/91/88	5,8	70	91	8	99	86	88	29	26	10		
5	1	5,7/90/87	5,7	67	90	8	99	85	87	30	28	12,5		
6	1	5,7/90/85	5,7	62	90	8	98	83	85	31	28	15		
8	1	5,6/89/83	5,6	58	89	8	98	81	83	32	29	20		
10	1	5,6/88/82	5,6	54	88	8	97	78	82	33	30	25		
12	1	5,5/88/80	5,5	51	88	8	97	76	80	34	32	30		
15	1	5,4/87/78	5,4	47	87	8	96	73	78	36	34	37,5		
19	1	5,3/85/75	5,3	43	85	8	95	69	75	38	34	47,5		

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

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

Genomfärgade solskyddsglas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m²K	Optiska data						Solenergi		Ljud- reduktion		Vikt kg/m²
				UV T _{uv} %	Dagsljus		R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB			
					LT %	LR _{ut} %								
Pilkington Optifloat™ Grey				Färg i T och R: Grå				Tj: 3, 4, 5, 6, 8, 10 och 12 mm						
6gy	1	5,7/44/57	5,7	18	44	5	96	45	57	31	28	15		
6gy-16Ar-S(3)4	2	1,1/40/36	1,1	10	40	6	95	30	36	34	29	25		
6gy-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/36/33	0,9	8	36	8	94	26	33	36	31	35		
6gy+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/36/33	0,9	8	36	8	94	26	33			35		
Pilkington Optifloat™ Bronze				Färg i T och R: Brons				Tj: 3, 4, 5, 6, 8, 10 och 12 mm						
6bz	1	5,7/50/58	5,7	15	50	5	92	47	58	31	28	15		
6bz-16Ar-S(3)4	2	1,1/45/38	1,1	8	45	6	93	31	38	34	29	25		
6bz-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/41/34	0,9	7	41	8	93	28	34	36	31	35		
6bz+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/41/34	0,9	7	41	8	93	28	34			35		
Pilkington Optifloat™ Green				Färg i T och R: Grön				Tj: 3, 4, 5, 6, 8, 10 och 12 mm						
6gn	1	5,7/75/58	5,7	21	75	7	90	46	58	31	28	15		
6gn-16Ar-S(3)4	2	1,1/68/41	1,1	12	68	9	89	35	41	34	29	25		
6gn-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/62/37	0,9	10	62	14	88	32	37	36	31	35		
6gn+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/62/37	0,9	10	62	14	88	32	37			35		
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3														
6	1	5,7/90/85	5,7	62	90	8	98	83	85	31	28	15		
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25		
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35		
Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11. Ytterligare data och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.														

Handhavande

Pilkington **Optifloat™** måste lossas och lagras i torrt och väl ventilerade förhållanden. Glaspackarna lagras lodrätt och med maximalt stöd på ett säkert sätt. Glaset ska stå på kantremсор av trä, filt eller annat relativt mjukt material. Försiktighet bör iakttas vid lossning av glaspackarna så att plattorna inte förskjuts eller rör sig.



University of Technology,
Poznań, Polen.
Pilkington **Optifloat™** Green T





Värmeisolering

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

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



Summer House Reilstad,
Finnøy, Norge.
Pilkington **Suncool™** 70/35
Pilkington **Optitherm™** S3

Vakuumsputer

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

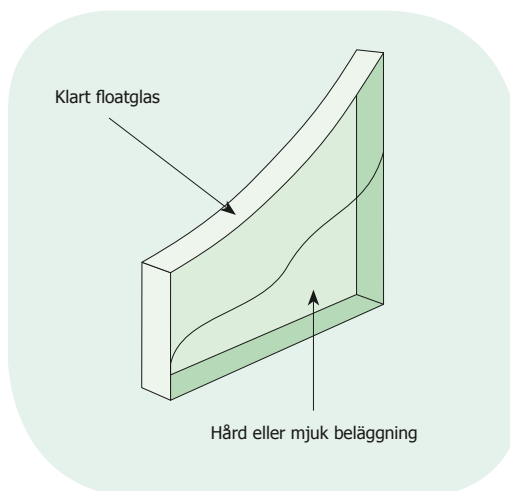


Datablad
Pilkington **K Glass™** N
Pilkington **Optitherm™** S1A
Pilkington **Optitherm™** S3
Pilkington **Optitherm™** S3 AC
Pilkington **Spacia™**

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, d.v.s. utan att nödvändigtvis monteras i en isolerruta.

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

Pilkington **Optitherm™** S3

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

Pilkington **Optitherm™** S1A

Här har vi prioriterat absolut lägsta U-värde och glaset stänger därmed ute mer dagsljus och solenergi än något av de andra energisparglasen. Eftersom beläggningen i både Pilkington **Optitherm™** S1A och Pilkington **Optitherm™** S3 är "mjuk" kan den skadas vid ovarsam hantering, varför glasen alltid ska monteras i en isolerruta med skiktet vänt mot mellanrummet.

Vilket energisparglas ska du välja?

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

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

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™** S1A 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 utvändigt kondens inte bildas. Vill man kombinera detta glas med en "mjuk" energibeläggning kan man använda Pilkington **Optitherm™** S3 AC. Detta dubbelbelagda glas är lämpligt att välja då man slipper använda ett belagt glas som mittglas i en treglasruta. Det krävs ofta att ett belagt mittglas måste hårdas. Läs mer om kondens på sid. 109.

Placeringen i en isolerruta

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

Isolerrutans U-värde och dagsljustransmission påverkas inte oavsett om energisparglaset monteras ytterst eller innerst, däremot påverkas solenergitransmissionen. Vill du ha in så mycket solenergi som möjligt placerar du energisparglaset innerst, vilket är vanligast. Vill du ha en viss solskyddseffekt monterar du det ytterst, vilket minskar solenergiflödet genom rutan med några procent. I exempelvis glastak och glasgårdar placerar man ofta energisparglaset ytterst. Som innerglas använder man lämpligen ett laminerat vanligt klarglas. Energisparglas absorberar mer solenergi än vanligt glas och bör inte placeras mitt i en treglasruta utan att hårdas. 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 hårdas, lamineras och böjas. Pilkington **Optitherm™** S3 tillverkas i en hårdbar variant, Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T, medan laminering normalt görs innan beläggningen appliceras.

Skötsel och underhåll

Det är viktigt att ytan med det selektiva skiktet alltid hålls torr och ren. Fukt och smuts försämrar emissiviteten, d.v.s. nedsätter den värmeisolerande förmågan betydligt. Det är bl. a. 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.

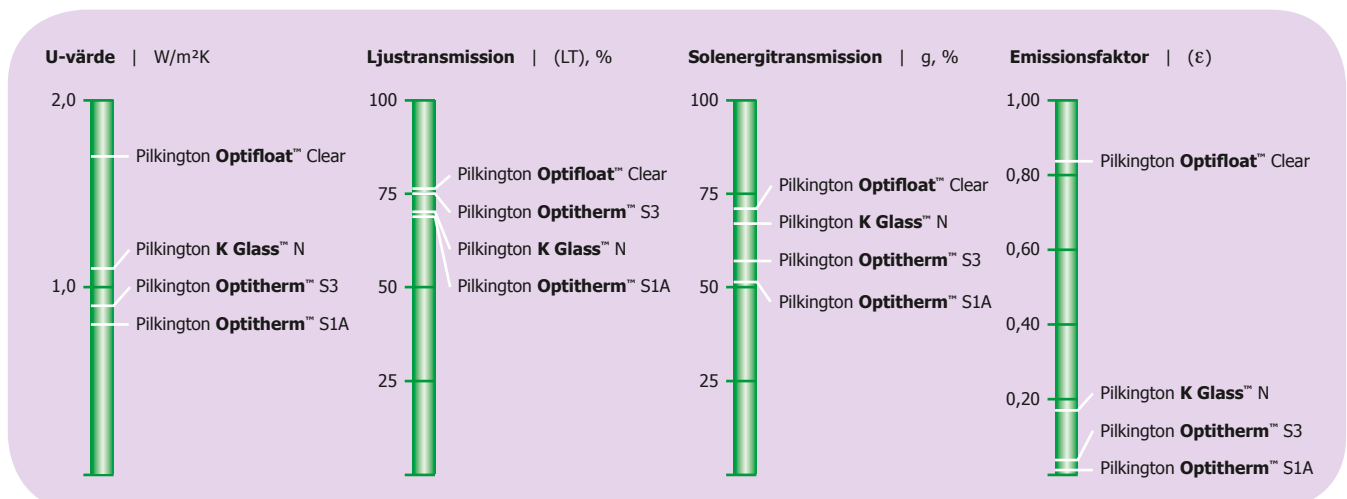
Vårt energisparglas gör det möjligt att öppna upp väggar och tak med stora fönster och glaspartier utan att göra avkall på komfort och energihushållning.

U-värde

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

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

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





Summer House Reilstad,
Finnøy, Norge.
Pilkington **Suncool™** 70/35
Pilkington **Optitherm™** S3

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

Goda skäl att välja treglaskonstruktioner

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

I praktiken försämras U-värdet framför allt i tvåglasrutor när temperaturen sjunker och vinden ökar. I treglasrutor är försämringen marginell och de är därför ett särskilt bra val i regioner med kallt och blåsig klimat.

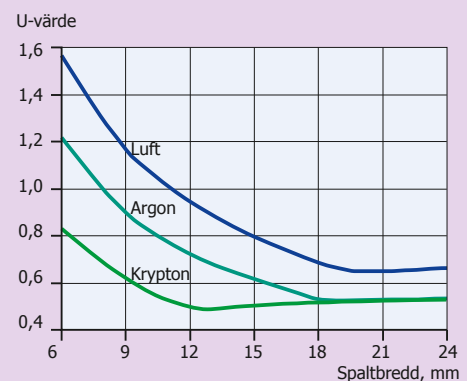
Välj rätt spaltbredd och fyllning

U-värdet i en isolerruta varierar med avståndet mellan glasen och valet av ädelgas eller luft. I en treglasruta uppnås bästa U-värdet vid en spaltbredd på 18-20 mm (se diagram). Var uppmärksam på att klimatlasten på fog och glas ökar med spaltbredden. I en tvåglasruta uppnås bästa U-värdet vid 15-16 mm.

Minskad koldioxidbelastning

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

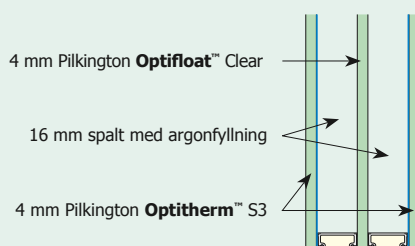
Välj rätt spaltbredd



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

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

Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion



Treglas isolerruta med energisparglas.

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

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

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

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



Summer House Reilstad, Finnøy, Norge.
Pilkington **Suncool™** 70/35, Pilkington **Optitherm™** S3

Klart floatglas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m²K	Optiska data						Ljud- reduktion		Vikt kg/m²
				UV T _{UV} %	Dagsljus		Solenergi ST g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB			
					LT %	LR _{ut} %				R _a index		
Pilkington Optifloat™ Clear												
Enkelglas (SGU)												
3	1	5,8/91/89	5,8	73	91	8	99	88	89	28	24	7,5
4	1	5,8/91/88	5,8	70	91	8	99	86	88	29	26	10
5	1	5,7/90/87	5,7	67	90	8	99	85	87	30	28	12,5
6	1	5,7/90/85	5,7	62	90	8	98	83	85	31	28	15
6,4L (33.1)*	1	5,6/90/83	5,6	3	90	8	99	79	83	32	29	15,4
6,8L (33.2)*	1	5,6/90/81	5,6	1	90	8	99	78	81	32	29	15,8
8	1	5,6/89/83	5,6	58	89	8	98	81	83	32	29	20
8,4L (44.1)*	1	5,6/89/81	5,6	3	89	8	98	77	81	33	30	20,4
8,8L (44.2)*	1	5,5/89/80	5,5	1	89	8	98	76	80	33	30	20,8
10	1	5,6/88/82	5,6	54	88	8	97	78	82	33	30	25
12	1	5,5/88/80	5,5	51	88	8	97	76	80	34	32	30
15	1	5,4/87/78	5,4	47	87	8	96	73	78	36	34	37,5
19	1	5,3/85/75	5,3	43	85	8	95	69	75	38	34	47,5
Pilkington Optifloat™ Clear												
Dubbel isolerruta (DGU)												
4-12-4	2	2,8/82/79	2,8	55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-16-4	2	2,7/82/79	2,7	55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-12Ar-4	2	2,7/82/79	2,7	55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-10Kr-4	2	2,6/82/79	2,6	55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-16Ar-4	2	2,6/82/79	2,6	55	82	15	98	76	79	31	26	20
6-16Ar-4	2	2,6/82/77	2,6	50	82	15	98	73	77	34	29	25
6-16Ar-6	2	2,6/81/76	2,6	47	81	15	97	70	76	31	27	30
6-16Ar-6,4L	2	2,6/81/75	2,6	3	81	15	97	67	75	34	28	30,4
8-16Ar-4	2	2,6/81/75	2,6	47	81	15	97	71	75	37	32	30
8-16Ar-6,4L	2	2,6/80/73	2,6	3	80	15	97	66	73	37	32	35,4
Pilkington Optifloat™ Clear												
Trippel isolerruta (TGU)												
4-12-4-12-4	3	1,9/76/72	1,9	45	76	21	97	67	72	32	27	30
4-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/76/72	1,8	45	76	21	97	67	72	32	27	30
6-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/75/70	1,8	42	75	20	97	64	70	36	30	35
8-12Ar-4-12Ar-4	3	1,7/74/68	1,7	40	74	20	96	62	68	37	30	40
4-9Kr-4-9Kr-4	3	1,7/76/72	1,7	45	76	21	97	67	72	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/76/72	1,7	45	76	21	97	67	72	32	27	30
4-12Ar-4-12Ar-8,4L	3	1,7/75/71	1,7	3	75	21	96	60	71	36	30	40,4
6-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/75/70	1,7	42	75	20	97	64	70	36	31	35
6-12Ar-4-12Ar-6,4L	3	1,7/74/69	1,7	3	74	20	96	60	69			40,4
6-12Ar-6-12Ar-6	3	1,7/73/68	1,7	37	73	20	95	60	68	34	28	45
Pilkington Optifloat™ Clear												
Kopplade rutor												
4+40+4	1+1	2,8/82/79	2,8	55	82	15	98	76	79			20
4+30+4-12Ar-4	1+2	1,7/76/72	1,7	45	76	21	97	67	72			30
6+30+4-12Ar-4	1+2	1,7/75/70	1,7	42	75	20	97	64	70			35
6+30+4-12Ar-6,4L	1+2	1,7/74/69	1,7	3	74	20	96	60	69			40,4

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

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

* laminerat glas Pilkington **Optilam™**

Energisparglas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data	Optiska data				Solenergi		Ljud- reduktion		Vikt kg/m ²
			U-värde	UV	Dagsljus		R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB	
			U _g W/m ² K	T _{uv} %	LT %	LR _{ut} %						
Pilkington K Glass™ N			ε = 0,15	Tj: 4, 6 och 8 mm								
4KN	1	3,6/83/76	3,6	57	83	11	99	74	76	29	26	10
4+40+KN4	1+1	1,8/76/75	1,8	45	76	18	99	65	75			20
4+40+KN6,8Lp	1+1	1,8/74/73	1,8	1	74	18	99	57	73			25,8
4-10Kr-KN4	2	1,4/76/75	1,4	45	76	18	99	65	75	31	26	20
4-12Ar-KN4	2	1,6/76/75	1,6	45	76	18	99	65	75	31	26	20
4-16Ar-KN4	2	1,4/76/75	1,4	45	76	18	99	65	75	31	26	20
4-16Ar-4-16Ar-KN4	3	1,1/70/68	1,1	37	70	23	98	57	68	32	27	30
4KN-16Ar-4-16Ar-KN4	3	0,8/65/61	0,8	31	65	24	99	51	61	32	27	30
Pilkington Optitherm™ S3			ε = 0,037	Tj: 4, 6, 8 och 10 mm								
4-10Kr-S(3)4	2	1,0/82/66	1,0	30	82	11	98	57	66	31	26	20
4-12Ar-S(3)4	2	1,3/82/65	1,3	30	82	11	98	57	65	31	26	20
4-16Ar-S(3)4	2	1,1/82/65	1,1	30	82	11	98	57	65	31	26	20
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25
6-16Ar-S(3)6,4L	2	1,1/81/63	1,1	2	81	11	97	53	63	34	28	30,4
4+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/75/60	0,9	26	75	18	97	51	60			30
4-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	1,0/75/60	1,0	26	75	18	97	51	60	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/75/60	0,9	26	75	18	97	51	60	32	27	30
4-9Ar-4-15Ar-S(3)4	3	0,9/75/60	0,9	26	75	18	97	51	60	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(3)6,4L	3	0,9/74/60	0,9	2	74	18	96	49	60	37	30	35,4
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35
4S(3)-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	0,7/74/53	0,7	16	74	14	96	45	53	32	27	30
4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/74/53	0,6	16	74	14	96	45	53	32	27	30
4S(3)-18Ar-4-18Ar-S(3)4	3	0,5/74/53	0,5	16	74	14	96	45	53	31	25	30
Pilkington Optitherm™ S1A			ε = 0,013	Tj: 4, 6, 8 och 10 mm								
4-10Kr-S(1)A4	2	1,0/76/55	1,0	21	76	16	96	46	55	31	26	20
4-12Ar-S(1)A4	2	1,2/76/55	1,2	21	76	16	96	43	55	31	26	20
4-16Ar-S(1)A4	2	1,0/76/55	1,0	21	76	16	96	46	55	31	26	20
6-16Ar-S(1)A4	2	1,0/75/53	1,0	20	75	16	95	45	53	34	29	25
6-16Ar-S(1)A6,4L	2	1,0/74/53	1,0	2	74	16	95	40	48	33	28	30,4
4+30+4-16Ar-S(1)A4	1+2	0,8/69/51	0,8	18	69	22	95	42	51			30
4-12Ar-4-12Ar-S(1)A4	3	1,0/69/51	1,0	18	69	22	95	39	51	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(1)A4	3	0,8/69/51	0,8	18	69	26	95	39	51	32	27	30
4-16Ar-4-16Ar-S(1)A6,4L	3	0,8/69/51	0,8	2	69	22	95	37	51	35	29	35,4
4S(1)A-16Ar-4-16Ar-S(1)A4	3	0,5/64/40	0,5	9	64	23	93	33	36	32	27	30
4S(1)A-18Ar-4-18Ar-S(1)A4	3	0,5/64/40	0,5	9	64	23	93	30	40	32	27	30
Pilkington K Glass™ N och Pilkington Optitherm™ S3												
4KN+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,7/69/55	0,7	21	69	19	98	46	55			30
4+30+KN4-16Ar-S(3)4	1+2	0,7/69/58	0,7	21	69	20	98	46	58			30
Pilkington Optifloat™ Clear (klart floatglas)												
4	1	5,8/91/88	5,8	70	91	8	99	86	88	29	26	10
4-16Ar-4	2	2,6/82/79	2,6	55	82	15	98	76	79	31	26	20
4-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/76/72	1,7	45	76	21	97	67	72	32	27	30

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

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





Solskydd

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

Solskyddsglas kan vara tonade. De stänger ute ljuset i lika hög grad som värmen, vilket kan vara önskvärt i vissa fall, bland annat av estetiska skäl. I de flesta fall önskar man att glaset stoppade all värme från solen och bara lät ljuset stråla in. Tyvärr är det fysikaliskt omöjligt eftersom ljus även är värme. Men vi har kommit en bra bit på väg med solskyddsglas som släpper in nästan lika mycket ljus som vanligt glas och stänger ute två tredjedelar av den totala solvärmens. De här glasen 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.

BI Campus, Trondheim, Norge.
Pilkington **Suncool™** 50/25



Foto: Trond Loelsen / Byggeindustrien



Datablad
Pilkington **Optifloat™**
Pilkington **Suncool™**
Pilkington **Activ Suncool™**

Solskyddsglas

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

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

Solskyddsglas

Typ av solskyddsglas	Självrengörande solskyddsglas	Hårdbart solskyddsglas
Genomfärgade solskyddsglas		
Pilkington Optifloat™ Grey		Pilkington Optifloat™ Grey
Pilkington Optifloat™ Bronze		Pilkington Optifloat™ Bronze
Pilkington Optifloat™ Green		Pilkington Optifloat™ Green
Belagda solskydds- och energisparglas		
Neutrala:		
Pilkington Suncool™ 70/40	Pilkington Activ Suncool™ 70/40	Pilkington Suncool™ 70/40 Pro T
Pilkington Suncool™ 70/35	Pilkington Activ Suncool™ 70/35	Pilkington Suncool™ 70/35 Pro T
Pilkington Suncool™ 70/35 AC		
Pilkington Suncool™ 66/33	Pilkington Activ Suncool™ 66/33	Pilkington Suncool™ 66/33 Pro T
Pilkington Suncool™ 60/31	Pilkington Activ Suncool™ 60/31	Pilkington Suncool™ 60/31 Pro T
Pilkington Suncool™ Q 70*	Pilkington Activ Suncool™ Q 70*	
Pilkington Suncool™ Q 60	Pilkington Activ Suncool™ Q 60*	
Pilkington Suncool™ Q 50*	Pilkington Activ Suncool™ Q 50*	
Pilkington Suncool™ 50/25	Pilkington Activ Suncool™ 50/25	Pilkington Suncool™ 50/25 Pro T
Pilkington Suncool™ 30/16	Pilkington Activ Suncool™ 30/16	Pilkington Suncool™ 30/16 Pro T
	Pilkington Activ Suncool™ 61/34 Pro T	Pilkington Activ Suncool™ 61/34 Pro T
	Pilkington Activ Suncool™ 45/27 Pro T	Pilkington Activ Suncool™ 45/27 Pro T
Färgade:		
Pilkington Suncool™ Silver 50/30	Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30	Pilkington Suncool™ Silver 50/30 Pro T
Pilkington Suncool™ Blue 50/27	Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27	Pilkington Suncool™ Blue 50/27 Pro T

* vid tryckning av Glasfakta kunde inte leverans garanteras, fråga din lokala säljrepresentant.

I NSG Groups globala sortiment av solskyddsglas ingår även hårdbelagda solskyddsglas med lågmissionsegenskaper: Pilkington **Eclipse Advantage™**; Pilkington **Solar-E™**.

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 flera färgneutrala Pilkington **Suncool™** i varierande avskärmningsgrad 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™** 70/35.

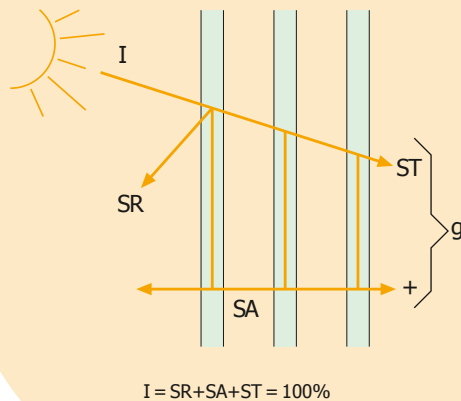
När du, förutom solskyddet strävar efter lågt U-värde, väljer du endera bland varianterna av Pilkington **Suncool™** eller också kombinerar du de genomfärgade solskyddsglasen med ett energisparglas.

