

VALG AF FUNKTIONSGLAS

Man kan få praktisk taget alle funktioner der ønskes, indbygget i en eneste glaskonstruktion



Pilkington Spectrum findes på www.pilkington.dk



CE-mærkning sikrer at et produkt følger den harmoniserede europæiske standard. Alle data i GLASFAKTA vises i h.t. disse standarder, hvis intet andet angives. CE-mærket for hvert produkt, inklusive deklarerede værdier, findes på www.pilkington.com/CE

Stil kravet, vi har glasset

Glassets grundlæggende funktion er at slippe dagslyset ind, give gennemsyn og beskytte mod vind og vejr. I de seneste årtier har den tekniske udvikling af glassets egenskaber gjort det til et af de vigtigste byggematerialer.

I dag har vi adgang til funktionsglas som hjælper dig til effektiv energistyring og som opfylder højt stillede krav til bl.a. brandbeskyttelse, støjdempering, personsikkerhed, sikring, selvrensende og dekor. Denne udvikling har ført til, at mange traditionelle byggematerialer nu erstattes med glasprodukter for at slippe mere dagslys ind eller åbne for visuel kommunikation.

Vi kan få praktisk taget samtlige funktioner indbygget i en og samme glaskonstruktion. Til og med kan et enkeltglas rumme flere funktioner. Men det er med flere glas man kan få flere kombi-

nationsmuligheder, det vil sige glaskonstruktioner med multifunktion. På siderne 8-11 ses mere om de her muligheder. Vi håber at det kan inspirere til nye kloge idéer i projekteringsarbejdet.

I denne publikation har vi begrænset antallet af kombinationer pr funktionsområde i tabellerne og mængden af data til færre kolonner. Det har vi gjort, dels for at gøre indholdet mere let tilgængeligt.

Når der søges flere fakta end det som vises i tabellerne eller fakta om glaskombinationer med mange indbyggede funktioner findes de i vort dataprogram Pilkington Spectrum.

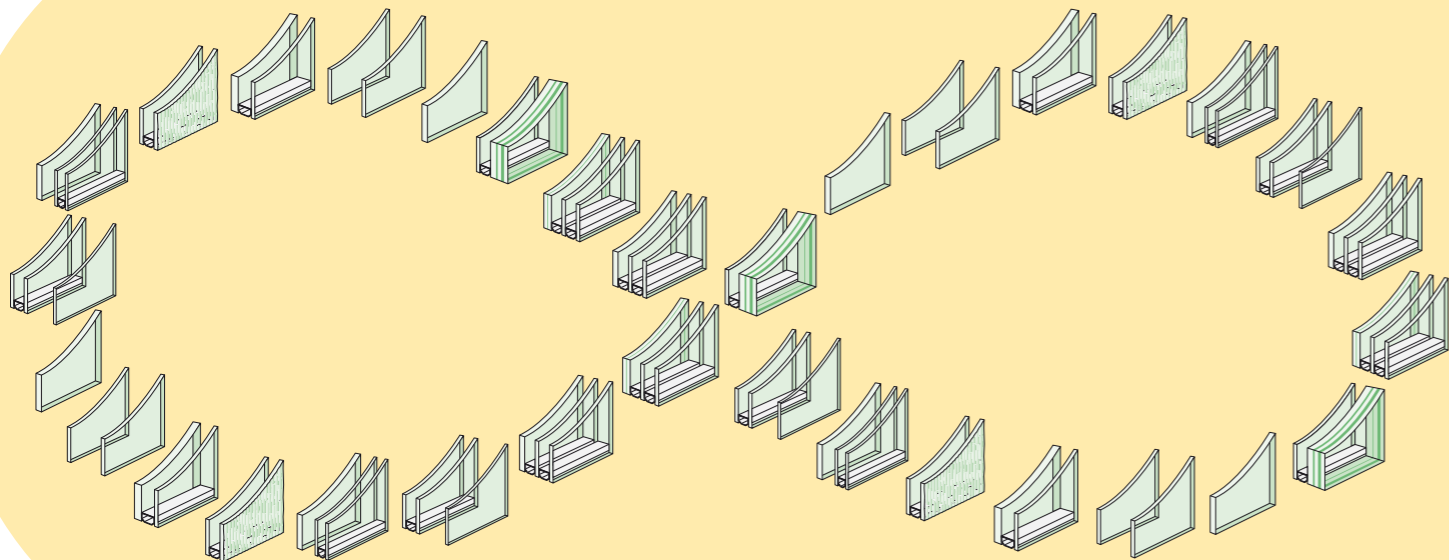
Det kan køres direkte på nettet eller downloades fra vores hjemmeside www.pilkington.dk eller spørg os om at skaffe oplysningerne.

