

GLASSFAKTA

GLASSFAKTA 2018

Et praktisk hjelpemiddel for valg av glass til bygg



Glassfakta 2018

Utgitt av Pilkington Floatglas AB november 2017. Der annet ikke er angitt er benyttede verdier målt eller beregnet iht. de normer og retningslinjer som var gjeldende ved trykking av denne publikasjonen. Se også kapittelet "Standarder og regler". Pilkington Floatglas AB forbeholder seg retten til å endre ytelsesverdier og produktsortiment grunnet så vel produktutvikling som endrede leveringsmuligheter.

Innholdet i denne publikasjon er utformet etter beste evne, til tross for det kan feil oppstå. Det påligger derfor hver enkelt bruker å ta i betraktning gjeldende forskrifter, normer og retningslinjer.

NSG Group og dets underliggende selskaper tar ikke ansvar for evt. feil i publikasjonen.

Brukere av "Glassfakta 2018" står fritt til å kopiere og distribuere informasjon fra publikasjonen videre. Vi vil imidlertid sette pris på om kildehenvisning gjøres.

Opplysningene i "Glassfakta 2018" erstatter de som er gitt av oss i tidligere publikasjoner. Ved tvil ber vi deg om å kontakte oss. Forslag til innhold og oppbygging samt korreksjon av trykkfeil motas med takk.



Konsernpresentasjon

2

Valg av funksjonsglass

4

Kombinasjonsmuligheter • Spectrum • Sortimentsoversikt • Kravdefinisjoner • Beskrivelseskoder • Terminologi • Valg av glass

Energisparing

13

Floatglass • Energispareglass (lavenergiglass)

Solbeskyttelse

21

Solbeskyttelsesglass • Solbeskyttelses- og energispareglass • Ekstra klart solbeskyttelsesglass

Brannvern

31

Brannvernglass

Støydemping

37

Støydempende glass

Sikkerhet og sikring

43

Herdet glass • Laminert glass • Multilaminert glass • Laminert/herdet glass

Selvrensende glass

49

Glass med aktivt selvrensende belegg • Selvrensende solbeskyttelsesglass

Dekorglass og fasadeglass

53

Speil • Silketrykket glass • Ornamentglass • Mattetset glass • Mattlaminert glass • Fasadeglass

Glassystemer

59

Plane fasader og tak • U-profilerte glass

Spesialglass

63

Ekstra klart floatglass • Antirefleksbehandlet glass • Vakuumglass • Elektrisk ledende glass • Anti-kondensglass • Transparent speilglass • Speilende spesialglass • Solceller

Grunnleggende om glass

68

Glass som byggemateriale • Dimensjonering • Bearbeiding • Isolerruter • Kondens

Standarder, stikkordsreg., adresser

78

GF-publikasjoner • NBI Byggedetaljer • Norsk Standard • CE-merking

Velkommen til Glassfakta 2018

www.pilkington.no

Når du søker mer enn fakta og tekniske verdier, gå til vår hjemmeside. I tillegg gir våre brosjyrer deg mye nyttig informasjon.

Du holder nå i hånden den åttende utgaven av Glassfakta, et praktisk hjelpemiddel for valg av glass i bygg. 2018 utgaven erstatter tidligere utgaver.

Her finner du alle viktige fakta, med CE-merkede verdier, som du trenger for å velge eller anbefale riktig glassalternativ. Du kan velge en rekke glasskombinasjoner innenfor funksjonsområdene; energikontroll, brannvern, støydemping, selvrensing, personsikkerhet samt objekt- og personsikring. Dessuten får du basisfakta om våre produkter innenfor områdene; dekorglass, glasssystemer og spesialglass.



Når du ser dette symbolet, finnes det mer informasjon om det aktuelle avsnittet, f.eks. på vår hjemmeside eller i vårt brosjyremateriell.

For de fleste prosjekter vil du finne riktig glassalternativ i Glassfakta. Når du har behov for mer avansert prosjektering og kombinasjon av flere funksjoner i samme glasskonstruksjon, er vårt dataprogram Pilkington Spectrum et godt hjelpemiddel. Du kan lese mer om dette på side 8.

Noen tips om hvordan du bruker Glassfakta

Første gang du bruker Glassfakta vil vi anbefale at du leser kapittel «Valg av funksjonsglass». Her får du god veiledning og viktig informasjon om det du trenger å vite for å arbeide lett og effektivt med Glassfakta.

Dersom du vet eksakt hva du leter etter, starter du søkingen i innholdsfortegnelsen på første side. Her finner du sidehenvisninger til kapitlene, f.eks. om de forskjellige funksjonsglassene. De illustreres med symboler som også er plassert i øvre høyre hjørne på kapitelsidene for de respektive funksjonsglass. På denne måten kan du lett finne frem til ønsket kapittel uten først å finne sidenummeret i innholdsfortegnelsen.

Som en del av NSG Group, er vi verdens største produsent av planglass og sikkerhetsglass til bygg- og bilindustrien med 26 hel- eller deleide floatglassverk.



Firmapresentasjon
www.pilkington.no
www.nsg.com

Glass er et miljøvennlig byggemateriale som muliggjør god ressursbruk. Også i produksjonen av glass tar vi hensyn til og ansvar for, såvel det totale som det globale miljøet. Våre anstrengelser er belønnet med flere miljøpriser.

En kort konsernpresentasjon

Konsernet ble grunnlagt i 1826 og har siden 2006 vært en del av NSG Group.

Det var Sir Alastair Pilkington som på femtitallet fant opp og utviklet floatglassprosessen som revolusjonerte fremstillingen av planglass og høynet produktkvaliteten på glass betraktelig.

Etter at vi ble en del av NSG Group er vi verdens største produsent av plan- og sikkerhetsglass til bygg- og bilindustrien med 26 hel- eller deleide floatglassverk. Konsernet er representert i over 100 land og har produksjon i 28 av dem. Gruppen omsetter for ca. € 4.3 milliarder og har ca. 27000 ansatte.

NSG Group investerer hundretalls millioner kroner årlig i forskning, utvikling og kvalitetssikring for å fortsatt lede utviklingen av planglassprodukter.

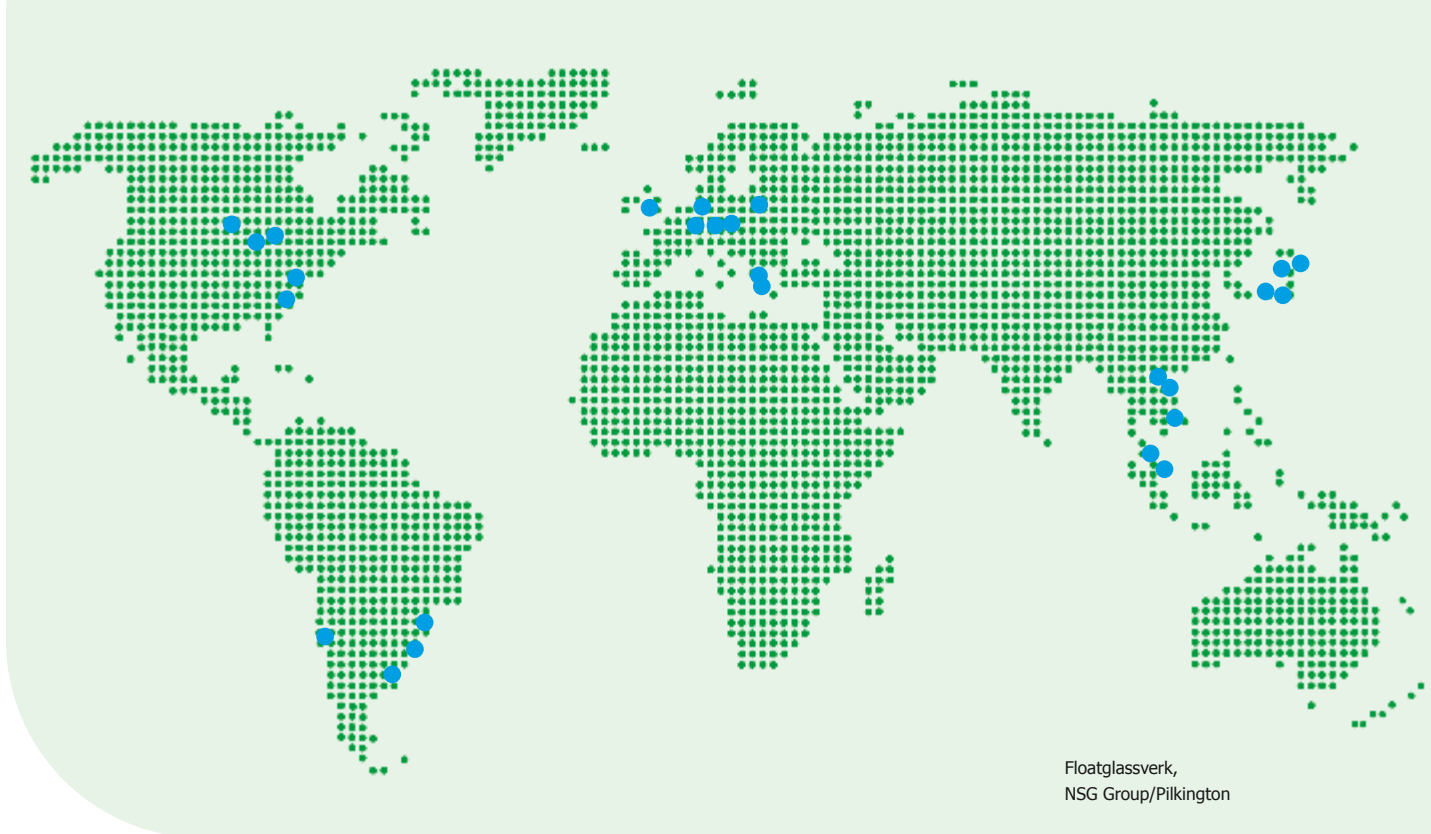
For bygningsindustrien fokuserer vi for eksempel på å utvikle og foredle produkter som gjør vår tilværelse mer komfortabel og sikker, samtidig som vi bidrar til bedre totaløkonomi. Den siste innovasjonen handler om glass til solfangere og solceller.

Bygninger står for nesten 50 prosent av den totale energien som forbrukes i industriland. Det er stadig et økende fokus på lover og politikk for å forbedre energieffektiviteten og redusere forbruket.

Glass har en meget viktig rolle i forbedringsarbeidet med energieffektivitet og CO₂-utslipp. Våre glassprodukter er ikke bare en nødvendig komponent i utviklingen av den voksende solenergisektoren de har også andre viktige egenskaper og funksjoner for solbeskyttelse, brannbeskyttelse, støyreduksjon, personsikkerhet, integritet, dekorasjon og glass med selvrensende egenskaper.

NSG Group er representert innen tre hovedområder:

- **"Architectural"**: produserer og leverer bygningsglass til ulike formål for nybygg og renovering samt til solenergiindustrien.
- **"Automotive"**: produserer og leverer produkttilpasset bilglass til industrien og verksteder. En større andel går også til andre kjøretøy som tog, buss, båt mm.
- **"Technical"**: produserer og leverer tynn glass til skjermer, linser, skrivere etc. samt glassfiber som benyttes til ulike industrielle formål.



Floatglassverk,
NSG Group/Pilkington

NSG Group har stor geografisk spredning. Den lokale tilknytningen gjør at konsernet kan dra nytte av varierende råvarekilder og utnytte de store fordelene med lokal arbeidskraft som til enhver tid er tilgjengelig

Virksomheten i Europa

“**Architectural**” er godt representert med bygningsglass i Europa, Japan og Nord-Amerika, men finnes også i Kina, Sør-Amerika og Asia.

Vår europeiske floatglassproduksjon finnes i Tyskland, Italia, Polen, Russland og Storbritannia. I Sverige, Norge, Polen, Nederland, Østerrike, Storbritannia og Tyskland produseres isolerruter.

“**Automotive**” produserer originalglass i Finland, Tyskland, Italia, Polen og i Spania. De har også en omfattende AGR -virksomhet i mange Europeiske land.

“**Technical**” driver utstrakt forskning, utvikling og produksjon av tekniske glassprodukter i Storbritannia.

Varemerket Pilkington

Merkenavnet Pilkington assosieres med teknisk kompetanse, service og produkter av høy kvalitet innenfor glassindustrien. I Norden er varmerket vel innarbeidet og forekommer frekvent i bransjen og media når det skrives om bygningsglass.

Detaljert
adresseliste finnes
på siste side



NSG Group Head Office,
Tokyo, Japan

VALG AV FUNKSJONSGLASS

Du kan få praktisk talt alle funksjoner du ønsker innebygget i en eneste glasskonstruksjon.



Pilkington Spectrum finnes på www.pilkington.no



CE-merking sikrer at et produkt følger de harmoniserte europeiske standarder. Alle data i Glassfakta følger disse standardene om ikke annet er angitt. CE-merket for hvert produkt, inklusive deklarererte verdier, finnes på www.pilkington.com/CE. Du kan lese mer om CE-merking på side 79.

Du stiller kravene – vi har glasset

Glassets grunnleggende funksjoner er å slippe inn dagslys, gi fri gjennomskikt og beskytte mot vær og vind. De siste årene har den tekniske utviklingen av glassets egenskaper gjort det til et av de viktigste byggematerialene.

I dag har du tilgang til funksjonsglass som hjelper deg til effektiv energikontroll og som tilfredsstiller høye krav når det gjelder bl.a. brannvern, støydemping, personsikkerhet, objekt- og personsikring, selvrensing samt dekorasjon. Denne utviklingen har ført til at mange tradisjonelle bygningsmaterialer nå erstattes med glass for å slippe inn mer dagslys og åpne for visuell kommunikasjon.










Du kan få praktisk talt samtlige funksjoner innebygget i en glasskonstruksjon. Til og med et enkeltglass kan ha flere funksjoner.

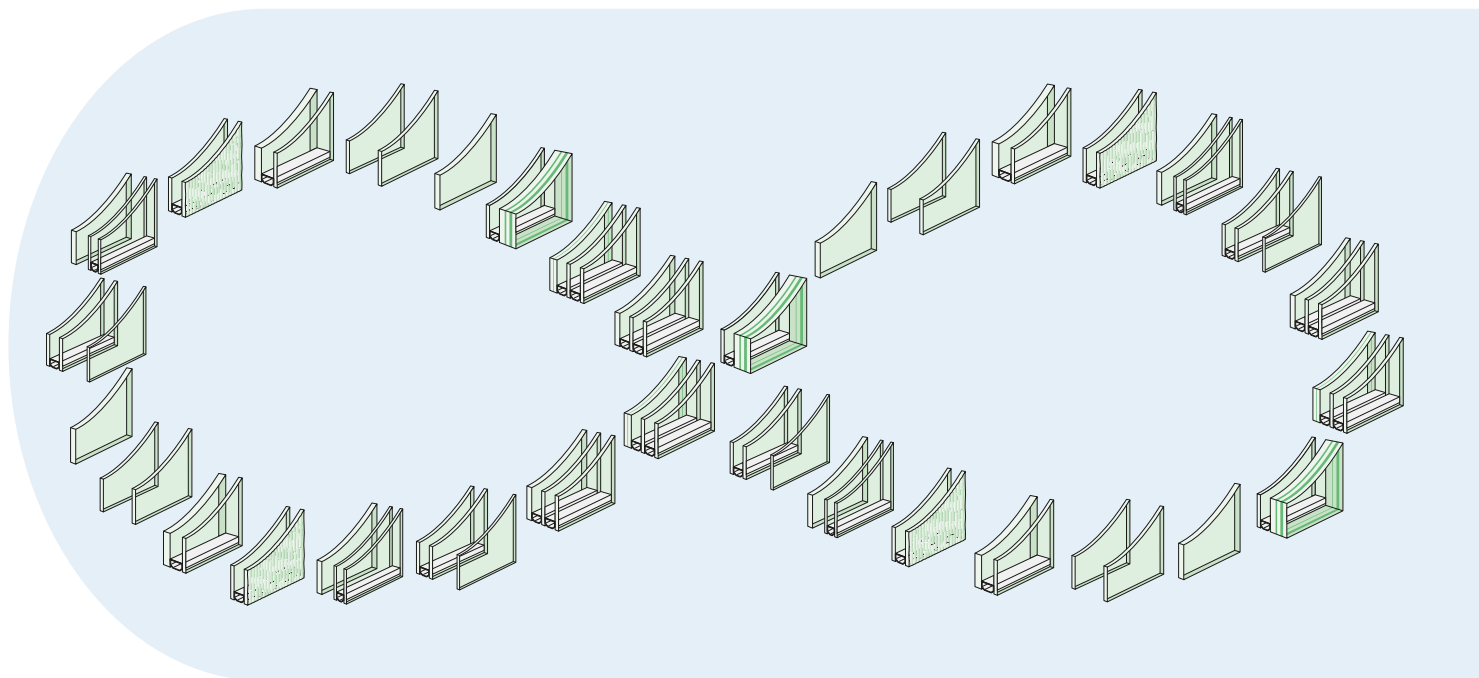
Med flere glass får man flere kombinasjonsmuligheter, det vil si glasskonstruksjoner med multifunksjon. På sidene 6-7 kan du lese om noen muligheter vi håper kan være til inspirasjon i prosjekteringsarbeidet.

I denne utgaven har vi begrenset antallet kombinasjoner pr. funksjonsområde i tabellene. Det har vi gjort til dels for å gjøre innholdet lettere tilgjengelig og dels for å begrense antall sider.

Når du trenger fakta om glasskonstruksjoner med mange innebygde funksjoner, er vårt dataprogram Pilkington Spectrum et godt hjelpemiddel. Spectrum kan benyttes på nett eller du kan ta kontakt med oss så hjelper vi deg med det du er på utkikk etter.

Sortimentoversikt

side	Produkt navn	Kode	Beskrivelse
 13	Pilkington Optifloat™ Clear		Klart floatglass
	Pilkington K Glass™ N	KN	Energispareglass med hardt belegg
	Pilkington Optitherm™ S3	S(3)	Energispareglass med mykt belegg
	Pilkington Optitherm™ S1	S(1)	Energispareglass med mykt belegg
	Pilkington Optitherm™ S3 AC	AC#S(3)	Energispareglass med mykt belegg og hardt antikondensbelegg
 21	Pilkington Optifloat™ Grey	gy	Gjennomfarget solbeskyttelsesglass
	Pilkington Optifloat™ Bronze	bz	Gjennomfarget solbeskyttelsesglass
	Pilkington Optifloat™ Green	gn	Gjennomfarget solbeskyttelsesglass
	Pilkington Arctic Blue™	ab	Gjennomfarget solbeskyttelsesglass
	Pilkington Suncool™ 70/40	C(74)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass
	Pilkington Suncool™ 70/35	C(70)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass
	Pilkington Suncool™ 66/33	C(66)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass
	Pilkington Suncool™ 60/31	C(60)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass
	Pilkington Suncool™ 50/25	C(50)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass
	Pilkington Suncool™ 30/17	C(30)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass
	Pilkington Suncool™ Silver 50/30	Cs(50)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass
	Pilkington Suncool™ Blue 50/27	Cb(50)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass
	Pilkington Suncool™ 70/35 AC	AC#C(70)	Belagt solbeskyttelses- og energispareglass med antikondensbelegg
	Pilkington Suncool Optilam™ 65/59	LC(65)	Laminert solbeskyttelsesglass
	Pilkington Suncool™ Dynamic	Cd	Dynamisk solbeskyttelsesglass
 31	Pilkington Pyrostop®	Ps	Brannhemmende flersjiktsglass, EI 30-120
	Pilkington Pyrodur®	Pd	Brannhemmende flersjiktsglass, E/EW 30-60
	Pilkington Pyroclear®	Pc	Brannhemmende massivt glass, E 30-60
	Pilkington Pyrostop® Line	PsL	Brannhemmende flersjiktsglass for montering uten vertikale profiler, EI 30-60
 37	Pilkington Optiphon™	Lp	Støydempende laminert glass
	Pilkington Optiphon™ OW	wLp	Støydempende laminert ekstra klart glass
 43	Pilkington Herdet Glass	T	Herdet glass for personsikkerhet, klasse #(C)#
	Pilkington Optilam™	L	Laminert glass for personsikkerhet, klasse #(B)# og beskyttelse mot vandalisme og innbrudd, klasse P2A-P6B
	Pilkington Sikringsglass	mL	Beskyttelse mot innbrudd, klasse P6B-P8B og beskyttelse mot prosjektiler, klasse BR & SG
 49	Pilkington Activ™ Clear	A	Selvrensende glass på klart floatglass
	Pilkington Activ™ Blue	A#ab	Selvrensende gjennomfarget solbeskyttelsesglass
	Pilkington Activ Optitherm™	A#S(#)	Selvrensende belagt energispareglass
	Pilkington Activ Suncool™	A#C(#)	Selvrensende belagt solbeskyttelses- og energispareglass
 53	Pilkington Optimirror™		Speil
	Pilkington Silketrykket Glass	D	Herdet silketrykket glass
	Pilkington Texture Glass	Tx	Valset mønstret glass
	Pilkington Optifloat™ Opal	Op	Mattetset glass
	Pilkington Optilam™ I	IL	Laminert glass med farget folie
	Pilkington Spandrel Glass	L, E, A	Belagt fasadeglass, laminert, herdet, selvrensende
 59	Pilkington Planar™		Glassystem med boltefester
	Pilkington Profilit™		Glassystem med valsede u-profiler
 63	Pilkington Optiwhite™	w	Ekstra klart floatglass
	Pilkington Sunplus™ BIPV		Glass med semitransparente solceller
	NSG TEC™	Ec	Glass med elektrisk ledende belegg
	Pilkington Spacia™		Vakuumrute
	Pilkington OptiView™ Protect	Ov	Laminert antirefleksbelagt glass
	Pilkington OptiView™ Protect OW	Ovw	Laminert antirefleksbelagt ekstra klart glass
	Pilkington OptiView™ Ultra Protect	OvU	Laminert antirefleksbelagt ekstra klart glass
	Pilkington OptiView™ Ultra DC	OvUDC	Dobbeltbelagt antirefleksglass
	Pilkington OptiView™ Ultra Therm	OvU#S	Dobbeltbelagt antirefleksglass og energispareglass
	Pilkington MirroView™	MV	Transparent speilglass
	Pilkington MirroView™ 50/50	MV5	Transparent speilglass
	Pilkington Mirropane™ Chrome	MC	Krombelagt transparent speilglass
	Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	MCP	Krombelagt tett speilglass
	Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	MCS	Krombelagt transparent speilglass
	Pilkington Anti-condensation Glass	AC	Antikondensbelagt glass
	Pilkington Insulight™		Isolerrute
	Gassfylling	Ar	Argonfylling i isolerrute
	Gassfylling	Kr	Kryptonfylling i isolerrute



Mange kombinasjonsmuligheter

En isolerrute består ofte av flere glass. Gjennom fornuftige kombinasjoner kan man bygge inn mange funksjoner i samme konstruksjon, f.eks. solbeskyttelse, energibesparelse, personsikkerhet, støydemping og selvrensende effekt.