Om du vill ha solskydd i en konstruktion innehållande enkelglas eller i kopplade bågar väljer du mellan de tre genomfärgade glasen eller Pilkington **Suncool Optilam™** 65/59, som är framtaget för att användas som det yttersta enkelglaset i en dubbelskalfasad. I kopplade konstruktioner med god ventilation (1+2), rekommenderar vi Pilkington **Suncool™** 70/35 på Pilkington **Optiwhite™** som yttre glas i isolerrutan, se sidan 34-35.

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, m.m. 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. 109.

Dimensionera solskyddet utifrån både g- och ST-värdet



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

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

På sidorna 62-63 hittar du fasadglas som matchar våra solskyddsglas.

Placering

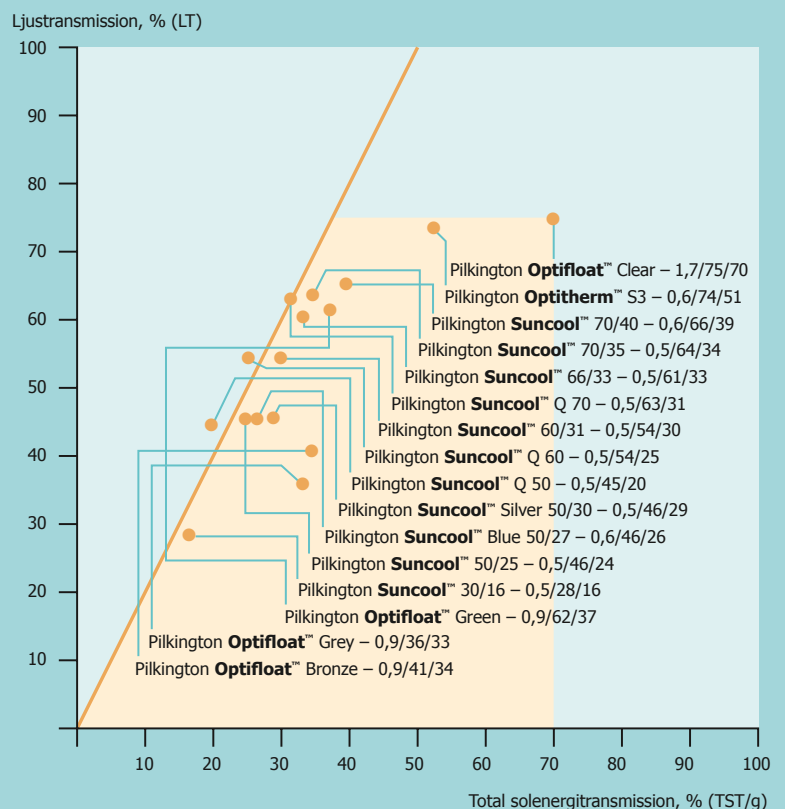
Solskyddsglaset bör placeras ytterst för att ge maximal solavskärmning. Pilkington **Suncool™** ska alltid monteras i en isolerruta med beläggningen mot mellanrummet, medan genomfärgade Pilkington **Optifloat™** monteras både i kopplade fönster och isolerrutor.

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 sidorna 34-35.

Solskyddsglasen kan levereras i härdat eller laminerat utförande. Genomfärgade Pilkington **Optifloat™** kan hanteras som vanligt floatglas, d.v.s. härdas, lamineras och böjas. De allra flesta Pilkington **Suncool™**-produkter finns också med hårdbar beläggning, Pilkington **Suncool™** Pro T.

Diagrammet visar förhållandet mellan ljustransmission och total solenergitransmission. Orange linje representerar förhållandet mellan LT och g-värdet när det är 2:1.



● 6-16Ar-4-16Ar-S(3)4, 6 mm angivet glas ytterst och energisparglas Pilkington **Optitherm™** S3 innerst



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

Genomfärgade solskyddsglas

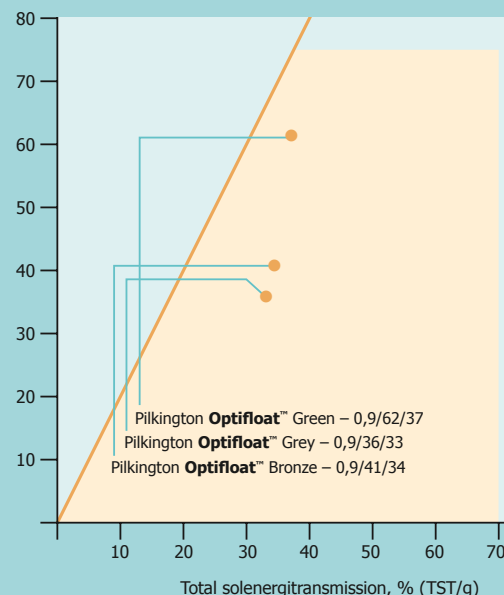
De här glasen dämpar solenergin genom högre absorption av solenergi än hos klart floatglas, samtidigt som de har lägre ljusreflektans. De är genomfärgade och tillverkas som vanligt floatglas. Skillnaden är att de innehåller tillsatser som ökar absorptionen och ger en ändrad färgton i glasmassan.

Pilkington **Optifloat™** finns i nyanserna grått, brons och grönt. 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.

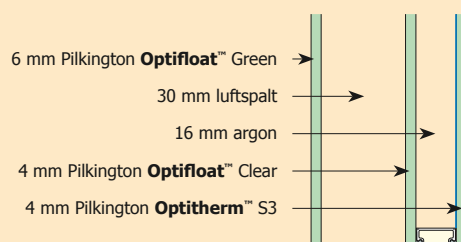
För att få spegeleffekt kan det genomfärgade solskyddsglas kombineras med Pilkington **Suncool™** Silver 50/30 innerst i isolerrutan.

Ljustransmission, % (LT)



Förklaringar till diagrammet hittar du på sidan 29.

Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion



Genomfärgat solskyddsglas med energisparglas.

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

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

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

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

Genomfärgade solskyddsglas

Produktnamn Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m²K	Optiska data						Solenergi		Ljud- reduktion		Vikt kg/m²
				UV	Dagsljus			R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB		
				T _{UV} %	LT %	LR _{ut} %								
Pilkington Optifloat™ Grey				Färg i T och R: Grå				Tj: 3, 4, 5, 6, 8, 10 och 12 mm						
6gy	1	5,7/44/57	5,7	18	44	5	96	45	57	31	28	15		
6gy-16Ar-S(3)4	2	1,1/40/36	1,1	10	40	6	95	30	36	34	29	25		
6gy-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/36/33	0,9	8	36	8	94	26	33	36	31	35		
6gy+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/36/33	0,9	8	36	8	94	26	33			35		
Pilkington Optifloat™ Bronze				Färg i T och R: Brons				Tj: 3, 4, 5, 6, 8, 10 och 12 mm						
6bz	1	5,7/50/58	5,7	15	50	5	92	47	58	31	28	15		
6bz-16Ar-S(3)4	2	1,1/45/38	1,1	8	45	6	93	31	38	34	29	25		
6bz-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/41/34	0,9	7	41	8	93	28	34	36	31	35		
6bz+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/41/34	0,9	7	41	8	93	28	34			35		
Pilkington Optifloat™ Green				Färg i T och R: Grön				Tj: 3, 4, 5, 6, 8, 10 och 12 mm						
6gn	1	5,7/75/58	5,7	21	75	7	90	46	58	31	28	15		
6gn-16Ar-S(3)4	2	1,1/68/41	1,1	12	68	9	89	35	41	34	29	25		
6gn-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/62/37	0,9	10	62	14	88	32	37	36	31	35		
6gn+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/62/37	0,9	10	62	14	88	32	37			35		
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3														
6	1	5,7/90/85	5,7	62	90	8	98	83	85	31	28	15		
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25		
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35		

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

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



The Catalyst, Newcastle,
England.
Pilkington **Optifloat™** Grey



Foto: Roar Berg-Hansen

Flygledartorn, Brønnøysund, Norge.
Pilkington **Activ Suncool Optilam**™ Q 60

Pilkington **Suncool**™ Q

Den senaste innovationen inom solskyddsglas är Pilkington **Suncool**™ Q. Q-beläggningen är en nyhet på marknaden och erbjuder enastående egenskaper. Dess neutrala utseende, höga färgstabilitet, låga reflektion tillsammans med den höga selektiviteten mellan ljustransmission och solenergitransmission/g-värde gör denna serien av glas till det överlägset bästa valet då effektiva och ljusa solskyddsglas efterfrågas. I skrivande stund finns tre varianter i serien:

- Pilkington **Suncool**™ Q 70,
- Pilkington **Suncool**™ Q 60,
- Pilkington **Suncool**™ Q 50.

Beläggningen släpper in maximalt med dagsljus samtidigt som solvärmelasten minimeras. U_g -värdet på endast $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ kombinerat med den lägsta reflektionen på marknaden samt färgstabilitet från alla vinklar gör att fasaden ser fantastisk ut. NSG Group står för hållbar utveckling och Pilkington **Suncool**™ Q är den senaste innovationen inom solskyddsglas.

Belagda solskydds- & energisparglas

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

De är färgneutrala i transmission, d.v.s. 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 flera neutrala varianter med varierande avskärmningsgrad och två mer speglade varianter, en silver och en blå. Den mörkaste varianten 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 spolas bort effektivt när det regnar.

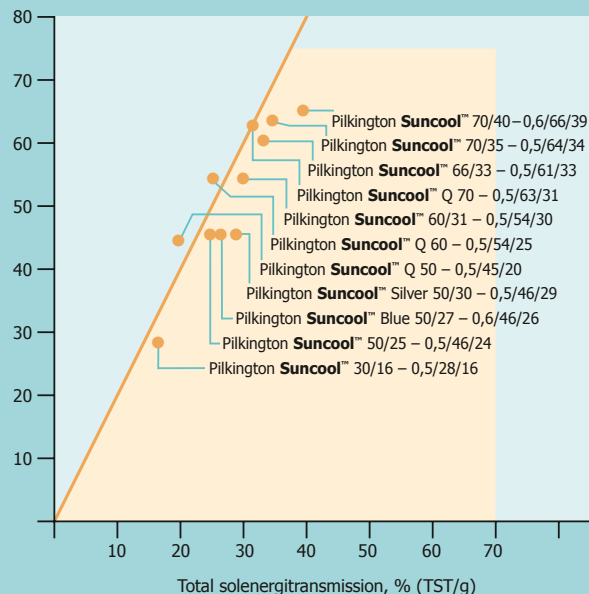
När du matchar Pilkington **Activ Suncool**™ med fasadglas kan även de förses med ett aktivt skikt så att hela fasaden blir självrengörande.

Antikondensbelagda solskyddsglas

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

Pilkington **Suncool**™ 70/35 AC är solskyddsglas med anti-kondensbeläggning. Denna beläggning som återfinns på fönstrets yttersta glas gör att yttemperaturen blir högre än daggpunktens temperatur och att kondens inte fälls ut. Läs mer om kondens på sidan 109.

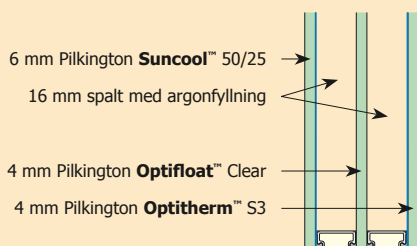
Ljustransmission, % (LT)



Total solenergitransmission, % (TST/g)

Förklaringar till diagrammet hittar du på sidan 29.

Exempel på hur du beskriver ditt val av glaskonstruktion



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 $U/LT/g = 0,5/46/24$
- Ljudreduktion $R_w (C; C_{tr}) = 36 (-1; -5) \text{ dB}$

Belagda solskydds- och energisparglas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data	Optiska data						Ljud- reduktion		Vikt kg/m²
			U-värde	UV	Dagsljus			Solenergi		R _w	R _w +C _{tr}	
			U _g W/m²K	T _{uv} %	LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	dB	dB	
Pilkington Suncool™ 70/40			ε = 0,037	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt grön						Tj: 4, 6, 8, 10 och 12 mm		
6C(74)-16Ar-4	2	1,1/73/43	1,1	21	73	10	95	41	43	34	29	25
6C(74)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,9/67/40	0,9	18	67	14	95	37	40	36	31	35
6C(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/66/39	0,6	11	66	12	94	35	39	36	31	35
Pilkington Suncool™ 70/35			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt blå						Tj: 4, 6, 8, 10 och 12 mm		
6C(70)-16Ar-4	2	1,0/71/37	1,0	12	71	16	97	35	37	34	29	25
6C(70)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/65/34	0,8	11	65	20	96	32	34	36	31	35
6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/64/34	0,5	7	64	18	95	31	34	36	31	35
Pilkington Suncool™ 66/33			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt grön						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6C(66)-16Ar-4	2	1,0/67/36	1,0	12	67	16	94	34	36	34	29	25
6C(66)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/61/33	0,8	11	61	20	93	31	33	36	31	35
6C(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/61/33	0,5	7	61	18	93	29	33	36	31	35
Pilkington Suncool™ 60/31			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6C(61)-16Ar-4	2	1,0/60/32	1,0	9	60	13	96	30	32	34	29	25
6C(61)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/55/30	0,8	8	55	16	95	27	30	36	31	35
6C(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/54/30	0,5	5	54	14	94	26	30	36	31	35
Pilkington Suncool™ Q 70			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6CQ(70)-16Ar-4	2	1,0/70/33	1,0	4	70	10	93	31	33	34	29	25
6CQ(70)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/64/31	0,8	3	64	14	92	28	31	36	31	35
6CQ(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/63/31	0,5	2	63	12	91	28	31	36	31	35
Pilkington Suncool™ Q 60			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6CQ(60)-16Ar-4	2	1,0/60/27	1,0	4	60	9	88	25	27	34	29	25
6CQ(60)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/55/25	0,8	4	55	12	87	23	25	36	31	35
6CQ(60)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/54/25	0,5	2	54	11	87	22	25	36	31	35
Pilkington Suncool™ Q 50			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6CQ(50)-16Ar-4	2	1,0/50/22	1,0	2	50	8	81	20	22	34	29	25
6CQ(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/45/20	0,8	2	45	10	81	18	20	36	31	35
6CQ(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/45/20	0,5	1	45	9	80	18	20	36	31	35
Pilkington Suncool™ 50/25			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral – svagt grå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6C(50)-16Ar-4	2	1,0/50/27	1,0	8	50	19	92	25	27	34	29	25
6C(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/46/25	0,8	7	46	21	92	22	25	36	31	35
6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/46/24	0,5	4	46	20	91	21	24	36	31	35
Pilkington Suncool™ 30/16			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Neutral – blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6C(36)-16Ar-4	2	1,0/30/18	1,0	4	30	25	86	30	18	34	29	25
6C(36)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/28/17	0,8	4	28	25	85	28	17	36	31	35
6C(36)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/28/16	0,5	2	28	25	85	14	16	36	31	35
Pilkington Suncool™ Silver 50/30			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Silver						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6Cs(50)-16Ar-4	2	1,0/51/32	1,0	20	51	40	95	30	32	34	29	25
6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/47/30	0,8	17	47	42	94	27	30	36	31	35
6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/46/29	0,5	11	46	41	93	25	29	36	31	35
Pilkington Suncool™ Blue 50/27			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 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	31	35
6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/46/26	0,6	4	46	20	94	22	26	36	31	35
Pilkington Suncool™ kan även levereras som självrengörande glas som Pilkington Activ Suncool™ , belagda på båda sidor. Se tabell sid 57.												

Pilkington **Suncool™** kan även levereras som självrengörande glas som Pilkington **Activ Suncool™**, belagda på båda sidor. Se tabell sid 57.

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

Ytterligare data 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

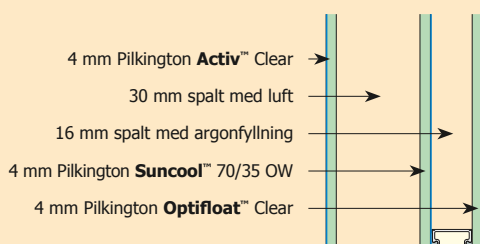
Samtliga varianter av Pilkington **Suncool™** kan beläggas på glas med minimal färgton, Pilkington **Optiwhite™**. Detta ger ett glas med högre ljustransmission, bättre färgåtergivning och utan förändringar av det transmitterade ljuset.

En annan fördel med att använda extra klart glas är att glaset inte absorberar lika mycket solvärme och därmed minskar behovet av att härda glaset för att undvika risk för termiska sprickor.

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

I tabellen på sidan 35 återges värden på glas-kombinationer med Pilkington **Optiwhite™** i alla positioner för optimal transmission. I de kopplade varianterna är dock vanligt floatglas använt, då det är den vanligaste och rekommenderade kombinationen.

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

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

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data	Optiska data						Ljud- reduktion		Vikt kg/m²
			U-värde	UV	Dagsljus			Solenergi		R _w	R _w +C _{tr}	
			U _g W/m²K	T _{uv} %	LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	dB	dB	
Alla Pilkington Suncool™ kan levereras på järnfritt glas Pilkington Optiwhite™ som Pilkington Suncool™ xx/xx OW												
Pilkington Suncool™ 70/40 OW			ε = 0,037	Färg i T/R: Neutral / Neutral						Tj: 4, 6, 8, 10 och 12 mm		
6wC(74)-16Ar-4w	2	1,1/75/45	1,1	27	75	10	97	44	45	34	29	25
6wC(74)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,6/69/41	0,6	14	69	13	97	38	41	36	31	35
Pilkington Suncool™ 70/35 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral						Tj: 4, 6, 8, 10 och 12 mm		
6wC(70)-16Ar-4w	2	1,0/73/39	1,0	16	73	16	98	38	39	34	29	25
6wC(70)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/67/36	0,5	9	67	18	98	33	36	36	31	35
4 mm Pilkington Suncool™ 70/35 OW för solskydd i kopplade fönster:												
4+30+4wC(70)-16Ar-4	1+2	0,8/67/37	0,8	13	67	22	98	34	37	37	31	30
4+30+4wC(70)-16Ar-8,8Lp	1+2	0,8/66/37	0,8	0	66	22	97	32	37	43	37	40,8
Pilkington Suncool™ 66/33 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt grön						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wC(66)-16Ar-4w	2	1,0/69/37	1,0	15	69	17	96	36	37	34	29	25
6wC(66)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/63/34	0,5	8	63	19	95	32	34	36	31	35
Pilkington Suncool™ 60/31 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wC(61)-16Ar-4w	2	1,0/62/33	1,0	12	62	13	98	32	33	34	29	25
6wC(61)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/57/31	0,5	7	57	15	97	28	31	36	31	35
Pilkington Suncool™ Q 70 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wCQ(70)-16Ar-4w	2	1,0/71/34	1,0	4	71	11	94	33	34	34	29	25
6wC(Q70)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/66/32	0,5	3	66	13	94	29	32	36	31	35
Pilkington Suncool™ Q 60 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wCQ(60)-16Ar-4w	2	1,0/62/27	1,0	5	62	9	90	26	27	34	29	25
6wC(Q60)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/56/26	0,5	3	56	11	89	23	26	36	31	35
Pilkington Suncool™ Q 50 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wCQ(50)-16Ar-4w	2	1,0/51/22	1,0	3	51	8	83	21	22	34	29	25
6wC(Q50)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/47/21	0,5	2	47	10	82	19	21	36	31	35
Pilkington Suncool™ 50/25 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt grå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wC(50)-16Ar-4w	2	1,0/52/28	1,0	11	52	19	94	26	28	34	29	25
6wC(50)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/48/25	0,5	6	48	20	94	20	25	36	31	35
Pilkington Suncool™ 30/16 OW			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Neutral - blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wC(36)-16Ar-4w	2	1,0/31/19	1,0	6	31	25	88	17	19	34	29	25
6wC(36)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/29/17	0,5	3	29	26	87	15	17	36	31	35
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Silver						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wCs(50)-16Ar-4w	2	1,0/52/33	1,0	26	52	41	97	32	33	34	29	25
6wCs(50)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,5/48/31	0,5	14	48	43	96	28	31	36	31	35
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Blå						Tj: 6, 8, 10 och 12 mm		
6wCb(50)-16Ar-4w	2	1,1/52/29	1,1	9	52	19	96	28	29	34	29	25
6wCb(50)-16Ar-4w-16Ar-S(3)4w	3	0,6/48/27	0,6	5	48	21	95	21	27	36	31	35
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/90/85	5,7	62	90	8	98	83	85	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

Ytterligare data 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 brand-spridning 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.



"Tried, tested and trusted" sedan 1978

+



Stort temperaturspann som klarar nordiskt klimat

+



Ett klimatsmart alternativ som behåller sina brandskyddsegenskaper över tid

+



10 års garanti mot haze

=



Pilkington **Pyrostop**®
Pilkington **Pyrodur**®
Pilkington **Pyroclear**®

Fatburen, Stockholm.
Pilkington **Pyrodur**®
Färdigställt 2003



Halmstad Arena.
Pilkington **Pyrodur**®
Pilkington **Pyrostop**®
Färdigställt 2009

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



Broschyr
Pilkington **Pyrostop**®
Pilkington **Pyrodur**®
Pilkington **Pyroclear**®
Pilkington **Pyrostop**® Line



10 års garanti mot haze

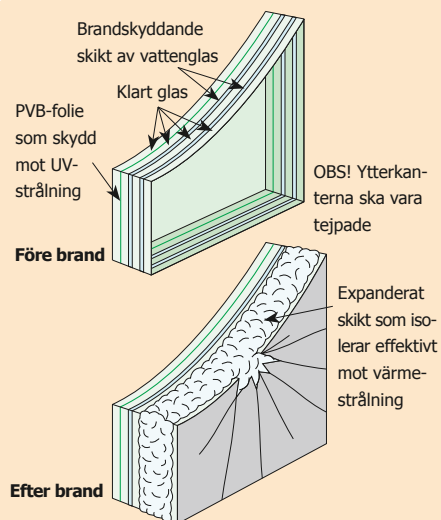
Brandskyddsglas

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

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

Pilkington **Pyrostop**®

Detta är ett glas som likt en vägg i princip stoppar all värmestrålning från en brand. Pilkington **Pyrostop**® är ett laminerat flerskiktsglas. Vid brand expanderar



skikten mellan glasskivorna och bildar en opak, ogenomskinlig barriär. Skikten innehåller vatten som förångas. Så länge skikten är kvar blir temperaturen på den ej brandutsatta sidan inte högre än drygt 100 grader.

Pilkington **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 glasets såväl som storleken på glasad yta påverkar strålningen. Även i stora format uppmäts endast ett fåtal kW/m² vid brandtester med Pilkington **Pyrodur**®.

