



Värmeisolering

Den ursprungliga funktionen för fönsterglas var att släppa in dagsljus och skapa genomsikt, samtidigt som det gav skydd mot väder och vind. Glasets grundfunktion är fortfarande densamma, men nu kan vi åstadkomma mycket mera i en och samma 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 (till exempel kontor) jämfört med byggnader med värmeunderskott (till exempel bostäder). Pilkington har rätt lösning för varje situation.

Energisparglas förbättrar inomhusklimatet genom att minska kallrasen 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. Ett energiglas i isolerrutan är fullt tillräckligt för normala fönsterstorlekar. Men vill du njuta av större och högre fönster krävs det lite mer för att bli kvitt kallras och strålningsdrag. I det här kapitlet hittar du glasprodukter som klarar detta. Även om du skulle vilja öppna upp väggarna från golv till tak, för att få vid utsikt och släppa in extra mycket välgörande dagsljus. Pilkingtons energisparglas garanterar komforten!



Produktnamn Produktkod	Typ	Prestandakod U/LT/TST med argon	Termiska prestanda			Yttemp. Argon °C	Optiska prestanda					Solenergi			Ljud- reduktion			Måttuppgifter		Vikt kg/m ²			
			U-värde Luft W/m ² K	Argon W/m ² K	Krypton W/m ² K		T _{UV} %	Dagsljus LT %	LR _{ut} %	LR _{in} %	R _a index	ST %	SR %	SA %	TST %	g solf.	Avskärnm.f f 1 f 2	R _w dB	R _w +C _{tr} dB		Tjocklek mm	Tjockl. tolerans +/- mm	
Pilkington Optifloat Clear																							
Enkelglas																							
2	Enkel	5,9/91/89	5,9	-	-		77	91	8	8	99	87	8	5	88	0,88	1,16	1,14	26	23	2	0,1	5
3	Enkel	5,8/90/86	5,8	-	-		63	90	8	8	99	84	8	8	86	0,86	1,13	1,11	28	24	3	0,2	7,0
4	Enkel	5,8/89/85	5,8	-	-		60	89	8	8	99	83	7	10	85	0,85	1,12	1,09	29	26	4	0,2	10
5	Enkel	5,8/89/84	5,8	-	-		56	89	8	8	98	81	7	12	84	0,84	1,11	1,07	30	28	5	0,2	12
6	Enkel	5,7/88/82	5,7	-	-		53	88	8	8	98	79	7	14	82	0,82	1,08	1,04	31	28	6	0,2	15
6,4L*	Enkel +lamell	5,7/88/79	5,7	-	-		4	88	8	8	98	75	7	18	79	0,79	1,04	0,99	33	30	6	0,3	15
8	Enkel	5,7/87/80	5,7	-	-		49	87	8	8	97	76	7	17	80	0,80	1,05	1,00	32	29	8	0,3	20
8,8L*	Enkel +lamell	5,7/87/77	5,7	-	-		1	87	8	8	98	71	7	22	77	0,77	1,01	0,93	34	32	8	0,3	20
10	Enkel	5,6/87/78	5,6	-	-		45	87	8	8	97	73	7	20	78	0,78	1,03	0,96	33	30	10	0,3	25
12	Enkel	5,5/85/75	5,5	-	-		42	85	8	8	96	68	7	25	75	0,75	0,99	0,89	34	32	12	0,3	30
15	Enkel	5,5/83/71	5,5	-	-		38	83	8	8	94	63	6	31	71	0,71	0,93	0,83	34	32	15	0,5	37
19	Enkel	5,3/81/67	5,3	-	-		35	81	7	7	92	57	6	37	67	0,67	0,88	0,75	34	32	19	1,0	47
Pilkington Optifloat Clear																							
Dubbel isolerruta																							
4-9-4	Dubbel	2,8/81/76	3,0	2,8	2,6	9,5	45	81	15	15	97	70	13	17	76	0,76	1,00	0,92	29	25	17	1,0	20
4-12-4	Dubbel	2,7/81/76	2,9	2,7	2,6	9,9	45	81	15	15	97	70	13	17	76	0,76	1,00	0,92	29	25	20	1,0	20
4-15-4	Dubbel	2,6/81/76	2,8	2,6	2,6	10,3	45	81	15	15	97	70	13	17	76	0,76	1,00	0,92	29	25	23	1,0	20
5-15-5	Dubbel	2,6/80/74	2,7	2,6	2,6	10,3	41	80	14	14	97	67	12	21	74	0,74	0,97	0,88	32	26	25	1,0	25
6-15-4	Dubbel	2,6/80/73	2,7	2,6	2,6	10,3	41	80	14	15	97	67	12	21	73	0,73	0,96	0,88	32	28	25	1,0	25
6-15-6	Dubbel	2,6/79/72	2,7	2,6	2,6	10,3	38	79	14	14	96	64	12	24	72	0,72	0,95	0,84	31	27	27	1,0	30
6-15-6,4L*	Dubbel +lamell	2,6/78/71	2,7	2,6	2,6	10,3	3	78	14	14	96	61	12	27	71	0,71	0,93	0,80	36	31	27	1,0	30
Pilkington Optifloat Clear																							
Trippel isolerruta																							
4-9-4-9-4	Trippel	1,9/73/68	2,0	1,9	1,7	12,9	35	73	20	20	96	59	17	24	68	0,68	0,89	0,78	32	26	30	1,5	30
4-12-4-12-4	Trippel	1,8/73/68	1,9	1,8	1,6	13,3	35	73	20	20	96	59	17	24	68	0,68	0,89	0,78	32	26	36	1,5	30
5-12-5-12-5	Trippel	1,8/72/66	1,9	1,8	1,6	13,3	32	72	20	20	95	56	16	28	66	0,66	0,87	0,74	33	27	39	1,5	37
6-12-4-12-4	Trippel	1,8/72/65	1,9	1,8	1,6	13,3	33	72	20	20	95	57	16	27	65	0,65	0,86	0,75	36	31	38	1,5	35
6-12-6-12-6	Trippel	1,7/70/63	1,9	1,7	1,6	13,6	29	70	19	19	94	52	15	33	63	0,63	0,83	0,68	34	28	42	1,5	45
Pilkington Optifloat Clear																							
Kopplade rutor																							
4+35+4	1+1	2,8/81/76	2,8	-	-	-	45	81	15	15	97	70	13	17	76	0,76	1,00	0,92	37	31	43	-	20
4+35+4-12-4	1+2	1,8/73/68	1,8	1,8	1,7	13,3	35	73	20	20	96	59	17	24	68	0,68	0,89	0,78	37	31	59	-	30