Sortimentoversigt



Produkt navn	Kode	Beskrivelse
Pilkington Optifloat™ Clear		Klart floatglas
Pilkington K Glass™	K	Energiglas med hård belægning
Pilkington Optitherm™ S3	S(3)	Energiglas med blød belægning
Pilkington Optitherm™ S1	S(1)	Energiglas med blød belægning
Pilkington Optifloat™ Grey	gy	Gennemfarvet solafskærmende glas
Pilkington Optifloat™ Bronze	bz	Gennemfarvet solafskærmende glas
Pilkington Optifloat™ Green	gn	Gennemfarvet solafskærmende glas
Pilkington Arctic Blue™	ab	Gennemfarvet solafskærmende glas
Pilkington Suncool™ 70/40	C(74)	Belagt solafskærmende-energiglas
Pilkington Suncool™ 70/35	C(70)	Belagt solafskærmende-energiglas
Pilkington Suncool™ 66/33	C(66)	Belagt solafskærmende-energiglas
Pilkington Suncool™ 50/25	C(50)	Belagt solafskærmende-energiglas
Pilkington Suncool™ 40/22	C(40)	Belagt solafskærmende-energiglas
Pilkington Suncool™ 30/17	C(30)	Belagt solafskærmende-energiglas
Pilkington Suncool™ Silver 50/30	Cs(50)	Belagt solafskærmende-energiglas
Pilkington Suncool™ Blue 50/27	Cb(50)	Belagt solafskærmende-energiglas
Pilkington Pyrostop®	Ps	Brandbeskyttende flerlagsglas, EI
Pilkington Pyrodur®	Pd	Brandbeskyttende flerlagsglas, E og EW
Pilkington Pyroclear®	Pc	Homogent brandbeskyttende glas, E
Pilkington Optiphon™	Lp	Lamineret glas til støjdempering
Pilkington Optiphon K Glass™	LpK	Lamineret glas til støjdempering med energi
Pilkington Hærdet glas	T	Hærdet personsikkerheds glas, klasse #(C)#
Pilkington Optilam™	L	Lamineret personsikkerheds glas, klasse #(B)#
Pilkington Optilam™	L	Sikring mod hærværk, klasse P2A-P5A
Pilkington Sikringsglas	mL	Sikring mod indbrud, klasse P6B-P8B
Pilkington Sikringsglas	mL	Sikring mod skud, klasse BR & SG
Pilkington Activ™ Clear	A	Selvrensende glas på klart floatglas
Pilkington Activ™ Blue	A#ab	Selvrensende solafskærmede-energi glas
Pilkington Activ Suncool™	A#C(#)	Selvrensende solafskærmede-energi glas
Pilkington Spejl		Spejl
Pilkington Silketrykt glas	D	Hærdet silketrykt glas
Pilkington ornamentglas	Tx	Valset mønstret glas
Pilkington Optifloat™ Opal	Op	Matætsset glas
Pilkington Optilam™ I	IL	Lamineret glas med farvet folie
Pilkington Optilam™ OW	wL	Lamineret Pilkington Optiwhite™
Pilkington Emalje facadeglas		Hærdet glas med keramisk farve
Pilkington Spandrel Glass	E	Hærdet belagt facadeglas
Pilkington Spandrel Glass	A	Selvrensende hærdet belagt facadeglas
Pilkington Planar™ System		Structural glazing (boltet)
Pilkington Profilit™		Glasningssystem med valset U-profilglas
Pilkington Optiwhite™	w	Extra klart floatglas
Pilkington Insulight™		Termorude produceret af Pilkington
Gasfyldning	Ar	Argongas i termoruden
Gasfyldning	Kr	Kryptongas i termoruden

Registrerede varemærker skrives normalt med fed skrifttype Times New Roman og med mærket ™ eller ® som det ses i tabellen. I stedet for at gentage dette mærke overalt i denne publikation skrives det registrerede varemærke i fed.