Pilkington **Pyroclear**®

Det här är ett brandskyddsglas som förhindrar spridning av flammor och rökgas. Det är ett specialhärdat och behandlat glas, som till skillnad från de övriga brandskyddsglasen inte blir opakt vid brand och därmed inte reducerar strålningen lika mycket. Med Pilkington **Pyroclear**® Plus kan EW 30/60 även uppnås.

10 års garanti mot haze

Pilkington Deutschland AG ger 10 års garanti mot haze i brandskyddsglasen Pilkington **Pyrostop**® och Pilkington **Pyrodur**®. Garantin är ett led i vårt kvalitets- och hållbarhetsarbete och vi är mycket stolta över att kunna garantera 10 års optisk kvalitet på våra glas. Detta gäller glas producerade av Pilkington Deutschland AG eller dess licensierade "cutting partners" världen över.

Garantin gäller på samtliga marknader och täcker betydande optiska defekter orsakat av haze. Detta är ett bevis på överlägsen hållbarhet av den optiska kvaliteten på Pilkington **Pyrostop**® och Pilkington **Pyrodur**®.

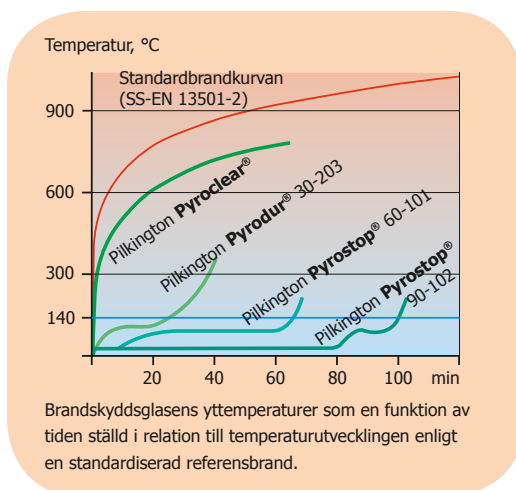
Läs mer om haze på sida 101.



Brandskyddsglas

Produkt namn Benämning se sid 40	Produktkod / Uppbyggnad	Dags- ljus LT %	Brandklass			Ljud- reduktion		Säker- hets- klass ¹⁾	Skydds- klass ¹⁾	Måttuppgifter		
			E E minuter	EW EW	EI EI	R _w dB	R _w + C _{tr} dB			Tjockl. mm	Rekommenderat maxmått ²⁾ mm	
Pilkington Pyrostop ® (Ps) – Enkelglas (SGU)												
30-10 ³⁾	15Ps	Invändigt	87	30	30	30	38	36	2(B)2	P1A	15	1400×2500
30-20	18Ps		87	30	30	30	38	36	1(B)1	P2A	18	1500×3000
60-101 ³⁾ OW ⁶⁾	23Ps	Invändigt	87	60	60	60	41	38	1(B)1	P1A	23	1500×3000
60-201 OW ⁶⁾	27Ps		86	60	60	60	41	38	1(B)1	P2A	27	1500×3000
90-102 ³⁾ OW ⁶⁾	37Ps	Invändigt	84	90	90	90	44	40	1(B)1	P1A	37	1400×2850
90-201 OW ⁶⁾	40Ps		83	90	90	90	44	40	1(B)1	P2A	40	1400×2850
120-108 OW	47Ps	Invändigt	81	120	120	120	46	42	1(B)1	P1A	47	1400×2800
Pilkington Pyrostop ® (Ps) – Dubbel isolerruta (DGU)												
30 DGU	xx*-[6~16]-15Ps		≤79	30	30	30	≤47		2(B)2	P1A	≥29	1500×3000
30 DGU	xx*-[6~16]-18Ps		≤78	30	30	30	≤47		1(B)1	P2A	≥30	1500×3000
60 DGU	xx*-[6~16]-23/27Ps		≤78	60	60	60	≤48		1(B)1	P1A/P2A	≥37	1500×3000
Pilkington Pyrostop ® (Ps) – Trippel isolerruta (TGU)												
30 TGU ⁴⁾	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-15/18Ps		≤72	30	30	30	≤48		2(B)2/ 1(B)1	P1A/P2A	≥40	1500×3000
60 TGU ⁴⁾	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-23/27Ps		≤71	60	60	60	≤49		1(B)1	P1A/P2A	≥49	1500×3000
Pilkington Pyrodur ® (Pd) – Enkelglas (SGU)												
Plus 30-106	10PdP	Invändigt	89	30	30	—	35	33	2(B)2	—	10	1300×3000
30-203	11Pd		88	30	30	20	37	35	1(B)1	P1A	11	1500×3000
60-202	19Pd		87	60	60	45	39	36	1(B)1	P2A	19	1500×3000
Pilkington Pyrodur ® (Pd) – Dubbel isolerruta (DGU)												
30 DGU	xx*-[6~16]-11Pd		≤80	30	30	20	≤45		1(B)1	P1A	≥21	1500×3000
Plus 30 DGU	xx*-[6~16]-10PdP		≤80	30	30	—	≤44		2(B)2	—	≥23	1200×1300
Pilkington Pyrodur ® (Pd) – Trippel isolerruta (TGU)												
30 TGU ⁴⁾	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-11Pd		≤73	30	30	20	≤47		1(B)1	P1A	≥31	1500×3000
30 TGU ⁴⁾	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-14Pd		≤73	30	30	20	≤48		1(B)1	P1A	≥36	1500×3000
Tillgängliga glassorter i isolerruta xx*												
Energisparglas och floatglas (Värmeisolering s. 19), Solskyddsglas (Solskydd s. 27), Ljudreducerande glas (Bullerskydd s. 43), Laminerat glas (Säkerhets- och skyddsglas s. 49), Pilkington Activ ™ glas (Självrengörande glas s. 55), Pilkington Optiwhite ™ (Specialglas s. 73).												
Förklaringar till fotnoterna finns på sidan 41.						* Kombinationsmöjligheterna är många. För tillgängliga glas se sista avsnittet i tabellen ovan.						
Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10, 11 och 40.						För detaljerad information och exakta uppbyggnader/kombinationer kontakta lokala återförsäljare. Kontakter hittas lättast på www.pilkington.se						

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



Värmeisolering och/eller solskydd

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

Bullerskydd

Pilkington **Pyrostop®** och Pilkington **Pyrodur®** har som enkelglas god ljudreduktion och passar utmärkt för bullerdämpning interiört. För utökad ljudreduktion kan isolerrutor användas. Vi gör många ljudtester på olika glaskombinationer och kan skräddarsy 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 inbrottskydd, 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 allvarliga personskador.

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

Testade och godkända konstruktioner

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

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



Monteringsanvisning
Godkännandebevis

Förklaring till benämning på brandskyddsglas

Brandskyddstid i minuter
30, 60, 90 eller 120

Pilkington **Pyrostop® 60-101**

- 0 Både inomhus och utomhus
- 1 Invändig applikation (eller som isolerruta med laminerat yttre glas)
- 2 Utvändigt utan beläggning
- 3 Utvändigt med beläggning (energiglas, solskyddsglas)
- 4 Utvändigt med beläggning och i lutande takkonstruktioner
- 5 Invändiga taklösningar
- 6 Butt joint (Pilkington **Pyrostop®** Line)

- 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

Produkt Benämning	Produktkod / Uppbyggnad	Dags- ljus LT %	Brandklass			Ljud- reduktion		Säker- hets- klass ¹⁾	Skydds- klass ¹⁾	Måttuppgifter	
			E minuter	EW	EI	R _w dB	R _w +C _{tr} dB			Tjockl. mm	Rekommenderat maxmått ²⁾ mm
Pilkington Pyroclear ® (Pc) – Enkelglas (SGU)											
30-001	6Pc	90	30	—	—	32	30	1(C)1	—	6	1400×3000
30-002	8Pc	89	30	—	—	33	31	1(C)1	—	8	1600×3000
30-003	10Pc	88	30	—	—	34	32	1(C)1	—	10	1800×3500
30-007	12,8Pc Phon	88	30	—	—	39	37	1(B)1	—	12,8	1458×3420 (max 4,19 m ²)
30-008	12,8Pc Laminerad	88	30	—	—	37	34	1(B)1	—	12,8	1458×3420 (max 4,19 m ²)
60-002	8Pc	89	60	—	—	33	31	1(C)1	—	8	1200×2830
Pilkington Pyroclear ® (Pc) – Dubbel isolerruta (DGU)											
30-361	S(3)6T-[6~16]-6Pc	≤80	30	—	—	≤33		1(C)1	—	≥18	1400×2600
30-381 ⁵⁾	S(3)8,8L-[6~16]-6Pc	≤80	30	—	—	≤39		1(C)1	—	≥21	1400×2870
Pilkington Pyroclear ® Plus ⁵⁾ (PcP) – Dubbel isolerruta (DGU)											
30-362	8PcP-[6~16]-6T	≤80	30	30	—	≤36		1(C)2	—	≥20	1680×3396 (max 4,79 m ²)
60-362	8PcP-[6~16]-6T	≤80	60	60	—	≤36		1(C)2	—	≥20	1680×3396 (max 4,79 m ²)
30-382	8PcP-[6~16]-8,8L	≤76	30	30	—	≤37		1(C)2	—	≥23	1804×3436 (max 5,21 m ²)
60-382	8PcP-[6~16]-8,8L	≤76	60	60	—	≤37		1(C)2	—	≥23	1797×3600 (max 5,43 m ²)
Pilkington Pyrostop ® Line (PsL) – Enkelglas (SGU)											
30-600	18PsL	87	30	30	30	38	36	1(B)1	P2A	18	1500×3000
60-603 OW ⁶⁾	27PsL	86	60	60	60	41	38	1(B)1	P2A	27	1500×3000
Skyddsglas											
Pilkington Pyrostop ® med utökat skydd – Enkelglas (SGU)											
30-20 +P4A	18Ps & P4A	86	30	30	30	38	36	1(B)1	P4A	19	1500×3000
30-20 +P5A	18Ps & P5A	86	30	30	30	39	37	1(B)1	P5A	20	1500×3000
30-20 +P6B	18Ps & P6B	86	30	30	30	39	37	1(B)1	P6B	21	1500×3000
60-201+P5A	27Ps & P5A	86	60	60	60	41	37	1(B)1	P5A	28	1500×3000
60-201+P6B	27Ps & P6B	86	60	60	60	41	37	1(B)1	P6B	28	1500×3000
Pilkington Pyrodur ® med utökat skydd – Enkelglas (SGU)											
PD30-200 +P2A	14Pd & P2A	88	30	30	20	38	35	1(B)1	P2A	15	1500×3000
PD30-200 +P4A	14Pd & P4A	88	30	30	20	38	35	1(B)1	P4A	15	1500×3000
PD30-200 +P5A	14Pd & P5A	87	30	30	20	39	35	1(B)1	P5A	16	1500×3000

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10, 11 och 40.
För detaljerad information och exakta uppbyggnader/kombinationer kontakta lokala återförsäljare. Kontakter hittas lättast på www.pilkington.se
Pilkington **Pyroclear**® Plus är ett brandskyddsglas med antingen energi- eller solskyddsbeläggning. Kan även fås som värmetestat (heatsoak).

¹⁾ Säkerhets och skyddsklasserna gäller för brandskyddsglas.
²⁾ 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.
³⁾ Enbart avsedd för invändigt montage.
⁴⁾ För trippel isolerruta (TGU) med 16 mm distanslist, konsultera din lokala återförsäljare. Kontakter hittas lättast på www.pilkington.se
⁵⁾ Gäller bara vid brand mot icke brandskyddande glas.
⁶⁾ OW = Pilkington **Optiwhite**™ extra klart glas.

Pilkington **Pyrostop**® Line

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

Montage och transport

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





Bullerskydd

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

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



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

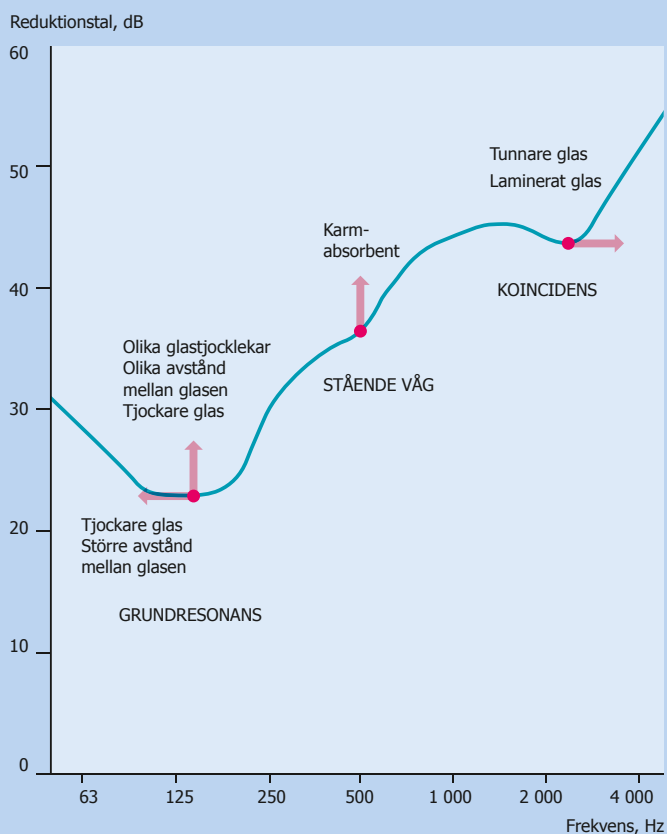
Ljudreducerande glas

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

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

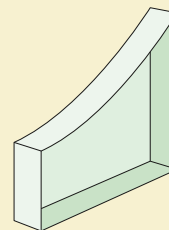
Ändringar i glas som ökar ljudreduktionen

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



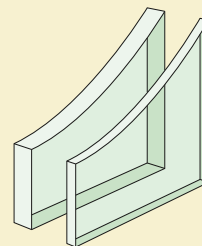
med glasets egensvängning). Här blir effekten den motsatta. Eftersom tjockare glas är styvare försämras ljudreduktionen avsevärt vid koincidens. Rutornas egenfrekvens varierar med glastjockleken.

Med tjockare
glas förbättras
ljudreduktionen



I ett fönster med lika tjocka glastrutor svänger rutorna i takt. Detta kallas grundresonans och försämrar ljudreduktionen. Med asymmetri, d.v.s. med olika tjocklek på glasen, minskar problemet och fönstrets ljudreduktionstal höjs.

Olika tjocklek
på glasen ökar
ljudreduktionen

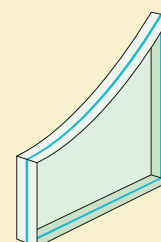


Om flera glasskivor lamineras ihop, så att man får lägre böjstyvhet, reduceras ljudvågorna över cirka 1 000 Hz effektivt eftersom koincidensfrekvensen flyttas en bit högre upp i frekvensskalan. Två 4 mm glasskivor som laminats ihop på så sätt är alltså bättre på att dämpa högfrekventa ljud än en 8 mm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

Pilkington **Optiphon™**

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

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





rande krav på bullerskydd. Pilkington **Optiphon™** är samtidigt säkerhetsglas i klass, 1(B)1 eller 2(B)2 och de flesta ljudlamellglasen är också skyddsglas i klass P2A. Vilka klasser som glasen klarar framgår i tabellen på sidan 47.

Pilkington **Optiphon™** kan beläggas med energi och/eller solskyddsbeläggning för att uppnå andra ställda krav. Beläggningar på glasen påverkar inte ljudreduceringen och kräver ej heller ytterligare tester.

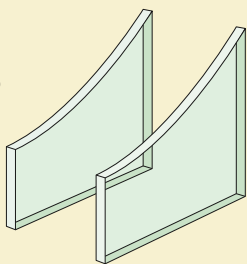
Även brandskyddsglasen Pilkington **Pyrostop®** och Pilkington **Pyrodur®**, samt vissa laminerade säkerhetsglas, ger ett förbättrat skydd mot buller.

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.

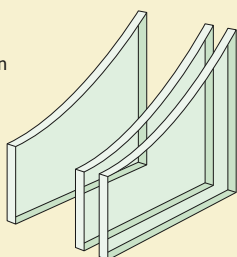
Vid avstånd upp till 20 mm är förbättringen mycket marginell, men vid betydligt större avstånd får man en rejäl förbättring av ljudreduktionen. Detta kan man åstadkomma t.ex. i fönster med koppelade bågar eller med tillsatsrutor.

Ju större avstånd mellan glasen desto högre ljudreduktion



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

Olika avstånd mellan rutorna ger bättre ljudreduktion



Mätetal för ljudreduktionen

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

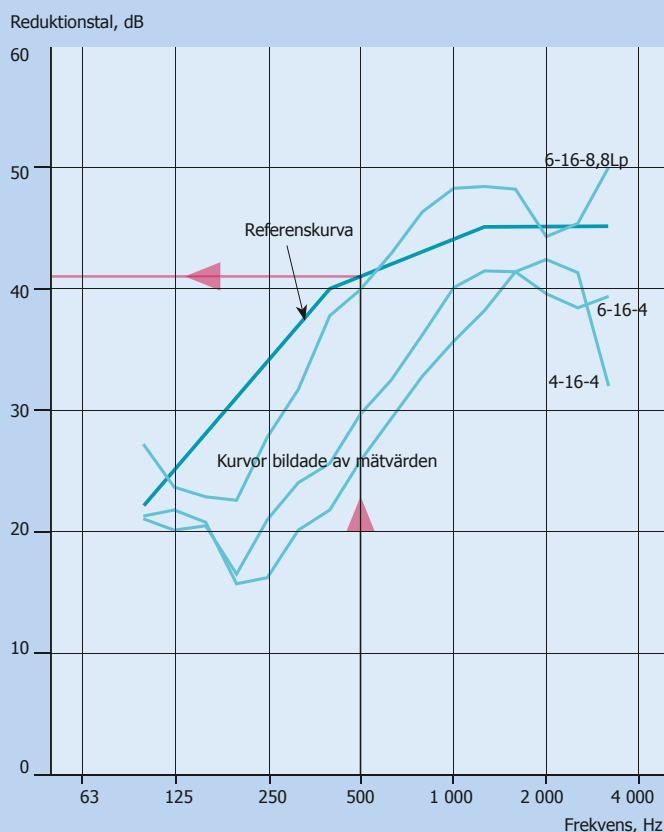
R_w utan anpassningsterm används när ljudet är medelfrekvent, t.ex. vid allmänt bullerutsatta miljöer som från tal, musik, radio och TV, landsvägs- och tågtrafik. R_w+C används vid mellan- och högfrekvent buller. Det används även vid järnvägs- och landsvägstrafik med hög hastighet eller jetflyg på kort avstånd. I tabellen på sidan 47 anges dock inte värdena i klassen R_w+C .

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



Datablad Pilkington **Optiphon™**
Teknisk bulletin Bullerdämpning

I diagrammet jämför vi tre tvåglasrutor där kurvorna visar uppmätta värden. Med hjälp av en referenskurva kan man fastställa rutornas R_w -värden. I diagrammet visas det för Pilkington **Optiphon™** 6-16-8,8Lp som har ett R_w -värde på hela 41 dB. Detta att jämföra med glasrutorna 4-16-4 som har $R_w = 31$ dB och 6-16-4 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	Dubbling/halvering	
±5-6 dB	Tydlig ändring	Dubbling/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, d.v.s. 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.

Tillägg i SS-EN 12758

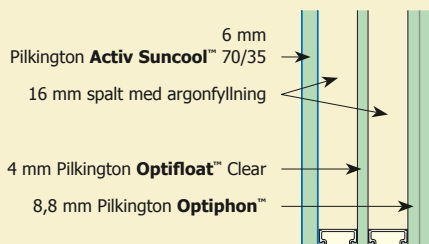
Eftersom det är orimligt att testa alla förekommande glaskombinationer så har det i SS-EN 12758 gjorts ett antal tillägg för att kunna använda befintliga tester. T.ex. kan man använda datan från ett enkelt olaminerat glas till ett laminerat om den totala glastjockleken är densamma. Data från tester med argonfyllda spalter som är bredare eller lika med 12 mm kan användas för alla isolerrutor med samma glasuppbyggnad och bredare spalter. Fullständig information finns att läsa i standarden som heter SS-EN 12758.

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



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)-16Ar-4-16Ar-8,8Lp
 $R_w = 42$

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

- Treglas isolerruta 6-16-4-16-8,8.
- Ytterst 6 mm Pilkington **Activ Suncool™** 70/35
- 16 mm spalt med argonfyllning
- I mitten 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear
- 16 mm spalt med argonfyllning
- Innerst 8,8 mm Pilkington **Optiphon™**
- Prestanda $U/LT/g = 0,8/61/32$
- Ljudreduktion R_w (C ; C_{tr}) = 42 (-2;-7) dB

Ljudreducerande glas

Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Ljudreduktion ¹⁾		Säkerhet och Skydd		Måttuppgifter		Kontroll- organ ¹⁾
		R _w dB	R _w +C _{tr} dB	Säkerhets- klass*	Skydds- klass*	Tjocklek mm	Vikt kg/m ²	
Pilkington Optiphon ™ (Lp)		Enkelglas (SGU)						
6,5Lp (33.1)	1	36	32	2(B)2	P1A	6,5	15,5	ift Rosenheim
6,8Lp (33.2)	1	36	32	1(B)1	P2A	6,8	15,8	Fraunhofer
8,5Lp (44.1)	1	37	35	1(B)1	P1A	8,5	20,5	ift Rosenheim
8,8Lp (44.2)	1	37	35	1(B)1	P2A	8,8	20,8	ift Rosenheim
10,5Lp (55.1)	1	39	36	1(B)1	P1A	10,5	25,5	ift Rosenheim
10,8Lp (55.2)	1	38	35	1(B)1	P2A	10,8	25,8	ift Rosenheim
12,8Lp (66.2)	1	40	37	1(B)1	P2A	12,8	30,8	SWA Aachen
16,8Lp (88.2)	1	41	38	1(B)1	P2A	16,8	40,8	ift Rosenheim
Pilkington Optiphon ™ (Lp)		Dubbel isolerruta (DGU)						
4-16Ar-6,8Lp	2	36	30	1(B)1	P2A	27	25,8	ift Rosenheim
4-16Ar-8,8Lp	2	39	32	1(B)1	P2A	29	30,8	Fraunhofer
4-16Ar-10,8Lp	2	40	34	1(B)1	P2A	31	35,8	Fraunhofer
6-16Ar-6,8Lp	2	40	34	1(B)1	P2A	29	30,8	PfB
6-16Ar-8,8Lp	2	41	35	1(B)1	P2A	31	35,8	SWA Aachen
6-16Ar-10,8Lp	2	42	35	1(B)1	P2A	33	40,8	Fraunhofer
8-16Ar-6,8Lp	2	42	35	1(B)1	P2A	31	40,8	PfB
8-16Ar-8,8Lp	2	42	35	1(B)1	P2A	33	40,8	PfB
8-16Ar-10,8Lp	2	43	37	1(B)1	P2A	35	45,8	Fraunhofer
10-16Ar-8,8Lp	2	44	38	1(B)1	P2A	35	45,8	ift Rosenheim
10-16Ar-10,8Lp	2	44	39	1(B)1	P2A	37	50,8	Fraunhofer
8,8Lp-20Ar-12,8Lp	2	49	42	1(B)1	P2A	42	51,6	SWA Aachen
16,8Lp-16Ar-12,8Lp	2	51	45	1(B)1	P2A	46	71,6	PfB
Pilkington Optiphon ™ (Lp)		Trippel isolerruta (TGU)						
6-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	42	34	1(B)1	P2A	43	45,8	ift Rosenheim
6-14Ar-4-14Ar-8,8Lp	3	43	36	1(B)1	P2A	47	45,8	PfB
6-16Ar-4-16Ar-8,8Lp	3	42	35	1(B)1	P2A	51	45,8	ift Rosenheim
8-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	43	36	1(B)1	P2A	45	50,8	ift Rosenheim
8-16Ar-4-16Ar-8,8Lp	3	45	38	1(B)1	P2A	53	50,8	ift Rosenheim
8-14Ar-6-14Ar-12,8Lp	3	46	40	1(B)1	P2A	55	65,8	PfB
8,8Lp-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	46	39	1(B)1	P2A	46	51,5	PfB
8,8Lp-12Ar-6-12Ar-10,8Lp	3	47	40	1(B)1	P2A	50	61,6	ift Rosenheim
8,8Lp-14Ar-6-14Ar-12,8Lp	3	50	43	1(B)1	P2A	56	66,6	PfB
Jämförande data för rutor med glas utan ljudreducerande folie ²⁾								
4	1	29	26	—	—	4	10	SS-EN 12758
6,4L	1	32	29	2(B)2	—	6	15,4	SS-EN 12758
4-16Ar-4	2	31	26	—	—	24	20	Bauphysik
8-16Ar-4	2	37	32	—	—	28	30	Frauenhofer
4-12Ar-4-12Ar-4	3	32	27	—	—	36	30	Frauenhofer
6-12Ar-4-12Ar-4	3	36	30	—	—	38	35	ift Rosenheim
8-12Ar-4-12Ar-6	3	39	34	—	—	42	45	ift Rosenheim

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 enligt SS-EN 12600.