Förklaringar till tabellrubrikerna finns på sid 12-13

* CE-märks under 2007, se sid 79

För prestanda på andra kombinationer se vårt datorprogram Pilkington Spectrum eller kontakta Pilkington

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

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

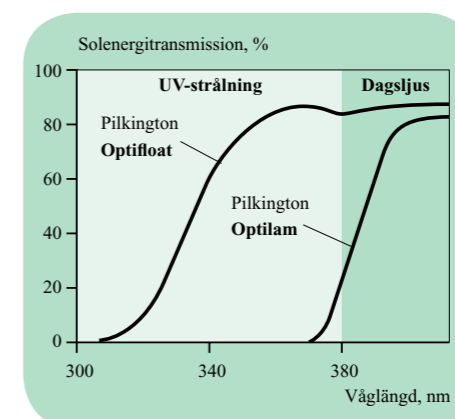
Floatglaset är transparent, har jämn tjocklek och blanka eldpolerade ytor. Glaset är fritt från distorsion och idealiskt när det krävs klar

genomsikt. Det tillverkas i format upp till 3210 x 6000 mm och tjocklekar från 0,4 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 till exempel bättre U-värde, solskydd, brandskydd, ljudreduktion, ökad säkerhet och skydd mot sak- och personsador, självrengöring samt fasadbeklädnad och dekoration.