En isolerrute kan fylle sin oppgave til dels gjennom oppbyggingen av konstruksjonen og gjennom hvilke funksjoner vi bygger inn i selve glasset.

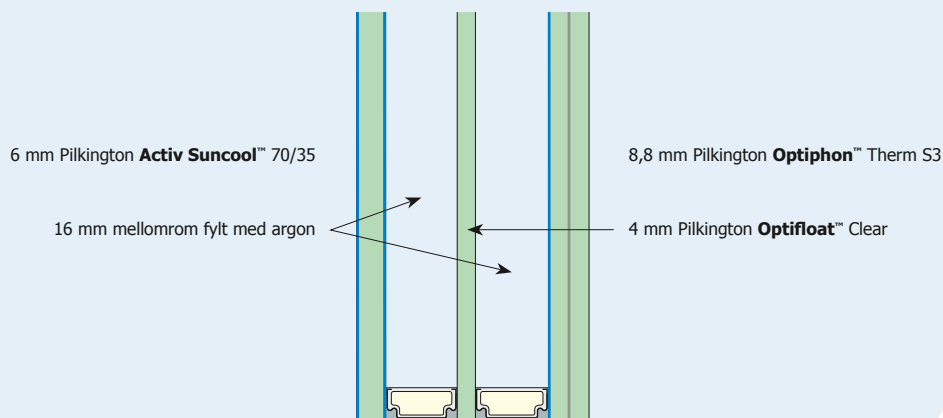
Variasjonsrikdom i konstruksjonen

Det finnes et nesten uendelig antall valgmuligheter. Ett, to, tre eller firelags isolerrute eller koblet konstruksjon? Tykkelse på de ulike glassene? Distanse mellom glassene? Luft, argon eller krypton i spalten? I kapittelet «Grunnleggende om glass» på side 68 finner du informasjon som hjelper deg å velge riktig.

Mangfold i glassegenskapene

Gjennom belegging, preging, silketrykk, sandblåsing, herding, laminering mm finnes det i dag et stort utvalg av glass med spesielle egenskaper – f.eks. glass for energikontroll, brannvern, støydemping, personsikkerhet, selvrensing og dekor. Om du ønsker, kan de fleste av disse egenskapene kombineres i samme konstruksjon. I innledningen til det enkelte kapittel merket med funksjonsymbol finner du beskrivende tekster som gjør valgene enklere.

Eksempel på glasskombinasjon





Riktig glass på riktig plass



Slik velger du riktig glasstype

For å kunne velge riktig glass er det viktig å definere kravene. Først sjekkes minimumskravene i de byggetekniske regler og standarder som finnes. Dernest undersøkes om man vil oppnå høyere ytelse enn minimumskravet eller komplettere med andre krav til glasset. Mange av de byggetekniske kravene kan ofte løses ved å utnytte de moderne glassenes tallrike funksjoner og egenskaper.

Grunnleggende funksjonskrav

I dag er det selvsagt å tenke lavt energiforbruk og et godt inneklima i alle bygninger der mennesker bor eller arbeider. Glasskonstruksjonen må være velisolert, d.v.s. ha lav U-verdi for å redusere varmetapet. Dette gir høyere overflatetemperatur på den indre overflaten på vinteren, noe som forbedrer innnetemperaturen og reduserer kaldtras og kaldstråling. På sommeren gir det lavere overflatetemperatur på det indre glasset, noe som resulterer i behagelig temperatur innendørs. I mange tilfeller må glasskonstruksjonen beskytte mot for mye varme fra solen, men likevel slippe inn tilstrekkelig med dagslys.

Varmen fra solen måles i total solenergitransmisjon, g og dagslyset i lystransmisjon, LT. Utover dette må man i mange tilfeller ta hensyn til den direkte strålingen. Om du velger en glasskombinasjon som oppfyller kravet til maks romtemperatur, holder det ofte med en enkel gardin i stedet for utvendig solavskjerming. Helst skal disse grunnleggende kravene oppfylles med maksimale verdier i en eneste glassrute som i tillegg skal se ut som vanlig klart glass. I dag finnes det funksjonsglass som i stor grad kan oppfylle disse motstridende kravene pluss mange andre krav som du

også må definere. De fleste av våre solbeskyttelsesglass har svært høy lystransmisjon i forhold til den totale solenergitransmisjonen, noe som innebærer at du kan redusere solenergien uten altfor stor reduksjon av dagslyset. Høy lystransmisjon innebærer at man får inn mye dagslys i rommet. Økt innslipp av dagslys reduserer behovet for kunstig belysning.

Ytelseskoder

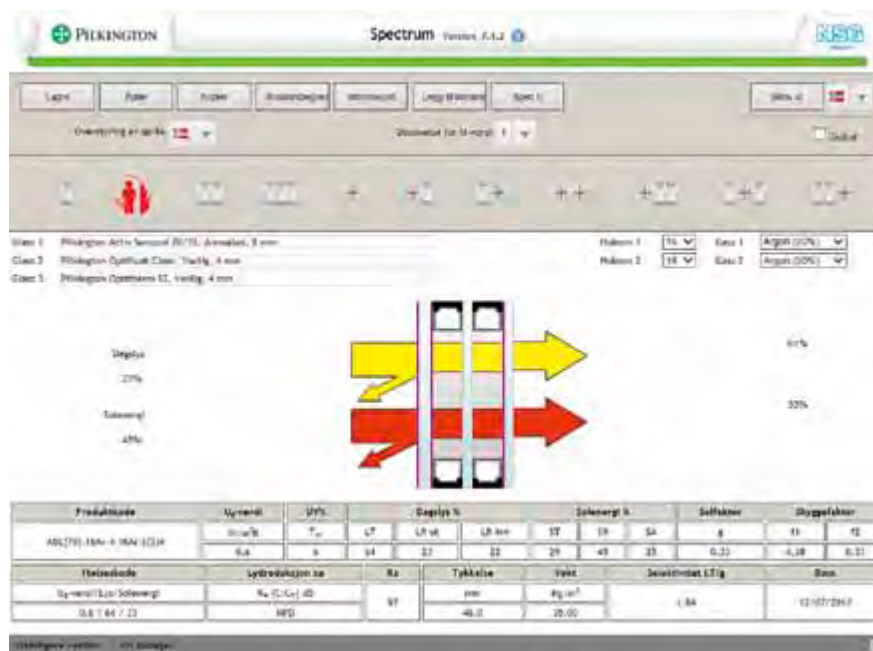
Ytelseskoder er en sammenfatning av rutens verdier for de grunnleggende kravene. Koden består alltid av tre sifre U/LT/g som er nøkkeltall for rutens egenskaper, det vil si U-verdi/ lystransmisjon/solenergitransmisjon. Ytelseskoden kan først

U/LT/g

beregnes når man har en komplett kombinasjon av funksjonsglass. Derfor angis ikke denne koden i de tabellene som i første rekke skal vise egenskapene til for eksempel brannvern, støydemping og sikkerhet.

Øvrige funksjonskrav

Utover de grunnleggende kravene kan du få tilfredsstilt høye krav når det gjelder en rekke andre funksjoner. I tabellen nederst på side 11 finnes en oppsummering av de vanligste kravene til glasskonstruksjoner, hvilke funksjonsglass som tilfredsstiller kravene, hvordan man definerer kravene, deres betegnelser og hvilken standard som gjelder.



Beregningsprogrammet Pilkington Spectrum

Pilkington Spectrum hjelper deg raskt og enkelt å få frem tekniske data på kombinasjoner fra vårt produkt-sortiment. Det er lett å bruke og krever ingen forkunnskaper.

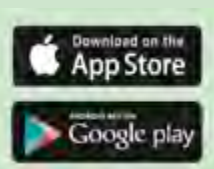
Glass kan kombineres nesten ubegrenset når det gjelder å oppnå ulike funksjoner. Derfor har vi utviklet et dataprogram der du selv kan velge antall glass og type konstruksjon, sette sammen ønskede glasstyper og se den valgte kombinasjons ytelse direkte på skjermen.

Velg type rute – enkeltglass, to-lags eller tre-lags isolerrute, 1+1 eller 1+2 glass etc. Bytt deretter glass, gassfylling og endre spaltebredder. Resultatet av forandringen vises umiddelbart på skjermen. Programmet holder orden på hvor glasset kan plasseres for å gi forventet funksjon og at belagt glass har belegg på riktig side.



På denne adressen kommer du til Pilkington Spectrum: www.pilkington.no

Nå kan du få installert Pilkington Spectrum på din smarttelefon. Søk opp "appen" på App Store til IOS eller Google Play til Android.

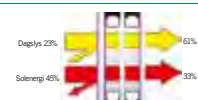


Nyheter On-line

Du kan enkelt skrive ut et datablad med ditt prosjektnavn eller dine egne kommentarer. Når du har valgt din ønskede glasskombinasjon klikker du på "legg til kommentar".

Om du velger knappen «Spec-It» kan du med enkle grep få forslag på glassløsninger i henhold til din kravspesifikasjon. Legg inn min/max for f. eks. U/LT/g- verdier og et antall ulike glassfor-slag kommer opp.

Dersom du klikker på symbolet for brannbeskyttelsesglass kan du bygge din glasskonstruksjon med våre brannbeskyttelsesglass som inngående glass. Se info på side 34 hvordan kodingen for en isolerrute som inneholder brannbeskyttelsesglass er bygd opp.



BESKRIVELSE

Posisjon	Produkt	Glasstype	Tykkelse (nominell) mm	Vekt kg/m²
Glass 1	Pilkington Activ Suncool™ 7035	Varlig	6,0	16,0
Hulrom 1	Argon (92%)			
Glass 2	Pilkington Optifloat™ Clear	Varlig	4,0	16,0
Hulrom 2	Argon (92%)			
Glass 3	Pilkington Optifloat™ S3	Varlig	4,0	16,0
Produktkode	AKL751 16A-4 16A-4 (3)H			

YTELSER

Transmisjon	LT	61%	Solenergi	ST	23%
Refleksjon ut	UPL	6%	Direkte transmisjon	SR	45%
Refleksjon inn	UPL inn	22%	Refleksjon SA	SA	23%
Uyverdi	Uyverdi	0,6 / 61 / 33	Total transmisjon TST	8	33%
Ra	Ra	97	Totalt skjelleteffekt R1	0,38	
Lyddempning	Lyddempning	0,6 / 61 / 33	Kontrollert skjelleteffekt R2	0,33	
Ra	Ra	97	Lyddempning ca	Ra (C-Cp) dB	NPD
Varmeregulering	Varmeregulering	0,6 / 61 / 33	Varmeregulering	Wm²/K	0,6

Pilkington Spectrum gir deg mulighet til å kombinere en rekke forskjellige produkter fra Pilkington, og beregne nøkkelverdier som U-verdi, lyddempning og isolasjon. Programmet inneholder instruksjoner på enkelte kombinasjoner som ikke er å anbefale eller er upraktiske. Selv med disse restriksjonene er det mulig å lage kombinasjoner som kanskje ikke er tilgjengelige fra din leverandør. Vær oppmerksom på at disse beregningene er basert på standardverdier og at den er mulig å se i side 34 i dette prosjekt. Tillegg er det også viktig at du forsikrer deg om at produktkombinasjonen tilfredsstiller lokale, regionale, nasjonale og andre produktspesifikasjoner.

Tekniske data er beregnet iht. europeisk norm EN 410 og EN 673:2008. Pilkington Spectrum versjon Sweden 7.1.2 12/07/2017



Bruk programmet on-line

På www.pilkington.no finner du linken til Pilkington Spectrum. Der finner du også instruksjoner på hvordan du bruker Pilkington Spectrum.

Vil du ha rask og enkel tilgang til programmet, finnes Pilkington Spectrum nå i en mobilvennlig utgave.



Slik beskriver du ditt valg av glasskombinasjon

Ut fra kravdefinisjonene kan du ved hjelp av tabellene i Glassfakta velge en glasskombinasjon som oppfyller kravene. Du kan også få hjelp av Pilkington Spectrum eller kontakte oss.

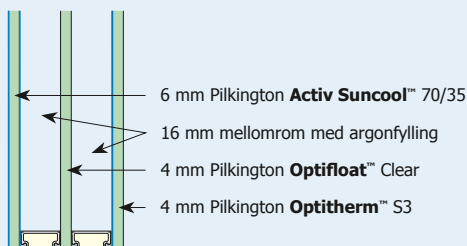
For å unngå misforståelser er det viktig at du presenterer ditt glassvalg på en entydig måte. Beskriv nøyaktig produktspesifikasjon og alltid i følgende rekkefølge: det ytterste glasset først og det innerste sist. Når du angir mål, skal det alltid skrives med breddemålet først.

For å være sikker på at den ruten du har valgt også er den som leveres, er det viktig at du beskriver produktet tydelig og nøyaktig.

Produktspesifikasjon i klartekst

Alternative beskrivelser: Trelags isolerrute T6/4-16.
Utvendig 6 mm selvrensende solbeskyttelsesglass
Pilkington **Activ Suncool™** 70/35, 16 mm argon i mellomrommet, i midten 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear, innvendig 4 mm Pilkington **Optitherm™** S3. Verdier (U/LT/g): 0,6/61/33

Alternativt kan ruten beskrives ved hjelp av produktkoden: Pilkington **Insulight™** A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4



Produktkode

I tabellene og i Pilkington Spectrum finnes alltid en produktkode som beskriver enhver glasskombinasjon. Den er til for å forenkle kommunikasjonen mellom kunde og produsent. Koden er entydig og kan naturligvis brukes ved beskrivelse og bestilling i stedet for produktspesifikasjon i klar tekst.

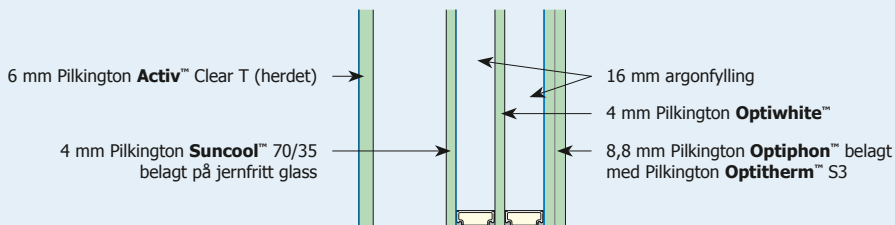
Koden beskriver nøyaktig hvordan isolerruten/glasskombinasjonen er oppbygget. Tallene angir tykkelser i mm på glass eller spalter. Bokstavene og sifrene er en komprimert forkortelse for det respektive produktnavn, produkttype eller gass.

Du finner nøkkelen til forkortelsene på side 7. Når det gjelder belagte glass, viser plasseringen av koden på hvilken side belegget befinner seg. Kodene adskilles med et plusstegn (+) eller bindestrek (–). Plusstegnet brukes for koblete spalter, og bindestreken angir at det er en isolerrute. Vanlig floatglass og luft i spalten har ingen bokstavkode, men angis kun med tykkelsen på glasset eller spalten. Argon forkortes Ar og krypton Kr, og skrives direkte etter spaltebredde, f.eks. -12Ar-. Produktkoden skrives alltid med det ytterste glasset først.

På www.pilkington.no finner du informasjon og linker till dokumenter som gjelder CE-merking og ytelses erklæring (Declaration of Performance) av våre produkter.

Produktspesifikasjon med produktkode

Forklaring til produktkodens komponenter, produktkode for koblet konstruksjon 1+3, verdier (U/LT/g): 0,5/56/32:



Produktkoden kommer automatisk frem når du benytter Pilkington Spectrum.

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

4wC(70): 4 mm Pilkington **Suncool™** 70/35
belagt på jernfritt glass

4w: 4 mm Pilkington **Optiwhite™**,
ekstra klart glass

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

30 mm luft, + foran og etter
angir at dette er luftspalten
i en koblet rute

16Ar: 16 mm argonfylling, – foran
og etter angir at dette
er en isolerrute

S(3)8,8Lp: 8,8 mm støydempende
glass Pilkington **Optiphon™**
belagt med energiglassbelegg
Pilkington **Optitherm™** S3

Tabeller i Glassfakta 2018

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Ytelseskode U/LT/g	Termiske data	Optiske data				Solenergi		
			U-verdi	UV	Dagslys		R _a indeks	Solenergi ST	g	
			U _g	T _{uv}	LT	LR _{ut}				
			W/m²K	%	%	%				
Pilkington Activ Suncool™ 70/35										
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/33	0,6	6	61	23	97	29	33	

Brannklasse			Lydreduksjon			Sikkerhets- klasse	Sikrings- klasse	Målgangivelse		Godkjente mål/ produksjonsmål	
E	EW	EI	R _w dB	R _w +C dB	R _w +C _{tr} dB	3-1	P1A-P8B BR, SG	Tykkelse mm	Vekt kg/m ²	Min. mm	Maks. mm
minutter											
30	30	15	38	36	35	1(B)1	P3A	10	35	100×250	1200×2600

Glassfakta eller Pilkington Spectrum?

Begge, da de to kompletterer hverandre.

Benytt Glassfakta når du har behov for kortfattet informasjon om produktsortiment eller ønsker et raskt overblikk over de mest benyttede glasskombinasjonene og sammenlikne deres ytelse. Pilkington Spectrum benytter du når du kjenner kravene til ytelse og vil ha den beste løsningen, eller ønsker å kombinere flere funksjoner i samme konstruksjon (dvs. ha tilgang til våre fulle standardsortiment). Bruk også Pilkington Spectrum når du ønsker å utforme en egen tabell for utvalgte glasskombinasjoner, eller ønsker å ta en utskrift av konstruksjonen.

Eksempel på spørsmål som besvares i både Glassfakta (de mest benyttede glasskombinasjonene) og Pilkington Spectrum (hele standardsortimentet)

- Hva skjer med U-verdien når jeg bytter det indre vanlige glasset i et koblet vindu med et Pilkington **K Glass™** N?
- Hvor mye mer av solvarmen dempes dersom jeg velger et Pilkington **Suncool™** 75/35 ytterst i stedet for vanlig glass?
- Hva blir U-verdien når jeg bytter til argon i en 3-lags isolerrute?
- Hvordan påvirkes ytelsen hvis man velger Pilkington **Activ™**?

Tabeller i Pilkington Spectrum

Produktkode	U _g -verdi	UV%	Dagslys %			Solenergi %			Sikkerhets-	Skjuggsfaktor	
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	W/m ² K	T _{UV}	LT	LR _{ut}	LR _{tot}	ST	SR	SR _{tot}	E	E1	E2
	0,6	6	61	23	22	29	43	23	0,33	0,38	0,33
Ytelseskode	Lydreduksjon ca		R _a	Tykkelse		Vekt	Selektivitet LT/g		Dato		
U _g -verdi (Lys/Solenergi)	R _w (C _{tr}) dB		97	mm		kg/m ²	1,34		12/07/2017		
0,6 / 61 / 33	dB			46,0		25,00					

Forklaringer til tabellene i Glassfakta 2018 og Pilkington Spectrum

Produktnavn

Produktnavnet angir hvilken type glass som inngår i ruten, f.eks. Pilkington **Optifloat™** Clear. Når det inngår flere produkter i ruten, fremgår det alltid av produktkoden hvilke de er.

Produktkode

Koden beskriver eksakt hvordan isolerruten/glasskombinasjonen er bygget opp, f.eks. A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4. Tallene angir tykkelser i mm på glass eller spalter. Bokstavene er en komprimert forkortelse av det respektive produktnavn, produkttype og gass. Du finner en mer detaljert beskrivelse av produktkodens oppbygning på side 9.

Type

Her fremgår det om det er et enkeltglass (1), en tolags isolerrute (2), en trelags isolerrute (3) eller en koblet rute (1+2). Laminat markeres med L. For ytterligere detaljer, se kapittel "Grunnleggende om glass" på sidene 74-75.

Ytelseskode

Ytelseskoden er en sammenfatning av rutens ytelser. Den består alltid av tre sifre **U/LT/g**, som er nøkkeltallene for rutens egenskaper, dvs. U-verdi/lystransmisjon/solfaktor.