Vælg mellem et utal af kombinationsmuligheder

En glaskonstruktion består ofte af flere glas. Ved kloge kombinationer kan man indbygge mange funktioner i samme konstruktion, for eksempel solafskærmning, varmeisolering, personsikkerhed, lydreduktion og selvrensende

En glaskombination kan tilpasses til sin opgave i to tæt knyttede dimensioner: dels hvordan man opbygger glaskonstruktionen, dels hvilke funktioner man indbygger i selve glasset.

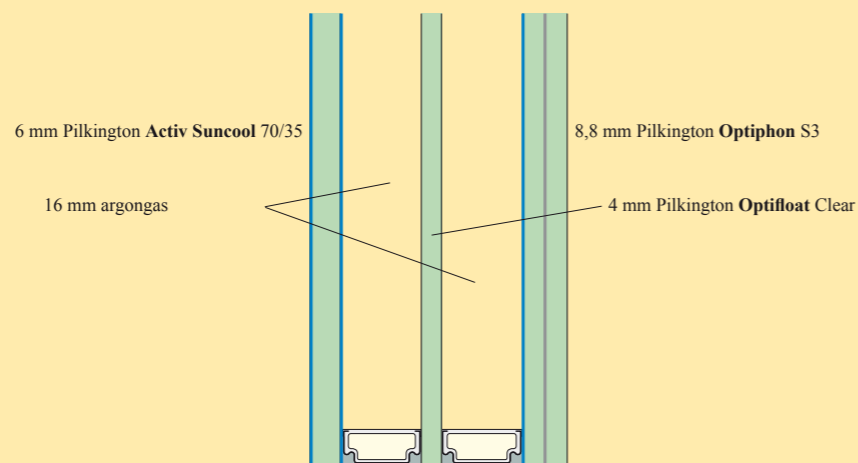
Variationsrigdom i konstruktionen

Her findes et næsten uendeligt antal valgmuligheder. Et, to, tre eller fire glas? Termorude eller koblet konstruktion? Tykkelsen på de enkelte glas? Afstanden mellem glassene? Luft, argon eller krypton i mellemrummet? I kapitlet "Grundlæggende om glas" på side 68 er der yderligere hjælp til at vælge rigtigt.

Mangfoldige glasegenskaber

Med belægning, hærdning, laminering, prægning, silketryk med mere findes der i dag et stort udbud af glas med specielle egenskaber – for eksempel glas til energistyring, brandbeskyttelse, støjdæmpning, personsikkerhed og dekor. Og hvis man vil, kan de fleste funktioner kombineres i en og samme konstruktion. Som indledning til hvert kapitel med funktionssymbol findes en beskrivende tekst som gør valget nemmere.

EXEMPEL PÅ GLASKOMBINATION



Sådan vælges det rigtige glas

Det er vigtigt at definere funktionskravene til glaskonstruktionen for at kunne vælge det rigtige glas. Først minimumskravene i de byggetekniske regler og standarder som findes. Bagefter undersøge om man vil stille større krav end minimumskravene eller komplettere med andre krav til glasset.

Mange af Bygningsreglementets overordnede krav til en bygning kan løses på bedste måde ved at anvende de nyeste funktioner og ydelser i moderne bygningsglas.

De grundlæggende funktionskrav

I dag er det indlysende at efterspørge lavt energiforbrug og et godt indeklima i alle bygninger hvor mennesker bor eller arbejder.

Glaskonstruktionen skal være velisoleret, d.v.s. have en lav **U-værdi**, for at reducere varmetabet. Det giver desuden højere overfladetemperatur på det inderste glas om vinteren, hvilket forbedrer komforten ved at reducere kuldene-fald, kuldestråling og træk. Om sommeren giver det istedet lavere overfladetemperatur på det inderste glas, hvilket resulterer i behageligere indetemperatur.

I mange tilfælde skal glaskonstruktionen beskytte mod overophedning fra solen, men alligeve slippe tilstrækkeligt dagslys ind.

Varmen fra solen måles i total solenergitransmission: **g**, og dagslyset i lystransmission, **LT**. Udover dette skal man i mange tilfælde tage hensyn til den direkte solstråling som kan give ubehagelig opvarmning af kroppen. Hvis du vælger en glaskombination som opfylder kravet til max rumtemperatur er det ofte tilstrækkeligt med et enkelt gardin i stedet for komplicerede ydre afskærmninger.