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



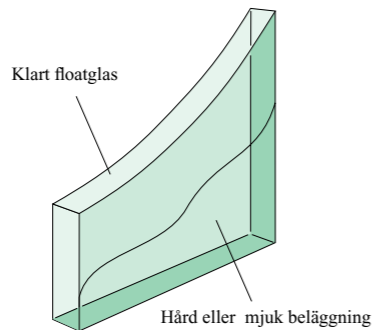
Större delen av UV-strålningen absorberas i vanligt floatglas. Men den lilla mängd som tränger igenom kan bidra till blekning och åldring av inredningsdetaljer. Genom att laminera glaset med PVB-folie reduceras UV-instrålningen betydligt.



Pilkington erbjuder tre typer av energisparglas för att tillgodose olika prioriteringar av isoleringsförmåga, ljustransmittans, solenergitransmittans och placering i olika konstruktioner, även som enkelglas i kopplade fönster.

Energisparglas

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



Vi erbjuder tre olika typer av beläggning – en ”hård” och två ”mjuka”.

Pilkington K Glass

Det här glaset har en hård beläggning som läggs på glaset direkt i floatprocessen. Skiktet är färgneutralt och Pilkington **K Glass** ser därför nästan ut som vanligt klarglas i genom-sikt. Tack vare det slitstarka skiktet kan den här produkten hanteras som vanligt glas och användas som enkelt energisparglas, dvs utan att nödvändigtvis monteras i en isolerruta. Du kan alltså tilläggsisolera äldre, kopplade fönster genom att byta ut ett av glasen, eller i en separat båge lägga till ett glas Pilkington **K Glass**. 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 tre energisparglas.

Pilkington Optitherm SN

Beläggningen läggs på klart floatglas i en separat tillverkningsprocess. Den selektiva beläggningen på Pilkington **Optitherm SN** är helt transparent och detta energisparglas är

därför näst intill lika färgneutralt och klart som vanligt glas. Det har högre ljustransmission än **K Glass**. Eftersom beläggningen är ”mjuk” kan den skadas vid ovarsam hantering, varför det alltid ska monteras i en isolerruta med skiktet vänt mot mellanrummet.

Pilkington Optitherm S3

Det här glaset tillverkas på samma sätt som Pilkington **Optitherm SN** och bör därför hanteras och användas på samma sätt. Den avgörande skillnaden är att det isolerar bäst av våra tre alternativ och släpper in lika mycket dagsljus som klart floatglas men mindre solenergi än de andra energiglasen.

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**.

När glaset ska monteras i en isolerruta är valet lite mer komplicerat. De maximala värdena för isoleringsförmåga (lågt U-värde), ljustransmission och solenergitransmission kan inte utnyttjas fullt ut i en och samma glasruta. I Pilkington **K Glass** prioriteras solenergitransmissionen för de fall där du vill utnyttja gratisenergin från solen maximalt.

Pilkington **Optitherm SN** är en välavvägd kompromiss med hög ljustransmission och isoleringsförmåga, till glädje när du anser att dagsljusnivå, inomhusklimat och energibesparing är av överordnad betydelse.

När U-värdet är helt avgörande väljer du

Pilkington **Optitherm S3**

Kombinationer med andra glas

Energisparglas kan med fördel kombineras med Pilkington **Activ** självrengörande glas

samt med såväl solskyddsglas som olika säkerhetsglas, ljudreducerande glas och mönstrade glas.

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 av om energisparglaset monteras ytterst eller innerst, däremot påverkas solenergitransmissionen. Vill du ha in så mycket solenergi som möjligt placerar du energisparglaset innerst, vilket är vanligast. Vill du ha en viss solskyddseffekt monterar du det ytterst, vilket minskar solenergiflödet genom rutan med 3-7 %.

I exempelvis glastak och glasgårdar placerar man ofta energisparglaset ytterst. Som innerglas använder man lämpligen ett laminerat vanligt klarglas.

Undvik att placera ohärdat energisparglas mitt i en treglasruta, eftersom det absorberar mer solenergi än vanligt glas. Den inneslutna luften i isolerrutan förmår inte kyla glaset så det kan uppstå risk för termiska sprickor.