U-verdi

Angitte **U-verdier** er beregnede midtpunktsverdier (U_g) iht. NS-EN 673. Ved beregning og/eller bedømming av et vindus praktiske U-verdi, må du ta hensyn til isoleringen i randsone, karm og ramme, samt til vinduets størrelse og korrigere for ufullstendigheter ved montering. Standarden forutsetter også at gassfylte ruter har 90% fyllingsgrad.

Optiske ytelser

Alle optiske ytelser er beregnet iht. NS-EN 410. Angivelsen er oppdelt i tre avsnitt – UV-lys, dagslys og solenergi.

UV-stråling

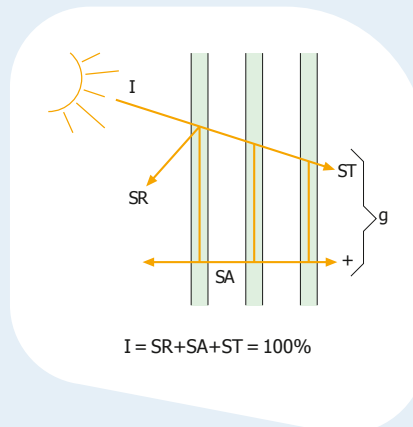
TUV (τ_{uv}) er transmisjonen av ultrafiolett stråling innenfor intervallet 280-380 nm i prosent.

Dagslys

LT (τ_v) er transmisjonen av det synlige lyset i intervallet 380-780 nm angitt i prosent av det lyset som faller inn mot glasset. **LR_{ut}** (ρ_v) og **LR_{inn}** er reflektert lys ut og inn innenfor samme intervall. Indeks **R_a**, som vanligvis angis som glassets fargegjengivelsesindeks, er et forsøk på å beskrive glassets transmisjonsfarge iht. en metode som er beskrevet og regulert i NS-EN 410.

Solenergi

Intervallet for solenergiestråling (I) er 300-2500 nm iht. NS-EN 410. **ST** (τ_0) er den direkte



transmitterte solenergien, **SR** (ρ_0) er den solenergien som reflekteres ut og **SA** (α_0) er den solenergien som absorberes i glasskombinasjonen. Solfaktor **g** er den totale solenergitransmisjonen som består av **ST** pluss den andel av absorbert solenergi som etterstråler inn. Solenergitransmisjonen angis også som **TST**.

Brannklasse

I brannklassifiserte konstruksjoner kreves det at glass og omrammingssystem er godkjente i brannklasse E, EW eller EI iht. PBL, tekniske forskrifter § 7-21. Se kapittel 5 Brannbeskyttelse, side 31.

Støydemping

Lydverdiene som angis i kapittelet om støydemping er laboratoriemålt iht. NS 8171 eller NS-EN 20140-3. Lydverdiene i øvrige kapitler er generelt aksepterte verdier iht. EN 12758 eller laboratoriemålt. Definer kravene til støydemping i R_w , $R_w + C$ eller $R_w + C_{tr}$ i dB i hht. NS-EN standard 20140.

Sikkerhetsglass

Glass som imøtekommer kravene i hht. NS-EN 12600 klassifiseres som personsikkerhetsglass i klassene 3-1, motsand mot tunge støt for å forhindre kuttskader forårsaket av sprukket glass.

Sikringsglass

Sikring mot vandalisme og innbrudd angis i motstandsklassene **P1A-P8B**. Sikringsglassene lages og testes for å motstå alle harde støt gradert i ovenstående klasser i hht. NS-EN 356. Skuddsikring angis i klassene **BR1-BR7** og **SG1-SG2**. Hver klasse angir glassets motstand mot en viss type prosjektiler. De testet i hht. NS-EN 1063.

Målangivelser

Tykkelse angis i nominell verdi og inkluderer også luftspalter (mellomrom). **Vekt** kan variere noe, spesielt i laminerte konstruksjoner. Ta kontakt med oss dersom du har behov for nøyaktige angivelser. Der **maksimumsmål** og **minimumsmål** oppgis, fremgår det av tabellen om de er produksjonsmål eller typegodkjente mål. Merk at dette ikke er det samme som praktisk anvendbare mål.

NPD

Forkorting av "No Performance Determined" oppgis når data ikke finnes eller ikke er relevant for bruk i produktkombinasjonen.

Krav til utseendet

Utover de tekniske kravene, stilles det en rekke estetiske og mange ganger vanskelig definerbare krav til glasskombinasjonen. Det har ofte med opplevelsen av glasset å gjøre, f.eks. glassets refleksjon, fargegjengivelse og utseende, fargen på fasadeglass eller typen av opale glass. Produksjonstoleranser kan resultere i små fargeforskjeller mellom ulike produksjoner.

Sammenstilling av krav, tiltak, definisjoner, betegnelser og standarder

Funksjonskrav	Funksjon	Definisjon	Vår benevnelse	Europeisk standard	Standard
Redusere varmetapet	Energispareglass	U-verdi	U	U	NS-EN 673
Redusere kaldras	Energispareglass	U-verdi	U	U	NS-EN 673
Forbedre termisk komfort	Energispareglass	U-verdi	U	U	NS-EN 673
Øke/reducere UV-strålingen	Jernfattig/laminert glass	UV-transmisjon	T_{UV}	τ_{uv}	NS-EN 410
Øke/reducere innslipp av lys	Lyst/mørkt glass	Lystransmisjon	LT	τ_v	NS-EN 410
Øke/minske refleksjon, speiling	Speilende/antirefleksglass	Lysrefleksjon, utvendig	LR_{ut}	ρ_v	NS-EN 410
Fargenøytralitet		Fargegjengivelsesindeks	R_a	R_a	NS-EN 410
Redusere solvarmebelastningen	Solbeskyttende glass	Solfaktor	g (TST)	g	NS-EN 410
		Direkte transmittert solenergi	ST	τ_0	NS-EN 410
		Reflektert solenergi utvendig	SR	ρ_0	NS-EN 410
		Absorbert solenergi	SA	α_0	NS-EN 410
Brannvern	Brannvernglass	Brannklasse	E, EW, EI + tid	E, EW, EI + tid	NS-EN 13501
Støydemping	Støydempende glass	Støydemping	R_w (C; C_{tr})	R_w (C; C_{tr})	NS-EN 20140
Forhindre kuttskader	Sikkerhetsglass	Sikkerhetsklasse	3-1	3-1	NS-EN 12600
Sikring mot vandalisme og innbrudd	Sikringsglass	Sikringsklasse vandalisme/innbrudd	P1A-P8B	P1A-P8B	NS-EN 356
Sikring mot skudd	Sikringsglass	Sikringsklasse skudd	BR1-BR7 SG1-SG2	BR1-BR7 SG1-SG2	NS-EN 1063 NS-EN 1063
Rengjøring	Selvrensende glass	Selvrensende ytelse	-	-	NS-EN 1096-5
Ugjennomsiktig – opak	Fasadeglass	Farge i RAL	-	-	
Ugjennomsiktig – opal	Opale glass	Type glass (ornament, mattslippt, silketrykt eller mattlaminert)	-	-	





Energisparing

Vinduets opprinnelige funksjon var å slippe inn dagslys og skape mulighet for utsyn samtidig som det ga beskyttelse mot vær og vind. Glassets grunnfunksjon er fremdeles den samme, men nå kan vi oppnå mye mer med flere glass i kombinasjon. I dag er målsettingen å skape best mulig inneklima ved lavest mulig energiforbruk og miljøpåvirkning. Takket være avansert foredlingsteknikk er glasset utviklet til den kanskje viktigste byggekomponenten. Kravene til glasskonstruksjonen er helt forskjellige i en bygning med varmeoverskudd (f.eks. kontorer) og bygninger med varmeunderskudd (f.eks. bolighus). Vi har den riktige løsningen for enhver situasjon. Ytelseskodene hjelper deg raskt med å finne riktig glasskombinasjon for det enkelte tilfelle.

Vårt energispareglass forbedrer inneklimaet ved å redusere kaldras og kaldstråling. Dessuten reduseres behovet for oppvarming og glasset bidrar på denne måten til et bedre miljø og til lavere strømregninger. Stadig strengere energikrav til bygninger fører til at vinduer med trelags isolerruter med to energispareglass blir stadig mer vanlig. Du kan da nyte større og høyere vinduer uten å risikere kaldras eller kaldstråling. I dette kapittelet finner du glassprodukter som oppfyller kravene selv når du vil åpne opp veggene fra gulv til tak for å oppnå god utsikt og ekstra dagslys. Vårt energispareglass garanterer komforten.



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

Klart floatglass

Vårt floatglass, som er uten optiske forstyrrelser og gir klart gjennomsyn, heter Pilkington **Optifloat™** Clear. Det utgjør grunnstammen i en lang rekke foredlede glassprodukter.

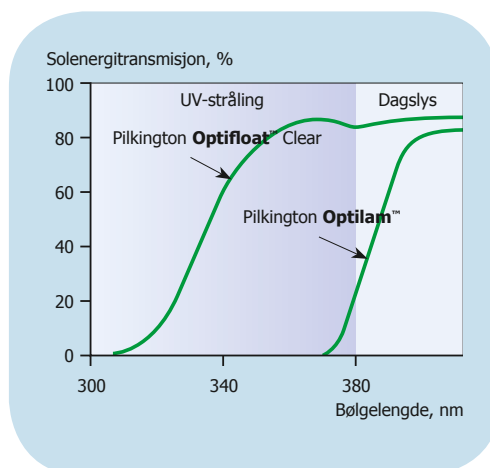
Floatglass fremstilles av sand, soda og kalksten med små tilsetninger av dolomitt og feltspat. Fremstillingen skjer i en kontinuerlig prosess der det smeltede glasset flyter ut på et bad av smeltet tinn. Det smeltede glasset formes til et glassbånd som avkjøles og skjæres opp i passende format, se illustrasjon på side 68.

Floatglasset er transparent, har jevn tykkelse og blanke ildpolerte overflater. Glasset er fritt for optiske forstyrrelser og ideelt der det kreves klar gjennomskikt. Den vanligste størrelsen på glass som leveres fra våre glassverk er 3210×6000 mm. Vi har også mulighet til å levere både mindre og større glass. Tykkelsen på glassene varierer

fra 0,9 til 19 mm og inngår i en rekke produkter som møbler, kjøretøy, bildeskrinner og annet elektronisk utstyr. Klart floatglass har sitt største bruksområde som bygningsglass i vinduer, dører, fasader og tak, der tykkelsen normalt er mellom 3 og 12 mm. Floatglass utgjør grunnstammen i en lang rekke foredlede glassprodukter der egenskapene tilpasses krav som f.eks. bedre varmeisolasjon, solbeskyttelse, brannvern, støydemping, økt personsikkerhet og sikring av objekter og personer, samt fasadebekledning og dekorasjon.

Floatglass kan herdes, bøyes, lamineres, gjennomfarges, sandblåses, silketrykkes, belegges, emaljerer og forsølves (speil)

Mesteparten av UV-strålingen absorberes i vanlig floatglass. Den lille mengden som trenger gjennom kan imidlertid bidra til bleking og aldring av innredningsdetaljer. Ved å laminere glass med PVB folie reduseres UV-strålingen betydelig.



Glassets tykkelsestoleranse og vekt

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

Klart floatglass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Ytelseskode U/LT/g	Termiske data	Optiske data						Lydreduksjon		Vekt kg/m²													
			U-verdi	UV			Dagslys		Solenergi		R _w dB		R _w +C _{tr} dB												
			U _g W/m²K	T _{UV} %	LT %	LR _{ut} %	R _a indeks	ST %	g %																
Pilkington Optifloat™ Clear													Enkeltglass												
3	1	5,8/91/89	5,8	73	91	8	99	88	89	28	24	7,5													
4	1	5,8/91/88	5,8	70	91	8	99	86	88	29	26	10													
5	1	5,7/90/87	5,7	67	90	8	99	85	87	30	28	12,5													
6	1	5,7/90/85	5,7	62	90	8	98	83	85	31	28	15													
6,4L (33.1)*	1	5,6/90/83	5,6	3	90	8	99	79	83	32	29	15,4													
6,8L (33.2)*	1	5,6/90/81	5,6	1	90	8	99	78	81	32	29	15,8													
8	1	5,6/89/83	5,6	58	89	8	98	81	83	32	29	20													
8,4L (44.1)*	1	5,6/89/81	5,6	3	89	8	98	77	81	33	30	20,4													
8,8L (44.2)*	1	5,5/89/80	5,5	1	89	8	98	76	80	33	30	20,8													
10	1	5,6/88/82	5,6	54	88	8	97	78	82	33	30	25													
12	1	5,5/88/80	5,5	51	88	8	97	76	80	34	32	30													
15	1	5,4/87/78	5,4	47	87	8	96	73	78	34	32	37,5													
19	1	5,3/85/75	5,3	43	85	7	95	69	75	34	32	47,5													
Pilkington Optifloat™ Clear													Tolags isolerrute												
4-12-4	2	2,8/82/79	2,8	55	82	15	98	76	79	31	26	20													
4-16-4	2	2,7/82/79	2,7	55	82	15	98	76	79	31	26	20													
4-12Ar-4	2	2,7/82/79	2,7	55	82	15	98	76	79	31	26	20													
4-10Kr-4	2	2,6/82/79	2,6	55	82	15	98	76	79	31	26	20													
4-16Ar-4	2	2,6/82/79	2,6	55	82	15	98	76	79	31	26	20													
6-16Ar-4	2	2,6/82/77	2,6	50	82	15	98	73	77	34	29	25													
6-16Ar-6	2	2,6/81/76	2,6	47	81	15	97	70	76	31	27	30													
6-16Ar-6,4L	2	2,6/81/75	2,6	3	81	15	97	67	75	33	28	30,4													
8-16Ar-4	2	2,6/81/75	2,6	47	81	15	97	71	75	37	32	30													
8-16Ar-6,4L	2	2,6/80/73	2,6	3	80	15	97	66	73	38	33	35,4													
Pilkington Optifloat™ Clear													Trelags isolerrute												
4-12-4-12-4	3	1,9/76/72	1,9	45	76	21	97	67	72	31	26	30													
4-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/76/72	1,8	45	76	21	97	67	72	32	27	30													
6-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/75/70	1,8	42	75	20	97	64	70	36	30	35													
8-12Ar-4-12Ar-4	3	1,7/74/68	1,7	40	74	20	96	62	68	37	30	40													
4-9Kr-4-9Kr-4	3	1,7/76/72	1,7	45	76	21	97	67	72	31	26	30													
4-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/76/72	1,7	45	76	21	97	67	72	32	27	30													
4-12Ar-4-12Ar-8,4L	3	1,7/75/71	1,7	3	75	21	96	60	71	36	30	40,4													
6-16Ar-4-16Ar-4	3	1,7/75/70	1,7	39	75	20	97	64	70	36	31	35													
6-12Ar-4-12Ar-6,4L	3	1,7/74/69	1,7	3	74	20	96	60	69	36	30	40,4													
6-12Ar-6-12Ar-6	3	1,7/73/68	1,7	37	73	20	95	60	68	34	28	45													
Pilkington Optifloat™ Clear													Koblede ruter												
4+40+4	1+1	2,8/82/79	2,8	55	82	15	98	76	79	36	30	20													
4+30+4-12Ar-4	1+2	1,7/76/72	1,7	45	76	21	97	67	72	37	31	30													
6+30+4-12Ar-4	1+2	1,7/75/70	1,7	39	75	20	97	64	70	39	35	35													
6+30+4-12Ar-6,4L	1+2	1,7/74/69	1,7	3	74	20	96	60	69	40	36	40,4													

Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11.

Ytterligere data og egenskaper for andre produktkombinasjoner finner du i Pilkington Spectrum.

* laminert glass Pilkington **Optilam™**



Idrettsanlegg, Hämeenlinna,
Finland.
Pilkington **K Glass™**
Pilkington **Optilam™**
Pilkington **Optitherm™ S3**

Vi tilbyr flere forskjellige typer energispareglass for å imøtekomme ulike prioriteringer av isoleringsevne, lystransmisjon, solenergitransmisjon og plassering i forskjellige konstruksjoner, også som enkelt glass i koblede vinduer.

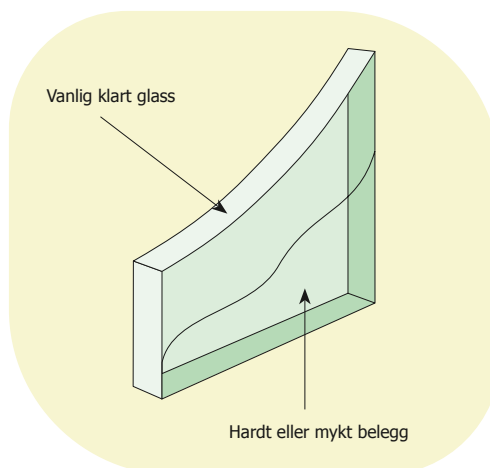


Datablad
Pilkington **K Glass™** N
Pilkington **Optitherm™** S1
Pilkington **Optitherm™** S3
Pilkington **Optitherm™** S3 AC

Energispareglass

Våre energispareglass (også kalt lavenergiglass) består av vanlig klart glass (floatglass) som er belagt med et selektivt sjikt som både slipper gjennom kortbølget solenergi og reflekterer langbølget romvarme.

Vi tilbyr to forskjellige typer belegg, et "hardt" og to "myke". Beleggene kan også benyttes på ekstra klart glass; Pilkington **Optiwhite™**.



Pilkington **K Glass™** N

Dette glasset har et "hardt" belegg som påføres den ene overflaten direkte i floatprosessen. Sjøktet er fargenøytralt og Pilkington **K Glass™** N ser derfor nesten ut som vanlig klart glass. Takket være det slitesterke sjiktet, kan dette produktet håndteres som vanlig glass og brukes i koblet utførelse, dvs. uten at det nødvendigvis monteres i en isolerrute.

Du kan også tilleggisolere eldre, koblede vinduer ved å bytte ut et av glassene eller legge inn et Pilkington **K Glass™** N i en separat ramme. Du kan også sette det i sprosserammer, noe som er spesielt verdifullt ved renovering av vernede hus. Dette glasset slipper inn mest solenergi av våre tre energispareglass.

Pilkington **Optitherm™** S3

Belegget legges på klart floatglass i en separat produksjonsprosess. Det selektive belegget på Pilkington **Optitherm™** S3 er helt transparent og dette energispareglasset er derfor nesten like fargenøytralt og klart som vanlig glass. Pilkington **Optitherm™** S3 slipper inn nesten like mye dagslys som klart floatglass. Sammenlignet med Pilkington **K Glass™** N isolerer det bedre og har høyere lystransmisjon, men slipper inn mindre solenergi.

Pilkington **Optitherm™** S1

Her har vi prioritert absolutt laveste U-verdi, og glasset stenger dermed ute mer dagslys og solenergi enn noen av de andre energiglassene. Ettersom belegget på både Pilkington **Optitherm™** S1 og S3 er mykt, kan det skades ved uforsettlig håndtering. Derfor skal glassene alltid monteres i en isolerrute med belegget vendt inn mot spalten.

Hvilket energispareglass skal du velge?

Valget avhenger av hva du ønsker å prioritere i det aktuelle tilfellet. Dersom glasset må monteres som enkeltglass er valget enkelt – Pilkington **K Glass™** N. Når glasset skal monteres i en isolerrute er valget litt mer komplisert. De maksimale verdiene for isoleringsevne (lav U-verdi), lystransmisjon og solenergitransmisjon kan ikke utnyttes fullt ut i en og samme glassrute. I Pilkington **K Glass™** N prioriteres solenergitransmisjonen i de tilfeller du vil utnytte solenergien.

Pilkington **Optitherm™** S3 velger du når U-verdien er avgjørende (for å få et bra innemiljø og høy energibesparelse) samtidig som du får inn mest mulig dagslys. Pilkington **Optitherm™** S1 velger du når lavest mulig U-verdi er avgjørende, og noe mer synlig refleksjon ("speiling") kan aksepteres.

Om kombinasjoner med andre glass

Energispareglass kan med fordel kombineres med Pilkington **Activ™** selvrensende glass, eller med Pilkington Anti-condensation Glass samt med



såvel solbeskyttelsesglass som ulike sikkerhetsglass, lydreducerende glass og mønstrede glass.

Pilkington Anti-condensation Glass

På vinduer med lave U-verdier kan det under spesielle forhold dannes kondens på utsiden av isolerruten. For å redusere risikoen for dette har vi utviklet et glass med et tynt og "hardt" belegg som er vendt mot utside. Dette glasset kalles Pilkington Anti-condensation Glass. Belegget gjør at det ytre glasset blir litt varmere slik at utvendig kondens ikke oppstår. Glasset kan kombineres med Pilkington **Optitherm**™ S3 energispareglass som da har belegg på to sider. Les mer om kondens på s. 77.

Om plassering i en isolerrute

Glass med "mykt" belegg skal alltid monteres med sjiktet inn mot isolerrutens spalte for å beskytte sjiktet.

Isolerrutens U-verdi og dagslystransmisjon påvirkes ikke av hvorvidt energispareglasset monteres ytterst eller innerst, derimot påvirkes solenergitransmisjonen. Vil du ha inn så mye solenergi som mulig, plasserer du energispareglasset innerst, hvilket er det mest vanlige. Vil du ha en viss solbeskyttende effekt, monterer du det ytterst, hvilket reduserer solenergitransmisjonen med noen prosent. Eksempelvis i glasstak og glassgårder plasserer man ofte energispareglasset ytterst. Som indre glass bruker man vanligvis et laminert klart glass. Energisparende glass absorberer mer solenergi enn vanlig glass og bør ikke plasseres midt i en trelagsrute uten å herdes. Den inneslut-

tede luften i isolerruten greier ikke alltid å avkjøle glasset og det kan oppstå fare for termisk brudd. Ta gjerne kontakt med oss for mer info.