De her grundlæggende krav skal helst opfyldes med maksimale energidata i en eneste rude, som desuden skal se ud som almindeligt klart glas. I

dag findes der funktionsglas som i høj grad kan opfylde disse modstridende krav, plus mange andre krav som der også skal defineres.

De fleste af Pilkingtons solafskærmende glas har meget høj lystransmission i forhold til g-værdien hvilket indebærer at der kan reduceres på solenergien uden alt for stor reduktion af dagslyset. Høj lystransmission indebærer at meget dagslys føres ind i rummet. Mere dagslys reducerer behovet for belysning.

Energimærkning

Energimærkningskoden er en sammanfatning af rudens data for de her grundlæggende krav.

U/LT/g

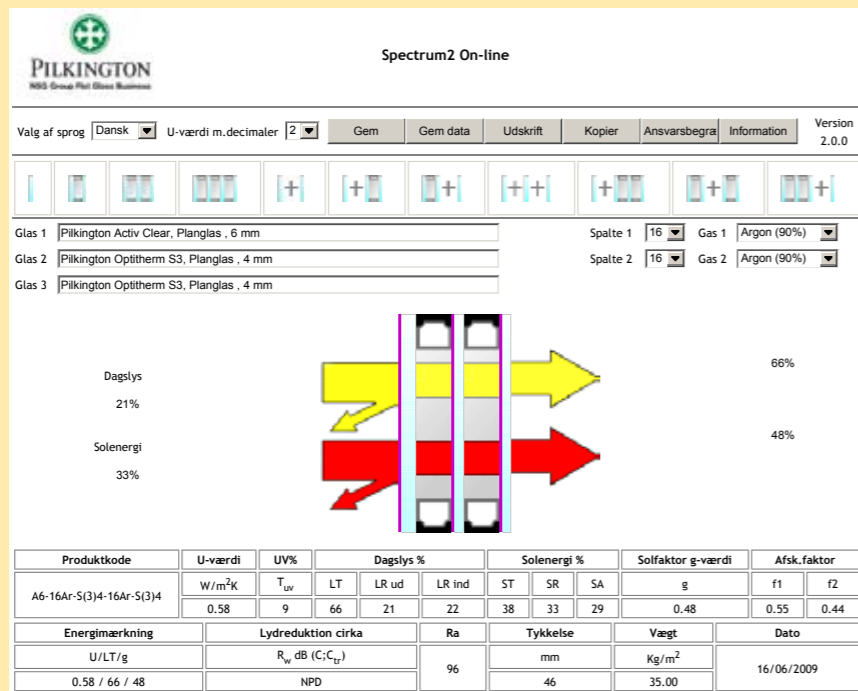
Koden består altid af tre tal **U/LT/g** som er nøgletallene for rudens egenskaber, det vil sige U-værdien/lystransmissionen/solenergitransmissionen.

Energimærkningen kan først beregnes når man har en komplet kombination af funktionsglas. Derfor angives den her kode ikke i de tabeller som først og fremmest skal vise egenskaberne for eksempel brandbeskyttende, lydreduktion, sikkerhed og sikring.

Øvrige funktionskrav

Udover de grundlæggende krav kan der tilgodeses høje krav på en række andre funktioner.

I tabellen nederst på side 11 findes en sammenfatning af de almindigste krav til glaskonstruktioner, hvilke funktionsglas som imødeser kravene, hvordan man definerer kravene og deres betegnelser samt hvilken standard som gælder.



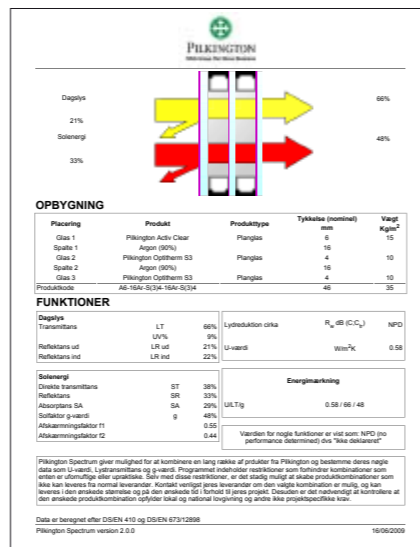
Dataprogrammet Pilkington Spectrum

Glas kan kombineres til forskellige funktioner på et næsten uendeligt antal måder. Derfor har vi udviklet et dataprogram hvor man selv kan vælge type af konstruktion, sammensætte de ønskede glastyper og direkte på skærmen se de valgte kombinationers værdier.