Härdning och laminering

Pilkington **K Glass** med ”hård” beläggning kan hanteras som vanligt glas, det vill säga härdas, lamineras och böjas. Laminering och härdning av energisparglas med ”mjuk” beläggning måste göras innan beläggningen läggs på. När skiktet väl är lagt kan de här glasen varken härdas, böjas eller ytbehandlas.

Skötsel och underhåll

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

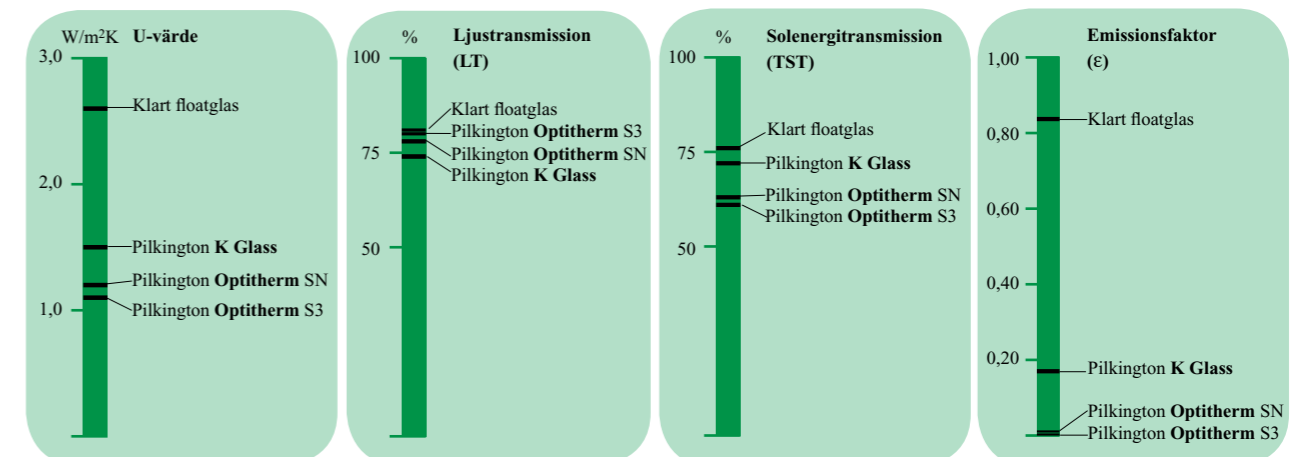
Emissionsfaktor

Emissionsfaktorn (ϵ) anger hur stor del av värmen i glasytan som strålar ut vid en viss temperatur. Ett obelagt glas med $\epsilon = 0,837$ strålar 84 % av det teoretiskt möjliga, medan ett belagt glas med $\epsilon = 0,04$ endast strålar ut 4 %. 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 korri-gerad emissivitet enligt SS-EN 12898.

Pilkingtons 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
U-värde är den mängd värme som per tidsenhet passerar en kvadratmeter av konstruktionen vid en temperaturskillnad mellan dess båda sidor på en grad. U-värdet mäts i W/m^2K . U-värdet på en glasruta kan mätas på olika sätt t.ex. randzoner eller som mittpunktvärde på rutan. 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 tre energisparglas. Jämförelserna görs i en tvåglas isolerruta (4-15Ar-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 glasen.