Om herding og laminering

Pilkington **K Glass**™ N med "hardt" belegg kan håndteres som vanlig glass, dvs. herdes, lamineres og bøyes. Pilkington **Optitherm**™ S3 produseres i en variant, Pilkington **Optitherm**™ S3 Pro T som er herdbar mens laminering må gjøres før belegget påføres.

Om skjøtsel og vedlikehold

Det er viktig at overflaten med det selektive sjiktet alltid holdes tørr og ren. Fuktighet og smuss forringer emissiviteten, dvs. nedsetter den varmeisolerende evnen betydelig. Det er bl.a. derfor energispareglass gir best effekt når de monteres med sjiktet vendt mot luftspalten.

Emisjonsfaktor

Emisjonsfaktoren (ϵ) angir hvor stor andel varme som stråler ut fra glassoverflaten. Et ubelagt glass med $\epsilon = 0,837$ utstråler 84% av det som er teoretisk mulig, mens et belagt glass med $\epsilon = 0,03$ kun utstråler 3%. En større del av varmen forblir altså i glasset og gjør det varmere. Glass med emisjonsfaktor (ϵ) $\leq 0,20$ klassifiseres som lavemisjonsglass (energipareglass). Vi anvender korrigert emissivitet iht. NS-EN 12898.

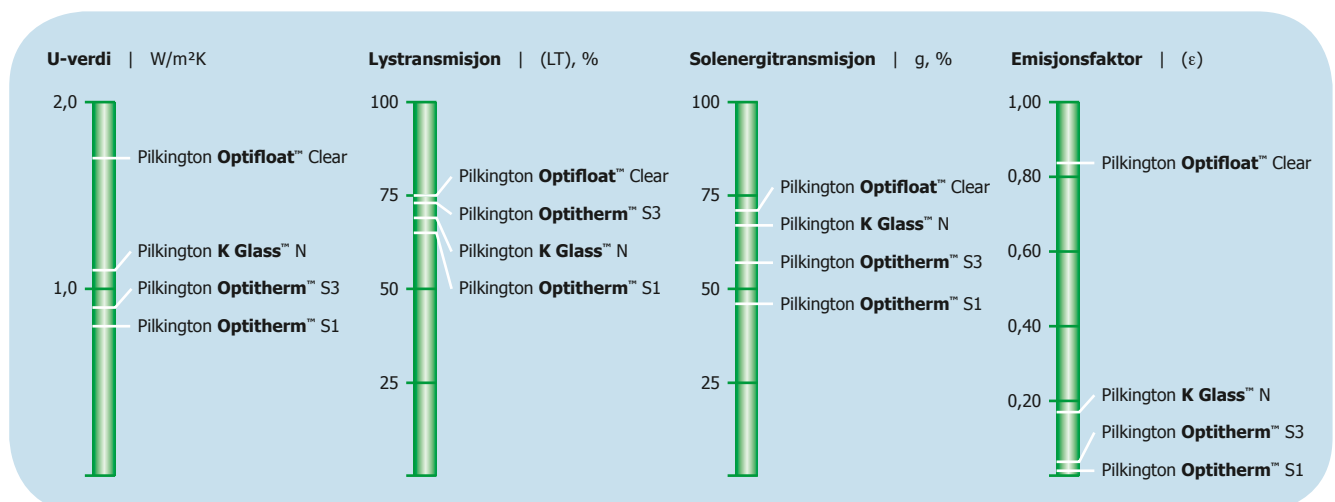
Selvom man senker emissiviteten til 0,0 kan U-verdien i en tolagsrute aldri bli lavere enn ca. 0,9. For å komme lavere må man gå over til en trelags rute hvor absolutt laveste U-verdi er ca. 0,4.

Våre energispareglass gjør det mulig å åpne opp vegger og tak for å sette inn store vinduer og glasspartier uten å gi avkall på komfort og energibesparelse.

U-verdi

U-verdi er den varme-mengde som per tids-enhet strømmer gjennom en kvadratmeter konstruksjon når temperaturforskjellen på hver side er en grad Celsius. Jo lavere U-verdi desto bedre isolering. U-verdi for en glassrute kan måles på forskjellige måter som midtpunktverdi U_g eller med randsoner inkludert. Sørg for at du sammenligner U-verdi i henhold til samme målemetode. CE-merking vil sikre dette.

Her kan du se hvordan U-verdien, lystransmisjonen og solenergitransmisjonen prioriteres litt ulikt i våre tre energispareglass. Sammenligningen gjøres i en trelags isolerrute med ett energispareglass (4-16Ar-4-16Ar-4) der det eneste som skiller rutene er innerglasset som derfor gir navn til de fire alternative isolerrutene i diagrammet.





Kontorbygg, Siilinjärvi, Finland.
Pilkington **Optitherm**™ S3
Pilkington **Suncool**™ 50/25

I nordisk klima er den reelle U-verdien mye mer stabil i en tre- eller firelagsrute enn i en to-lags isolerrute

Gode grunner til å velge trelagsruter

I tabellene kan skillet i U-verdi mellom tolags og trelagsruter være relativt liten. Da bør du tenke på at U-verdien i en isolerrute beregnes i hht. standardiserte parametere for et betydelig mildere klima enn i Norden.

I praksis forverres U-verdien når temperaturen synker og vinden øker fremfor alt i tolagsruter. I trelagsruter er forverringen marginal, og de er derfor et spesielt bra valg i områder med kaldt og vindfullt klima.

Velg riktig bredde på avstandslist og gassfylling

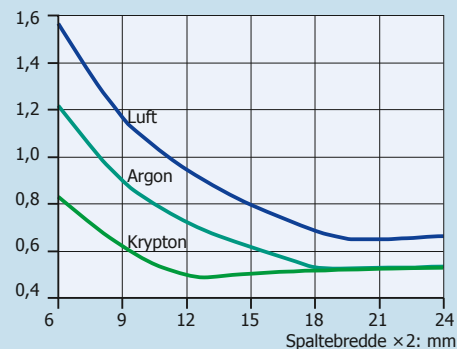
U-verdien i en isolerrute varierer med avstanden mellom glassene og valget av edelgass (f.eks. argon) eller luft. I en trelagsrute med to energispareglass og argonfylling oppnås den beste U-verdien ved en spaltebredde på 18-20 mm (se diagram). Vær oppmerksom på at klimalasten på fuge og glass øker med spaltebredden. I en tolagsrute oppnås den beste U-verdien ved 15-16 mm.

Redusert CO₂-utslipp

Hvis du står ovenfor valget mellom en rute med el-

Velg rett spaltebredde

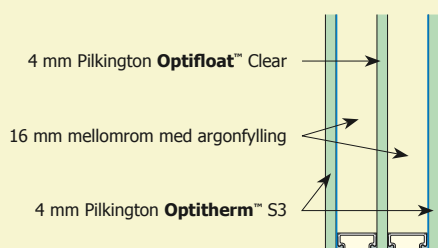
U-verdi for 3-lagsruter



Diagrammet viser U-verdien ved ulike spaltebredder avhengig av hvilken gassfylling man har valgt i spalten. Kurvene gjelder en trelags isolerrute med 4 mm glass hvor to av glassene er Pilkington **Optitherm**™ S3.

ler uten energispareglass bør du tenke på følgende: Energiforbruket for å belegge et glass med lavemissionsbelegg er i de fleste tilfeller bare en tiendedel av den energibesparing som energispareglasset gir til boligen allerede det første året. Deretter fortsetter det å redusere energiforbruket og dermed også CO₂-utslippet i hele glassets levetid.

Eksempel på hvordan du beskriver ditt valg av glasskombinasjon



Trelags isolerrute med energispareglass.

Den enkleste måten å beskrive ditt valg av glasskonstruksjon er å bruke vår produktkode:

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

Du kan også beskrive konstruksjonen i klartekst, utenfra og inn:

- Trelags isolerrute 4-16-4-16-4
- Ytterst 4 mm Pilkington **Optitherm**™ S3
- 16 mm mellomrom med argonfylling
- I midten 4 mm Pilkington **Optifloat**™ Clear
- 16 mm mellomrom med argonfylling
- Innerst 4 mm Pilkington **Optitherm**™ S3
- Verdier U/LT/g = 0,6/74/53
- Støydemping $R_w(C; C_{tr}) = 32 (-1; -5)$ dB

Energispareglass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Ytelseskode U/LT/g	Termiske data	Optiske data						Lydreduksjon		Vekt kg/m²	
			U-verdi	UV T _{UV} %	Dagslys		Solenergi	R _a indeks	ST %	g %	R _w dB		R _w +C _{tr} dB
			U _g W/m²K		LT %	LR _{ut} %							
Pilkington K Glass™			ε = 0,15	T: 3, 4, og 6 mm									
4KN	1	3,6/83/75	3,6	53	83	11	99	72	75	29	26	10	
4+40+KN4	1+1	1,8/75/74	1,8	43	75	18	99	63	74	36	30	20	
4+40+KN6,8Lp	1+1	1,8/75/73	1,8	1	75	18	98	57	73	39	34	25,8	
4-10Kr-KN4	2	1,4/75/75	1,4	43	75	18	99	63	75	31	26	20	
4-12Ar-KN4	2	1,6/75/75	1,6	43	75	18	99	63	75	31	26	20	
4-16Ar-KN4	2	1,5/75/75	1,5	43	75	18	99	63	75	31	26	20	
4-16Ar-4-16Ar-KN4	3	1,1/69/68	1,1	36	69	23	98	56	68	32	27	30	
4KN-16Ar-4-16Ar-KN4	3	0,8/64/59	0,8	28	64	24	99	49	59	32	27	30	
Pilkington Optitherm™ S3			ε = 0,037	T: 4, 6, 8 og 10 mm									
4-10Kr-S(3)4	2	1,0/82/66	1,0	30	82	11	98	57	66	31	26	20	
4-12Ar-S(3)4	2	1,3/82/65	1,3	30	82	11	98	57	65	31	26	20	
4-16Ar-S(3)4	2	1,1/82/65	1,1	30	82	11	98	57	65	31	26	20	
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25	
6-16Ar-S(3)6,4L	2	1,1/81/63	1,1	2	81	11	97	53	63	33	28	30,4	
4+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/75/60	0,9	26	75	18	97	51	60	37	31	30	
4-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	1,0/75/60	1,0	26	75	18	97	51	60	32	27	30	
4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/75/60	0,9	26	75	18	97	51	60	32	27	30	
4-9Ar-4-15Ar-S(3)4	3	0,9/75/60	0,9	26	75	18	97	51	60	32	27	30	
4-16Ar-4-16Ar-S(3)6,4L	3	0,9/74/60	0,9	2	74	18	96	49	60	35	29	35,4	
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	30	35	
4S(3)-12Ar-4-12Ar-S(3)4	3	0,7/74/53	0,7	16	74	14	96	45	53	32	27	30	
4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/74/53	0,6	16	74	14	96	45	53	32	27	30	
4S(3)-18Ar-4-18Ar-S(3)4	3	0,5/74/53	0,5	16	74	14	96	45	53	32	27	30	
Pilkington Optitherm™ S1			ε = 0,013	T: 4 og 6 mm									
4-10Kr-S(1)4	2	1,0/70/49	1,0	34	70	22	97	43	49	31	26	20	
4-12Ar-S(1)4	2	1,2/70/49	1,2	34	70	22	97	43	49	31	26	20	
4-16Ar-S(1)4	2	1,0/70/49	1,0	34	70	22	97	43	49	31	26	20	
6-16Ar-S(1)4	2	1,0/70/48	1,0	31	70	21	96	42	48	34	29	25	
6-16Ar-S(1)6,4L	2	1,0/69/48	1,0	2	69	21	96	40	48	33	28	30,4	
4+30+4-16Ar-S(1)4	1+2	0,8/65/46	0,8	29	65	26	96	39	46	37	31	30	
4-12Ar-4-12Ar-S(1)4	3	1,0/65/46	1,0	29	65	26	96	39	46	32	27	30	
4-16Ar-4-16Ar-S(1)4	3	0,8/65/46	0,8	29	65	26	96	39	46	32	27	30	
4-16Ar-4-16Ar-S(1)6,4L	3	0,8/64/46	0,8	2	64	26	96	37	46	35	29	35,4	
4S(1)-16Ar-4-16Ar-S(1)4	3	0,5/56/36	0,5	20	56	31	96	30	36	32	27	30	
4S(1)-18Ar-4-18Ar-S(1)4	3	0,5/56/36	0,5	20	56	31	96	30	36	32	27	30	
Pilkington K Glass™ og Pilkington Optitherm™ S3													
4KN+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,7/69/54	0,7	21	69	19	98	46	54	37	31	30	
4+30+KN4-16Ar-S(3)4	1+2	0,7/69/58	0,7	21	69	20	98	46	58	37	31	30	
Pilkington Optifloat™ Clear (klart floatglass)													
4	1	5,8/91/88	5,8	70	91	8	99	86	88	29	26	10	
4-16Ar-4	2	2,6/82/79	2,6	55	82	15	98	76	79	31	26	20	
4-12Ar-4-12Ar-4	3	1,8/76/72	1,8	45	76	21	97	67	72	32	27	30	

Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11.

Ytterligere data og egenskaper for andre produktkombinasjoner finner du i Pilkington Spectrum.





Solbeskyttelse

Vinduets opprinnelige funksjon var å slippe inn dagslys og skape mulighet for utsyn samtidig som det ga beskyttelse mot vær og vind. Glassets grunnfunksjon er fremdeles den samme, men nå kan det tilbys mye mer med kombinasjoner av ulike funksjonsglass i en og samme rute-enhet. I dag er målsettingen å skape best mulig innneklima ved lavest mulig energiforbruk og miljøpåvirkning. Takket være avansert foredlingsteknikk er glasset utviklet til den kanskje viktigste byggekomponenten i dette arbeidet. Kravene til glasskonstruksjonen er helt forskjellige i en bygning med varmeoverskudd (f.eks. kontorer) og bygninger med varmeunderskudd (f.eks. bolighus). Vi har den riktige løsningen for enhver situasjon. Ytelseskodene hjelper deg raskt med å finne riktig glasskombinasjon for det enkelte tilfelle.

Før var alle solbeskyttelsesglass fargede og stengte lyset ute i like stor grad som varmen. Det var ofte ikke ønskelig unntatt i spesielle tilfeller og av rent estetiske grunner. Det beste hadde vært om glassene stoppet all varme fra solen og lot lyset stråle inn. Dessverre er dette fysisk umulig da lys også er varme. Men vi har kommet en god del videre på vei med solbeskyttelsesglass som slipper inn nesten like mye lys som vanlig glass og stenger ute over to tredjedeler av den totale solvarmen. Disse glassene minsker behovet for ventilasjon og kjøling, og baner vei for ny arkitektur med større glassflater og mer dagslys i rommene. Dette er spesielt viktig for komforten hos oss nordboere da vi er "undernærte" på dagslys i vinterhalvåret.

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



Foto: Trond Leelson / Byggedindustrien

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

Solbeskyttelsesglass



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

Vi tilbyr to typer solbeskyttende glass: gjennomfargede glass og belagte solbeskyttelses og energispareglass (med lavemisjonsegenskaper). Alle solbeskyttende glass finnes dessuten i selvrensende versjoner.

Man kan også bruke silketrykket glass for å oppnå en solbeskyttende effekt.

Solbeskyttende glass

Type solbeskyttende glass	Selvrensende versjoner
Gjennomfargede solbeskyttelsesglass	
Pilkington Optifloat™ Grey	
Pilkington Optifloat™ Bronze	
Pilkington Optifloat™ Green	
Pilkington Arctic Blue™	Pilkington Activ™ Blue
Belagte solbeskyttelses- og energispareglass	
Nøytrale:	
Pilkington Suncool™ 70/40	Pilkington Activ Suncool™ 70/40
Pilkington Suncool™ 70/35	Pilkington Activ Suncool™ 70/35
Pilkington Suncool™ 70/35 AC	
Pilkington Suncool™ 66/33	Pilkington Activ Suncool™ 66/33
Pilkington Suncool™ 60/31	Pilkington Activ Suncool™ 60/31
Pilkington Suncool™ 50/25	Pilkington Activ Suncool™ 50/25
Pilkington Suncool™ 30/17	Pilkington Activ Suncool™ 30/17
Fargede:	
Pilkington Suncool™ Silver 50/30	Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30
Pilkington Suncool™ Blue 50/27	Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27
I vårt globale sortiment av solbeskyttelsesglass finnes også hardbelagte produkter med lavemisjonsegenskaper:	
<ul style="list-style-type: none"> Pilkington Eclipse Advantage™ Pilkington Solar-E™ 	

Hvilket solbeskyttelsesglass skal du velge?

Når du ser etter solbeskyttelsesglass hovedsakelig av estetiske grunner, er du velkommen til å boltre deg i vårt sortiment. Kanskje først og fremst blant de gjennomfargede solbeskyttelsesglassene eller de fargede Pilkington **Suncool™** variantene.

I andre tilfeller vurderes valget mot hvor sterkt du prioriterer lav solenergitransmisjon som vil gå på bekostning av høyere dagslystransmisjon. Du har 6 fargenøytrale Pilkington **Suncool™** varianter med varierende avskjermingsgrad å velge mellom.

Når det er tilstrekkelig med middels solbeskyttelse og høy lystransmisjon er avgjørende, eller når det skal være så likt vanlig glass som mulig, anbefaler vi Pilkington **Suncool™** 70/40 eller Pilkington **Suncool™** 70/35.

Når du foruten solbeskyttelsen streber etter lav U-verdi, velger du variantene av Pilkington **Suncool™** eller du kombinerer de gjennomfargede solbeskyttelsesglassene med et energispareglass.

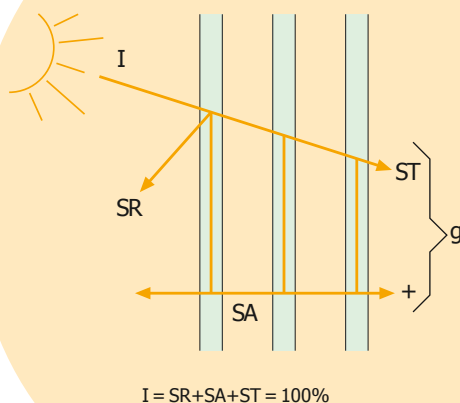
Hvis du ønsker solbeskyttelse i en konstruksjon med enkeltglass eller en koblet variant, velger du mellom de fire gjennomfargede glassene eller vårt nye Pilkington **Suncool Optilam™** 65/59 som er produsert for å brukes som enkeltglass ytterst i en dobbelglassfasade. I koblede godt ventilerte konstruksjoner (1+2) kan du velge Pilkington **Suncool™** 70/35 på Pilkington **Optiwhite™** som ytre glass i isolerruten, se side 28-29.

Om kombinasjoner med annet glass

Alle solbeskyttelsesglass kan naturligvis kombineres i isolerruter med våre øvrige funksjonsglass for brannvern, støydemping, personsikkerhet, sikring av objekter og personer, dekor. Pilkington **Suncool™** kan med fordel kombineres med selvrensende belegg, Pilkington **Activ Suncool™**. Når det er risiko for utvendig kondens (ved lav U-verdi) kan Pilkington Anti-condensation Glass kombineres med solbeskyttelse. Dette produkt heter Pilkington **Suncool™** 70/35 AC. Les mer om utvendig kondens på s. 77



Dimensjoner solbeskyttelsen ut fra både g-verdi og ST-verdi.



Den solenergien som transmitteres gjennom vindusglasset påvirker romkomforten på to måter. Den totale transmitterte solenergien, g-verdien, forhøyer luftens temperatur i rommet. I tillegg forhøyer den direkte innstrålende solenergien, ST, temperaturen på alle overflater som nås av solstrålene. Dvs. g-verdi gir romvarme og ST overflatevarme. For å begrense temperaturøkningen velger du en glasskonstruksjon som reduserer den totale solenergitransmisjonen slik at temperaturkravet kan oppfylles. Når det gjelder den direkte solstrålingen er ikke solbeskyttelsesglassene nok til å begrense overflateoppvarmingen av utsatte kroppsdeler til et akseptabelt nivå. Men du kan velge et solbeskyttelsesglass som reduserer den direkte solenergitransmisjonen så mye at det holder å komplettere med en enkel gardin i stedet for å installere dyre utvendige avskjermingssystemer. Gardinen kan dessuten brukes for individuell avskjerming mot blending og refleksjer.

På sidene 56-57 finner du fasadeglass som matcher de solbeskyttende glassene.

Om plassering

Solbeskyttelsesglassene bør plasseres ytterst for å gi maksimal solavskjerming. Pilkington **Optifloat™** og Pilkington **Arctic Blue™** kan monteres både i koblede vinduer og isolerruter, mens Pilkington **Suncool™** alltid skal monteres i en isolerrute med belegget vendt mot spalten.