Vælg konstruktion – enkeltglas, to-lag eller tre-lag, 1+1 eller 1+2 glas osv. Bagefter ændres glas, afstand og gasfyldning. Resultatet af forandringen ses på skærmen. Programmet holder orden på, hvor glasset placeres for at give den forventede funktion, og at belagte glas har belægningen på den rigtige side.

Datablad og tabeller

Man laver hurtigt et udskrift af datablad eller samleark (Exel) med alle de nødvendige værdier for projekteringen, beskrivelsen eller bestillingen (inklusive produktkode og Energimærkning). En dokumentation, som letter kommunikationen mellem de involverede parter.



Arbejde on-line eller download programmet

På www.pilkington.dk findes link til Pilkington Spectrum. Her kan der vælges om man vil arbejde on-line, opdateres løbende eller downloade programmet. Her findes også instruktioner om hvordan der arbejdes med Pilkington Spectrum.

Sådan beskrives valget af glaskombination

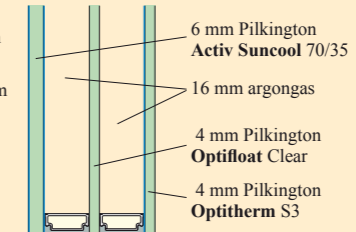
Ud fra kravdefinitionerne kan man ved hjælp af GLASFAKTA vælge en glaskombination som opfylder kravene. Man kan også få hjælp af Pilkington Spectrum eller konsultere Pilkington. For at undgå misforståelser er det vigtigt at

foreskrive glasvalget på en entydig måde. Enten laves en produktionsspecifikation med navn i klartekst, og altid med det yderste glas først og det inderste til sidst. Mål angives med BxH (bredde først).

PRODUKTSPECIFIKATION I KLAR TEKST

Alternativ beskrivelse: Tre-lags termorude, 6-16-4-16-4. Uvendigt 6 mm selvrensende solafskærmende glas Pilkington **Activ Suncool 70/35**, 18 mm argongas, i midten 4 mm Pilkington **Optifloat Clear**, inderst 4 mm Pilkington **Optitherm S3**. Energimærkning (U/LT/g):0,6/59/32

Alternativt kan ruden beskrives med hjælp af produktkode: Pilkington **Insulight A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4**