Produkttyp	Typ	Prestandakod U/LT/TST med argon	Termiska prestanda			Yttemp. Argon °C	Optiska prestanda										Ljud- reduktion		Måttuppgifter:			
			U-värde Luft W/m ² K	Argon W/m ² K	Krypton W/m ² K		UV T _{UV} %	Dagsljus LT %	LR _{ut} %	LR _{in} %	R _a index	Solenergi			TST %	g solf.	Avskärmn.f f 1 f 2		R _w dB	R _w +C _{tr} dB	Tjocklek mm	Vikt kg/m ²
Pilkington K Glass			Korrigerad emissionsfaktor, ε = 0,17										Tillgängliga tjocklekar: 3, 4, och 6 mm									
K4	Enkel	5,9/82/76	5,9	-	-	14,0	45	82	11	11	99	71	11	18	76	0,76	1,00	0,93	29	26	4	10
4+35+K4	Kopplad 1+1	1,8/74/72	1,8	-	-	14,0	34	74	17	16	99	60	16	24	72	0,72	0,95	0,79	37	31	43	20
4-9-K4	Dubbel	1,9/74/71	2,2	1,9	1,5	12,9	34	74	17	16	99	60	16	24	71	0,71	0,93	0,79	29	25	17	20
4-12-K4	Dubbel	1,6/74/72	1,9	1,6	1,5	14,0	34	74	17	16	99	60	16	24	72	0,72	0,95	0,79	29	25	20	20
4-15-K4	Dubbel	1,5/74/72	1,7	1,5	1,5	14,4	34	74	17	16	99	60	16	24	72	0,72	0,95	0,79	29	25	23	20
6-15-K4	Dubbel	1,5/74/69	1,7	1,5	1,5	14,4	32	74	17	16	98	58	15	27	69	0,69	0,91	0,76	32	28	25	25
6-15-K6,4L	Dubbel+lamell	1,5/72/68	1,7	1,5	1,5	14,4	3	72	17	16	98	53	14	33	68	0,68	0,89	0,70	36	31	27	30
4K-15-4	Dubbel	1,5/74/67	1,7	1,5	1,5	14,4	34	74	16	17	99	60	14	26	67	0,67	0,88	0,79	29	25	23	20
4-12-4-12-K4	Trippel	1,2/68/64	1,4	1,2	1,1	15,5	27	68	22	21	97	51	19	30	64	0,64	0,84	0,67	32	26	36	30
4K-12-4-12-4	Trippel	1,2/68/61	1,4	1,2	1,1	15,5	27	68	21	22	97	51	17	32	61	0,61	0,80	0,67	32	26	36	30
Pilkington Optitherm SN			Korrigerad emissionsfaktor ε = 0,048										Tillgängliga tjocklekar: 4, 6, 8 och 10 mm									
4-9-SN4	Dubbel	1,6/78/63	2,0	1,6	1,1	14,0	29	78	11	12	97	53	23	24	63	0,63	0,83	0,70	29	25	17	20
4-12-SN4	Dubbel	1,3/78/63	1,6	1,3	1,1	15,1	29	78	11	12	97	53	23	24	63	0,63	0,83	0,70	29	25	20	20
4-15-SN4	Dubbel	1,2/78/63	1,4	1,2	1,1	15,5	29	78	11	12	97	53	23	24	63	0,63	0,83	0,70	29	25	23	20
6-15-SN4	Dubbel	1,2/77/61	1,4	1,2	1,1	15,5	27	77	11	12	96	51	21	28	61	0,61	0,80	0,67	32	28	25	25
6-15-SN6,4L*	Dubbel+lamell	1,2/76/61	1,4	1,2	1,1	15,5	2	76	11	12	96	47	20	33	61	0,61	0,80	0,62	36	31	27	30
4SN-15-6,4L*	Dubbel	1,2/77/57	1,4	1,2	1,1	15,5	2	77	12	11	96	49	23	28	57	0,57	0,75	0,64	35	30	25	25
4-12-4-12-SN4	Trippel	1,0/71/57	1,3	1,0	0,8	16,3	24	71	17	17	95	46	23	31	57	0,57	0,75	0,61	32	26	36	30
4-9-4-15-SN4	Trippel	0,9/71/57	1,2	0,9	0,9	16,6	24	71	17	17	95	46	23	31	57	0,57	0,75	0,61	32	26	36	30