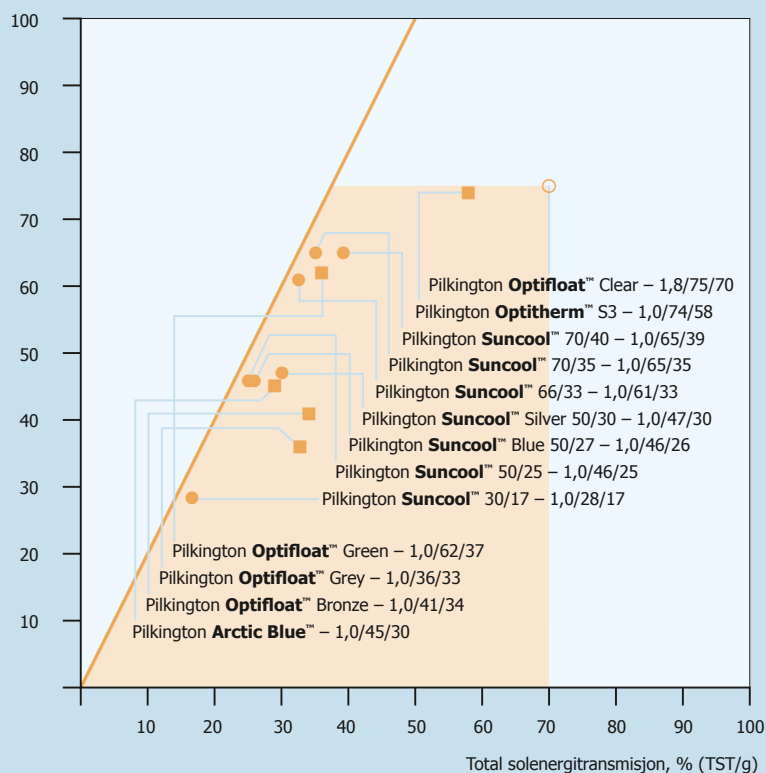
Om herding og laminering

Da solbeskyttelsesglass absorberer mye solenergi, er det i visse tilfeller nødvendig å herde glasset for å eliminere risikoen for termiske brudd. Ved å belegge solbeskyttelsesglasset på Pilkington **Optiwhite™** minimeres absorpsjonen og dermed behovet for å herde glasset, se side 28-29.

Pilkington **Suncool™** kan leveres i herdet eller laminert utførelse. Pilkington **Optifloat™** og Pilkington **Arctic Blue™** kan håndteres som vanlig floatglass, dvs. herdes, laminerer og bøyes. Flere Pilkington **Suncool™** finnes også med herdbart belegg, Pilkington **Suncool™** Pro T.

Diagrammet viser forholdet mellom lystransmisjon og total solenergitransmisjon. Den oransje linjen representerer det teoretisk optimale forholdet.

Lystransmisjon, % (LT)



○ 6-12Ar-4-12Ar-4, øvre grenseverdi for en trelagsrute uten belagte glass
 ● 6-12Ar-4-12Ar-4, 6 mm solbeskyttelsesglass ytterst, argon og to klare floatglass
 ■ 6-12Ar-4-12Ar-S(3)4, 6 mm solbeskyttelsesglass ytterst, argon og energispareglass Pilkington **Optitherm™** S3 innerst.

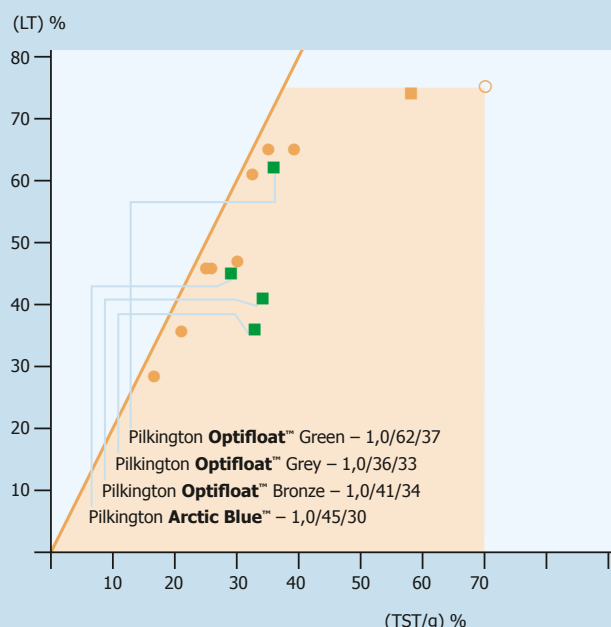


De gjennomfargede solbeskyttelsesglassene finnes som Pilkington **Optifloat™** i grå, bronse og grønn, samt som Pilkington **Arctic Blue™**. Jo tykkere glass, desto dypere fargenyanser. Disse glassene kan håndteres og monteres som vanlig floatglass.

Gjennomfarget solbeskyttelsesglass

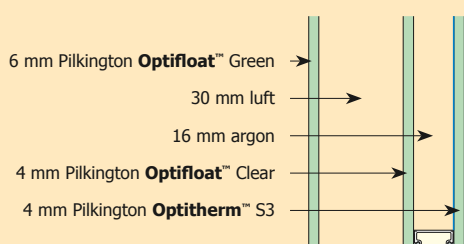
Disse glassene demper solenergien gjennom høyere absorpsjon av solenergi enn for vanlig floatglass samtidig som lysrefleksjonen er mindre. De er gjennomfarget og fremstilles på samme måte som vanlig floatglass. Den eneste forskjellen er at de inneholder tilsetninger som øker absorpsjonen og gir en endret fargetone i glassmassen. Disse glasstypene anbefales i herdet utførelse når de brukes i fasade.

Pilkington **Optifloat™** finnes i nyansene grå, bronse og grønn. Pilkington **Arctic Blue™** er naturligvis blå. Alle varianter har omtrent samme solfaktor, men lyset som transmitteres kan variere både i mengde og farge avhengig av glassets nyanse. Jo tykkere glass, desto dypere nyanse, lavere lystransmisjon og bedre solfaktor. Gjennomfarget solbeskyttelsesglass velges først og fremst av estetiske grunner eller for bruk som enkeltglass og i koblede konstruksjoner. Kombineres med energispareglass når man vil oppnå lav U-verdi. For å få speilende effekt kan det gjennomfargede solbeskyttelsesglasset kombineres med Pilkington **Suncool™** Silver 50/30 innerst i isolerruten.



Forklaring til diagrammet finnes på side 23.

Eksempel på hvordan du beskriver ditt valg av glasskombinasjon



Gjennomfarget solbeskyttelsesglass med energispareglass

Den enkleste måten å beskrive ditt valg av glass-konstruksjon er å bruke vår produktkode:

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

Du kan også beskrive konstruksjonen i klartekst, utenfra og inn:

- Koblet 1+2 konstruksjon 6+30+4-16-4
- Ytterst 6 mm Pilkington **Optifloat™** Green
- 30 mm mellomrom med luft
- I midten 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear
- 16 mm mellomrom med argonfylling
- Innerst 4 mm Pilkington **Optitherm™** S3
- Verdier U/LT/g = 0,9/62/37

Gjennomfarget solbeskyttelsesglass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Ytelseskode U/LT/g	Termiske data	Optiske data				Solenergi		Lydreduksjon		Vekt kg/m²
			U-verdi	UV	Dagslys		R _a indeks	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB	
			U _g W/m²K	T _{uv} %	LT %	LR _{ut} %						
Pilkington Optifloat™ Grey				Farge i T og R: Grå				T: 4, 5, 6, 8 og 10 mm				
6gy	1	5,7/44/57	5,7	18	44	5	96	45	57	31	28	15
10gy	1	5,6/27/44	5,6	8	27	5	93	28	44	33	30	25
6gy-16Ar-S(3)4	2	1,1/40/36	1,1	10	40	6	95	30	36	34	29	25
6gy-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/36/33	0,9	8	36	8	94	26	33	36	31	35
6gy+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/36/33	0,9	8	36	8	94	26	33	39	35	35
Pilkington Optifloat™ Bronze				Farge i T og R: Bronse				T: 4, 5, 6, 8 og 10 mm				
6bz	1	5,7/50/58	5,7	15	50	5	92	47	58	31	28	15
10bz	1	5,6/33/46	5,6	7	33	5	87	31	46	33	30	25
6bz-16Ar-S(3)4	2	1,1/45/38	1,1	8	45	6	93	31	38	34	29	25
6bz-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/41/34	0,9	7	41	8	93	28	34	36	30	35
6bz+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/41/34	0,9	7	41	8	93	28	34	39	35	35
Pilkington Optifloat™ Green				Farge i T og R: Grønn				T: 4, 5, 6, 8, og 10 mm				
6gn	1	5,7/75/58	5,7	21	75	7	90	46	58	31	28	15
10gn	1	5,6/67/49	5,6	13	67	6	84	35	49	33	30	25
6gn-16Ar-S(3)4	2	1,1/68/41	1,1	12	68	9	89	35	41	34	29	25
6gn-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/62/37	0,9	10	62	14	88	32	37	36	30	35
6gn+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/62/37	0,9	10	62	14	88	32	37	39	35	35
Pilkington Arctic Blue™				Farge i T og R: Blå				T: 4 og 6 mm				
6ab	1	5,7/54/50	5,7	18	54	6	80	37	50	31	28	15
6ab-16Ar-S(3)4	2	1,1/49/33	1,1	10	49	7	79	27	33	34	29	25
6ab-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/45/30	0,9	9	45	9	78	25	30	36	30	35
6ab+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/45/30	0,9	9	45	9	78	25	30	39	35	35
Gjennomfarget selvrensende solbeskyttelsesglass Pilkington Activ™ Blue er Pilkington Arctic Blue™ med selvrensende belegg ytterst:												
Pilkington Activ™ Blue				Farge i T og R: Blå				T: 6 og 10 mm				
A6ab	1	5,7/49/46	5,7	12	49	14	82	33	46	31	28	15
A10ab	1	5,6/35/36	5,6	6	35	13	69	21	36	33	30	25
A6ab-16Ar-S(3)4	2	1,1/44/30	1,1	7	44	15	81	25	30	34	29	25
A6ab-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/41/27	0,9	6	41	17	80	22	27	36	30	35
A6ab+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/41/27	0,9	6	41	17	80	22	27	39	35	35
Alle gjennomfargede solbeskyttelsesglass kan kombineres med Pilkington Suncool™ Silver 50/30 innvendig for å oppnå speilende glass i flere nyanser:												
Pilkington Optifloat™ Grey/Green/Bronze eller Pilkington Arctic Blue™ – Pilkington Suncool™ Silver 50/30								T: 6, 8 og 10 mm				
6gy-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/25/22	1,0	6	25	12	92	15	22	31	27	30
6gn-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/42/26	1,0	8	42	28	86	19	26	31	27	30
6ab-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/30/21	1,0	6	30	17	76	15	21	31	27	30
A6ab-16Ar-Cs(50)6	2	1,0/28/19	1,0	4	28	23	78	14	19	31	27	30
Pilkington Optifloat™ Clear og Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/90/85	5,7	56	90	8	98	83	85	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35
Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11. Ytterligere data og egenskaper for andre produktkombinasjoner finner du i Pilkington Spectrum.												



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

Pilkington **Suncool**™ Dynamic er et dynamisk solbeskyttelses glass. Dvs. at glasset endrer LT og g-verdi etter de omkringliggende omstendigheter. Dette termokromatiske glasset monteres ytterst i en isolerrute og sammen med energispareglasset Pilkington **Optiherm**™ oppnår man en lav U-verdi. LT og g-verdien varierer ut ifra temperaturvariasjoner.

Belagte solbeskyttelses- og energispareglass

Disse glassene kombinerer egenskapene hos solbeskyttelsesglass og energispareglass. De består av vanlig floatglass som belegges med et tynt og transparent lavemiterende belegg.

Samtlige Pilkington **Suncool**™ varianter er fargenøytrale i transmisjon, det vil si når du ser gjennom glasset innenfra og ut. Det er i refleksjon, når du betrakter glasset utenfra, at du kan se fargeforskjeller mellom de ulike variantene.

Pilkington **Suncool**™ slipper inn en stor del av det synlige lyset, men avskjermesolenergien effektivt. De har en lystransmisjon som er dobbelt så høy som den totale solenergitransmisjonen.

Pilkington **Suncool**™ finnes i 6 nøytrale varianter med varierende avskjermingsgrad, og to mer speilende varianter – en sølv og en blå. De mørke variantene 40/22 og 30/17 kan også oppleves speilende sett utenfra pga den lave lystransmisjonen.

Selvrensende solbeskyttelsesglass

Du kan få alle Pilkington **Suncool**™ som selvrensende glass.

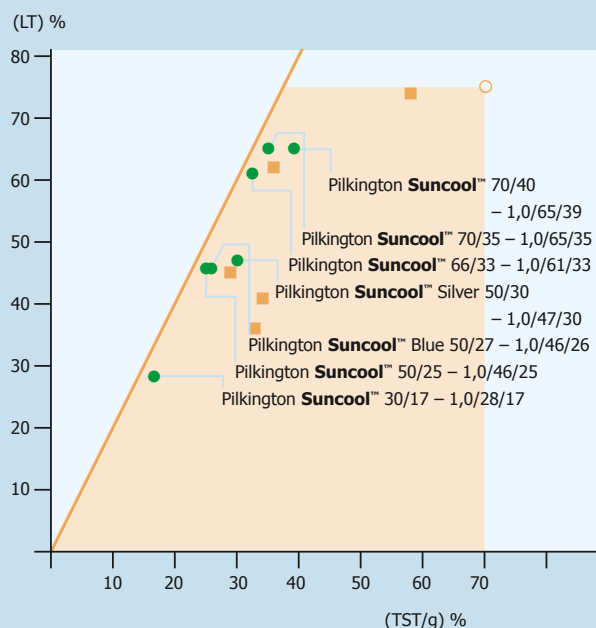
Pilkington **Activ Suncool**™ løser opp organisk smuss og får vannet til å renne over glassoverflaten som en film slik at oppløst smuss effektivt skylles vekk når det regner.

Når du matcher Pilkington **Activ Suncool**™ med fasadeglass, kan også de leveres med et aktivt belegg slik at hele fasaden blir selvrensende.

Anti-kondensbelagte solbeskyttelsesglass

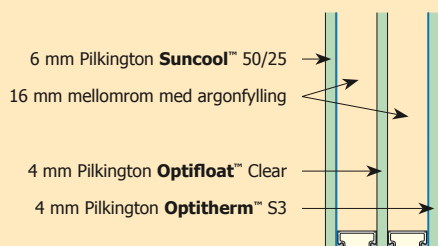
Dagens vinduer og fasader produseres med så lave U-vedier at det, under spesielle omstendigheter, kan føre til kondens på utsiden av glasset. Energilekkasjen innenfra rekker ikke til for å holde ytterglassets temperatur over duggpunktet.

Pilkington **Suncool**™ 70/35 AC er solbeskyttelsesglasset med anti-kondensbelegg. Belegget som finnes på glassets ytterste side gjør at overflatemperaturen blir høyere enn duggtemperaturen og at kondens ikke blir dannet. Du kan lese mer om dette glasset på side 77



Forklaring til diagrammet finnes på side 23.

Eksempel på hvordan du beskriver ditt valg av glasskombinasjon



Belagt solbeskyttelses- og energispareglass.

Den enkleste måten å beskrive ditt valg av glasskonstruksjon er å bruke vår produktkode:

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

Du kan også beskrive konstruksjonen i klartekst, utenfra og inn:

- Trelags isolerrute 6-16-4-16-4
- Ytterst 6 mm Pilkington **Suncool**™ 50/25
- 16 mm mellomrom med argonfylld
- I midten 4 mm Pilkington **Optifloat**™ Clear
- 16 mm mellomrom med argonfylld
- Innerst 4 mm Pilkington **Optiherm**™ S3
- Verdier U/LT/g = 0,6/46/25
- Støydemping $R_w(C; C_w) = 36 (-1; -5) \text{ dB}$

Belagte solbeskyttelses- og energispareglass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Ytelseskode U/LT/g	Termiske data	Optiske data						Lydreduksjon		Vekt kg/m²
			U-verdi	UV	Dagslys		Solenergi		R _w dB	R _w +C _{tr} dB		
			U _g W/m²K	T _{uv} %	LT %	LR _{ut} %	R _a indeks	ST %			g %	
Pilkington Suncool™ 70/40			ε = 0,037	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak grønn						T: 4, 6, 8 og 10 mm		
6C(74)-16Ar-4	2	1,1/72/43	1,1	21	72	10	96	40	43	34	29	25
6C(74)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,9/65/39	0,9	18	65	14	95	36	39	36	30	35
6C(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/65/39	0,6	11	65	12	94	34	39	36	30	35
Pilkington Suncool™ 70/35			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak blå						T: 4, 6, 8 og 10 mm		
6C(70)-16Ar-4	2	1,0/71/37	1,0	12	71	16	97	35	37	34	29	25
6C(70)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/65/34	0,8	11	65	20	96	32	34	36	30	35
6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/64/34	0,6	7	64	18	95	31	34	36	30	35
Pilkington Suncool™ 66/33			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak grønn						T: 6, 8 og 10mm		
6C(66)-16Ar-4	2	1,0/67/36	1,0	12	67	16	94	34	36	34	29	25
6C(66)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/61/33	0,8	11	61	20	93	31	33	36	30	35
6C(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/33	0,6	7	61	18	93	29	33	36	30	35
Pilkington Suncool™ 60/31			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak blå						T: 6, 8 og 10mm		
6C(61)-16Ar-4	2	1,0/60/32	1,0	12	60	11	91	30	32	34	29	25
6C(61)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/55/29	0,8	11	55	14	90	27	29	36	30	35
6C(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/55/29	0,6	7	55	12	90	26	29	36	30	35
Pilkington Suncool™ 50/25			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak grå						T: 6, 8 og 10 mm		
6C(50)-16Ar-4	2	1,0/50/27	1,0	8	50	19	92	25	27	34	29	25
6C(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/46/25	0,8	7	46	21	92	22	25	36	30	35
6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/46/25	0,6	4	46	20	91	21	25	36	30	35
Pilkington Suncool™ 30/17			ε = 0,025	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - blå						T: 6, 8 og 10 mm		
6C(30)-16Ar-4	2	1,1/31/19	1,1	7	31	25	88	16	19	34	29	25
6C(30)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/28/17	0,8	6	28	26	87	15	17	36	30	35
6C(30)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/28/16	0,6	4	28	26	87	14	16	36	30	35
Pilkington Suncool™ Silver 50/30			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Sølv						T: 6, 8 og 10 mm		
6Cs(50)-16Ar-4	2	1,0/51/32	1,0	20	51	39	94	29	32	34	29	25
6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	0,8/47/30	0,8	17	47	41	94	27	30	36	30	35
6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/46/29	0,6	11	46	40	93	25	29	36	30	35
Pilkington Suncool™ Blue 50/27			ε = 0,025	Färg i T/R: Neutral / Blå						Tj: 6, 8 och 10 mm		
6Cb(50)-16Ar-4	2	5,4/65/59	1,1	7	51	19	95	26	28	34	29	25
6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-4	3	5,4/65/61	0,8	6	46	21	94	23	26	36	30	35
6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/46/26	0,6	4	46	20	94	22	26	36	30	35
Pilkington Suncool Optilam™ 65/59			ε = 0,837	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral						T: 12,8 mm		
12.8CL(65)	1	5,4/65/59	5,4	0	65	17	97	51	59	37	34	31
12.8LC(65)	1	5,4/65/61	5,4	0	65	8	97	51	61	37	34	31
12.8CL(65)+500+4-16Ar-S(3)6	1+2	0,9/53/38	0,9	0	53	22	94	32	38			56
12.8LC(65)+500+4-16Ar-S(3)6	1+2	0,9/54/39	0,9	0	54	13	94	32	39			56
12.8CL(65)+500+6C(70)-16Ar-6	1+2	0,8/46/26	0,8	0	46	24	93	21	26			61
12.8LC(65)+500+6C(70)-16Ar-6	1+2	0,8/47/27	0,8	0	47	15	93	22	27			61

Alle Pilkington **Suncool™** kan også leveres som selvrensende glass Pilkington **Activ Suncool™**, belagt på begge sider. Se tabell side 51.

Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11.

Ytterligere data og egenskaper for andre produktkombinasjoner finner du i Pilkington Spectrum.



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

Alle varianter av Pilkington **Suncool™** kan belegges på ekstra klart floatglass, Pilkington **Optiwhite™**.

Solbeskyttelse på ekstra klart floatglass

Samtlige varianter av Pilkington **Suncool™** kan belegges på glass med minimal fargetone, Pilkington **Optiwhite™**. En av fordelene med dette er at glassene ikke absorberer like mye solvarme, og dermed reduseres behovet for herding av glasset. Slik unngås risiko for termiske brudd.

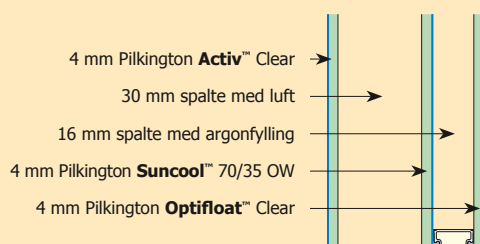
For solbeskyttende glass i koblede godt ventilerte konstruksjoner (1+2) anbefaler vi Pilkington **Suncool™** 70/35 på Pilkington **Optiwhite™** som ytre glass i isolerruten.

Se eksempel i figuren nederst på denne siden.



Behov for herding.

Eksempel på hvordan du beskriver ditt valg av glasskombinasjon



Selvrensende og solbeskyttende i koblet vindu.