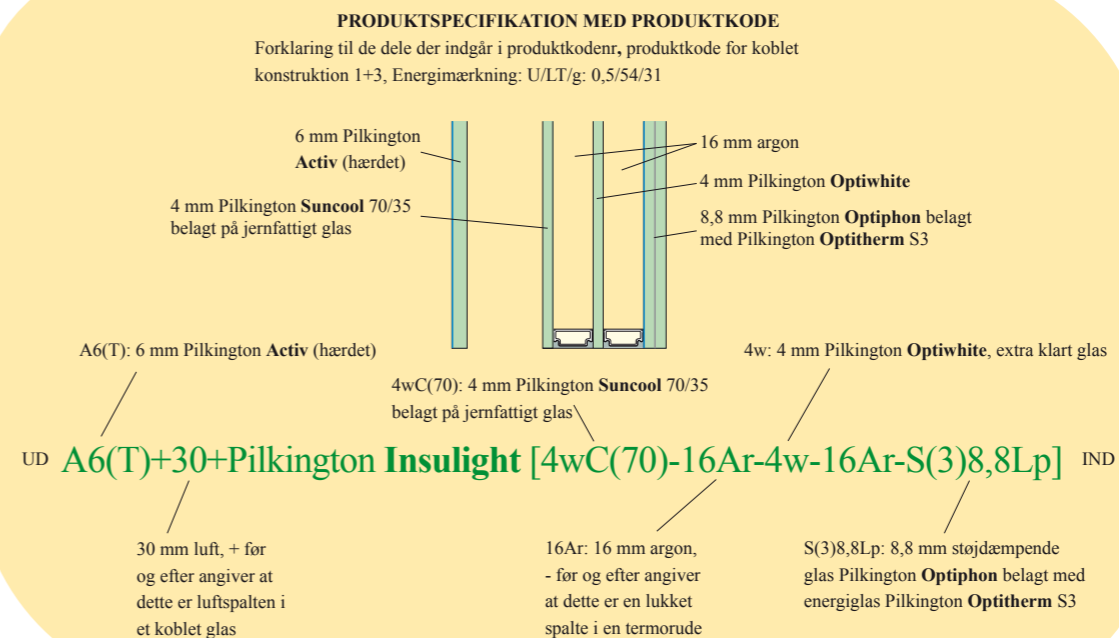


Sikre projekterende anvender vores Produktkode

I tabellerne og i Pilkington Spectrum findes altid en produktkode vist for hver glaskombination. Den er til for at forenkle kommunikationen og øge sikkerheden mellem bestilleren og producenten. Koden er entydig og kan naturligvis anvendes i beskrivelsen i stedet for produktspecifikationen i klartekst.

Koden beskriver eksakt, hvordan termoruden/glaskombinationen er opbygget. Cifrene angiver tykkelsen i mm på glasset eller mellemrummet. Bogstaverne er den kortest mulige forkortelse for respektive produkt navn, produkttype eller gas. Der findes en

nøgle til forkortelserne på side 5. Ved belagt glas viser placeringen af forkortelsen hvor belægningen findes. Koderne adskilles med et plustegn (+) eller bindestreg (-). Plustegnet anvendes for koblede mellemrum og bindestreger angiver at det er en termorude. Almindeligt floatglas og luft i mellemrummet har ingen bogstavkode, men angives kun med tykkelsen på glasset eller mellemrum. Argon forkortes Ar og Krypton Kr og skrives direkte efter mellemrumsbredden, for eksempel -12Ar-. Produktkoden skrives altid med det yderste glas først.



For at være sikker på at den rude der er valgt, også er den som leveres, er det vigtigt, at produktet beskrives tydeligt og nøjagtigt.

Produktkoden er en komprimeret, nøjagtig beskrivelse af hvordan en termorude eller anden glaskombination er opbygget.

Man får produktkoden automatisk når der anvendes Pilkington Spectrum

Tabelrubrikker i GLASFAKTA 2009

Produktnavn Produktkode se side 5 + 9	Energi- mærkn. Type	Termiske data		Optiske data			Solenergi			
		U-værdi	Indv.temp.	UV	Dagslys	Solenergi	ST	g		
	U/LT/g	U_g W/m ² K	-10/+20 °C	T_{UV} %	LT %	LR _{ut} %	R _a index	ST %	g %	
Pilkington Activ Suncool 70/35										
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/59/32	0,6	18,1	4	59	23	96	28	32

Brandklasse	Lyd- reduktion			Sikker- heds- klasse	Sikrings- klasse	Måloplysninger-		Produktions- maxmål		
	E	EW	EI			Tykkelse	Vægt			
	R _w	R _w +C	R _w +C _{tr}	3-1	P1A-P8B	mm	kg/m ²	mm		
minuter	dB	dB	dB	3-1	BR, SG	mm	kg/m ²	mm		
30	30	15	38	36	35	1(B)1	P3A	10	35	1200x2600

GLASFAKTA eller Pilkington Spectrum?

Begge ! De her to hjælpemidler kompletterer hinanden på en nyttig måde.

Brug GLASFAKTA når det er en kortfattet information om produkterne i vort sortiment, eller et hurtigt overblik over de mest forekommende glaskombinationer og samtidig se og sammenligne deres værdier. Men når funktionskravene kendes og der ønskes den bedste løsning eller der skal kombineres mange funktioner i samme konstruktion (d.v.s. have adgang til hele Pilkington's standardortiment), når man vil lave sin egen tabel på et udvalg af glaskombinationer eller få en udskrift af konstruktionerne, så er det om at bruge **Pilkington Spectrum**.

Eksempler på spørgsmål som besvares både i GLASFAKTA 2009 (de vigtigste nøgletal på de almindeligste glaskombinationer) og **Pilkington Spectrum** (udførlige data på hele Pilkington's standardortiment).