6-12-4-12-SN4	Trippel	1,0/70/55	1,3	1,0	0,8	16,3	22	70	17	17	95	44	21	35	55	0,55	0,72	0,58	36	31	38	35
4SN-12-4-12-4	Trippel	1,0/71/53	1,3	1,0	0,8	16,3	24	71	17	17	95	46	26	28	53	0,53	0,70	0,61	32	26	36	30
4SN-12-4-12-SN4	Trippel	0,7/69/50	1,0	0,7	0,5	17,4	16	69	15	15	95	40	26	34	50	0,50	0,66	0,53	32	26	36	30
4+35+4-12-SN4	Kopplad 1+2	1,0/71/57	1,2	1,0	0,8	16,3	24	71	17	17	95	46	23	31	57	0,57	0,75	0,61	37	31	59	30
Pilkington Optitherm S3			Korrigerad emissionsfaktor, ε = 0,037										Tillgängliga tjocklekar: 4 och 6 mm									
4-9-S(3)4	Dubbel	1,6/80/61	1,9	1,6	1,0	14,0	26	80	13	14	97	54	26	20	61	0,61	0,80	0,71	29	25	17	20
4-15-S(3)4	Dubbel	1,1/80/61	1,4	1,1	1,1	15,9	26	80	13	14	97	54	26	20	61	0,61	0,80	0,71	29	25	23	20
4-15-S(3)6	Dubbel	1,1/79/61	1,4	1,1	1,1	15,9	25	79	13	14	97	53	26	21	61	0,61	0,80	0,70	32	28	25	25
6-15-S(3)4	Dubbel	1,1/79/59	1,4	1,1	1,1	15,9	24	79	13	14	97	52	23	25	59	0,59	0,78	0,68	32	28	25	25
6-15-S(3)6,4L*	Dubbel+lamell	1,1/78/59	1,4	1,1	1,1	15,9	1	78	13	14	96	51	23	26	59	0,59	0,78	0,67	36	31	27	30
4S(3)-15-4	Dubbel	1,1/80/59	1,4	1,1	1,1	15,9	26	80	14	13	97	54	29	17	59	0,59	0,78	0,71	29	25	23	20
6S(3)-15-4	Dubbel	1,1/79/57	1,4	1,1	1,1	15,9	25	79	14	13	97	53	26	21	57	0,57	0,75	0,70	32	28	25	25
4-12-4-12-S(3)4	Trippel	1,0/72/56	1,3	1,0	0,8	16,3	21	72	18	19	96	47	25	28	56	0,56	0,74	0,62	32	26	36	30
4-9-4-15-S(3)4	Trippel	0,9/72/55	1,1	0,9	0,8	16,6	21	72	18	19	96	47	25	28	55	0,55	0,72	0,62	32	26	36	30
4S(3)-12-4-12-4	Trippel	1,0/72/54	1,3	1,0	0,8	16,3	21	72	19	18	96	47	31	22	54	0,54	0,71	0,62	32	26	36	30
4S(3)-12-4-12-S(3)4	Trippel	0,7/71/50	0,9	0,7	0,5	17,4	13	71	18	18	96	42	33	25	50	0,50	0,66	0,55	32	26	36	30
4+35+4-12-S(3)4	Kopplad 1+2	1,0/72/56	1,2	1,0	0,8	16,3	21	72	18	19	96	47	25	28	56	0,56	0,74	0,62	37	31	59	30
Pilkington K Glass och Optitherm SN / Optitherm S3																						
4K+35+4-12-SN4	Kopplad 1+2	0,8/65/53	0,9	0,8	0,7	17,0	18	65	19	19	97	42	21	37	53	0,53	0,70	0,55	37	31	59	30
4K+35+4-12-S(3)4	Kopplad 1+2	0,8/67/52	0,9	0,8	0,6	17,0	17	67	20	22	97	43	22	35	52	0,52	0,68	0,57	37	31	59	30
Pilkington Optifloat Clear (vanligt floatglas)																						
4-15-4	Dubbel	2,6/81/76	2,8	2,6	2,6	10,3	45	81	15	15	97	70	13	17	76	0,76	1,00	0,92	29	25	23	20
4-12-4-12-4	Trippel	1,8/73/68	1,9	1,8	1,6	13,3	35	73	20	20	96	59	17	24	68	0,68	0,89	0,78	32	26	36	30