* Säkerhets- och skyddsklass gäller från den sida Pilkington **Optiphon**™ är monterad.
¹⁾ Mätningarna är gjorda enligt SS-EN 10140 och definierade enligt SS-EN 717-1.
²⁾ Angivna ljudvärden är antingen uppmätta enligt ovan eller generellt accepterade värden enligt SS-EN 12758.





Säkerhets- och skyddsglas

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

Lotos Group SA huvudkontor, Gdańsk, Polen.
Pilkington **Optilam™**, Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **Suncool™** 70/40



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

Säkerhetsglas

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

Termiskt härdat säkerhetsglas

Det härdade glasets styrka kommer från 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 glasets styrka måste klara höga laster från tunga, ej vassa föremål. Det håller för hårda sparkar eller en människa som faller handlöst mot glasets yta. 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 glasets 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. Värmeförstärkt glas och kemiskt förstärkt 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 glasets styrka 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

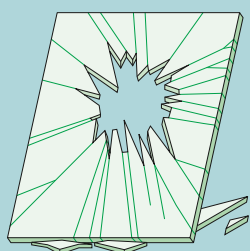
Pilkington **Optilam™** får sina skyddande egenskaper genom att två glasskivor lamineras samman med en plastfolie. Sandwichpaketet värms upp tillräckligt för att folien ska häfta fast vid glasets yta. Därefter sätts det i en autoklav där folien under högt tryck och hög temperatur smälter samman med glasets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

Det är plastskikten som gör det laminerade säkerhetsglasets 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. En laminerad glasuppbyggnad bestående av härdade glas är i vissa fall en lämplig lösning där man drar nytta av båda säkerhetsglasens egenskaper och fördelar.

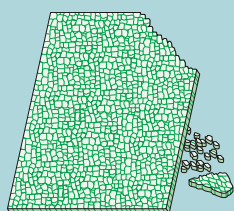
Användning av säkerhetsglas

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. I tabellen på nästa sida är även skyddsklassen inlagd för att ge en god överblick.

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



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.



Säkerhetsglas

Produktnamn Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Uppbyggnad	Säkerhets- klass* 3-1	Skydds- klass**	Ljudreduktion		Måttuppgifter	
					R _w dB	R _w + C _{tr} dB	Tjocklek mm	Vikt kg/m²
Pilkington Optifloat™ Clear T, härdat säkerhetsglas								
4T	1	4	1(C)2	—	29	26	4	10
6T	1	6	1(C)2	—	31	29	6	15
8T	1	8	1(C)2	—	32	30	8	20
10T	1	10	1(C)1	—	33	30	10	25
12T	1	12	1(C)1	—	34	32	12	30
Pilkington Optilam™ , laminerat säkerhetsglas								
6,4L	1	3/0,38/3 (33.1)	2(B)2	—	32	29	6	15,4
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	1(B)1	P2A	32	29	7	15,8
8,4L	1	4/0,38/4 (44.1)	2(B)2	—	33	30	8	20,4
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	1(B)1	P2A	33	30	9	20,8
10,4L	1	5/0,38/5 (55.1)	2(B)2	—	34	31	10	25,4
10,8L	1	5/0,76/5 (55.2)	1(B)1	P2A	34	31	11	25,8
11,5L	1	5/1,52/5 (55.4)	1(B)1	P4A	34	31	12	26,5
12,8L	1	6/0,76/6 (66.2)	1(B)1	P2A	37	34	13	30,8
16,8L	1	8/0,76/8 (88.2)	1(B)1	P2A	—	—	17	40,8
Pilkington Optilam™ T, härdat och laminerat säkerhetsglas								
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	1(B)1	P2A	33	30	9	20,8
10,8L	1	5/0,76/5 (55.2)	1(B)1	P2A	34	31	11	25,8
12,8L	1	6/0,76/6 (66.2)	1(B)1	P2A	37	34	13	30,8
16,8L	1	8/0,76/8 (88.2)	1(B)1	P2A	—	—	17	40,8
17,5L	1	8/1,52/8 (88.4)	1(B)1	P4A	—	—	18	41,5
21,5L	1	10/1,52/10 (1010.4)	1(B)1	—	—	—	22	51,5
25,5L	1	12/1,52/12 (1212.4)	1(B)1	—	—	—	26	61,5

* 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; Klass 2: 450 mm; Klass 1: 1200 mm.

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.

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

C som härdat glas.

Sista siffran i klassningen anger den högsta fallhöjd klass 3-1 där glaset inte spricker eller spricker som laminerat glas.

**** P1A - P8B klassas enligt SS-EN 356**

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 laminerad 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

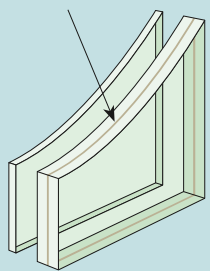


Mobil TV-studio för Norsk TV2
i Sotji.
Pilkington **Optiwhite™** T

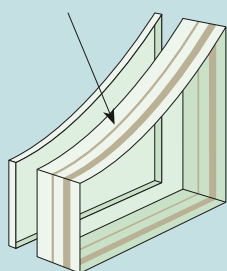
Skyddsglas

Glas klassificeras
i tre skyddsklasser:
Klass P1A-P5A mot
vandalism, klass
P6B-P8B mot inbrott
och klass BR1-BR7
(SG1-SG2) mot
beskjutning.

Skyddsglas med
ett laminatskikt



Multilaminerat
skyddsglas



Härdat glas kan i många fall ge ett fullgott skydd mot glasnedfall, 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.

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 glas och folien, dels av hur många skikt med glas och folier som används.

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

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

Produktnamn Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Uppbyggnad	Skydds- klass*	Säkerhets- klass**	Ljudreduktion		Måttuppgifter		Vikt kg/m²
					R _w dB	R _w + C _{tr} dB	Tjocklek mm	Tjockl.- tolerans ± mm	
Pilkington Optilam™			P1A-P5A		Inkastningsskydd-vandalism (Motstånd mot hård stöt)				
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	P2A	1(B)1	32	29	7	± 1,0	16
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	P2A	1(B)1	33	30	9	± 1,0	21
9,5L	1	4/1,52/4 (44.4)	P4A	1(B)1	33	30	10	± 1,0	22
10,3L	1	4/2,28/4 (44.6)	P5A	1(B)1	—	—	10	± 1,0	23
Pilkington Skyddsglas			P6B-P8B		Inbrottsskydd (Motstånd mot skarp stöt)				
Pilkington Optilam™ 11L	1	4/3,04/4 (44.8)	P6B	1(B)1	—	—	11	± 1,0	23
Pilkington Optilam™ 15L	1	6/3,04/6 (66.8)	P6B	1(B)1	37	—	15	± 1,0	38
12mL	1	Flerskiktsslamell	P6B	1(B)1	—	—	12	± 1,0	30
23mL	1	Flerskiktsslamell	P7B	1(B)1	—	—	22,6	± 1,0	57
28mL	1	Flerskiktsslamell	P8B	1(B)1	—	—	28	± 1,0	70
Pilkington Skyddsglas			BR1-BR7		Skottskydd (Motstånd mot projektiler)				
20mL	1	Flerskiktsslamell	BR2 S	1(B)1	—	—	20	± 1,0	50
24mL	1	Flerskiktsslamell	BR3 S	1(B)1	—	—	24	± 1,0	60
26mL	1	Flerskiktsslamell	BR4 S	1(B)1	—	—	26	± 1,0	65
37mL	1	Flerskiktsslamell	BR5 S	1(B)1	—	—	37	± 1,0	93
46mL	1	Flerskiktsslamell	BR6 S	1(B)1	—	—	46	± 1,0	115
73mL	1	Flerskiktsslamell	BR7 S	1(B)1	—	—	73	± 1,0	187
Pilkington Pyrostop® och Pilkington Pyrodur® med utökad skydd. Olika laminat kan användas för att uppnå skyddsklass enligt SS-EN 356									
Se Brandskyddsglas sid 41			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. ** Säkerhetsglas testas enligt SS-EN 12600.				

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.

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 ultraviolettera 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™** bidrar till en bättre och renare miljö. Skadliga kväveoxider bryts ner till ofarliga och lättlösliga nitrater som sköljs bort när det regnar.



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

Självrengörande glas

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

Godkänt enligt SS-EN 1096-5

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

Bryter ned smuts och kväveoxider

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

Ett oberoende test av den långsiktiga luftreningsförmågan har gjorts enligt CEN/TS 16980-1 och Pilkington **Activ™** uppvisar goda resultat.

En beräkning visar att en fasad med 2500 m² Pilkington **Activ™** under ett år kan rena luften från kväveoxid motsvarande utsläpp från 2-20 st. bilar av diesel/bensin-hybridmodell (ca. 1400 mil/år).

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 tvålattenlösning.

Övriga egenskaper

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

Flera varianter

De självrengörande glaserna finns också som belagt energisparglas, Pilkington **Activ Optitherm™** och belagda solskyddsglas, Pilkington **Activ Suncool™**. Alla varianter kan också levereras laminerade. Två hårdbara solskyddsglas återfinns nu också bland självrengörande glas. De heter Pilkington **Activ Suncool™** Pro T.

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

Produktnamn Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m²K	Optiska data						Solenergi		Ljud- reduktion		Vikt kg/m²											
				UV T _{uv} %	Dagsljus		R _a index	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB														
					LT %	LR _{ut} %																			
Pilkington Activ™ Clear, självrengörande på klart floatglas														Färg i T/R: Neutral/Neutral						Tj: 4, 6, 8, och 10 mm					
A6	1	5,7/84/80	5,7	41	84	14	99	78	80	31	28	15													
A6-16Ar-S(3)4	2	1,1/76/59	1,1	21	76	17	98	52	59	34	29	25													
A4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/70/56	0,9	19	70	23	98	48	56	32	27	30													
A4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/68/47	0,6	11	68	22	96	41	47	32	27	30													
A4+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/70/56	0,9	19	70	23	98	48	56			30													
A4+30+wC(70)4-16Ar-4	1+2	0,8/62/35	0,8	9	62	26	97	31	35			30													
Alla Pilkington Suncool™ kan även levereras som självrengörande glas, Pilkington Activ Suncool™ , belagt på båda sidor																									
Pilkington Activ Suncool™ 70/40			ε = 0,037	Färg i T/R: Neutral/Neutral						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6C(74)-16Ar-4	2	1,1/69/40	1,1	15	69	16	97	38	40	34	29	25													
A6C(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/62/37	0,6	8	62	18	95	32	37	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ 70/35			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6C(70)-16Ar-4	2	1,0/67/35	1,0	9	67	21	97	33	35	34	29	25													
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/61/32	0,5	5	61	23	96	29	32	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ 66/33			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral – svagt blå						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6C(66)-16Ar-4	2	1,0/63/33	1,0	9	63	21	95	31	33	34	29	25													
A6C(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/57/31	0,5	5	57	23	94	27	31	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ 60/31			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral / Neutral - svagt blå						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6C(61)-16Ar-4	2	1,0/57/30	1,0	9	57	17	93	28	30	34	29	25													
A6C(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/51/27	0,5	5	51	18	92	24	27	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ 50/25			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral – svagt blå						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6C(50)-16Ar-4	2	1,0/48/25	1,0	6	48	24	94	23	25	34	29	25													
A6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/43/23	0,5	3	43	24	93	20	23	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ 30/16			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral/Neutral – blå						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6C(30)-16Ar-4	2	1,0/29/17	1,0	3	29	29	87	15	17	34	29	25													
A6C(30)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/26/15	0,5	3	26	29	86	13	15	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Silver						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6Cs(50)-16Ar-4	2	1,0/48/31	1,0	16	48	42	96	29	31	34	29	25													
A6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/44/28	0,5	8	44	43	94	24	28	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral/Blå						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6Cb(50)-16Ar-4	2	1,1/48/27	1,1	8	48	24	94	25	27	34	29	25													
A6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/43/24	0,6	4	43	25	93	21	24	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ 61/34 Pro T			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral – blå						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6Cs(61)T-16Ar-4	2	1,0/63/35	1,0	17	63	23	95	33	35	34	29	25													
A6Cs(61)T-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/57/32	0,5	10	57	28	93	25	32	36	31	35													
Pilkington Activ Suncool™ 45/27 Pro T			ε = 0,013	Färg i T/R: Neutral/Neutral – blå						Tj: 6, 8, 10 mm															
A6Cs(45)T-16Ar-4	2	1,0/46/28	1,0	15	46	23	96	26	28	34	29	25													
A6Cs(45)T-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,5/42/25	0,5	8	42	24	95	22	25	36	31	35													

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.

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





Dekorglas och fasadglas

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

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

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.

Spegelar

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

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

I kapitlet "Specialglas" på sidan 73 kan man läsa mer om våra senaste innovationer gällande spegelglas.

Screentryckt glas

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



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

Translucenta glas

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

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



Datablad
Pilkington **Optifloat™** Opal



Ureddplassen, Storvik, Norge.
Pilkington **Optilam™** I
Mattlaminerat Translucent
White



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

Ornamentglas

Pilkingtons ornamentglas har 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 härdas och lamineras, beroende på valet av mönster.

Mattetsat glas

Pilkington **Optifloat™** Opal är ett translucent glas med mycket hög ljustransmission och en jämn och hållbar yta med högre ytfinish än blåstrat glas. Det är ett klart floatglas med en etsad yta. Det etsade glaset kan härdas och kantslipas. Det är lätt att hantera och idealiskt till ljusa interiörer med vacker avskärmning.

Mattlaminerat glas

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

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

Translucenta glas

Glastyp	Utseende	Säkerhet	Format mm	Tjocklek mm	LT %	Anmärkning
Ornamentglas	Mönstervalsad yta på klart eller färgat glas	Några kan härdas, några kan lamineras	1650×2160	4, 6 och 8	ca 80	Många mönster, ej lagervara
Pilkington Optifloat™ Opal	Klart floatglas med mattetsad yta	Kan härdas och lamineras	2250×3210 3210×6000	4, 6, 8 och 10	ca 85	Ej lagervara
Pilkington Optilam™ I Mattlaminerat	Laminerat floatglas, med matt folie	2(B)2-1(B)1	2250×3210 3210×6000	6,4-16,8	ca 65	
Pilkington Optilam™ OW I Mattlaminerat	Laminerat extra klart floatglas, med matt folie	2(B)2-1(B)1	2250×3210 3210×6000	6,4-16,8	ca 66	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
härddade eller laminerade glas.

Emaljerade fasadglas

Emaljerade fasadglas har glaskeramisk färg på
baksidan som bränns fast på glaset i en härdnings-
process till en hård varaktig yta. Härddningen 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 olika
färgkulörer för att matcha befintliga solskyddsglas
och levereras som laminerat glas.

Då det yttersta glaset i Pilkington Spandrel Glass
Laminated är tillverkat av Pilkington **Optiwhite™**
blir värmeabsorptionen så låg att man inte behö-
ver härda detta fasadglas för att undvika termiska
sprickor. Detta gör att estetiken förbättras och risken
för rullvågor från härddprocessen elimineras.

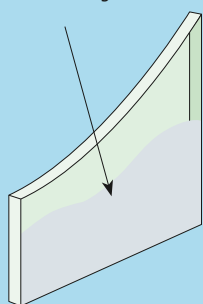
De tre siffrorna 120, 140 eller 200 talar om
vilken färg beläggningen har och till vilka
Pilkington **Suncool™**-glas de matchar.

Matchande fasader

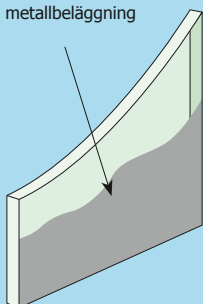
Med matchande fasad menar vi att man strävar
efter ett harmoniskt samspel mellan de olika
fasadpartierna. Du kan matcha bröstningsglasen
mot såväl solskyddsglasen som mot traditionella
beklädnadsmaterial. Rekommenderade kombinati-
oner framgår av tabellen nedan.

För att få en god matchning och ett konsekvent
utförande av glasfasaden kan isolerrutor användas
i bröstningarna. Det utvändiga glaset ska då 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 solskyddsbe-
läggningen slipas bort längs ytterkanterna bör dessa
glas inte användas till "Structural glazing".

Keramisk färg

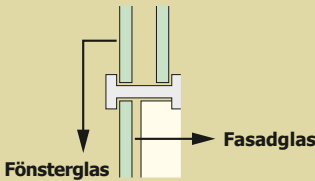
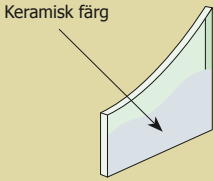
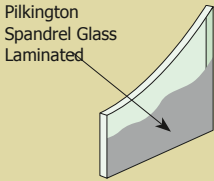
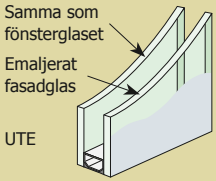


Hård
metallbeläggning





Rekommenderade kombinationer för matchning och look-alike fasader

Fönsterglas, yttre glas i isolerruta		Fasadglas enkelglas		Fasadglas i isolerruta Yttre glas lika fönsterglas	
					
					
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	
Belagda solskydds- och energiglas		Fasadglas			
Pilkington Suncool™ 70/40		RAL 7011	(Spandrel L200)	RAL 7011	
Pilkington Suncool™ 70/35			Spandrel L200*	RAL 9005	
Pilkington Suncool™ 66/33			Spandrel L200*	RAL 9005	
Pilkington Suncool™ 60/31			Spandrel L200*	RAL 9005	
Pilkington Suncool™ 50/25			Spandrel L200	RAL 9005	
Pilkington Suncool™ 30/16			Spandrel L140	RAL 9005	
Pilkington Suncool™ Silver 50/30			Spandrel L120	RAL 9005	
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. Av produktionstekniska skäl är en exakt färgöverensstämmelse inte möjlig, särskilt vid efterbeställningar. Vitt emaljerat fasadglas fås med RAL 9010 på Pilkington Optiwhite™.					

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 speglings-effekt i fönstren. Därför uppstår full look-alike effekt endast i dagsljus.

På kvällen ändras ljusförhållandena och reflektionen försvagas eller försvinner. När man tänder ljuset inne råder full insyn. Likaså försvagas reflektionen dagtid vid mulet väder. Är ljuset inne starkare än ute kan man se in.

Välj värmetestat fasadglas

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

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





Glassystem

Med glas kan du skapa rum där det känns som att vara både ute och inne på samma gång. Ute, eftersom du har fritt synfält till den omgivande naturen och får det lika ljust 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 **Profilit™** och Pilkington **Planar™**. Systemen är främst avsedda för glasning av fasader, väggar och tak. Projektering och dimensionering ingår i våra åtagande för båda systemen.

Royal Air Force Museum,
Hendon, England.
Pilkington **Profilit™**



Pilkington **Profilit™**

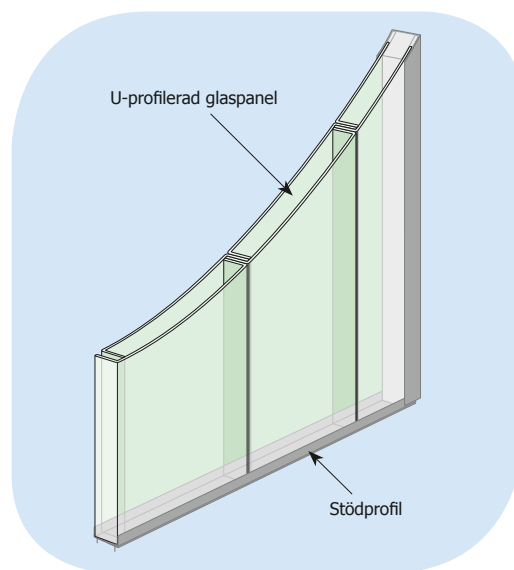
Pilkington **Profilit™**

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.

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



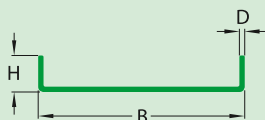
www.pilkington.se



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.



Glaspanelerna monteras långsida mot långsida till önskad längd, som enkelglas eller dubbelglas. Stödprofiler krävs i panelernas kortändar och i yterkanterna av det kompletta glaspartiet. Vid stora montagelängder kan det behövas ytterligare stöd.

Glaspanelerna är av gröntonat ornamentglas som standard, det vill säga de släpper in ljuset men förhindrar genomsikt. De kan beläggas med ett lågemissionsskikt för att förbättra U-värdet eller med ett skikt Antisol för att reducera insläppet av solvärme. Panelerna kan även härdas och levereras i ett flertal kulörer. De kan även fås i olika mönster och former, t.ex. vågigt glas, Pilkington **Profilit™** Wave.