- Hvad der sker med U-værdien når det inderste almindelige glas i et koblet vindue byttes til et Pilkington **K Glass** ?
- Hvor meget dæmpes solenergien, hvis der vælges Pilkington **Suncool** 66/33 yderst i stedet for almindeligt glas ?
- Hvad bliver U-værdien når der byttes til to energiglas Pilkington **Optitherm** S3 i en tre-lags termorude?
- Hvordan ændres værdierne hvis der vælges selvrensende Pilkington **Activ**?

Tabelrubrikker i Pilkington Spectrum

Produktkode	U-værdi	UV%	Dagslys %			Solenergi %			Solfaktor g-værdi	Afsk.faktor	
	W/m ² K	T _{UV}	LT	LR ud	LR ind	ST	SR	SA	g	f1	f2
A6-16Ar-S(3)4-16Ar-S(3)4	0.58	9	66	21	22	38	33	29	0.48	0.55	0.44
Energimærkning	Lydreduktion cirka		Ra			Tykkelse		Vægt		Dato	
U/LT/g	R _w dB (C; C _{tr})		96			mm		Kg/m ²		16/06/2009	
0.58 / 66 / 48	NPD					46		35.00			

Forklaringer til tabelrubrikkerne i GLASFAKTA 2009 og Pilkington Spectrum

Produktnavn

Produktnavnet angiver hvilken type af glas som indgår i ruden, for eksempel Pilkington **Optifloat** Clear. Når der indgår flere produkter i ruden fremgår det altid af produktkoden, hvilke de er.

Produktkode

Koden beskriver nøjagtigt hvordan termoruden eller glaskombinationen er opbygget, for eksempel 6C(70)-12-4-12-4. Cifrene angiver tykkelserne i mm på glas og spalter. Bogstaverne er den kortest tænkelige forkortelse for de respektive produktnavne, produkttyper og gas. Der findes en mere detaljeret beskrivelse af produktkoden på side 5.

Type

Her fremgår det om det er et enkeltglas (1), en to-lags termorude (2), en tre-lags termorude (3), en koblet rude 1+2 osv. For flere detaljer se på side 74-75 i kapitlet "Grundlæggende om glas".

Energimærkning

Energimærkning er en sammenfatning af rudens data. Den består altid af tre cifre **U/LT/g** som er nøgletallene for rudens egenskaber, det vil sige U-værdi/lystransmittans/g-værdi.

U-værdi

De angivne **U-værdier** er beregnede midtpunktsværdier i henhold til DS/EN 673. Ved beregning (U_g) og/eller bedømmelse af et vindues samlede praktiske U-værdi skal der tages hensyn til isoleringen i randzonen, karm og ramme, samt tages hensyn til vinduets størrelse jvf DS 418 og korrigeres for ufuldstændigheder ved monteringen. Praxis forudsætter også at gasfyldte ruder har 90% fyldningsgrad.

Overfladetemperatur

Vi viser beregnet **overfladetemperatur** på det inderste glas i en 90%-argongasfyldt termorude ved -10°C ude og +20°C inde.

UV-stråling

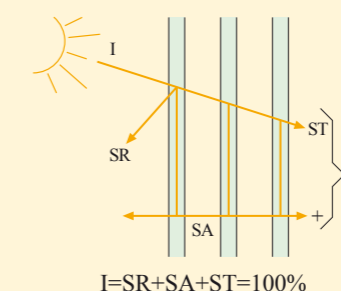
TUV (tuv) er transmissionen af ultraviolet stråling i intervallet 280-380 nm i henhold til DS/EN 410.

Dagslys

LT (tv) er værdien på det transmitterede synlige lys i intervallet 380-780nm angivet i procent af det mod glasset indfaldende lys. **LRud** (pv) og **LRind** er reflekteret lys udad og indad i det samme interval. Index **R_a**, som almindeligt benævnes farvegengivelsesindeks, er et forsøg på at beskrive glassets transmissionsfarve i henhold til en metode beskrevet og reguleret i DS/EN 410.

Solenergi

Intervallet for solenergi (I) er 300-2500nm i henhold til DS/EN 410. **ST** (τ₀) er den Direkte Solenergitransmittans, **SR** (ρ₀) er den udadrettede Solenergirefleksans og **SA** (α₀) Solenergiabsorptions er den i glaskombinationen



nen absorberede solenergi. **g-værdi** (**TST**) er den totalt transmitterede solenergi som består af **ST** plus den andel af absorberet solenergi som efterstråler indad. Afskærmningsfaktor f1 som angives i Spectrum er den totale transmission relativt til et enkeltglas med g = 0,87. f2 er tilsvarende en faktor for den direkte solenergitransmission ST.