Den enkleste måten å beskrive ditt valg av glasskonstruksjon er å bruke vår produktkode:

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

Du kan også beskrive konstruksjonen i klartekst, utenfra og inn:

- Koblet 1+2 konstruksjon 4+30+4-16-4
- Ytterst 4 mm Pilkington **Activ™** Clear
- 30 mm mellomrom med luft
- I midten 4 mm Pilkington **Suncool™** 70/35 på Pilkington **Optiwhite™**
- 16 mm mellomrom med argonfylling
- Innerst 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear
- Verdier U/LT/g = 0,8/63/35

Solbeskyttelse og energispareglass på Pilkington **Optiwhite™**

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Ytelseskode U/LT/g	Termiske data	Optiske data						Lydreduksjon		Vekt kg/m²
			U-verdi	UV	Dagslys		Solenergi		R _w dB	R _w +C _{tr} dB		
			U _g W/m²K	T _{uv} %	LT %	LR _{ut} %	R _a indeks	ST %			g %	
Alle Pilkington Suncool™ kan leveres på jernfritt glass Pilkington Optiwhite™ som Pilkington Suncool™ xx/xx OW												
Pilkington Suncool™ 70/40 OW			ε = 0,037	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral						T: 4, 6, 8, 10 mm		
6wC(74)-16Ar-4	2	1,1/73/45	1,1	26	73	10	97	43	45	34	29	25
6wC(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/66/41	0,6	13	66	12	96	36	41	36	30	35
Pilkington Suncool™ 70/35 OW			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral						T: 4, 6, 8, 10 mm		
6wC(70)-16Ar-4	2	1,0/72/39	1,0	15	72	16	98	37	39	34	29	25
6wC(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/66/36	0,6	8	66	18	97	32	36	36	30	35
4 mm Pilkington Suncool™ 70/35 OW for solbeskyttelse i koblede vinduer:												
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	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak blå						T: 6, 8, 10 mm		
6wC(66)-16Ar-4	2	1,0/68/37	1,0	15	68	17	96	36	37	34	29	25
6wC(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/62/33	0,6	8	62	19	94	31	33	36	30	35
Pilkington Suncool™ 60/31 OW			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak blå						T: 6, 8, 10 mm		
6wC(61)-16Ar-4	2	1,0/62/33	1,0	15	62	11	93	31	33	34	29	25
6wC(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/56/31	0,6	8	56	13	92	27	31	36	30	35
Pilkington Suncool™ 50/25 OW			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak blå						T: 6, 8, 10 mm		
6wC(50)-16Ar-4	2	1,0/52/28	1,0	10	52	19	94	26	28	34	29	25
6wC(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/47/26	0,6	5	47	20	93	22	26	36	30	35
Pilkington Suncool™ 30/17 OW			ε = 0,025	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - blå						T: 6, 8, 10 mm		
6wC(30)-16Ar-4	2	1,1/31/19	1,1	9	31	27	90	17	19	34	29	25
6wC(30)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/28/17	0,6	4	28	27	89	15	17	36	30	35
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Sølv						T: 6, 8, 10 mm		
6wCs(50)-16Ar-4	2	1,0/52/34	1,0	25	52	41	96	32	34	34	29	25
6wCs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/48/31	0,6	13	48	42	95	27	31	36	30	35
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW			ε = 0,025	Farge i T/R: Nøytral / Blå						T: 6, 8, 10 mm		
6wCb(50)-16Ar-4	2	1,1/52/29	1,1	9	52	20	96	27	29	34	29	25
6wCb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/47/27	0,6	5	47	21	95	24	27	36	30	35
Pilkington Optifloat™ Clear og Pilkington Optitherm™ S3												
6	1	5,7/90/85	5,7	56	90	8	98	83	85	31	28	15
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35

Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11.

Ytterligere data og egenskaper for andre produktkombinasjoner finner du i Pilkington Spectrum.





Brannvern

Brannvern i bygg reguleres av myndighetene. I regelverket finnes krav til rømningssikkerhet og hindring av brannspredning mellom og i bygninger. Utover basiskravene bør en byggeier stille krav til at en brann ikke gir uoverkommelige konsekvenser for fortsatt virksomhet i bygningen.

Ved brann skal et bygg være utformet for enkel og logisk rømming slik at liv ikke settes på spill. Rømningsveier er ofte samme vei som vi kommer inn i et bygg. Dette stiller krav til brannsikkerhet kombinert med ønsket om et åpent og imøtekomende miljø med høyt lysinnslipp.

I dag finnes løsninger som gjør det mulig med passiv seksjonering av et bygg slik at en brann ikke sprer seg til hele bygget. Denne type sikring er ikke som sprinkling og røygassventilering, avhengig av aktivering og vedlikehold, men kan innbygges i vegger, glasspartier, brannsikre vinduer og dører. Det blir mer og mer vanlig at brannvern baserer seg på analytisk dimensjonering, beregninger og risikovurdering. Her gis det mulighet til å tilpasse sikringsnivået avhengig av byggets kompleksitet, virksomhetens art og ulike risikoscenarier.



Halmstad Arena, Sverige.
Pilkington **Pyrodur**®
Pilkington **Pyrostop**®

Brannvernglass

Når det kun stilles krav til beskyttelse mot flammer og røkgasser, og det ikke er kritisk om glasset stråler intensiv varme ut på andre siden, kan Pilkington **Pyroclear**® være et sikkert valg.

Ved valg av brannvernglass er det viktig å tenke på hvor i bygget glasset er montert, hva glasset skal beskytte og konsekvensene om glasset ikke holder. Der personer skal beskyttes ved rømning er det viktig å velge glass som ikke risikerer å svikte raskt eller ukontrollert. Til slike formål anbefales laminert brannvernglass som Pilkington **Pyrostop**® (EI) eller Pilkington **Pyrodur**® (EW). Der brannbelastningen antas å være lavere kan Pilkington **Pyroclear**® (E) være et fullgodt alternativ.

Pilkington **Pyrostop**®

Et glass som i prinsippet stopper all varmestråling fra en brann. Pilkington **Pyrostop**® er et laminert flersjiktsglass. Ved brann ekspanderer sjiktet mellom glassene og bygger en opak, ugjennomsiktig barriere. Sjiktet inneholder herdet vannglass. Så lenge sjiktet er på plass vil temperaturen på siden

som vender vekk fra brannen aldri bli høyere enn drøyt 100 grader. Pilkington **Pyrostop**® er det mest pålitelige brannvernglasset og forbrukes sakte og konsekvent ved brannbelastning.

Pilkington **Pyrodur**®

Pilkington **Pyrodur**® er også et laminert brannvernglass, som begrenser varmestrålingen fra en brann. Klassen EW er ganske sjenerøs og tillater en varmestråling på 15 kW/m², målt på en meters avstand fra brannglasset på den siden som ikke er brannutsatt. De isolerende egenskapene i glasset, så vel som størrelsen på glassoverflaten, påvirker strålingen. Til og med i store formater måler vi kun et fåtall kW/m² ved branntester med Pilkington **Pyrodur**®.

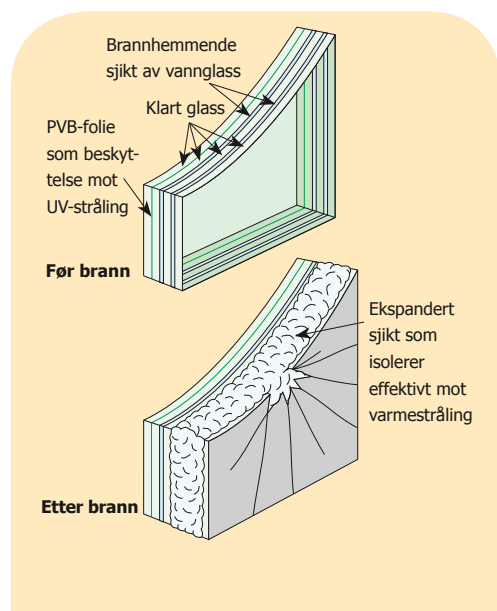
Pilkington **Pyroclear**®

Dette er et brannvernglass som forhindrer spredning av flammer og røkgass. Dette er et spesialherdet og etterbehandlet glass som til forskjell fra de øvrige brannglassene ikke blir opakt ved brann og dermed ikke reduserer varmestrålingen like mye. Med Pilkington **Pyroclear**® Plus kan imidlertid klasse EW 30/60 oppnås. Dette produkt er på fremmarsj og testes hyppig. I tabellen på side 35 finner du ytelseserklæring for Pilkington **Pyroclear**®.



Datablad

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



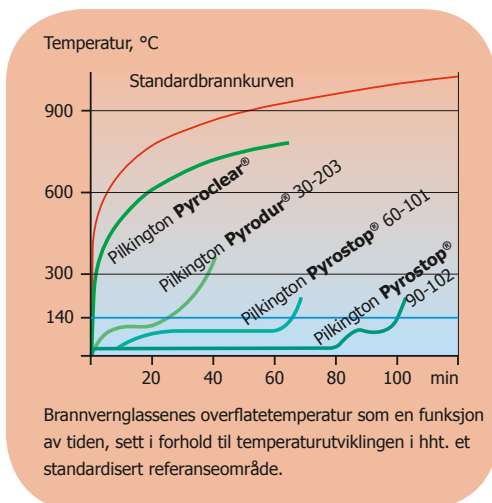
Brannvernglass

Produktnavn Benevnelse se side 34	Type	Produktkode/Oppbygging	U-verdi	Dags-lys	Brannklasse			Lyd- reduksjon R _w dB	Sikker- hets- klasse ³⁾ α(β)φ	Målgangivelser		
			U _g ¹⁾	LT	E	EW	EI ²⁾			Tykk.	Anbefalt maks mål ⁴⁾	
			W/m²K	%	E minutter					mm	mm	
Pilkington Pyrostop ® (Ps) – Enkeltglass (SGU)												
30-10 ⁵⁾	1	15Ps	Innvendig	5,1	87	30	30	30	38	2(B)2	15	1400×2500
30-20	1	18Ps		5,0	87	30	30	30	38	1(B)1	18	1500×3000
60-101 ⁵⁾	1	23Ps	Innvendig	4,7	87	60	60	60	41	1(B)1	23	1500×3000
60-201	1	27Ps		4,7	86	60	60	60	41	1(B)1	27	1500×3000
90-102 ⁵⁾	1	37Ps	Innvendig	4,2	84	90	90	90	44	1(B)1	37	1400×2850
90-201	1	40Ps		4,1	83	90	90	90	44	1(B)1	40	1400×2850
120-104 ⁵⁾	2	23Ps-[≥6]-23Ps	Innvendig	≤2,6	75	120	120	120	42	1(B)1	≥52	1400×2400
120-201	2	27Ps-[≥6]-23Ps		≤2,6	75	120	120	120	44	1(B)1	≥56	1400×2400
Pilkington Pyrostop ® (Ps) – Tolags isolerrute (DGU)												
30 DGU	2	xx*-[6~16]-15Ps		≥1,0	≤79	30	30	30	≤47	2(B)2	≥27	1400×3000
30 DGU	2	xx*-[6~16]-18Ps		≥1,0	≤78	30	30	30	≤47	1(B)1	≥30	1500×3000
60 DGU	2	xx*-[6~16]-23/27Ps		≥1,0	≤78	60	60	60	≤47	1(B)1	≥35	1500×3000
Pilkington Pyrostop ® (Ps) – Trelags isolerrute (TGU)												
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-15/18Ps		≥0,6	≤72	30	30	30	≤48	1(B)1	≥40	1500×3000
60 TGU ⁶⁾	3	xx*-[6~16]-xx*-[6~16]-23/27Ps		≥0,6	≤73	60	60	60	≤49	1(B)1	≥49	1500×3000
Pilkington Pyrodur ® (Pd) – Enkeltglass (SGU)												
30-104 ⁶⁾	1	7Pd	Innvendig	5,5	89	30	30	15	35	2(B)2	7	1000×2000
30-203	1	11Pd		5,3	88	30	30	20	37	1(B)1	11	1632×3000
30-200	1	14Pd		5,2	88	30	30	20	38	1(B)1	14	1500×3000
60-202	1	19Pd		4,9	87	60	60	45	39	1(B)1	19	1500×3000
Pilkington Pyrodur ® (Pd) – Tolags isolerrute (DGU)												
30 DGU	2	xx*-[6~16]-11Pd		≥1,1	≤80	30	30	20	≤45	1(B)1	≥20	1680×3000
30 DGU	2	xx*-[6~16]-14Pd		≥1,1	≤79	30	30	20	≤46	1(B)1	≥24	1500×3000
Pilkington Pyrodur ® (Pd) – Trelags isolerrute (TGU)												
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[12~16]-xx*-[12~16]-11Pd		≥0,6	≤74	30	30	20	≤46	1(B)1	≥42	1500×3000
30 TGU ⁶⁾	3	xx*-[12~16]-xx*-[12~16]-14Pd		≥0,6	≤73	30	30	20	≤49	1(B)1	≥48	1500×3000
Tilgjengelige glasstyper i isolerrute xx*												
Energispareglass og floatglass (Energisparing s. 13), Solbeskyttelsesglass (Solbeskyttelse s. 21), Støydempende glass (Støydemping s. 37), Laminert glass (Sikkerhet- og sikring s. 43), Pilkington Activ ™ glass (Selvrensende glass s. 49), Pilkington Optiwhite ™ (Spesialglass s. 63)												
Forklaring til fotnotene finnes på side 35.					* Kombinasjonsmulighetene er mange. For tilgjengelige glass, se siste avsnitt i tabellen over.							
Forklaring til tabellrubrikkene finnes på side 10, 11 og 34.					For detaljert informasjon og eksakte oppbygginger/kombinasjoner, kontakt den lokale representant – kontaktinfo finnes på www.pilkington.no .							

			
Bruksområde	Integritet samt isolering (stopper varmespredning til siden som ikke er utsatt for brann)	Integritet samt begrenset varmestråling (begrenset varmestråling til siden som ikke er utsatt for brann)	Grunnleggende integritet (avgrensning mot røyk og flammer)
Brannteknisk klasse	EI	EW	E
Produktserie	Pilkington Pyrostop ®	Pilkington Pyrodur ®	Pilkington Pyroclear ®



Monteringsanvisning
Godkjennelsesbevis



Varmeisolering og/eller solbeskyttelse

Brannvern glass som enkeltglass har lav varmeisolerende effekt. Våre brannvern glass kan kombineres i en isolerrute med floatglass, solbeskyttelses- og/eller energispareglass. Brannvern glass er normalt plassert som som indre glass i en isolerrute.

Støydemping

Pilkington Pyrostop® og Pilkington Pyrodur® har som enkeltglass god lydreduksjon og passer utmerket for støydemping i interiør. For bedre lydisolering kan Pilkington Pyroclear®, kombineres med Pilkington Optiphon™ i en isolerrute. Vi utfører mange lydtester på ulike glasskombinasjoner og kan skreddersy løsninger etter behov.

Designkombinasjoner

Som enkeltglass finnes Pilkington Pyrodur® og Pilkington Pyrostop® med matt folie, etset eller som ornamentglass. Ved valg av isolerrute kan motstående glass i prinsippet være et hvilket som helst CE merket produkt. For Pilkington Pyrostop®

som er montert innvendig er det mulig å legge til dekorativ folie av godkjent kvalitet.

Ekstra sikring

Brannvern glass kan kombineres med krav til innbruddssikring, skuddsikring eller eksplosjons-sikring i bygg som er spesielt utsatte.

Personsikkerhet

Samtlige av våre brannvern glass er personsikre i klasse 1(C)1, 2(B)2 eller bedre. Pilkington Pyrostop® og Pilkington Pyrodur® klassifiseres som laminerte sikkerhetsglass. Ved brekkasje holdes glassbitene sammen, noe som forhindrer alvorlige personskader.

Pilkington Pyroclear® faller i kategorien herdede glass, som ved brekkasje granulerer og på den måten forhindrer alvorlige kuttskader. Ved større krav til sikkerhet kan man velge de laminerte variantene av Pilkington Pyroclear®.

Testede og godkjente konstruksjoner

Brannvern glass testes som som enkeltstående bygningselement. Brannvern er ikke komplett før riktig glass monteres i riktig karm med riktig monteringsmetode. Feilaktig montering, montering i en konstruksjon som ikke holder mål, eller glass i feil størrelse kan føre til redusert eller ingen brannsikring.

Valg av brannvern glass kan være avgjørende for utfallet av en brann, men de må monteres riktig i branntestede konstruksjoner og i hht. gjeldende anbefalinger. Det hindrer brannspredning, noe som redder liv og eiendom. For å garantere denne funksjonen bør du alltid velge en testet og godkjent løsning av dør, vindu, vindusparti eller fasade.

Forklaring til benevnelse på brannvern glass

Brannbeskyttelse i minutter
30, 60, 90 eller 120

Pilkington Pyrodur® 30-203

- 0 Både innvendig og utvendig
- 1 Innvendig bruk (eller som isolerrute med utvendig sidelaminert glass)
- 2 Utvendig uten belegg
- 3 Utvendig med belegg (energiparing, solbeskyttelse)
- 4 Utvendig med belegg og i skrånende takkonstruksjoner

- 0 Standardtype
- 2 Ornamentglass
- 5 Isolerrute med Pilkington Optifloat™ som ytre glass
- 6 Isolerrute med herdet glass ytterst
- 7 Isolerrute med laminert støydempende glass ytterst
- 8 Isolerrute med laminert sikringsglass ytterst

1, 2, 4 osv. under
revisjon

SGU = enkeltglass
DGU = dobbel isolerrute
TGU = trippel isolerrute



Brannvernglass

Produktnavn Benevnelse se side 34	Type	Produktkode /Oppbygging	U-verdi	Dags-lys	Brannklasse			Lyd- reduksjon R _w dB	Sikker- hets- klasse ³⁾ α(β)φ	Målgangivelser	
			U _g ¹⁾ W/m²K	LT %	E	EW	EI ²⁾			Tykk.	Anbefalt maks mål ⁴⁾ mm
										mm	mm
Pilkington Pyroclear ® (Pc) – Enkeltglass (SGU)											
30-001	1	6Pc	5,7	90	30	—	—	32	1(C)1	6	1400×3000
30-002	1	8Pc	5,6	89	30	—	—	33	1(C)1	8	1600×3000
30-003	1	10Pc	5,6	88	30	—	—	34	1(C)1	10	1800×3500
30-008	1	12,8Pc Laminerad	5,5	88	30	—	—	37	1(B)1	12,8	1458×3420 (max 4,19 m²)
60-002	1	8Pc	5,7	89	60	—	—	33	1(C)1	8	1200×2830
Pilkington Pyroclear ® (Pc) – Tolags isolerrute (DGU)											
30-361	2	S(3)6T-[6~16]-6Pc	≥ 1,1	≤ 80	30	—	—	≤ 33	1(C)1	≥ 18	1400×2600
30-381 ⁷⁾	2	S(3)8,8L-[6~16]-6Pc	≥ 1,1	≤ 80	30	—	—	≤ 39	1(C)1	≥ 21	1400×2870
Pilkington Pyroclear ® Plus ⁷⁾ (Pc) – Tolags isolerrute (DGU)											
30-362	2	8PCPlus-[6~16]-6T	≥ 1,0	≤ 78	30	30	—	≤ 33	1(C)2	≥ 20	1680×3396 (max 4,79 m²)
60-362	2	8PCPlus-[6~16]-6T	≥ 1,0	≤ 78	60	60	—	≤ 39	1(C)2	≥ 20	1680×3396 (max 4,79 m²)
30-382	2	8PCPlus-[6~16]-8,8L	≥ 1,0	≤ 76	30	30	—	≤ 33	1(C)2	≥ 23	1804×3436 (max 5,21 m²)
60-382	2	8PCPlus-[6~16]-8,8L	≥ 1,0	≤ 76	60	60	—	≤ 39	1(C)2	≥ 23	1797×3600 (max 5,43 m²)
Pilkington Pyrostop ® Line (PsL) – Enkelglas (SGU)											
30-600	1	18PsL	5,0	87	30	30	30	38	1(B)1	18	1400×3000
30-604	1	22PsL	4,8	87	30	30	30	40	1(B)1	22	1680×3000
60-603	1	27PsL	4,7	86	60	60	60	41	1(B)1	27	1500×3000
Skyddsglas											
Pilkington Pyrostop ® med utvidet sikring – Enkeltglass (SGU)											
30-20 +P4A	1	18Ps & P4A	4,9	86	30	30	30	38	1(B)1	19	1500×3000
30-20 +P5A	1	18Ps & P5A	4,7	86	30	30	30	39	1(B)1	20	1500×3000
30-20 +P6B	1	18Ps & P6B	4,7	86	30	30	30	39	1(B)1	21	1500×3000
60-201+P6B	1	27Ps & P6B	4,4	86	60	60	60	42	1(B)1	28	1500×3000
Pilkington Pyrodur ® med utvidet sikring – Enkeltglass (SGU)											
PD30-200 +P2A	1	14Pd & P2A	5,0	88	30	30	20	38	1(B)1	15	1500×3000
PD30-200 +P4A	1	14Pd & P4A	5,0	88	30	30	20	38	1(B)1	15	1500×3000
Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10, 11 og 34.											
For detaljert informasjon og eksakte oppbygginger/kombinasjoner, kontakt den lokale representant – kontakinfo finnes på www.pilkington.no .											
Pilkington Pyroclear ® er et brannvernglass med enten energi- eller solbeskyttende belegg. Det kan også leveres varmetestet (heat-soak)											
¹⁾ U-verdien forutsetter angitt eller optimal spaltebredde, samt argonfylling.											
²⁾ Tall i parentes gjelder ved brann mot brannvernglasset.											
³⁾ Sikkerhetsklassen gjelder for brannvernglasset.											
⁴⁾ I tabellen listes det opp anbefalt maksformat, avhengig av merking kan eventuelle større format produseres. Observer at glasset bør brukes i testede og godkjente systemløsninger og at disse kan begrense størrelsen ytterligere.											
⁵⁾ Kun for innvendig bruk.											
⁶⁾ For trelags isolerrute (TGU) med 16mm avstandslist, konsulter din lokale forhandler.											
⁷⁾ Gjelder bare ved brann mot ikke brannbeskyttende glass.											