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

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



Pilkington **Planar**™

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

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

Systemet medger stor frihet i utformningen av såväl det glasade partiet som den bärande stommen. Stommen kan bestå av t.ex. rymdfackverk, vertikala eller horisontella balkkonstruktioner, hängande och stående glasfenor eller så kallade riggade system av tunna, förspända stålstänger.

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



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

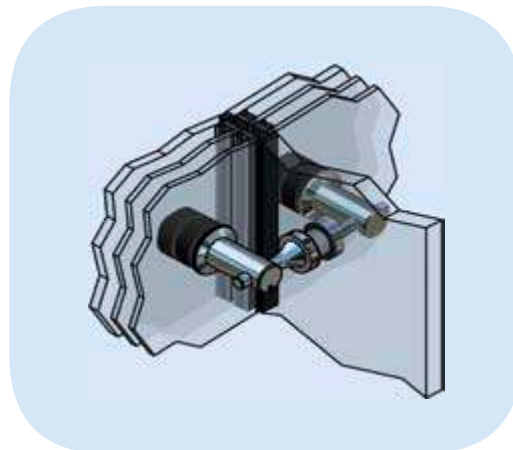
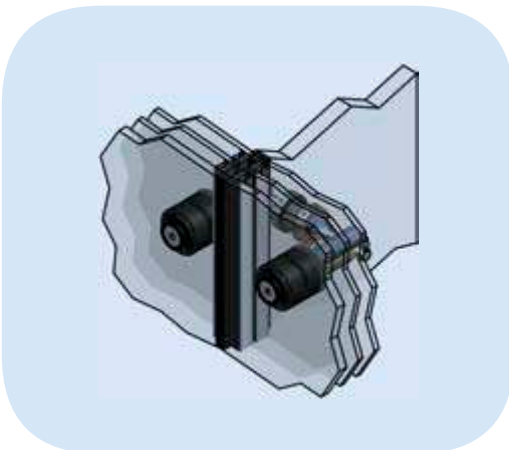
Belastningarna på glaselementen, t.ex. vindlaster och egenvikt, överförs till den bärande stommen genom beslagen. Dessa tar också upp de rörelser som normalt uppstår mellan glas och stomme. Det krävs en noggrann dimensionering av såväl glas som antal beslag per glaselement för varje projekt. Detta ingår 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.

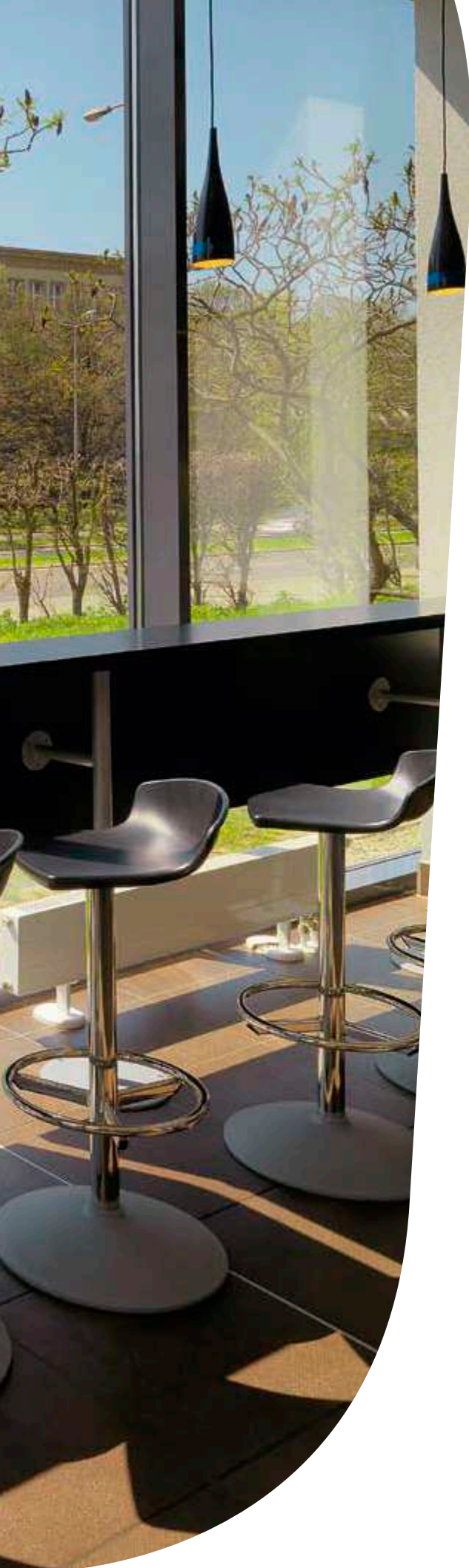
När du behöver ett komplett system för glasning av byggnader som möter mycket högt ställda krav på arkitektur och rationellt byggande är Pilkington **Planar**™ den perfekta lösningen. Finns även med självrengörande glas Pilkington **Planar Activ**™.



www.pilkington.se







Hälsa och Hygien

Glas spelar en viktig roll i dagens föränderliga samhälle och erbjuder många möjligheter till ökad flexibilitet men även till ökat välbefinnande och god hälsa.

Antimikrobiella glas bidrar till säkra lösningar i utrymmen där mycket folk vistas och där virus och bakterier kan vara ett problem. Dessa glas kan användas i alla utrymmen med ytor som vidrörs av många olika människor, som t.ex. på sjukhus, vårdcentraler, skolor och universitet, butiker, hotell, kontorsbyggnader, djurparker, flygplatser, bibliotek och inom kollektivtrafiken. Smittspridningen via pekskärmar och informationstavlor kan även minimeras och hälsoskyddet förbättras då antimikrobiella glas används. Den nya funktionaliteten och mervärdet som ges till annars vanliga glasytor bidrar till en mer hälsosam, renare och säkrare miljö.



Pilkington **SaniTise™**
är testat enligt
ISO 21702:2019.

Pilkington **SaniTise™**

Pilkington **SaniTise™** är ett on-line belagt glas med en transparent fotokatalytisk beläggning som har antimikrobiella egenskaper och verkar aktivt mot omslutna virus, när den utsätts för UV-strålning.

Beläggningen behåller sina egenskaper även när UV-strålningen upphör, i test upp till 2 timmar, vilket ytterligare minskar risken för korsinfektion.

Pilkington **SaniTise™** kan aktiveras av solljus eller artificiell UV-strålning. Beläggningen aktiveras snabbt av ljus med våglängden 254 nm, vilket är samma som används av UV-desinficerande utrustningar. Pilkington **SaniTise™** uppnår snabbt sin fulla effekt vid exponering för UV-strålning, endast 5 till 10 minuter UV-strålning behövs. Pilkington **SaniTise™** kan fördubbla effektiviteten vid UV-desinfektionsprocesser. Efter att ha aktiverats behåller Pilkington **SaniTise™** den fotokatalytiska aktiviteten i upp till 2 timmar, även i mörker.

När Pilkington **SaniTise™** är aktiverad är den även oleofob (oljeavvisande) och enklare att rengöra och fungerar tillsammans med starka rengöringsprodukter av kommersiell kvalitet. Glaset kan härddas, lamineras, böjas eller bearbetas till isolerrutor.

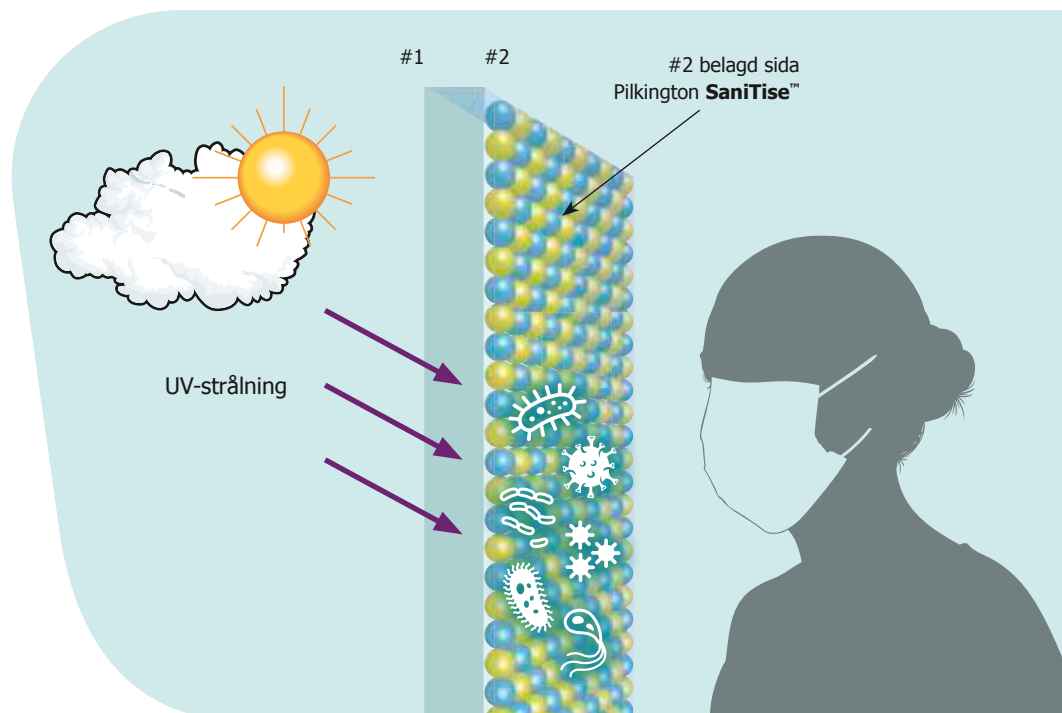




Pilkington **SaniTise™** beläggs direkt under produktionsprocessen med en TiO_2 baserad beläggning.



Pilkington **SaniTise™** beläggningen aktiveras när den utsätts för UV-strålning.







© Kris Provoost Photography



Specialglas

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

- Extra klart glas, fritt från grönton som normalt finns i alla glasprodukter.
- Elektriskt ledande glas med brett användningsområde. Används i allt från frysboxar och kyldörrar till så kallade varma glas och radiatorer.
- I det närmaste reflexfria glas för optimal exponering och genomsikt.
- Transparent spegelglas som används framför digitala skärmar och TV-apparater.
- Spegelglas som motstår korrosion från vatten och fukt mycket bra. Lämpligt även som konfrontationsglas.
- Glas som minimerar utvändig kondens i välisolerade fönster och fasader.
- Korrosionsbeständigt glas som behåller sin transparens även i tuffa förhållanden.
- Glas som minskar antalet fågelkollisioner.

K11 MUSEA, Hongkong, Kina.
Pilkington **Optiwhite™**



Park Hotel Imperial, Centro Tao, Limone sul Garda, Italien.
Pilkington **Optiwhite™**

Elektriskt ledande glas

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



Datablad
Pilkington **Optiwhite™**
NSG **TEC™**
Broschyr Digital Signage

Specialglas

Extra klart floatglas

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

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

© Simon Key

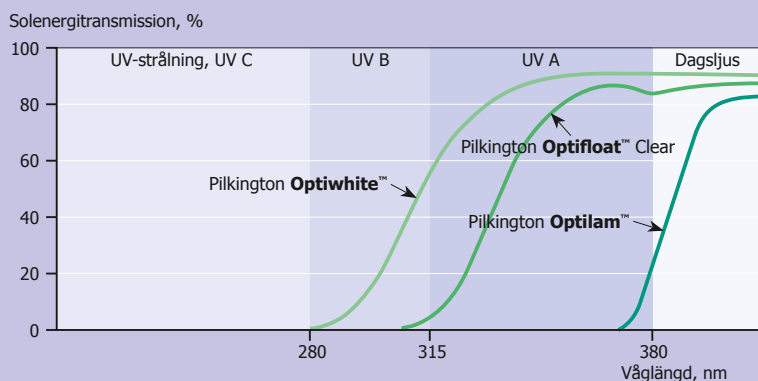


Residenztheater, München, Tyskland.
NSG **TEC™**

Digital Signage

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

Transmission av UV-strålning



Pilkington **OptiView™** Protect OW

Lågreflekerande glas

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

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

Transparent spegelglas

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

tauranger, i badrum och vid digital skyltning (Digital Signage). I kraftigt upplysta miljöer kan ett ljusare glas krävas för att skärmens bild ska gå igenom på ett bra sätt. Då kan Pilkington **MirroView™** 50/50, som har högre ljustransmission användas. Glaset är mycket hållbart och lätt att hantera, transportera, bearbeta, härda och laminera. Tack vare att beläggningen inte är elektriskt konduktiv kan Pilkington **MirroView™** användas med modern touch-teknik.

Pilkington **MirroView™**

Speglande glas och konfrontationsglas

Pilkington **Mirropane™** Chrome är ett högreflekerande glas som tillverkas i tre olika varianter:

- Pilkington **Mirropane™** Chrome,
- Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus,
- Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy.

Den speglade beläggningen som återfinns i alla tre varianterna är krombaserad. Krom korroderar inte lika lätt som t.ex. silver, vilket ofta används i vanliga speglar. Tack vare denna egenskap är dessa produkter mycket lämpliga att använda i fuktiga miljöer som i badrum, duschutrymmen, SPA, gym, m.m.

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

Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus kan också beläggas på färgad float (grå eller bronsfärgad), då heter produkten Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus Grey och Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus Bronze.



Datablad
Pilkington **OptiView™**
Pilkington **MirroView™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome



Glaskiosk, Stockholm.
Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus
och Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy



Datablad
Pilkington **OptiShower™**
Pilkington Anti-condensation
Glass

Korrosionsbeständigt glas

Glas som ofta utsätts för vatten, värme och fuktighet blir så småningom korroderat och förlorar sin transparens och estetik. Pilkington **OptiShower™** är ett hållbart, on-line belagt glas designat för att motverka kemiska angrepp på glasytan när det utsätts för vatten och kemikalier eller används i fuktiga miljöer.

Pilkington **OptiShower™** håller sig transparent och rent under lång tid och är den idealiska glaslösningen i fuktiga miljöer. Pilkington **OptiShower™** tillverkas på vanligt glas eller på extra klart glas.

Antikondensglas

Fönster tillverkas idag med så låga U-värden att det under särskilda omständigheter kan bildas

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

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

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

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

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





Extra klart floatglas och lågreflekterande glas

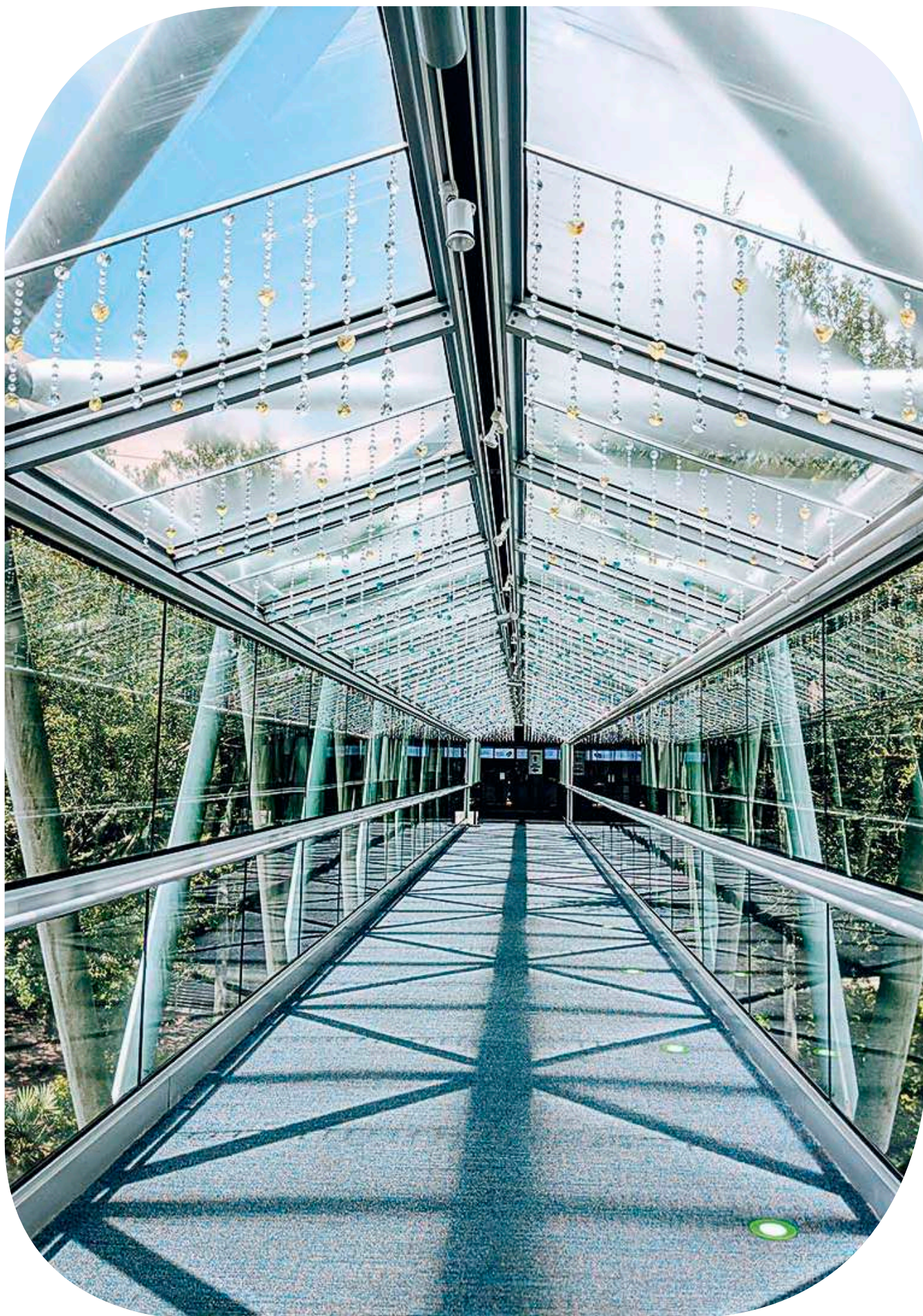
Produkt Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m²K	Optiska data					Solenergi		Vikt kg/m²
				UV T _{uv} %	Dagsljus		R _a index	ST %	g %		
					LT %	LR _{ut} %					
Pilkington Optiwhite™	Enkelglas									Tj: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 och 19 mm	
4w	1	5,8/92/91	5,8	86	92	8	100	91	91	10,0	
6w	1	5,7/91/90	5,7	83	91	8	100	90	90	15,0	
8w	1	5,6/91/90	5,6	81	91	8	99	89	90	20,0	
10w	1	5,6/91/89	5,6	79	91	8	99	88	89	25,0	
12w	1	5,5/91/89	5,5	77	91	8	99	88	89	30,0	
15w	1	5,4/90/88	5,4	75	90	8	99	87	88	37,5	
19w	1	5,3/90/87	5,3	72	90	8	99	86	87	47,5	
Pilkington OptiView™ Protect OW	Laminerat extra klart glas med lågreflekterande beläggning									Tj: 8,8-12,8 mm	
12.8Ovw (66.2)	1	4,3/92/81	4,3	1	92	2	99	78	81	30,8	
Pilkington OptiView™ Ultra Protect	Laminerat extra klart glas med lågreflekterande beläggning									Tj: 8,8-12,8 mm	
12.8OvU (66.2)	1	5,4/98/79	5,4	1	98	1	99	77	79	30,8	
Pilkington OptiView™ Ultra DC	Extra klart enkelglas med lågreflekterande beläggning på båda sidor									Tj: 3, 4, 5, 6 och 8 mm	
4OvUDC	1	5,8/99/84	5,8	43	99	1	100	83	84	10,0	
6OvUDC	1	5,7/99/83	5,7	42	99	1	99	83	83	15,0	
8OvUDC	1	5,6/98/83	5,6	42	98	1	99	82	83	20,0	
Pilkington OptiView™ Ultra Therm	Extra klart glas med lågreflekterande och lågemitterande beläggning för bättre värmeisolering									Tj: 4, 6 och 8 mm	
oVU4S-16Ar-S4oVU	2	1,1/87/61	1,1	17	87	2	99	58	61	20,0	
oVU4S-16Ar-S4oVU-16Ar-S4oVU	3	0,6/81/55	0,6	10	81	2	99	50	55	30,0	
oVU4S-16Ar-4OvUDC-16Ar-S4oVU	3	0,6/86/59	0,6	12	86	2	99	55	59	30,0	
Pilkington Optifloat™ Clear och Pilkington Optitherm™ S3											
4	1	5,8/91/88	5,8	70	91	8	99	86	88	10	
4-16Ar-S(3)4	2	1,1/82/65	1,1	30	82	11	98	57	65	20	
4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/75/60	0,9	26	75	18	97	51	60	30	
Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 10-11.											
Ytterligare data och prestanda för andra produktkombinationer finner du i Pilkington Spectrum.											

Speglande specialglas

Produkt	Tjocklek	Dagsljus Transmission %	Reflektion belagd yta %	Reflektion glasyta %
	mm			
Pilkington MirroView™	6	25	65	59
Pilkington MirroView™ 50/50	6	35	53	48
Pilkington Mirropane™ Chrome	6	2	62	53
Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	6	8	48	8
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	6	0	62	53
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus Grey	6	0	62	16
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus Bronze	6	0	62	19



Privat stuga Olokoto, Finland.
Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy



Exempel på en fågelsäker lösning med Pilkington **AviSafe™**.



Pilkington **AviSafe™**

Kollisioner mellan fåglar och glasytor är ett vanligt och allvarligt problem. Reflektioner av vegetation, himmel eller andra byggnader är vilseledande och leder ofta till fågelkollisioner. Flygande fåglar kan inte använda visuella gränser som fönsterkarmar för att urskilja glasets placering, som en människa kan. Pilkington **AviSafe™** är utvecklad för att kraftigt minska antalet fågelkollisioner. Den unika UV-mönstrade beläggningen bryter reflektionen på glasets så att fåglar kan se att det finns ett hinder. Till skillnad från människor ser fåglar ljus även i det ultraviolette området. För det mänskliga ögat är synligheten av mönstret beroende av betraktningvinkeln och ljusförhållandet. Pilkington **AviSafe™** ger säkerhet för fåglarna och har ett estetiskt tilltalande utseende.

För optimal funktion ska beläggningen vara på den yttersta glasytan (position #1).

Fördelar:

- Förhindrar effektivt fågelkollisioner
- Estetiskt tilltalande utseende
- Ger skydd för fåglar men är samtidigt transparent

Användningsområden:

- Stora glasfasader
- Fönster och dörrar
- Inglasade gångbroar mellan byggnader



Pilkington **AviSafe™** har klarat WIN-testet i fågelobservatoriet Hohenau, Österrike. WIN-testet mäter fåglars beteende, under kontrollerade former, när de flyger mot reflekterande ytor, som t.ex. olika sorters glas.

Pilkington **AviSafe™** kan kombineras med en mängd andra Pilkington produkter för ytterligare fördelar såsom värmeisolering, solskydd, säkerhets- och skyddsglas samt bullerskydd. Optimal funktion uppnås när Pilkington **AviSafe™** kombineras med lågreflekterande glas som t.ex. Pilkington **OptiView™**. Vi hjälper dig gärna att hitta rätt kombination.