Brandklasse

Brandbeskyttende glas deles i brandklasse **E**, **EW** og **EI** i henhold til BR08 og DS/EN 13501-2.

Lydreduktion

Lyd værdierne som angives i kapitlet støj-dæmpning er målte iht. NS 8171 eller DS/EN 20140-3. Lydværdier i øvrige kapitler er generelt accepterede værdier iht. EN 12758 eller målt. Definerede kravniveauer som R_w eller R_w + C eller R_w + C_{tr} i dB iht DS/EN 20140.

Personsikkerhed

Glas som klarer kravet i henhold til DS/EN 12600 klassificeres som personsikkerheds-glas i klasserne **3-1**.

Sikring

Sikringsglas (security) testes efter DS/EN 356 og klasser i sikringsklasserne P1A-P8B og vedr skud efter DS/EN 1063 i klasserne BR1-BR7 og SG1-SG2.

Måloplysninger

Tykkelsen angives som nominal værdi og inkluderer også luftspalter. **Vægt** kan variere noget, særligt i laminerede konstruktioner. Kontakt Pilkington hvis der ønskes nøjagtige oplysninger. Hvor **max. mål** og **min. mål** angives er det vigtigt at holde produktionsmål, godkendte mål og praktisk anvendelige mål adskilt.

NPD

Forkortelsen af "No Performance Determined" angives når data ikke er oplyst eller ikke er relevant for brug af produktkombinationen.

Krav til udseende

Udover de tekniske krav stilles det en række æstetiske og mange gange svært definerede krav til glaskombinationen. De har ofte med oplevelsen af glasset at gøre. For eksempel glassets refleksion, farvegengivelse og udseende, farven på facadeglas eller typen af translucente glas.

Sammenfatning af krav, virkemiddel, definitioner, betegnelser og standarder

Funktionskrav	Virkemiddel	Definer	Vores betegnelse Europæisk standard Standard		
Mindre varmetab	Energiglas	U-værdi	U	U	DS/EN 673
Mindre kuldedefald	Energiglas	U-værdi	U	U	DS/EN 673
Forbedret termisk komfort	Energiglas	U-værdi	U	U	DS/EN 673
Øget/mindre UV-stråling	Jernfattigt/lamineret glas	UV-transmission	T _{UV}	τ _{uv}	DS/EN 410
Lyst/mørkt glas	Lystransmittans	Lystransmittans	LT	τ _v	DS/EN 410
Refleksion, spejling		Lysrefleksion, udad	LR _{ud}	ρ _v	DS/EN 410
Farvenutralitet		Farvegengivelsesindex	R _a	R _a	DS/EN 410
Minske solvarmebelastningen	Solafskærmende glas	Solfaktor	g (TST)	g	DS/EN 410
		Direkte solenergitransmittans	ST	τ ₀	DS/EN 410
		Reflekteret solenergi udad	SR	ρ ₀	DS/EN 410
		Absorberet solenergi	SA	α ₀	DS/EN 410
Passiv brandsikring	Brandbeskyttende glas	Brandklasse	E, EW, EI + tid	E, EW, EI + tid	DS/EN 13501
Støjdæmpning	Lyddæpende glas	Lydreduktion	R _w (C; C _{tr})	R _w (C; C _{tr})	DS/EN 20140
Forhindre skæreskader	Sikkerhedsglas	Sikkerhedsklasse	3-1	3-1	DS/EN 12600
Sikring mod hærværk og indbrud	Sikringsglas	Sikringsklasse hærværk/indbrud	P1A-P8B	P1A-P8B	DS/EN 356
Sikring mod skud	Sikringsglas	Sikringsklasse beskydning	BR1-BR7	BR1-BR7	DS/EN 1063
			SG1-SG2	SG1-SG2	DS/EN 1063
Rengøring	Selvrensende glas	-	-	-	-
Glas i brystninger	Facadeglas (Emalje/belagt)	Farve (RAL/Refleksion)	-	-	-
Uigennemsigtigt	Translucente glas	Typer af glas (ornament, matetset, silketrykt eller matlamineret)	-	-	-