Pilkington **Pyrostop**® Line

Brannbeskyttelsesglass klasse EI til bruk i profiløse systemer. Glasset monteres i over- og underkant og de vertikale skjøtene teipes og limes nøye sammen for å tilfredsstille brannkravene. Den vertikale fugen er kun 5 mm bred og bidrar derfor til en meget elegant glassløsning uten fremtredende skjøter.

Montering og transport

Våre brannvernglass må monteres i hht. monteringsanvisning fra den aktuelle fasade-, dør- eller vindusprodusent. Glass er ømfintelig for brå temperatursvingninger og fukt. Det er viktig at glasset lagres og monteres i hht. de spesifikasjoner som angis i vår monteringsanvisning. Pilkington **Pyrostop**® og Pilkington **Pyrodur**® er laget for montering i temperaturer fra –40 °C til +50 °C.





Støydemping

Støy er et voksende miljøproblem, fremfor alt langs sterkt trafikkerte veier med tung trafikk. Den forstyrrende støyen trenger hovedsakelig inn i bygninger gjennom glasspartier og utettheter i konstruksjonene. Vi har både høy kompetanse og gode produkter for å løse dine støyproblemer, uansett om man ønsker å dempe utendørs støy eller innendørs støy mellom ulike rom.

I dette kapittelet kan du se hvordan ulike konstruksjoner påvirker støydempingen. Vi redegjør også for et utvalg av støydempende glasskombinasjoner. Takket være disse kan du selv i områder med plagsom støy, åpne opp vegger og tak for å slippe inn rikelig med dagslys eller skape visuell kontakt mellom rom og mennesker.



Helsinki Airport, Finland.
Pilkington **Optiphon™**
Pilkington **Suncool™** 50/25

Støydempende glass

Pilkington **Optiphon™** er laminert glass med en spesiell folie som gir svært god støydemping sammenlignet med vanlig laminert glass.

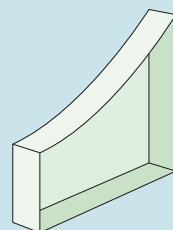
De støydempende egenskapene i en glasskonstruksjon kan forbedres ved endring av glassene og/eller spaltene mellom glassene.

Endringer i glassene som øker støydempingen

Når man øker glassets tykkelse blir ruten tyngrer og lydbølgene kan ikke sette den like lett i svingning. Glassrutens lyddempingstall øker med 6 dB for hver dobling av rutens vekt.

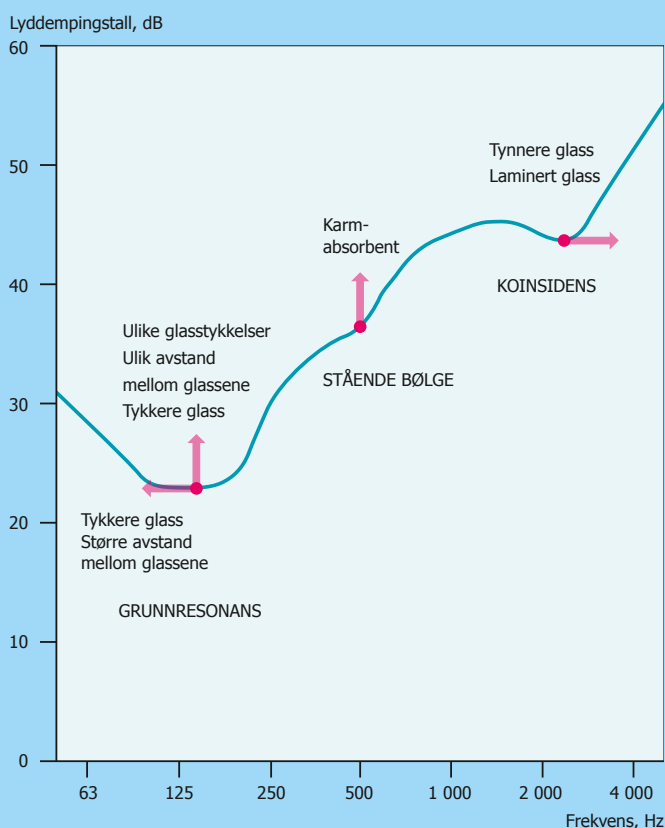
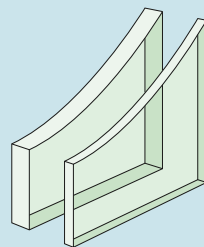
Det gjelder fra lavfrekvent lyd opp til koinisidensfrekvensen (der den ytre lydets frekvens overensstemmer med glassets egensvingning). Her blir effekten den motsatte. Ettersom tykkere glass er stivere, forringes støydempingen betydelig ved koinisidens.

Med tykkere glass forbedres støydempingen



Rutenes egenfrekvens varierer med glasstykkelsen. I et vindu med like tykke glassruter svinger rutene i takt. Dette kalles grunnresonans og forringer støydempingen. Med asymmetri, dvs. med ulike

Ulike tykkelser på glassene øker støydempingen

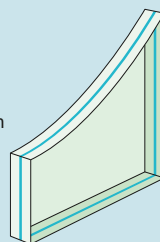


tykkelser på glassene, avtar problemet og vinduets lyddempingstall øker. Dersom flere glass lamineres sammen, slik at man får mindre bøyestivhet, reduseres lydbølgene over ca. 1000 Hz effektivt da koinisidensfrekvensen flyttes et stykke høyere opp på frekvensskalaen. To 4 mm glass som lamineres sammen er altså bedre egnet til støydemping av høyfrekvent lyd enn en 8 mm massiv glassrute.

Pilkington **Optiphon™**

Dette er et laminert glass for transparent støydemping. Vi har valgt kvaliteten på laminatet med omhu for å oppnå best mulig støydemping uten

Pilkington **Optiphon™** er laminert glass med en spesiell folie som forbedrer støydempingen betydelig





å gå på akkord med lystransmisjon eller motstand mot støt. Det finnes i mange produktkombinasjoner for å møte varierende krav til støydemping.

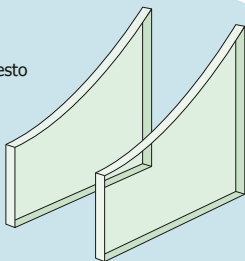
Pilkington **Optiphon™** er samtidig personsikkerhetsglass i høyeste klasse, 1(B)1 og de fleste lyd-lamell glass er også sikkerhetsglass i klasse P2A.

Til og med brannvernglassene Pilkington **Pyrodur®** og Pilkington **Pyrostop®**, samt visse laminerte sikkerhetsglass vil kunne gi forbedret støydemping.

Økt støydemping ved endring av spalten mellom glassene

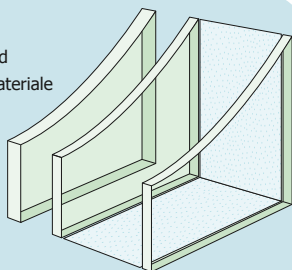
Når glassenes tykkelse er gitt, er det avstanden

Jo større avstand mellom glassene, desto bedre støydemping

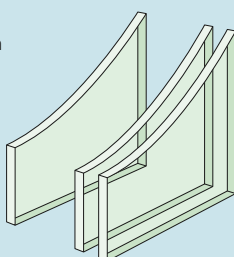


mellom glassene som avgjør ved hvilken frekvens grunnresonansen oppstår. Jo større avstand, desto lengre ned i frekvensområdet oppstår resonansen. Ved avstander inntil 20 mm er forbedringen marginal, men ved betydelig større avstand, får man en kraftig forbedring av støydempingen. Dette fremkommer f.eks. i vinduer med koblede rammer eller med vareramme.

Ekstremt høy støydemping med absorberende materiale og stor avstand mellom glassene



Ulik avstand mellom rutene gir bedre støydemping



Dersom du stiller ekstremt høye krav til støydemping, over 50 dB, bør du velge en vinduskonstruksjon som både har stor avstand mellom glassrutene og støyabsorberende materiale i mellomrommet.

Helst bør glasset også monteres i separate rammer. I trelags vinduer kan du oppnå asymmetri ved å velge ulik avstand mellom glassrutene. Dette gir mindre utpreget grunnresonans og høyner dempingskurven, noe som forbedrer lyddempingstallet.

Måletall for støydemping

Lydreduksjon kan angis med tre ulike måletall; R_w , $R_w + C$ og $R_w + C_{tr}$ i frekvensområdet 100-3150 Hz. Støydempingen måles for 16 frekvensbånd og danner en kurve. Disse måleverdiene gjøres om til ett enkelt tall ved at en referansekurve sammenlignes med den målte kurven iht. bestemte regler. I diagrammet nedenfor kan du lese av $R_w = 41$ på den vertikale akse fra referansekurven ved 500 Hz. Kurvens korrekte, men i mange tilfeller vanskelig håndterbare bilde av støydempingen, er nå forenklet til et letthåndterlig tall 41 dB.

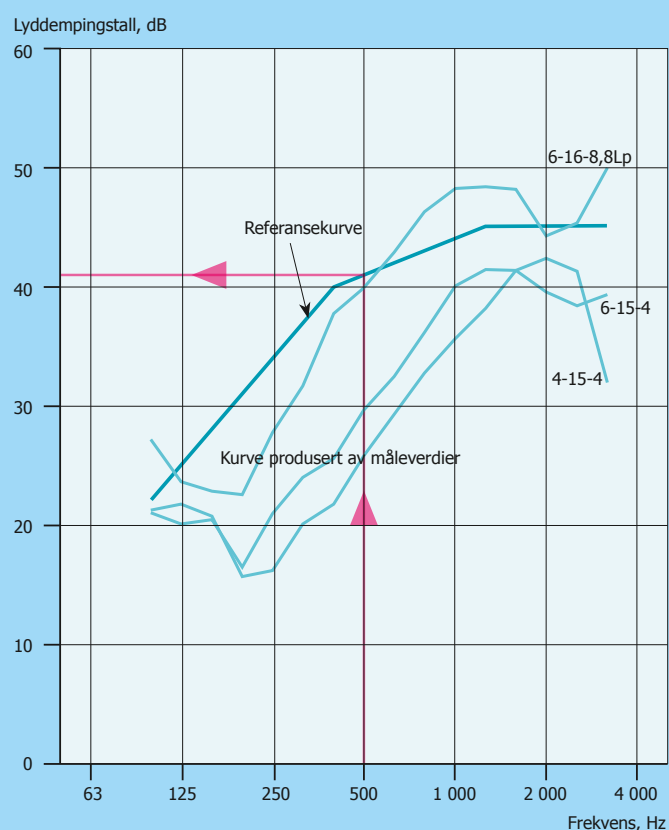
R_w uten korreksjonsfaktor brukes når støyen er mellomfrekvent. For eksempel i vanlig støyutsatte omgivelser som fra tale, musikk, radio og TV, landeveis- og togtrafikk. $R_w + C$ brukes ved mellom- eller høyfrekvent støy. Det brukes også ved

Vinduets støydempende egenskaper avhenger også av utformingen på karm, ramme, fuger og ventiler. Krev derfor å få se en testrapport på akkurat det vinduet du er interessert i.



Brosjyre Pilkington **Optiphon™**
Datablad Pilkington **Optiphon™**
Teknisk bulletin 'Støykontroll med glass'

I diagrammet sammenligner vi tre tolagsruter der kurvene viser målte verdier. Med hjelp av en referansekurve kan man fastslå rutenes R_w -verdier. I diagrammet vises det Pilkington **Optiphon™** 6-16-8,8Lp som har en R_w -verdi på hele 41 dB. Dette sammenlignet med glassrutene 4-15-4 som har $R_w = 31$ dB og 6-15-4 som har $R_w = 34$ dB.



Velg alltid et vindu med minst 3 dB sikkerhetsmargin til det beregnede kravnivået. Alle verdier vi redegjør for har utgangspunkt i en glasskonstruksjon med normert innfesting.



I Pilkington Spectrum kan du søke etter glasskombinasjoner ut i fra en ønsket lydreduksjon.

jernbane- eller landeveistrafikk med høy hastighet eller jetfly på kort avstand. I tabellen på side 41 angis ikke verdiene i klasse $R_w + C$. Måletallet $R_w + C_{tr}$ anvendes når støyen er lavfrekvent, for eksempel bytrafikk med innslag av tung trafikk, propellfly, discomusikk med kraftig bass, eller fra fabrikker med mye lav- og mellomfrekvent støy. Om lydkilden er svært lav- eller høyfrekvent, kan C og C_{tr} bestemmes fra et større frekvensområde; 100-5000 Hz.

Både lydnivået fra støykilden og glassrutens støydempende egenskaper varierer med frekvensen. Derfor burde man måle verdiene over hele spekteret og sammenligne dem med lydnivåkravet ved tilsvarende frekvenser. Dette er et tidkrevende og kostbart arbeid som krever spesialkompetanse. Denne metoden brukes derfor kun i de tilfeller hvor det er ekstra viktig å få en pålitelig løsning på store støyproblemer.

Støydemping

Når du bedømmer en konstruksjons støydempende egenskaper, er det viktig å ta hensyn til den men-

nye støydempingen forringes i en 10 m² vegg ved ulike størrelser på hull eller spalter.

10 m ² vegg Tett konstruksjon	Støydemping, dB		
	30	40	50
Ø 5 mm hull	30	40	49
Ø 50 mm hull	29	35	37
Ø 100 mm hull	27	31	31
1×1000 mm spalte	30	37	40
2×1000 mm spalte	29	35	37
5×1000 mm spalte	28	32	33
10×1000 mm spalte	27	30	30

Om valg av støydempende glass

Rutene er testet under ideelle forhold. Velg derfor et vindu med minst 3 dB sikkerhetsmargin i forhold til det beregnede kravnivået. Dette er spesielt viktig når det stilles krav til feltnålinger.

Om måleverdiene

Da vinduets lyddempingstall varierer med utforming av karm, ramme, fuger og ventiler, bør du kreve å få se testrapporten på det aktuelle vinduet. Tenk da på at ulike testinstitutt kan komme frem til forskjellige lyddempingstall pga. at det testes under forskjellige forutsetninger. Ett eksempel på dette er at vi i Norden tidligere har brukt kvadratiske testruter (1,2×1,2 m), mens man på kontinentet lenge anvendte rektangulære ruter som kunne gi høyere verdier. Selv de nordiske testinstituttene tester nå ruter etter internasjonale standardiserte mål 1,23×1,48 m.

Om plassering

Dype vindusnisjer forringer glassrutens støydempende egenskaper. Derfor bør vinduet plasseres i flukt med fasadens ytterkant. I isolerruter med laminert glass, bør det laminerte glasset plasseres som indre glass for å oppnå beste lydisolering selv når det er kaldt ute.

Endring av lydtryknivå	Opplevd forandring gjennom hørsel	
	Mellomfrekvent lyd	Lavfrekvent lyd
±8-10 dB	Dobling/halvering	
±5-6 dB	Tydelig endring	Dobling/halvering
±3 dB	Hørbar endring	Tydelig endring
±1 dB	Knapt hørbar endring	Hørbar endring

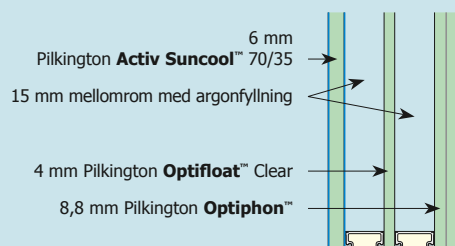
neskelige evne til å oppfatte forandringer i lydnivået. Tabellen over gir et grovt bilde av forskjeller ved mellomfrekvent støy, som vanlig tale og personbiltrafikk, og ved lavfrekvent støy som basstoner fra tung bytrafikk.

Nøkkelhullseffekten

Mht. støydemping bør man unngå konstruksjoner med hull eller åpne spalter. Tabellen viser hvor

Skriv rutens produktkode samt angi R_w -tallet. Om du velger å erstatte noen av glassene i tabellen med funksjonsglass må du også forandre produktkoden slik at den illustrerer ditt valg, som du kan se av eksemplet under.

Eksempel på hvordan du beskriver ditt valg av glasskombinasjon



Trelags isolerrute med støydemping, i tillegg med selvrensende solbeskyttende glass.

Den enkleste måten å beskrive ditt valg av glasskonstruksjon er å bruke vår produktkode + støydempingen:

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

Du kan også beskrive konstruksjonen i klartekst, utenfra og inn:

- Trelags isolerrute 6-15-4-15-8,8
- Ytterst 6 mm Pilkington **Activ Suncool™** 70/35
- 15 mm mellomrom med argonfylling
- I midten 4 mm Pilkington **Optifloat™** Clear
- 15 mm mellomrom med argonfylling
- Innerst 8,8 mm Pilkington **Optiphon™**
- Verdier U/LT/g = 0,8/61/33
- Støydemping R_w (C; C_{tr}) = 42 (-2;-7) dB

Støydempende glass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Lydreduksjon ¹⁾		Sikkerhet og sikring		Målgangivelser		Kontroll-organ ¹⁾
		R _w dB	R _w +C _{tr} dB	Sikkerhets-klasse*	Motstands-klasse*	Tykkelse mm	Vekt kg/m ²	
Pilkington Optiphon™ (Lp)	Enkel (SGU)							
6,8Lp (33.2)	1	36	32	1(B)1	P2A	7	15,8	Fraunhofer
8,8Lp (44.2)	1	37	35	1(B)1	P2A	9	20,8	ift Rosenheim
10,8Lp (55.2)	1	38	35	1(B)1	P2A	11	25,8	ift Rosenheim
12,8Lp (66.2)	1	40	37	1(B)1	P2A	13	30,8	SWA Aachen
16,8Lp (88.2)**	1	42	40	1(B)1	P2A	17	40,8	ift Rosenheim
Pilkington Optiphon™ (Lp)	Tolags (DGU)							
4-16Ar-6,8Lp	2	36	30	1(B)1	P2A	27	30,8	ift Rosenheim
4-16Ar-8,8Lp	2	39	32	1(B)1	P2A	29	30,8	Fraunhofer
4-16Ar-10,8Lp	2	40	34	1(B)1	P2A	31	35,8	Fraunhofer
6-16Ar-6,8Lp	2	40	34	1(B)1	P2A	29	30,8	PfB
6-16Ar-8,8Lp	2	41	35	1(B)1	P2A	31	35,8	SWA Aachen
6-16Ar-10,8Lp	2	42	35	1(B)1	P2A	33	40,8	Fraunhofer
8-16Ar-6,8Lp	2	42	35	1(B)1	P2A	31	40,8	PfB
8-16Ar-8,8Lp	2	42	34	1(B)1	P2A	33	40,8	PfB
8-16Ar-10,8Lp	2	43	37	1(B)1	P2A	35	45,8	Fraunhofer
10-16Ar-8,8Lp	2	44	38	1(B)1	P2A	35	45,8	ift Rosenheim
10-16Ar-10,8Lp	2	44	39	1(B)1	P2A	37	50,8	Fraunhofer
8,8Lp-20Ar-12,8Lp	2	49	42	1(B)1	P2A	42	51,6	SWA Aachen
16,8Lp-16Ar-12,8Lp	2	51	45	1(B)1	P2A	46	71,6	PfB
Pilkington Optiphon™ (Lp)	Trelags (TGU)							
4-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	38	32	1(B)1	P2A	41	40,8	Nemko
6-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	42	34	1(B)1	P2A	43	45,8	ift Rosenheim
6-14Ar-4-14Ar-8,8Lp	3	43	36	1(B)1	P2A	47	45,8	PfB
6-9Ar-4-9Ar-12,8Lp	3	42	37	1(B)1	P2A	41	55,8	Nemko
8-12Ar-4-12Ar-8,8Lp	3	43	36	1(B)1	P2A	45	50,8	ift Rosenheim
8-16Ar-4-16Ar-8,8Lp	3	45	38	1(B)1	P2A	53	50,8	ift Rosenheim
8-14Ar-6-14Ar-12,8Lp	3	46	40	1(B)1	P2A	55	65,8	PfB
8,8Lp-12Ar-6-12Ar-8,8Lp	3	46	39	1(B)1	P2A	48	56,6	PfB
8,8Lp-12Ar-6-12Ar-10,8Lp	3	47	40	1(B)1	P2A	50	61,6	ift Rosenheim
8,8Lp-14Ar-6-14Ar-12,8Lp	3	50	43	1(B)1	P2A	56	66,6	PfB
Sammenlignende data for glass uten lydisolerende folie ²⁾								
4	1	29	26			4	10	EN 12758
6,4L	1	32	29			6	15,4	EN 12758
4-16Ar-4	2	30	27			24	20	Bauphysik
8-16Ar-4	2	37	32			28	30	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
4-12Ar-4-12Ar-6,4L	3	35	29			38	35,4	Nemko
Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11.				* Sikkerhet og motstandsklasse gjelder fra den side Pilkington Optiphon™ er montert.				
Ytterligere data og egenskaper for andre produktkombinasjoner finner du i Pilkington Spectrum.				** Ikke standardfolie.				
De ulike beleggene på energi- og solbeskyttelsesglass har ingen innvirkning på lydreduksjonsverdiene.				1) Målingene er gjort i hht NS 8171 eller NS-EN 20 140-3.				
Alle Pilkington Optiphon™ er personsikkerhetsglass i klasse 1(B)1 i hht NS-EN 12600.				2) Angitte lydverdier er enten målt i hht ovenstående eller generelt aksepterte verdier i hht EN 12758.				