Produktnamn Produktkod se sid 5 + 9	Typ	Prestandakod U/LT/g	Termiska data U-värde U _g W/m ² K	Optiska data				
				Dagsljus			Solenergi	
				LT %	LR _{ut} %	LR _{in} %	ST %	g %
4 mm Pilkington AviSafe™	1	5,8/83/82	5,8	83	16	16	81	82
Dubbel isolerruta								
4 mm Pilkington AviSafe™ – 16Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	2	1,1/76/61	1,1	76	19	18	53	61
8,8 mm Pilkington AviSafe Suncool Optilam™ 70/40 – 16Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Clear	2	1,1/67/38	1,1	67	17	17	36	38
6 mm Pilkington AviSafe Suncool™ 70/40 T – 16Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Clear	2	1,1/68/40	1,1	68	17	17	37	40
Trippel isolerruta								
4 mm Pilkington AviSafe™ – 12Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3 T – 12Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	3	0,7/69/52	0,7	69	21	20	42	52
8,8 mm Pilkington AviSafe Suncool Optilam™ 70/40 – 12Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Clear – 12Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	3	0,7/61/35	0,7	61	19	19	31	35
6 mm Pilkington AviSafe Suncool™ 70/40 T – 12Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Clear – 12Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	3	0,7/61/36	0,7	61	19	19	32	36

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





Solenergi

Byggnader står för mer än en tredjedel av den totala energin som konsumeras och är den sektor som bidrar till mest utsläpp inom Europeiska unionen. Att byta till förnybara energikällor och minska energiförbrukningen i byggnader är en nödvändighet för att uppnå en klimatneutral byggsektor 2050.

”Building Integrated Photovoltaic” (BIPV) står för byggnadsintegrerade solceller och avser en byggnadskomponent som inte bara producerar energi utan också bidrar till ett flertal övriga önskade funktioner. Pilkington **Sunplus™** BIPV beskrivs som en elegant arkitektonisk integrering av solceller i byggnadens yttre skal då hänsyn tas till förnybar energiproduktion i harmoni med öppenhet och integritet. Fönstrets basala funktioner som väderskydd, värmeisolering, skuggning, estetik, design, ljudisolering, elektromagnetisk dämpning, inbrottsskydd m.m. är egenskaper som naturligtvis inte ges avkall på.

Pilkingtons kontorsbyggnad,
Bischofshofen, Österrike.
Pilkington **Sunplus™** BIPV

Pilkingtons kontorsbyggnad,
Bischofshofen, Österrike.
Pilkington **Sunplus™** BIPV



© Johannes Felsch

Modulerna är
testade enligt
EN 61215, EN 61730-1,
EN 61730-2.

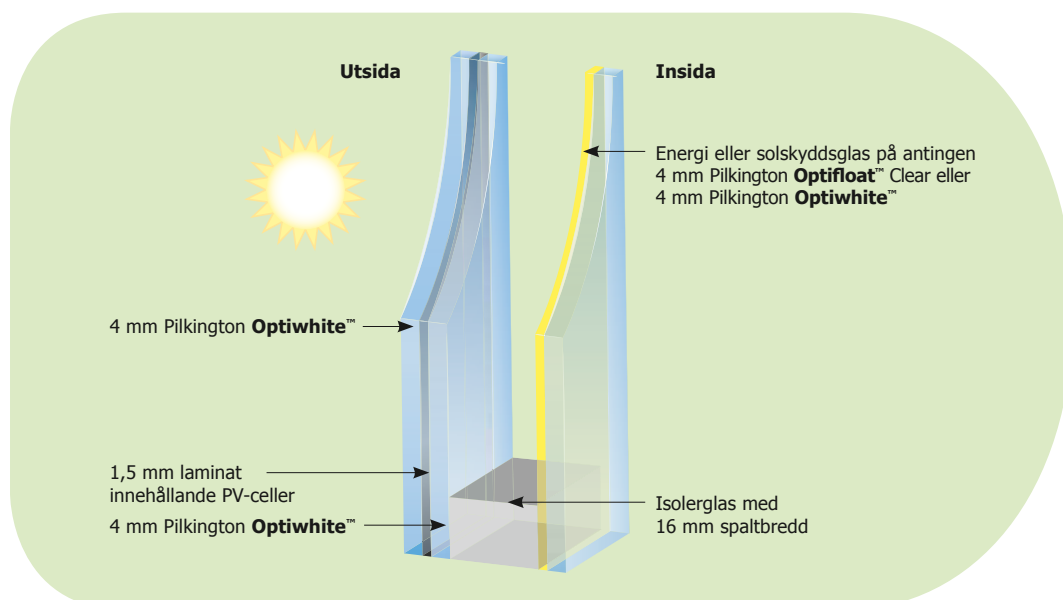
Pilkington **Sunplus™** BIPV

Pilkington **Sunplus™** BIPV är ett glas med integrerade solceller som kan användas i isolerrutor tillsammans med solskydds- eller energisparglas och är lämpligt i fönster och fasader, fasadpaneler, takfönster m.m. Pilkington **Sunplus™** BIPV kombinerar den beprövade tillförlitligheten och effektiviteten av kristallin kiselcellsteknik. Med god estetik, design, kvalitet, prestanda och vår kompetens inom glasfrågor kan Pilkington **Sunplus™** BIPV användas så optimal ljus- och värmetransmission erhålls. I kombination med det järnfria glaset Pilkington **Optiwhite™** erhålls maximal instrålning av dags- och solljus.

De monokristallina PV-cellerna som återfinns i laminatet omvandlar denna energi till användbar el. Pilkington **Sunplus™** BIPV erbjuder många fördelar. Den är utformad för att enkelt monteras och integreras i en byggnad. Det är möjligt att individuellt designa PV-cellerna enligt kundens krav, eftersom täckningsgraden av dessa är variabel.

Den designfrihet och teknologi som användandet av Pilkington **Sunplus™** BIPV innebär ger ökad kvalitet, hållbarhet och elproduktion samtidigt som det är en elegant lösning med funktioner för att optimera insyn, integritet och funktionalitet i fasaden. Pilkington **Sunplus™** BIPV bidrar till hållbar design av byggnader samt möjligheten att uppnå de globala klimatmålen.

© Johannes Felsch



Referensvärden från modulexempel

Dimensioner	
Längd	1588 mm
Bredd	1020 mm
Elektriska specifikationer	
Effekt P_{max}	140 W
Effektivitet	9,6%
Öppen kretsspänning (V_{oc})	46,8 V
Ström vid kortsluten cell (I_{sc})	3,9 A
Spänning vid maximal effekt (V_{mp})	38,8 V
Ström vid maximal effekt (I_{mp})	3,6 A
Temperaturkoefficient	
P_{max} koefficient	-0,40%/°C
V_{oc} koefficient	-0,30%/°C
I_{sc} koefficient	-0,05%/°C
Materialspecifikation	
PV Typ	Monokristallin
PV Remsa	10,85 × 156,75 mm
PV Mellanrum	10,85 mm
PV Täckningsgrad	Vanligtvis 50%, beroende på modulens dimensioner (förutom dess kantområde)
Laminattyp	PVB
Kopplingsdosa	Kantmonterad

Dessa vägledande data är beroende av moduldesignen. Dimension och prestandavärden för PV-remsa kan variera med ändrade PV-cellmått.

PV-modulens uppbyggnad

PV-modul	
Vanlig tjocklek på PV-laminatet	9,5 mm
Rekommenderad min-tjocklek på en isolerruta*	30 mm
Vikt	21 kg/m ²
Kopplingsdosa	
Kopplingsdosor per modul	varierar

* Värde korrelerar till en kombination med yttre glas 9,5 mm och inre glas 4 mm.



© Johannes Felsch

Optiska värden för modulexempel enligt SS-EN 410 / SS-EN 673

Produkt	LT (%)	LR _{ut} (%)	ER (%)	g-värde (%)	U _g [W/m ² K]
Pilkington Sunplus ™ BIPV	46	7	7	53	5,4
Pilkington Sunplus ™ BIPV i isolerruta					
Pilkington Optitherm ™ S3 DGU 9,5BIPV/16Ar/S(3)4	41	8	11	34	1,1
Pilkington Optitherm ™ S1A DGU 9,5BIPV/16Ar/S(1)A4	38	9	14	29	1,0
Pilkington Optitherm ™ S3 TGU 9,5BIPV/12Ar/S(3)4/12Ar/S(3)4	37	9	11	29	0,7

NSG Group kan hjälpa till med modelleringar med olika glaskombinationer.

Termerna ZEB (Zero Energy Buildings) och NZEB (Nearly ZEB) spelar en viktig roll för att nå de globala klimatmålen. De beskriver byggnader som (nästan) inte längre "förbrukar" fossila bränslen och som kännetecknas av ett lågt energibehov.

Detta uppnås å ena sidan genom ett smart glasval som beroende på kraven kännetecknas av optimal värmeisolering eller effektivt solskydd.

Dessutom tar Pilkington **Sunplus**™ BIPV en aktiv roll genom att producera grön el och därigenom förbättra

energibalansen till förmån för miljön, en viktig komponent för att förvandla byggnader till ZEB. Användningen av Pilkington **Sunplus**™ BIPV i en modern och energieffektiv byggnad kan också bidra avsevärt till en positiv image. Företag som använder denna teknik för sina kontorsbyggnader visar t.ex. socialt ansvar och miljömedvetenhet.

Pilkington **Sunplus**™ BIPV ger ett bra bidrag när hållbarhets- och miljöbedömningar görs i olika system, t.ex. Miljöbyggnad, LEED- och BREEAM.

INSPIRATION OCH MILJÖBILDER





1. Kommersiella byggnader

Pilkington **Suncool™** Q
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **Activ™**
Pilkington **OptiView™** Ultra Therm
Pilkington **Sunplus™** BIPV
Pilkington **AviSafe™**

2. Specialtransport

Pilkington **Optiwhite™**
NSG **TEC™**
Pilkington **OptiView™**
NSG **glanova™**
Pilkington **SaniTise™**

3. Museum och zoo

Pilkington **OptiView™**
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **MirroView™**
Pilkington **OptiShower™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome

4. Badrum och kök

Pilkington **OptiShower™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome
Pilkington **MirroView™**
NSG **TEC™**
Pilkington **Optifloat™** Opal

5. Kommersiella kylar och frysar

NSG **TEC™**
Pilkington **OptiView™**
Pilkington **OptiView™** Ultra Therm

6. Digital Signage

Pilkington **MirroView™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome
Pilkington **OptAR™** Plus
Pilkington **OptiView™**
Pilkington **Microwhite™**
NSG **glanova™**
NSG **UFF™**

7. Hälsa & Sjukvård

Pilkington **OptiView™**
Pilkington **SaniTise™**
Pilkington **Microwhite™**

Kommersiella byggnader

Framtidens byggnader - hållbara och innovativa

Moderna bostads- och kontorsbyggnader måste erbjuda mer än bara skydd mot yttre påverkan i dagens samhälle. Klimatskydd och människors välbefinnande är huvudfokus idag. Våra produkter är avgörande för att kombinera estetiska krav med optimal funktionalitet.

Effektivt planerade byggnader och smarta glasval i fönster och fasader gör att flera önskemål kan uppfyllas samtidigt. En optimal kombination av olika glasprodukter i en och samma byggnad kan öka livskvaliteten och effektiviteten utomordentligt samtidigt som miljön och resurserna skyddas avsevärt.

Framtidens byggnad kan kallas multifunktionell eller allsidig då den på flera sätt tar hänsyn till olika aspekter och ger flera synergier.

Pilkington **Suncool™** Q är den senaste generationen av högpresterande solskyddsglas. Oavsett om det är stora fasader på nya byggnader eller renoveringar och moderniseringar ger dessa glasen ett neutralt utseende med minimal reflektion och hög färgstabilitet från alla vinklar samtidigt som de erbjuder utmärkt teknisk prestanda och värmeisolering. Möjligheten att kombinera dessa glas ger arkitekter och byggare chansen att skapa ett enhetligt utseende för byggnaden och samtidigt ta hänsyn till olika förhållanden när det gäller solinstrålning. Vid planering av moderna byggnader har arkitekterna all kreativ frihet och kan sedan välja rätt solskyddsglas med rätt prestanda.

Pilkington **Activ™** stödjer idén med grönt byggande. Produkten använder naturens kraft för rengöring av glaset. Å ena sidan ökar detta vårt välbefinnande, å andra sidan kan kostnader sparas genom att minimera användningen av rengöringsmedel och minska vattenförbrukningen samt antalet putsningar som krävs. På lång sikt skyddar Pilkington **Activ™** inte bara miljön, utan också din plånbok.

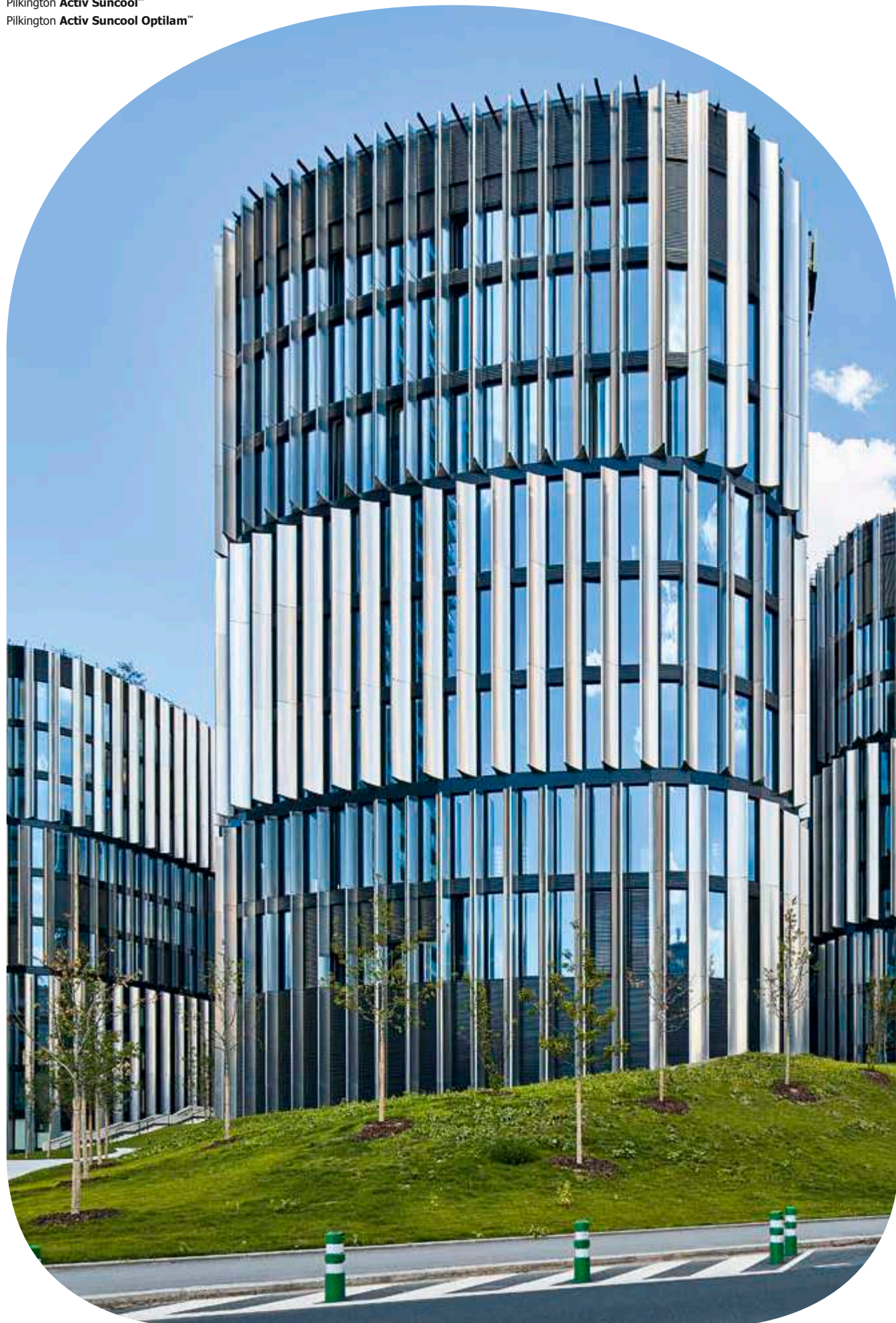
Pilkington **Activ™** -beläggningen är osynlig och binds pyrolytiskt till glasytan under produktionsprocessen. Detta innebär att beläggningen förblir effektiv under hela produktens livslängd. Den fotokatalytiska beläggningen bryter ner och löser upp organisk smuts på glasytan, vilken helt enkelt sköljs ren med nästa regn. Beläggningens hydrofila effekt förhindrar droppbildning och låter regnet rinna av som en jämn tunn film så att den frigjorda smutsen enkelt följer med.

Pilkington **Activ™** skyddar miljön avsevärt. Förutom sina självrengörande egenskaper bryter beläggningen ner hälsofarliga kväveoxider från den omgivande luften och bidrar därmed aktivt till en bättre miljö, särskilt i stadsområden.



Kontorsbyggnad, Sundern, Tyskland.
Pilkington **Suncool™** Q 60

Main Point Pankrac, Prag, Tjeckien.
Pilkington **Activ Suncool™**
Pilkington **Activ Suncool Optilam™**





Bilden till vänster visar Pilkington **AviSafe™** och bilden nedan visar motsvarande fasad utan Pilkington **AviSafe™**.

Förutom att skydda miljön bör byggnader som står för en hållbar utveckling också ta hänsyn till levande varelser. Därför har fågelskyddande åtgärder på t.ex. stora glasfasader en viktig roll i framtiden. Pilkington **AviSafe™** är en innovativ glaslösning, utvecklad för att kraftigt minska antalet fågelskador. Den unika UV-mönstrade beläggningen bryter reflektionen på glaset så att fåglarna kan se att det finns ett hinder. Fåglar kan se ljus i det ultraviolette området, till skillnad från människor. Därför gör beläggningen på Pilkington **AviSafe™** glaset mer synligt för fåglar, samtidigt som det förblir estetiskt tilltalande på utsidan. Från insidan är beläggningen mycket mindre synlig än andra lösningar.

Med reflexfria fönster kan vår omgivning ses på ett sätt som tidigare inte var möjligt med konventionella glas. Utsikten genom ett fönster är ofta begränsad, särskilt i skymningen. Beroende på ljusförhållandena tittar du mer eller mindre på din egen reflektion. Förutom den estetiska fördelen imponerar det antireflekerande glaset Pilkington **OptiView™ Ultra Therm** även med värmeisolerande egenskaper. Pilkington **OptiView™ Ultra Therm** är ett lämpligt val i alla miljöer där uppvärmningskostnad och transparens är av stor vikt, oavsett om det är i ditt hem eller som stora glastrutor i restauranger, kaféer eller butiker – minimal reflektion och maximal transmission för en optimal genomsikt!

Pilkington **Optiwhite™** uppfyller de högsta kraven på transparens och färgneutralitet. Pilkington **Optiwhite™** är den produkt som väljs av arkitekter och byggare när det är av största vikt att färgerna bakom glaset förblir opåverkade. Användningen av Pilkington **Optiwhite™** ökar i byggnader. Genom glasets passiva energivinster från solen kan

uppvärmningskostnader och koldioxidutsläpp minskas under kalla, soliga dagar. Pilkington **Optiwhite™** erbjuder en snygg lösning med sin attraktiva ljusa glaskant och behovet av en komplicerad inramning för att dölja en gröntonad glaskant minskas. Pilkington **Optiwhite™** kan även användas interiört som ett estetiskt designelement för skiljeväggar eller räcken.

Pilkington **Sunplus™** BIPV erbjuder intelligenta lösningar för energiproduktion i fasader, fönster, glastak och många andra applikationer. Produkten imponerar med sin effektiva användning av solljus och kombinerar design och effektivitet på bästa möjliga sätt. BIPV står för Building Integrated Photovoltaics (byggnadsintegrerade solceller). Pilkington **Sunplus™** BIPV kan på ett attraktivt sätt integreras i fasaden som en energiproducerande byggnadskomponent och kan användas i både vertikala och horisontella applikationer.

Pilkington **Sunplus™** BIPV kombinerar den beprövade tillförlitligheten hos kristallin kiselcellsteknik med estetik, design, kvalitet och hållbarhet i så kallade Zero Energy Buildings. Termerna ZEB (Zero Energy Buildings) och NZEB (Nearly ZEB) spelar en viktig roll idag för att uppnå de globala klimatmålen. Dessa termer beskriver byggnader som inte alls eller nästan inte alls "förbrukar" fossila bränslen och kännetecknas av ett lågt energibehov. Detta uppnås genom ett smart val av modernt glas, som beroende på kraven kännetecknas av optimal värmeisolering och ett effektivt solskydd. Dessutom tar Pilkington **Sunplus™** BIPV en aktiv roll genom att producera grön el och därigenom förbättra energibalansen till förmån för miljön, ett viktigt inslag i att omvandla byggnader till ZEB.



© Bertrand Delapierre

"Le Pas dans le Vide", Chamonix, Frankrike.
Pilkington **Optiwhite™**

Pilkingtons kontorsbyggnad,
Bischofshofen, Österrike.
Pilkington **Sunplus™** BIPV



© S G Photography

Aldi HQ, Warwickshire, England.
Pilkington **Optiwhite™**, Pilkington **Planar™**



© Johannes Felsch

Specialtransport

Välkommen på en resa mot framtiden!

God sikt är en viktig säkerhetsfaktor, ju tydligare och skarpare genomsikt desto högre säkerhet. Av den anledningen bidrar reflexfria glas till en extra säkerhetsdimension, t.ex. som vindruta i special- och transportfordon. Fler säkerhetskritiska applikationer där rätt glasval är viktigt är t.ex. en reflekterande fönsterfront i ett flygledartorn eller en glasfasad i terminalerna som kan bli ett säkerhetsproblem om området på andra sidan är svårt att se på grund av reflektionerna i glaset. Det laminerade säkerhetsglaset Pilkington **OptiView™** Protect erbjuder inte bara utmärkta säkerhetsegenskaper utan också en klar och tydlig genomsikt utan irriterande reflexer. Varhelst en förbättrad genomsikt kan bidra till ökad säkerhet, erbjuder reflexfria glas ett avgörande mervärde än konventionellt glas. Användandet av Pilkington **OptiView™** Protect som rutor i bussar och tåg möjliggör en bra utblick även i skymningen och på detta sätt ökar passagerarnas komfort och känsla av säkerhet.

NSG **glanova™** ger andra fördelar för transport- och byggmaskiner. Det ultratunna glaset är särskilt lämpligt som skärmglas i t.ex. tågens arbetsområde och erbjuder, förutom minimal vikt, maximala brottskyddande egenskaper. Råvaror med ett särskilt lågt järnoxid innehåll används för dess tillverkning, så att en hög ljustransmission säkerställer en optimal bild av den skyddade manöverpanelen och maximerar användarvänligheten.



Förutom en tydlig bild av en display är en ostörd vy från insidan till utsidan lika viktig. NSG **TEC™** kan värmas upp och ger därmed en perfekt helhetsvy utan kondens. Detta ökar säkerhetsaspekten många gånger och hjälper t.ex. kranföraren eller skepparen att utföra sitt arbete säkert, utan att äventyra sig själv eller andra människor.

Det är inte bara säkerhet som spelar en viktig roll i fordon, utan även hygien. Särskilt bussar, tåg och spårvagnar där mycket folk rör sig måste rengöras regelbundet. På lång sikt kräver detta en stor mängd vatten, rengöringsmedel och personal. Pilkington **SaniTise™** är särskilt lämpligt att använda i fordon, eftersom det tillsammans med UV-strålning effektiviserar rengöringen. Antalet mikroorganismer, virus och bakterier minimeras på glasytan och därmed minskas smittspridningen och passagerarsäkerheten ökar.





Museum och zoo

Upplev konst, kultur och vilda djur på nära håll!

Djurens välbefinnande spelar en mycket viktig roll i djurparker och det är särskilt viktigt att utforma boendetrymmet så artmässigt som möjligt. Med rätt valda glasprodukter ur Pilkingtons produktsortimentet kan man hjälpa till att skapa en väl anpassad livsmiljö för djuren och samtidigt erbjuda besökaren en unik upplevelse. Ansikte mot ansikte med vilda djur med bara glaset som skydd, gör ett besök i djurparken till en mycket speciell upplevelse. Detta är möjligt med det reflexfria glaset Pilkington **OptiView™**. För att uppfylla alla krav i olika applikationer i djurparken finns glaset i olika tjocklekar och kan bearbetas till laminerat säkerhetsglas utan att minimera transparensen.

Pilkington **OptiShower™** är särskilt lämplig för miljöer med hög luftfuktighet. Den robusta korrosionsbeständiga beläggningen som är pyrolytiskt bunden till glaset, förhindrar att ytan blir matt eller mjölkaktig. Pilkington **OptiShower™** gör rengöringsarbetet mycket enklare och glaset förblir rent och klart länge. Långtidstester med extrema temperaturer och hög luftfuktighet visar på detta. Pilkington **OptiShower™** är särskilt lämplig för applikationer i tropiska hus eller akvarier.

Pilkington **OptiView™** och Pilkington **Optiwhite™** är lämpliga för användning i djurparker samt i museer och gallerier. Utställningar och målningar kan ses utan irriterande reflektioner och tack vare Pilkington **Optiwhite™** förblir färgåtergivningen praktiskt taget oförändrad, särskilt då tjockare glasstrukturer som laminerat säkerhetsglas används.

Pilkington **MirroView™** kan användas överallt där det finns behov av att delge besökare information. Glaset kan kombineras med modern pekteknik och diskret dölja digitala skärmar eller TV-apparater. När skärmen är avstängd fungerar Pilkington **MirroView™** som en spegel och när skärmen slås på syns bilden tydligt och klart genom glaset. På detta sätt kan innehållet och informationen ändras lättare och framför allt mer kostnadseffektivt, än vad som är fallet med permanent installerade informationstavlor.

Produkterna i Pilkington **Mirropane™** Chrome-familjen kan användas som unika inrednings- och designglas. Denna krombaserade spegel finns även i grå eller bronsfärg och är lämplig som vägg- eller takbeklädnad eller som skiljevägg i museer och utställningsområden. Med rätt belysning kan Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy användas som "one-way-mirror", vilket ger liv till konstupställningar och ger museer en unik möjlighet att iscensätta utställningar. När Pilkington **Mirropane™** Chrome används som ett spegelelement kan det hjälpa besökaren att titta in i djurparkens dolda hörn, som tidigare varit svåra att se. Produktens imponerande korrosionsbeständighet gör att Pilkington **Mirropane™** Chrome även kan användas i fuktiga miljöer.





Deutsches Bergbau-Museum,
Bochum, Tyskland.
Pilkington **Mirropane™**
Chrome Spy

Upplev denna
installation via
PilkingtonAR-appen
och få inspiration.
Skanna QR-koden och
ladda ner appen här.



PilkingtonAR



"The School of Athens" av
Raffaello Sanzio, Veneranda
Biblioteca Ambrosiana,
Milano, Italien.
Pilkington **OptiView™** OW



Badrum och kök

Högsta prestanda med glans

En wellness-oas inom dina egna fyra väggar? Det är möjligt med Pilkington **OptiShower™**. Det speciella duschglaset förblir rent och snyggt och är tåligt tack vare den korrosionsbeständiga och färgneutrala beläggningen. Glaset skyddas mot fysikaliska och kemiska angrepp från schampo, balsam och duschtvål och rengöringsarbetet underlättas avsevärt tack vare den speciella beläggningen.

Med en modern spegel i badrummet kan man se mer än bara sin egen spegelbild. Integrerad belysning med pekfunktion är möjligt med Pilkington **MirroView™** -glaset för smarta spegelapplikationer som kombinerar funktionalitet med modern teknik.

Skräddarsydda lösningar och avsaknaden av fogar gör att glas är en mycket hygienisk väggbeklädnad, som är lika lämplig i badrum som i kök. Olika dekorativa tryck kan göras på glasets baksida. Spegelglaset Pilkington **Mirropane™** Chrome, Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus och Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy kan också användas. Tack vare dess korrosionsbeständighet är produkten särskilt lämplig i rum med hög luftfuktighet. Montage med irriterande borrhål är inte nödvändigt, de olika speglarna kan helt enkelt fästas på väggen med ett speciallim. Dessa glas är också lätta att bearbeta – en stor spegel kan användas även i små badrum, eftersom kromspegeln enkelt kan användas som en dörr.



NSG **TEC™** är också lämpligt för användning i fuktiga miljöer, eftersom den elektriskt ledande produkten kan bearbetas ytterligare och användas som ett uppvärmt glas. Speciellt i badrummet, vid poolen, i bastun eller i spaavdelningen, står ofta kondens genomsikten. NSG **TEC™** är färgneutralt, reptåligt och förhindrar kondens genom uppvärmning, vilket säkerställer en tydlig och klar genomsikt.

När det gäller att bibehålla integriteten utan att offra inkommande dagsljus är Pilkington **Optifloat™** Opal rätt produkt. Det syraetsade glaset ger maximalt ljusinsläpp och ljuset blir behagligt diffust. Glaset förhindrar insyn och lämpar sig väl i bastun, poolen eller badrummet där dessa egenskaper ger ett mervärde för komfort och välbefinnande.



Park Hotel Imperial, Centro Tao,
Limone sul Garda, Italien.
Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus
Pilkington **Optiwhite™**



Kommersiella kylar och frysar

Maximal exponering!

Kylskåp och frysar har blivit viktiga försäljnings- och produktpresentationsområden i våra stormarknader. Användningen av moderna kylsystem med högkvalitativt isolerglas ökar därför stadigt för att möta kraven på energieffektivitet, ekonomi och kundvänlighet.

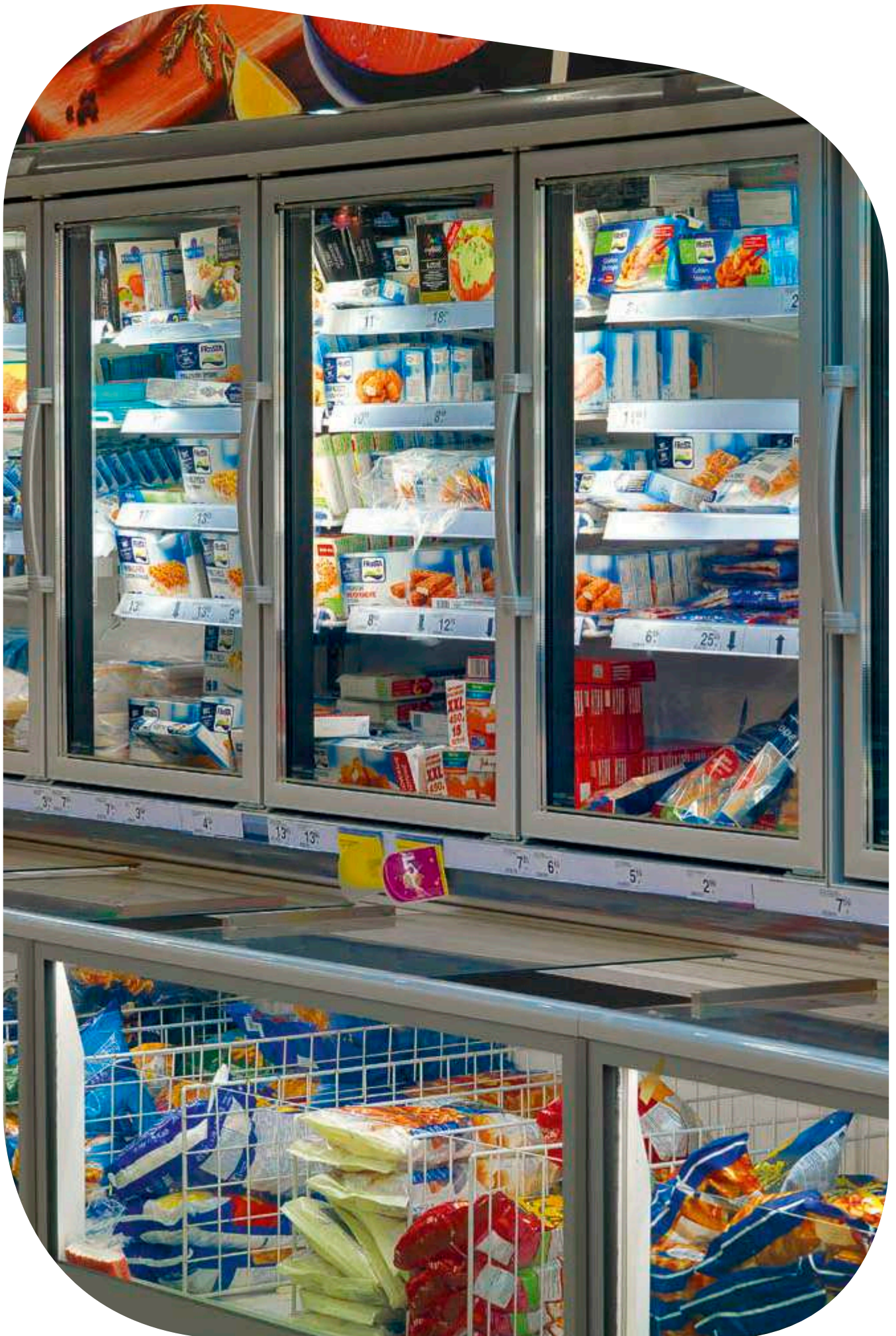
Medan den frostiga atmosfären vid traditionella frysar inte precis inbjuder dig att dröja längre än nödvändigt framför frysskåpet, garanterar moderna frysar med isolerglas en behagligt tempererad miljö där du kan koppla av och handla i din egen takt. Användningen av reflexfria glas ur Pilkington **OptiView™**-familjen, innebär att produktsortimentet presenteras optimalt – utan irriterande reflektioner och med hög färgneutralitet. Mervärdet för kunden är att sortimentet kan beskådas på ett attraktivt sätt.

NSG **TEC™** är ett elektriskt ledande glas som kan värmas upp. Om kylskåp öppnas och stängs ofta, vilket är fallet i stormarknader, försämras genomsikten av kondens på glasytan. NSG **TEC™** är en särskilt robust och tålig produkt som kan förhindra kondens och på detta sätt ge varje kund en behaglig och kondensfri bild av produktsortimentet.

På så sätt bidrar Pilkington **OptiView™** och NSG **TEC™** till merförsäljning och till butikens framgång.

Moderna funktionella glas minskar energiförbrukningen, särskilt under sommarmånaderna. Pilkington **OptiView™** Ultra Therm kan hjälpa till att sänka energikostnaderna ytterligare med en extra värmeisolerande beläggning. Lågreflekterande glas är också lämpliga att använda i skärmar, vid t.ex. bageriets eller köttavdelningens kyldiskar i stormarknaden. De naturligt antibakteriella egenskaperna hos glas i kombination med en extra låg reflektion uppfyller dels de mycket höga hygieniska kraven i livsmedelssektorn men säkerställer även en perfekt bild av sortimentet, under olika ljusförhållanden.





Digital Signage

Upptäck nya sätt att kommunicera

Reklam- och informationsskyltar i utemiljöer är alltmer digitala och med ett medieinnehåll som kommuniceras via visuellt tilltalande skärmar. Digitala reklam- och informationssystem med stora skärmprojektioner, elektroniska affischer eller informationsterminaler (digital signage) gör inte bara världen mer färgstark, de ger också information och interaktioner i realtid. Förutsättningen för optimal visning och presentation av det digitala innehållet är ett reflexfritt glas för att slippa reflektioner som kan uppstå på skärmar av glas. Pilkington **OptiView™**-familjen och Pilkington **OptAR™** Plus erbjuder ett omfattande sortiment av högpresterande funktionella glastyper inom digital skyltning för att möta de höga kraven på transparens, neutralitet och färgåtergivning. Den antireflekerande effekten är optimal och ger ökad funktion.

Inredning i butiker, hotell, restauranger eller köpcentra bör erbjuda besökare och användare maximal komfort. Det inkluderar även en optimerad och personlig presentation av produkter och information. Stora spegelytor är särskilt attraktiva i allmänna utrymmen. Produkterna i Pilkington **Mirropane™** Chrome-familjen är krombaserade och extra robusta. Dessa speglar kan också användas i områden som utsätts för

temperaturvariationer eller fukt. Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy kan fungera som ett spionglas när belysningen är lämplig och diskret dölja skärmar när de är avstängda. Pilkington **MirroView™** är ett icke-elektriskt ledande glas som är kompatibelt med modern pek eller touchteknik men kan även fungera som en normal spegel. Detta är särskilt intressant i butiker och köpcentra – kunden kan delges imponerande reklam och information om produkterna på ett innovativt sätt, samtidigt som hen kan se sig själv i spegeln. Pilkington **MirroView™** är också ett lämpligt spegelglas i barer – gästerna kan bekvämt titta på sändningen av t.ex. ett sportevenemang men när matchen är slut och bildskärmen är avstängd hjälper en attraktiv spegel till att visuellt förstora rummet samtidigt som skärmen döljs bakom den.

NSG **glanova™** och NSG **UFF™** berikar sortimentet av glas för digital skyltning. Dessa ultratunna glas är perfekta för att täcka och skydda LCD-skärmar, smartphones och många andra användargränssnitt, till exempel i fordon. En optimal bild av skärmen och god färgåtergivning gör att digitala medier blir en bra upplevelse. Utmärkt brottstyrka och hållbarhet garanterar användaren en lång livslängd och gör NSG **glanova™** och NSG **UFF™** till särskilt pålitliga produkter.





Dom St. Viktor, Xanten, Tyskland.
Pilkington **MirroView™**

Hälsa & Sjukvård

Din hälsa är viktig för oss

Förutom ansvarsfull interaktion med varandra och en god personlig hygien, hjälper designen av vår miljö också till att begränsa spridningen av virus och bakterier. Glas kan skydda oss från infektion mer effektivt än plast eller andra material.

I framtiden kommer det att bli ännu viktigare att sjukhus, vårdcentraler men också andra platser där det är mycket folk i rörelse, följer gällande rekommendationer för hygien och distansering.

Mellanväggar och skyddsanordningar av glas är enkla att rengöra, reptåliga och erbjuder högsta säkerhet och estetik. Glas underlättar arbetet med att göra vår omgivning säkrare utifrån ett smittspridningsperspektiv samt att kunna visa hänsyn till varandra.

Pilkington **SaniTise™** är den senaste generationen av glas som aktivt kan bidra till att förhindra spridning av virus och bakterier. Dess osynliga, fotokatalytiska beläggning förhindrar överlevnad av mikroorganismer och stoppar samtidigt spridningen av dessa när Pilkington **SaniTise™** utsätts för UV-strålning i några minuter. Genom att aktivera beläggningen med UV-strålning kvarstår den antimikrobiella effekten i flera timmar, även i mörker.

Ju fler områden på sjukhusen eller läkarmottagningarna som är utrustade med Pilkington **SaniTise™** desto större skydd för både patienter och vårdpersonal. Tiden för rengöringsarbete och konsumtionen av desinfektionsmedel kan minskas i de utrymmen där Pilkington **SaniTise™** kan användas tillsammans med UV-desinficering.



I receptioner och mottagningsrum används ofta skiljeväggar, så kallade "spott-skydd". Med Pilkington **OptiView™** kan fortfarande en känsla av närhet och säkerhet erhållas även i sterila miljöer som t.ex. på sjukhus. Det reflexfria glaset Pilkington **OptiView™** är nästan osynligt och bidrar till en god kommunikation utan irriterande reflektioner.

Pilkingtons produkter finns inte bara i storformat för montage i byggnader utan återfinns också i områden där det krävs en unik produkt. Pilkington **Microwhite™** är ett extremt tunt glas som används som objektglas vid mikroskopering och är tillverkat av råvaror med låg järnoxidhalt. Detta säkerställer särskild färgåtergivning och exakthet, vilket är viktigt i medicinska sammanhang.



GRUND- LÄGGANDE OM GLAS

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

Glas som byggmaterial

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

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

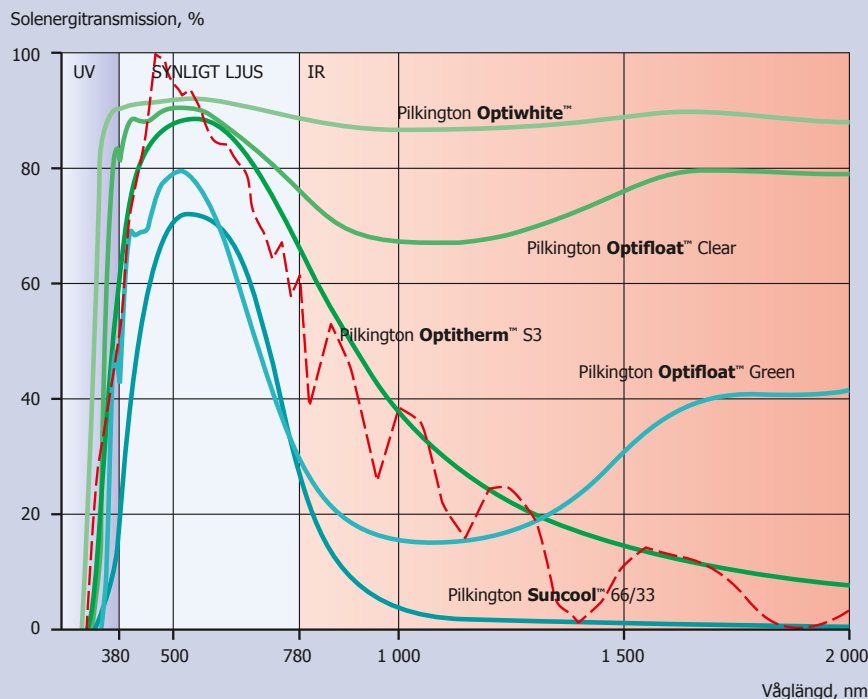
Unika egenskaper

Glas är ett fast material men har en helt oordnad molekyelstruktur 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.





Diagrammet visar transmission av strålning vid olika våglängder för ett urval 6 mm enkelglas. Den osynliga energin under 380 nm kallas ultraviolett 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 våglängdsspektrat.

Haze

Haze är ett fenomen som gör att glaset upplevs disigt eller mjölkigt i vissa förhållande. Detta är ett känt optiskt fenomen som kan förekomma på on-line beläggningar och i laminerade glas. Vissa on-line beläggningar gör att brytningen av det inkommande ljuset förändras och den visuella upplevelsen påverkas.

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.

Glasets 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.

Glasets fysiska och mekaniska egenskaper enligt SS-EN 572-1

Densitet	ρ	2 500 kg/m ³
Hårdhet		6 GPa (Knoop)
Elasticitetsmodul	E	7×10^{10} Pa
Längduttv. koefficient	α	9×10^{-6} /K
Värmeledning	λ	1,0 W/m K

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 vindstöt, än laster med lång varaktighet, som snölast och egenvikt.

Tjocklekstoleranser för floatglas enligt SS-EN 572-2

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

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



Biolans huvudkontor, Eura, Finland.

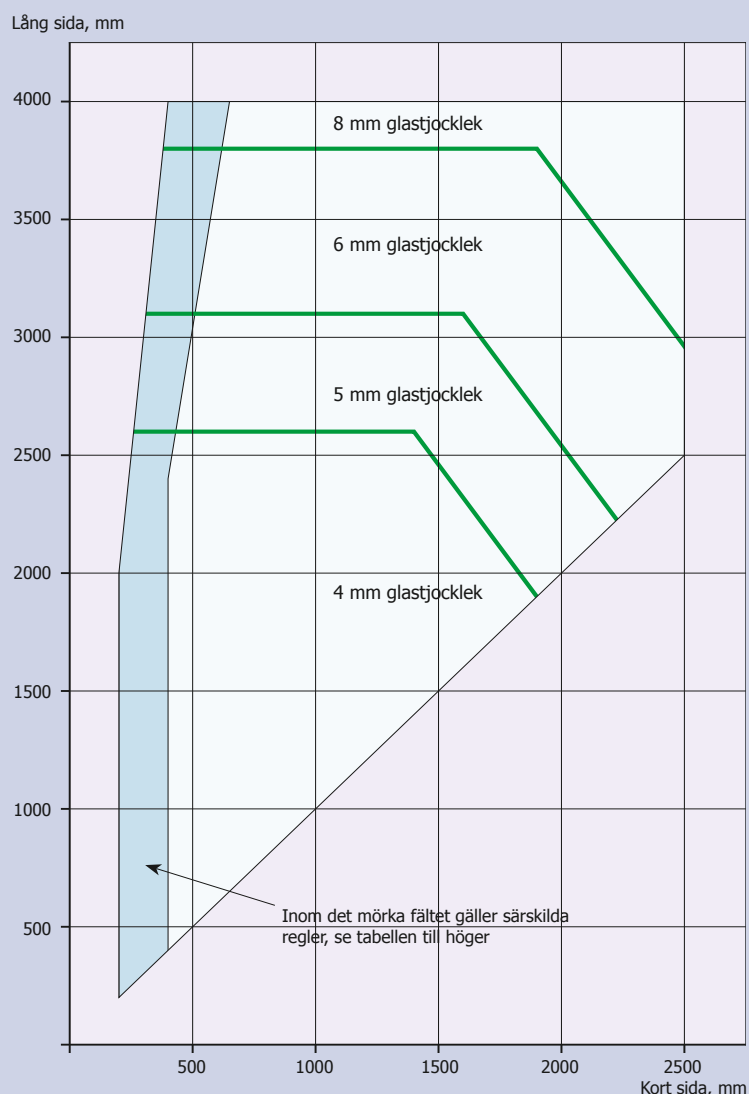
Pilkington **Activ™**

Pilkington **Optitherm™ S3**

Pilkington **Suncool™ 70/40**

Rekommenderade dimensioner på isolerrutor

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



Dimensionering av glas

Man kan närma sig dimensioneringsarbetet på principiellt två olika sätt:

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

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

Glas i fasad

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

I diagrammet avläses den rekommenderade glastjockleken i mötespunkten för isolerrutans bredd och höjd.

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, etc.)
- Rutans uppbyggnad (enkel, dubbel, trippel etc.)
- Glasets lutning
- Tillåten nedböjning
- Belastningen på glaset

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.

Om den träffar linjen väljs den högre tjockleken. Värdena gäller för en vindlast på 600 N/m². Inom det mörka, vertikala bandet till vänster i diagrammet gäller särskilda regler enligt tabellen nederst på föregående sida.

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

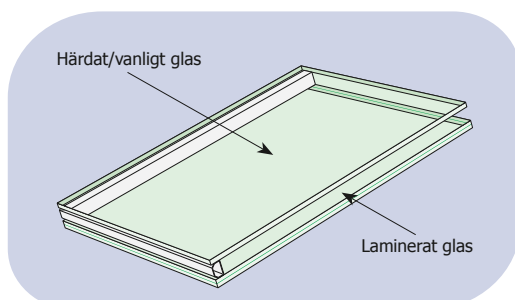
Följande faktorer påverkar glasvalet:

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

Lastfallet: Dimensionerande vindlast i N/m².

Glas i tak

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



Följande faktorer påverkar glasvalet:

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

Lastfallet: Dimensionerande vindlast och snölast i N/m².

Glashyllor

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

Följande faktorer påverkar glasvalet:

Glaset: Format, typ, tjocklek.

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

Glas i akvarium

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

Följande faktorer påverkar glasvalet:

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

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

Glas och explosioner

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

Följande faktorer påverkar glasvalet:

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

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

För att kunna dimensionera glas rätt måste man ta reda på vilka laster glaset 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 50-51 och 101 berättar vi lite mer om deras egenskaper.



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

Glasräcken och balustrader

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

För att beräkna glastjockleken som krävs är det viktigt att lastfallet är känt. För avancerade lastsituationer och ytterligare detaljer hänvisar vi till systemleverantörens anvisningar eller beräkningar för det enskilda fallet. Lastmotståndet hos glas finns definierat i SS-EN 16612, lastfall för beräkningar finns angivet i EN 1991-1.



Det är viktigt att hela systemet inklusive infästningar och bärverk klarar dimensionerande laster. Observera att härdat glas 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.

Glas: Storlek, format, glastyp och tjocklek.

Lastfallet: Linjelast i N/löpmeter, punktlast i N och utbredd last i N/m^2 .

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:

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

Lastfallet: Linjelast i N/löpmeter, punktlast i N och utbredd last i N/m^2 .

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.

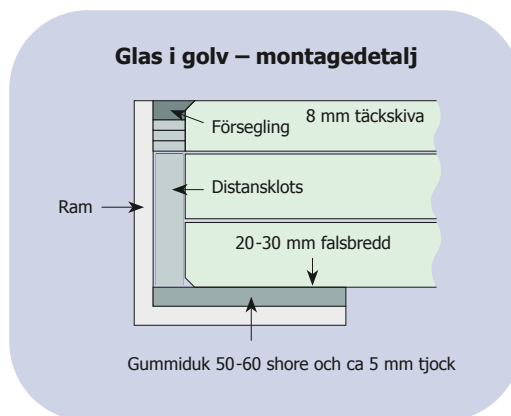
Bärning och infästning är avgörande för glasets livslängd. Glaset bör ha stöd på alla fyra sidor och de bärande profilerna måste vara tillräckligt stabila för att undvika bräckage på grund av att bärverket böjer ner mer än glaset. Stöd på kortsidorna är inte nödvändigt om de är mindre än 400 mm och sidoförhållandet större än 1:4 (typiskt för t.ex. glastrappor).

Glaset ska vila på en hård gummiduk med en cirka 30 mm bred anläggningsyta runt om glaset och 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:

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

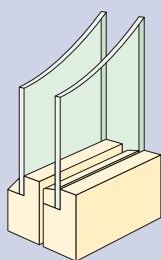
Lastfallet: Utbredd last i N/m^2 och punktlast.



Golvglas bör vara laminerat glas och dimensionerade för rådande belastningsfall som kan återfinnas i EN 1991-1.

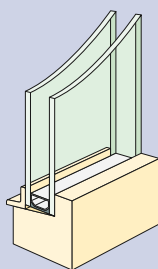


Några vanliga kombinationer av glasrutor och deras beteckningar



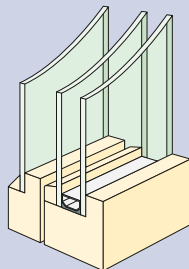
1 + 1 glas

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



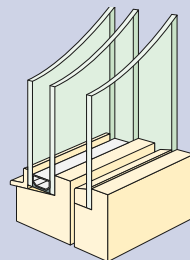
2-glas isolerruta

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



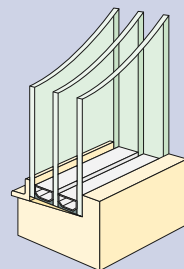
1 + 2 glas

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



2 + 1 glas

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



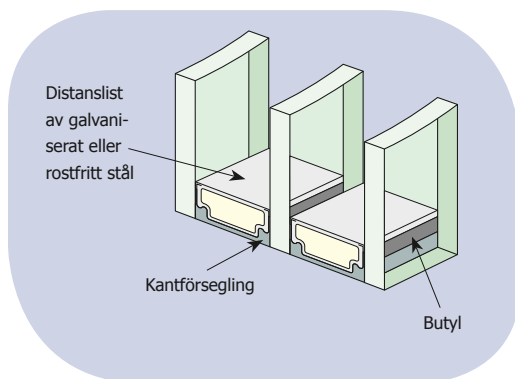
3-glas isolerruta

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

Basfakta om isolerrutor

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

Pilkington **Insulight™** består av två eller tre glas, distanslister och luft/gas i mellanrummen. Rutorna pressas samman med butyl på sidorna av distanslisterna, 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 distanslister med avsevärt lägre värmeledning.

Distanslister med låg värmeledning, varm kant

De nya listerna finns i flera varianter, alla med fokus på låg värmeledning utan att göra avkall på isolerrutornas kvalitet och livslängd. De görs i bredder från 6 till 20 mm och kan levereras i flera färger.

U-värde

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

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

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

Genom att välja en "varm kant" uppnås ungefär en halvering av psi-värdet för fönstret beroende på 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.

Treglas ger ett stabilare U-värde

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

Isolerrutor med mellanglasspröjs

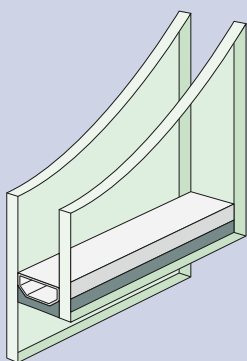
Med spröjsen mellan glasen är de här rutorna lika lätta att putsa som vanliga isolerrutor. Spröjsen, tillverkad av strängpressad aluminium, är mjukt avrundad och snarlik traditionell träspröjs. För detaljer, rådgör med din kontaktperson hos oss.

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 600 m) utsättas för så stora påfrestningar. Det beror på att skillnaden mellan luftspaltens tryck och atmosfärstrycket blir allt för stor. Risken för bräckage kan beräknas om tryck och temperatur vid tillverkning och på byggsplatsen är kända. Isolerrutor kan levereras med en ventil i distanslisten för att minimera detta problem.

Isolerrutor med steppade glas

För vissa fasadlösningar och för viss renovering av kopplade fönster har man behov av isolerrutor med olika stora glas. Man använder uttrycket steppade glas eller "trappning" och det kan utföras på allt från en till alla fyra sidorna av rutan.



"Structural glazing"

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

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

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

Montage

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

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

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

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

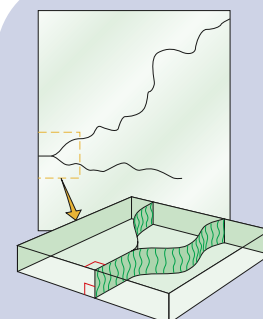
Risk för termiska sprickor

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

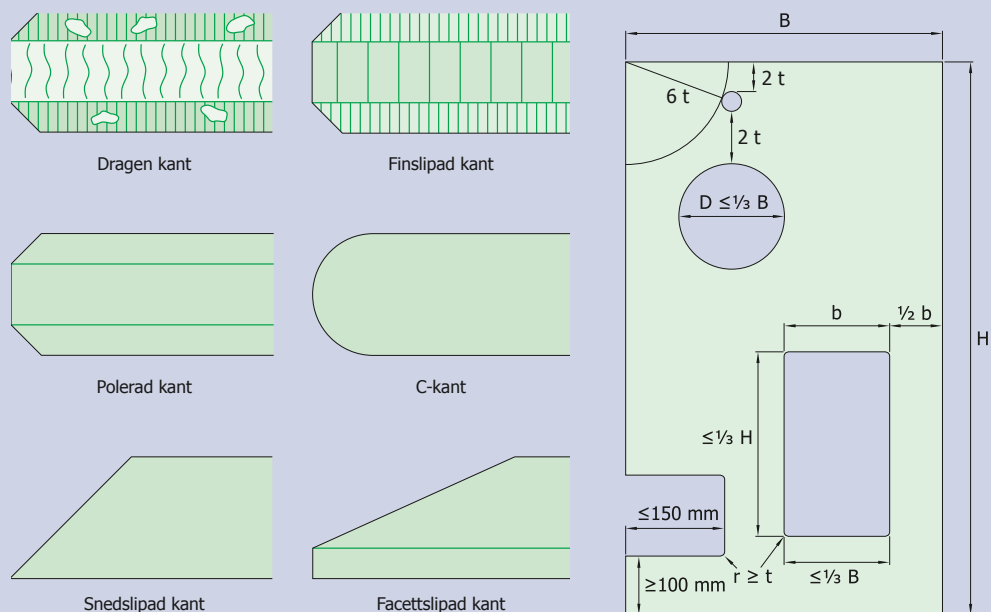
Distanslisterna förses med en text som anger tillverkare, glaskombination, glasmått, tillverkningsdatum och att rutan är CE-märkt.



www.glascentrum-mtk.se



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



Några råd om kantbearbetning, hål och utskärningar.

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

Kantbearbetning av glas

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

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

Hål och utskärningar i glas

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

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

Ett cirkulärt hål får aldrig vara större än en tredjedel av glasets bredd. I ett rektangulärt hål får hålets bredd vara max en tredjedel av glasskivans bredd och hålets höjd max en tredjedel av glasskivans höjd. Utskärningar från kanten får vara högst 150 mm djupa och inte ligga närmre ett hörn än 100 mm. Radien till 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 luftcirkulationen är minst.

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

Kondens mellan glaset

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

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

Utvändig kondens

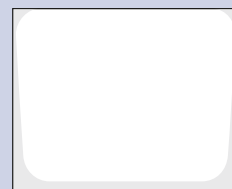
Fönster tillverkas idag med så låga U-värden att det, under särskilda omständigheter, kan bildas kondens på utsidan av rutorna.

Vid vindstilla, kallt och klart väder kan den yttre rutan förlora så mycket värme genom utstrålning mot himlen, att den till och med får lägre temperatur än utomhusluften. Om luftfuktigheten samtidigt är hög, vilket inträffar främst under vår och höst, kan rutans temperatur understiga daggpunkten och kondens utfälls (jämför med imma och frost på bilrutor). Energiförlusterna inifrån räcker helt enkelt inte till för att hålla 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.

Utvändig kondens är ett tecken på att glaskonstruktionen isolerar mycket effektivt och ger små energiförluster. Med antikondensbeläggning på fönstrets utsida minimeras detta problem. Läs mer om Pilkington Anti-condensation Glass på sid 21, 32 och 76.



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.



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
Maj 2019	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 2018	Glassäkra miljöer
Maj 2019	Säkerhet – Val och montering av glas för att minska risken för personskador

Boverket – www.boverket.se

Regelsamling för byggande, BBR, 2015

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

Svensk standard, SIS – www.sis.se

SS-EN 356	Byggnadsglas – Säkerhetsglas – Provning och klassificering av motstånd mot manuellt angrepp
SS-EN 410	Byggnadsglas – Bestämning av ljus- och soloptiska egenskaper
SS-EN 572	Byggnadsglas – Kalk- sodasilikatglas. (float, trådglass mm.)
SS-EN 673	Byggnadsglas – Bestämning av värmegenomgångskoefficient (U-värde) – Beräkningsmetod
SS-EN 717-1	Byggakustik – Värdering av ljudisolering i byggnader och hos byggdelen
SS-EN 1036	Byggnadsglas – Silverbelagt floatglas till speglar för inomhusbruk
SS-EN 1063	Byggnadsglas – Säkerhetsglas – Provning och klassificering av motståndsförmågan vid beskjutning
SS-EN 1096	Byggnadsglas – Belagda glas
SS-EN 1279	Byggnadsglas – Förseglade rutor
SS-EN 1363	Byggnadsglas – Provning av brandmotstånd
SS-EN 1522	Fönster, dörrar, jalousier och solskydd – Skottsäkerhet – Krav och klassindelning
SS-EN 1627	Fönster och dörrar – Inbrottsskydd – Krav och klassindelning
SS-EN 1628	Fönster och dörrar – Inbrottsskydd – Provningmetod – Statisk belastning
SS-EN 1629	Fönster och dörrar – Inbrottsskydd – Provningmetod – Dynamisk belastning
SS-EN 1630	Fönster och dörrar – Inbrottsskydd – Provningmetod för manuella angrepp
SS-EN 1863	Byggnadsglas – Värmeförstärkt kalk-sodasilikatglas
SS-EN 10140	Byggakustik – Mätning av ljudisolering i byggnader och hos byggnadselement
SS-EN 12150	Byggnadsglas – Termiskt härdat säkerhetsglas av kalk-sodasilikat
SS-EN 12543	Byggnadsglas – Laminerat glas och laminerat säkerhetsglas
SS-EN 12600	Byggnadsglas – Pendelprov – Motstånd mot tung stöt och klassindelning för planglas
SS-EN 12758	Byggnadsglas - Glasning och ljudisolering – Produktbeskrivning och bestämning av egenskaper
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 14179	Byggnadsglas – Värmeprovat, termiskt härdat säkerhetsglas av kalk- sodasilikat
SS-EN 14438	Bestämning av energibalansvärde – Beräkningsmetod
SS-EN 14449	Byggnadsglas – Laminerat glas och laminerat säkerhetsglas – Utvärdering och överensstämmelse – Produktstandard
SS-EN 16612	Byggnadsglas – Bestämning av lastmotstånd hos glasrutor genom beräkningar

Övriga standarder

EN 1991-1	Eurokod 1: Åtgärder på strukturer
EN 61215	Konstruktions- och typgodkännande av solcellsmoduler
EN 61730-1	Säkerhetsfordringar på solcellsmoduler, utförande
EN 61730-2	Säkerhetsfordringar på solcellsmoduler, provning
ISO 21702:2019	Mätning av antiviral aktivitet på plast och andra icke-porösa ytor
CEN/TS 16980-1	Bestämning av nedbrytning av kväveoxid (NO) i luft med fotokatalytiskt material

Svenska Stöldskyddsföreningen – www.ssf.nu

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

CE-märkning

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

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

Man har utarbetat harmoniserade europeiska produktstandarder för olika typer av glas, 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.



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



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

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

Harmoniserad europeisk produktstandard (hEN)

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

SS-EN 572-9	Byggnadsglas – kalk- sodasilikatglas
SS-EN 1036-2	Byggnadsglas – Silverbelagt floatglas till speglar för inomhusbruk
SS-EN 1096-4	Byggnadsglas – Belagda glas – definitioner och klassifikation
SS-EN 1279-5	Byggnadsglas – Förseglade rutor – Utvärdering av överensstämmelse
SS-EN 1863-2	Byggnadsglas – Värmeförstärkt kalk- sodasilikatglas – definitioner och beskrivning
SS-EN 12150-2	Byggnadsglas – Termiskt hårdat säkerhetsglas av kalk- sodasilikattyp
SS-EN 14179-2	Byggnadsglas – Värmeprövat termiskt hårdat säkerhetsglas av kalk- sodasilikattyp
SS-EN 14449	Byggnadsglas – Laminerat glas och laminerat säkerhetsglas

A

Absorption: 11
Adresser: 115
Antimikrobiell: 69-71, 98

B

Belagda energisparglas: 20-25
Belagda fasadglas: 62-63
Belagda solskyddsglas: 28-29, 32-35
Belastningsfall: 102-105
Beskrivning av glasval: 9
Boverket: 110
Brandklass: 11, 38-41
Brandskyddsglas: 37-41
Bröstningsglas: 62-63
Bullerskydd: 42-47
Bultat glas: 67
Byggregler BBR: 110

C

CE-märkning: 111

D

Dagsljus: 11, 101
Datorprogram Spectrum: 8-11
Densitet: 101
Dekorglas: 59-63
Dimensionering:
– glashyllor: 103
– glasinnerväggar: 105
– glas i akvarium: 103
– glas i fasad: 102
– glas i golv: 105
– glas i tak: 103
– glas och explosioner: 103
– glas på höga höjder: 107
– glasträcken/balustrader: 104
Distanslist: 106

E

Elasticitetsmodul: 101
Emaljerat fasadglas: 62-63
Emissionsfaktor: 21
Energisparglas: 20-25
Etsat glas: 61
Extra klart glas: 74

F

Fasadglas: 62-63
Floatglas: 13-17, 24
Floatglasprocessen: 2, 14-15, 100
Fotokatalytisk: 55, 70
Funktionskrav: 6-7
Fågelskyddande glas: 79, 88
Färgåtergivningsindex, Ra: 11
Fönster: 106
Företagspresentation: 2-3

G

Gasfyllningar: 106
Genomfärgade solskyddsglas: 14, 16, 30-31
Glascentrum: 51, 107, 110
Glasegenskaper: 100-101
Glaset konstruktion: 6
Glaskombinationer: 106-107
Glassystem: 65
Glastillverkning: 2, 13-15, 100
Grundresonans: 44

Grundläggande om glas: 100-111

H

Haze: 101
Hemsida: www.pilkington.se
Hydrofil: 56
Hållfasthet: 101-105
Hålltagning i glas: 108
Hård beläggning: 20-21, 25, 62-63
Hårdhet: 101
Hälsa: 69-71, 83, 98
Härdat glas: 50-52, 107

I

Isolerglas: 9, 22, 106-107
Isolerrutor: 106-107

J

Järnoxid: 74

K

Kantbearbetning: 108
Koincidens: 44
Kombinationsmöjligheter: 6-9
Kondens: 76, 109
Konstruktionsregler: 110
Kopplade bågar: 106
Korrosionsbeständig: 76, 90, 92
Kravdefinitioner: 11

L

Laminerat glas: 13, 44, 50-53, 61-62, 75-77
LE-glas: 20-25
Ljudreducerande glas: 43-47
Ljudreduktion: 11, 44-47
Ljusreflektion: 11, 14
Ljustransmission: 7, 11, 20-21, 28-29, 101
Look-alike: 62-63
Lågreflektande: 75, 77
Längdutvidgningskoefficient: 101

M

Matchande fasader: 62-63
Mattetsat glas: 61
Mattlaminerat glas: 61
Mekaniska egenskaper: 101
Mikroorganismer: 88, 98
Miljö: 19, 37, 45, 56, 69, 81, 84, 86, 100
Mjuk beläggning: 20, 28-29
Montage:
– brandskyddsglas: 40
– isolerrutor: 107
MTK: 51, 107, 110
Multilaminerat glas: 52
Måttuppgifter: 11
Mätetal för ljudreduktion: 45
Mönstrat glas: 60-61

N

Nickelsulfid: 50, 63
NPD: 11

O

Optiska data: 10-11
Ornamentglas: 60-61

P

Personssäkerhet: 50-51

Planglas: 2, 100
Plastfolie: 50, 52
Prestandakod: 7, 11
Produktkod: 8-11
Produktnamn: 5
Produktspecifikation: 9
Profilglas: 66
Präglat glas: 60-61

R

R₉₀, färgåtergivningsindex: 11
Reflektion: 11, 2
Reflexfritt glas: 74, 96

S

Sak- och personskydd: 52-53
Screntryckt glas: 60-61
Självrengörande glas: 28, 32, 55-57
Skyddsglas: 52-53
Skyddsklasser: 11, 52-53
Solceller: 74, 79-81
Solenergi: 11, 28-35, 74, 79-81
Solenergiabsorption: 11, 29-30
Solenergi-reflektion: 11, 29
Solenergitransmission: 11, 21, 27-35, 100
Solfaktor: 11, 29
Solfångare: 74
Solskyddsglas: 27-35
Sortimentöversikt: 5
Specialglas: 73-77
Spectrum: 8-11
Spegel: 60, 75
Spontangranulering: 50, 63
Spröjs: 107
Standarder: 11, 110-111
Structural sealant glazing: 62, 107
Svensk standard: 11, 110
Säkerhetsglas: 50-51
Säkerhetsklasser: 11, 50-51

T

Tabellförklaringar: 10-11
Termiska data: 10-11
Termiska sprickor: 107
Tjocklekstolerans: 15, 101
Translucenta glas: 60-61
Transmission: 11, 21, 29
Transmissionsfärg: 11
Trappade glas: 107

U

U-profilerat glas: 66
Utskärningar: 108
U-värde: 7-11, 20-25, 106
UV-skydd: 50, 100
UV-strålning: 11, 50, 61, 70, 74, 88, 98, 101, 106

V

Vakuummutor: 20
Valsat glas: 60-61, 66
Varm kant: 106
Vikt: 15
Värmegenomgångskoefficient: 21, 106
Värmeisolering: 20-25
Värmekonduktivitet: 101
Värmeledningstal: 106
Värmetestat härdat glas: 50, 63

Adresser

HEMSIDA

www.pilkington.se

E-POST

info@se.nsg.com

VÄXEL

035-15 30 00

PLANGLAS

Pilkington Floatglas AB

Box 530

301 80 HALMSTAD

Tel 035-15 30 00

ISOLERRUTOR

Pilkington Sverige AB

Box 195

574 22 VETLANDA

Tel 0383-76 28 00

BRANDSKYDDSGLAS

Pilkington Floatglas AB

Box 530

301 80 HALMSTAD

Tel 035-15 30 00

HUVUDKONTOR

Nippon Sheet Glass Co. Ltd.

5-27, Mita 3-chome

Minato-ku, TOKYO

108-6321 Japan

INTERNATIONELL

HEMSIDA

www.pilkington.com

www.nsg.com



Pilkington Floatglas AB,
Halmstad.

Denna publikation innehåller endast en generell beskrivning av produkten. Ytterligare detaljer kan möjligen erhållas från din lokala leverantör av Pilkingtonglas. 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
Box 530, 301 80 Halmstad
Tel. 035-15 30 00
info@se.nsg.com
www.pilkington.se