Sikkerhet og sikring

Glass er sterkere enn man tror, og styrken øker med tykkelsen. I gamle dager brukte man 2 mm maskin-glass, noe som naturligvis ga en oppfatning av at glass er meget skjørt. Nå er 4 mm tykt floatglass minimumtykkelse på glass som benyttes i vinduer og dører. Til tross for dette, finnes det situasjoner der det er risiko for at glasset kan forårsake skader, eksempelvis når mennesker støter mot glasset, eller i form av nedfall ved brekkasje i f.eks. glasstak. Med sikkerhetsglass kan du trygt skape interiør med fri gjennomsikt og slippe inn rikelig med dagslys, selv på utsatte steder. Sikkerhetsglass er herdede og/eller laminerte glass i ulike kombinasjoner for fasader, tak, gulv, dører, entrepartier, trapp- og balkongrekkverk, uteplasser, baldakiner, mellomvegger, speilvegger, dusjkabinett, innredninger til bad og kjøkken m.m. I dette kapittelet finner du glass som oppfyller sikkerhetskravene.

Blant alle materialer som sikrer ved innbrudd, vandalisme og våpenskudd finnes det kun ett som slipper inn dagslys og åpner for kommunikasjon. Det er få tilfeller der denne spesielle egenskapen ikke er vesentlig. Materialet er våre sikringsglass. Det vil si laminert og herdet/laminert glass i ulike kombinasjoner avhengig av hva det skal sikres mot og hvor effektiv sikringen skal være. I dette kapittelet finner du produkter i motstandsklassene P1A-P8B, BR1-BR7 og SG1-SG2, og for andre tilfeller der du selv eller din oppdragsgiver stiller spesifikke krav til sikring.

Skap noe med glass neste gang. Sats på dagslys og åpen kommunikasjon uten å gi avkall på person-sikkerhet eller sikring av verdier.

Gangbro, Halmstad Reisesentrum, Sverige.
Pilkington **Optilam**™



Kontor Pilkington Floatglas AB,
Halmstad, Sverige.
Pilkington **Optifloat™** Clear T

Sikkerhetsglass

Vi tilbyr termisk herdet og laminert sikkerhetsglass. Dessuten oppfyller de fleste av våre brannvernglass visse sikkerhetskrav (se kapittel om brannvern).

Termisk herdet sikkerhetsglass

Det herdede glasset oppnår sin styrke ved at det først varmes opp til ca. 650 °C så det blir mykt og spenningsfritt. Deretter kjøles det raskt ned slik at trykkspenninger oppstår i glassets yttersjikt og strekkspenninger i midtsonen. Termisk herdet glass tåler støtbelastninger vesentlig bedre enn vanlig glass og oppfyller kravene i klasse 1(C)3-1(C)1.

Dette er godt alternativ når glasset skal tåle store belastninger fra tunge, uskarpe gjenstander. Det motstår harde spark eller mennesker som faller uforskyldt mot glasset. Dessuten elimineres risikoen for termiske brudd, hvilket er spesielt aktuelt for glass som absorberer mye solenergi.

Naturligvis kan herdet sikkerhetsglass også gå i stykker. Brekkasje kan inntreffe dersom det belastes så mye at strekkspenningen overgår trykkspenningen, yttersjiktet forringes med riper og skader, glasset utsettes for harde slag med en spiss gjenstand, eller om den ømfintlige glasskanten utsettes for et hardt slag. Termisk herdet glass har et karakteristisk bruddmønster. Det granulerer til mange småbiter som gjør risikoen for alvorlige kuttskader minimal. Varme-

forsterket glass og kjemisk forsterket glass derimot danner spisse, farlige glasspyd, akkurat som vanlig glass. Termisk herdet glass har samme lystransmisjon, klarhet, rypefasthet og bøyefasthet før og etter herdingen.

Varmetest av herdet glass

Herdet glass kan i sjeldne tilfeller spontan- granulere. Partikler av nikkelsulfid kan få glasset til å bryte pga volumøkning ved tilstandsendring. Varmetesting av glasset (heat-soak) avslører så godt som alle glassruter med nikkelsulfid.

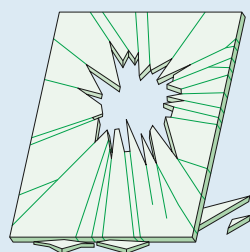
Laminert sikkerhetsglass

Pilkington **Optilam™** får sine beskyttende egenskaper ved at to glass lamineres sammen med en plastfolie. Denne 'sandwichpakken' varmes opp slik at folien fester seg til glasset. Deretter anbringes det i en autoklav hvor folien under høyt trykk og høy temperatur smelter sammen med glasset. Slik får vi en glassklar sikkerhetsrute.

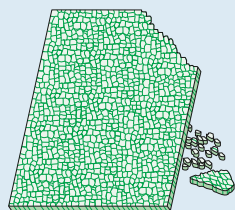
Det er plastfolien som gjør det laminerte sikkerhetsglasset seigt og vanskelig å forser. Glasset sprekker når det overbelastes, men glassbitene henger fast i plastfolien. Dette forhindrer gjennomtrengning og minsker risikoen for kuttskader. Lamineringen påvirker ikke glassets optiske egenskaper. Laminert glass beskytter dessuten mot UV-stråling med en UV-transmisjon på ca. 2%. For vanlig floatglass er den ca. 50%.

Om bruk av sikkerhetsglass

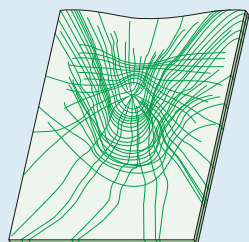
Risiko for kuttskader oppstår fremfor alt i områder der mange mennesker ferdes, f.eks. i korridorer og trapper samt ved dører og entreer. Rekkverk skal være herdet eller laminert opp til 0,5 m fallhøyde og laminert eller herdet og laminert over



Når vanlig glass belastes utover glassets bøyefasthet, sprekker det til spisse glasspyd som kan forårsake kuttskader.



Herdet sikkerhetsglass derimot granulerer i tusenvis av små og ufarlige biter.



I laminert sikkerhetsglass henger glassplintene fast i plastfolien, således minimeres risikoen for kuttskader.

Glasstype	Styrke	Bruddmønster
Vanlig glass		Spisse former
Tykt vanlig glass	Proporsjonal med tykkelse	Spisse former
Herdet glass	3-5 ganger sterkere enn vanlig glass	Granulerer i små biter
Varmeforsterket glass	Sterkere enn vanlig glass	Spisse former
Laminert glass	Noe svakere enn vanlig glass	Henger sammen etter at det er knust
Herdet laminert glass	Litt svakere enn herdet glass	Granulatene henger fast i laminatet



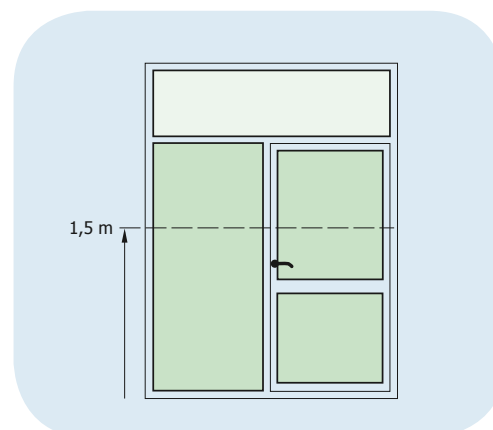
Sikkerhetsglass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Oppbygging	Sikkerhets- klasse* 3-1	Lyd- reduksjon R _w dB	Målangivelser		Produksjonsmål	
					Tykkelse	Vekt	Min.	Maks.
					mm	kg/m ²	mm	mm
Pilkington Optifloat™ Clear T, herdet sikkerhetsglass								
4T	1	4	1(C)2	29	4	10	100×250	1500×2500
6T	1	6	1(C)2	31	6	15	100×250	2800×5000
8T	1	8	1(C)2	32	8	20	100×250	2800×5000
10T	1	10	1(C)1	33	10	25	100×250	2800×5000
Pilkington Optilam™ , laminert sikkerhetsglass								
6,4L	1	3/0,38/3 (33.1)	2(B)2	32	6	15,4		3210×6000
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	1(B)1	32	7	15,8		3210×6000
8,4L	1	4/0,38/4 (44.1)	2(B)2	33	8	20,4		3210×6000
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	1(B)1	33	9	20,8		3210×6000
10,4L	1	5/0,38/5 (55.1)	2(B)2	34	10	25,4		3210×6000
10,8L	1	5/0,76/5 (55.2)	1(B)1	34	11	25,8		3210×6000
11,5L	1	5/1,52/5 (55.4)	1(B)1	34	12	26,5		3210×6000
12,4L	1	6/0,38/6 (66.1)	1(B)1	35	12	30,4		3210×6000
12,8L	1	6/0,76/6 (66.2)	1(B)1	37	13	30,8		3210×6000
Pilkington Pyrodur® og Pilkington Pyrostop®								
Se "Brannvernglass" side 30-35			2(B)2-1(B)1					
<p>* Sikkerhetsglass testes iht. N-EN 12600.</p> <p>Pendeltest utføres ved at doble dekk, vekt 50 kg, faller mot testglass i format 876×1938 mm med gitte fallhøyder:</p> <p>Klasse 3: 190 mm (jfr. tidligere klasse F1: 305 mm)</p> <p>Klasse 2: 450 mm (jfr. tidligere klasse F2: 457 mm)</p> <p>Klasse 1: 1200 mm (jfr. tidligere klasse F3: 1219 mm)</p> <p>Eksempel på klassifisering:</p> <p>1(C)1 herdet glass som motstår høyeste fallhøyde med sikkert bruddmønster.</p> <p>2(B)2 laminert glass som motstår fallhøyde 450 med bruddmønster som laminert glass.</p>				<p>Første sifferet angir den største fallhøyden i klasse 3-1 der glasset ikke sprekker eller sprekker med et ufarlig bruddmønster.</p> <p>Herdet glass får alltid 1 som første siffer da glasset alltid sprekker med sikkert bruddmønster.</p> <p>Klassifiseringen innebærer også at bruddtype angis i tre kategorier:</p> <p>A som vanlig glass eller varmemotstandsglass</p> <p>B som laminert glass eller trådglass</p> <p>C som herdet glass</p> <p>Siste siffer i klassifiseringen angir den største fallhøyden klasse 3-1 der glasset ikke sprekker, eller sprekker som laminert glass.</p>				

dette. Se for øvrig den nye "Sikkerhetsnormen" fra Glass og Fasadeforeningen som gir en meget god veiledning vedr. glassvalg, konstruksjons- og innfestingsdetaljer. Denne publikasjonen forventes å bli rettleidende for all prosjektering der glass benyttes i risikoområder.

Til tak og skråstilte konstruksjoner velges laminert glass som nedre side. Dette forhindrer at glassfragmenter faller ned ved evt. brudd. Med herdet glass som øvre side beskyttes det bedre mot snø- og vindlast eller andre påkjenninger. Glass i brystningspartier bør være herdet. Glass og speilglass i utstillingsmontere, dusjkabinett, møbler samt til

kledning av gulv, vegger og tak bør alltid forsterkes gjennom herding eller laminering.



Sikkerhetsnormen, utgitt av Glass og Fasadeforeningen, gir mer detaljert informasjon og beskrivelse av regler, standarder, klassifisering og dimensjonering.

Det anbefales sterkt å bruke personsikkert glass i dører og sidepartier, adkomstveier spesielt og risikoområder generelt. Det henvises nærmere til våre byggregler – TEK, NS 3510 og Glass og Fasadeforeningens veiledninger.

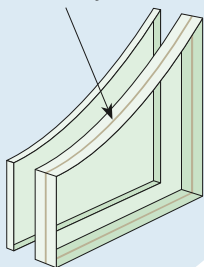


Mobilt TV-studio for TV2,
OS i Sochi.
Pilkington **Optiwhite™**

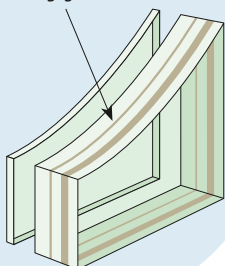
Sikringsglass

Glass klassifiseres i tre motstandsklasser P1A-P5A mot vandalisme, P6B-P8B mot innbrudd og BR1-BR7 og SG1-SG2 mot våpenskudd.

Sikringsglass med ett laminatsjikt



Multilaminert sikringsglass



Herdet glass kan i mange tilfeller gi fullgod sikkerhet mot glassnedfall, trykkbelastninger, termiske spenninger og uforsiktig behandling. Det er imidlertid ikke spesielt vanskelig å forsere for personer som vet hvordan man gjør det. Herdet glass gir derfor utilstrekkelig sikring mot vandalisme og innbrudd. Når det stilles krav til høy motstands-klasse, kreves det alltid laminert glass. I enkelte tilfeller kan det være fordelaktig med en kombinasjon av herding og laminering. Valg av sikringsglass bør vurderes utfra hensyn til bl.a. sikringsområde (se tabell), utrykningstid og om alarm er montert.

Laminert sikringsglass

Laminert sikringsglass har mange anvendelses-områder. Dets unike funksjon er å forhindre eller forsinke gjennomtrengning, uansett om den beror på en ulykkeshendelse eller en overlatt handling. Det laminerte glassets motstandevne mot forskjellige typer belastninger avgjøres av tykkelsen på glass og folie, men mest av hvor mange sjikt med glass og folie som er benyttet.

Laminert sikringsglass med to glass tilfredsstiller, avhengig av tykkelsen på glass og folie, kravene i klassene P1A-P6B. Denne glasstypen velger du når du skal forhindre eller forsinke gjennomtrengning av glassruten, f.eks. for beskyttelse mot skader ved fall, nedfallsglass, vandalisme og trykkbelastninger.

Veiledning ved valg av sikringsglass

Sikringsområde	Motstandsklasse
Vandalisme	P1A - P5A
"Smash and grab"	P4A - P7B
Inntrenging	
Religjose virksomheter	P6B - P8B
Media	P6B - P8B
Luftfartsforetak	P7B - P8B
Internasjonale virksomheter	P7B - P8B
Politiske organisasjoner	P2A - BR7
Ambassader	P2A - BR7
Innbrudd	
Dører og vinduer	P5A - P6B
Avsidesliggende boliger	P2A - P6B
Eksklusive boliger/fritidshus	P5A - P6B
Lagerbygninger	P6B
Fotoforretninger	P6B
Audio- og videoforretninger	P6B
Apotek	P7B
Datasentraler	P7B
Antikvitetsforretninger	P6B - P8B
Museer	P6B - P8B
Kunstgallerier	P6B - P8B
Gullsmeder	P6B - P8B
Kraftstasjoner	P6B - P8B
Flukt/rømming	
Psykiatriske institusjoner	P6B - P8B
Fengsler	P6B - P8B
Våpenskudd	
	BR1 - BR7
	SG1 - SG2



Sikringsglass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Oppbygging	Motstands- klasse*	Lyd- reduksjon R _w dB	Målangivelser Tykkelse mm		Tykkelse- toleranse ± mm	Vekt kg/m ²	Produksjons- maxmål mm	Anmerking
Pilkington Optilam™ , klasse P1A-P5A			Hærverk/ vandalisme		Motstand mot harde støt					
6,8L	1	3/0,76/3 (33.2)	P2A	32	6	±1,0	16	3210×6000		
7,5L	1	3/1,52/3 (33.4)	P4A	32	7,5	±1,0	17	3210×6000		
8,8L	1	4/0,76/4 (44.2)	P2A	33	9	±1,0	21	3210×6000		
9,5L	1	4/1,52/4 (44.4)	P4A	33	10	±1,0	22	3210×6000		
10,3L	1	4/2,28/4 (44.6)	P5A	35	10	±1,0	23	3210×6000		
Pilkington Optilam™ , klasse P6B-P8B			Innbruddssikring		Motstand mot skarpe støt					
15L	1	6/3,04/6 (66.8)	P6B	37	15	±1,0	38	3210×6000		FG-godkjent
11mL	1	Multilaminert	P6B	—	11	±1,0	23	2000×4500		FG-godkjent
12mL	1	Multilaminert	P6B	—	12	±1,0	26	2000×3190		FG-godkjent
22,6mL	1	Multilaminert	P7B	—	22,6	±1,0	57	2680×4920		FG-godkjent
28mL	1	Multilaminert	P8B	—	28	±1,0	70	2000×4500		FG-godkjent
Pilkington Optilam™ , klasse BR og SG			Skuddsikring		Motstand mot prosjektiler					Max vekt
20mL	1	Multilaminert	BR2 S	—	20	±1,0	50	2700×5920		500 kg/rute
24mL	1	Multilaminert	BR3 S	—	24	±1,0	60	2000×4500		500 kg/rute
26mL	1	Multilaminert	BR4 S	—	26	±1,0	65	2000×4500		500 kg/rute
37mL	1	Multilaminert	BR5 S	—	37	±1,0	93	2000×4500		500 kg/rute
46mL	1	Multilaminert	BR6 S	—	46	±1,0	115	2000×4500		500 kg/rute
73mL	1	Multilaminert	BR7 S	—	73	±1,0	187	2000×4500		500 kg/rute
Pilkington Pyrostop® og Pilkington Pyrodur® med tilleggssikring. Ulike laminat kan brukes for å oppnå motstandsklasse iht. NS-EN 356										
Se Brannvernglass side 35			P1A-BR4							
Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11. For ytterligere data på sikringsglass, kontakt oss.					For ytterligere informasjon vises til Glass og Fasadeforeningens retningslinjer for sikkerhetsruter.					
* P1A - P8B klassifiseres iht. NS-EN 356 og BR1-BR7 klassifiseres iht. NS-EN 1063 Etter klassen angis 'S' for splintavgivende og 'NS' for splinterfri.										

Multilaminert glass gir samme type beskyttelse som laminert glass, men yter større motstand. Det forhindrer eller forsinker gjennomtrengning betraktelig, selv ved meget kraftige og vel planlagte angrep.

Multilaminert glass brukes fremfor alt som beskyttelse mot innbrudd (klasse P6B-P8B) og våpenskudd (klasse BR1-BR7 og SG1-SG2), samt ved meget store trykkbelastninger. Ta kontakt med oss dersom du har behov for sikringsglass mot eksplosjon.

Testede og godkjente konstruksjoner

Sikringsglass testes som en uavhengig bygningsdel, men sikringen er ikke komplett før rett glass monteres i rett karm og innfestingen er gjort riktig slik at hele konstruksjonen klarer kravene til den gitte klassen. Feilaktig montering, montering i en underdimensjonert konstruksjon eller glass i feil størrelse gir begrenset eller ingen sikring.

Når det stilles krav til høy motstandsklasse, kreves det alltid laminert glass. Jo tykkere glass og folie er, og jo flere sjikt, desto mer effektiv sikring.





Hilton Hotel, Helsinki Airport, Finland.
Pilkington **Activ™** Blue



Selvrensende glass

Vinduspuss er en jobb man gjerne vil slippe. Det selvrensende glasset har en unik dobbeltvirkende funksjon som bruker naturens egne krefter til å holde glasset rent for organisk smuss.

Et usynlig belegg på glasset bruker luftfuktigheten og de ultrafiolette strålene i dagslyset til å danne et aktivt belegg. Etter noen dager er glasset aktivert og organiske smusspartikler som fester seg på flaten løses opp og brytes ned.

Den aktiverte glassoverflaten innebærer også at gjenværende smuss skylles bort når det regner, uten at regnet etterlater seg sjenerende tørkeflekker. Det eneste som behøves er dagslys og vann. Er ikke regn nok hjelper du bare til med hageslangen.

Med titandioksidbelegget oppnås en effekt som ligner fotokatalyse. Det selvrensende glasset bryter ned skadelig nitrogenoksid til ufarlig og lettløselig nitrat som skylles bort når det regner. På den måten bidrar titandioksidbelegget på bygninger til å rense forurensset byluft.



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

Pilkington **Activ™** løser opp organisk smuss og får vannet til å renne over glassflaten som en film, slik at smuss effektivt skylles vekk når det regner.



Datablad
Pilkington **Activ™**
Pilkington **Activ Suncool™**
Monterings- og
vedlikeholdsanvisning
Sertifikat NS-EN 1096-5

Selvrensende glass

Pilkington **Activ™** er et vanlig glass med et belegg av titandioksid på utsiden. Når belegget eksponeres for dagslys og normal luftfuktighet, bygges et aktivt belegg på overflaten som gir glasset to nye egenskaper. Dels lukker det opp og bryter ned organisk smuss, og dels forsvinner overflatespenningene slik at regnvannet lett kan skylle glasset rent. Titan-dioksiden fungerer som en katalysator, dvs. at det ikke kan brukes opp. Så lenge glasset finnes og får dagslys og normal luftfuktighet er belegget aktivt.

Godkjent i henhold til NS-EN 1096-5

Pilkington **Activ™** har i 2017 blitt testet i henhold til Europeisk standard NS-EN 1096-5 og kan nå offisielt kalles selvrensende glass. Testen utføres under samme forutsetninger som glasset ville blitt utsatt for fra naturens side i form av skitt, regn og sol.

Bryter ned smuss

Belegget aktiveres av luftfuktigheten i kombinasjon med den ultrafiolette strålingen i dagslyset. I en fotokatalytisk prosess vil organisk smuss brytes ned og løses opp.

Vasker vekk smuss

Den aktiverte overflaten er også hydrofil, noe som innebærer at overflatespenningene som normalt forårsaker dråpedannelse forsvinner. Dette medfører at vannet spres utover glassflaten som en film i stedet for å renne i striper. Vannet tar dermed med seg smuss som allerede er løst opp. Glassflaten tørker fort sammenlignet med vanlig glass og uten å etterlate skjemmende tørkeflekker.

Behøver man aldri å vaske vinduene?

Hvis vinduene har blitt veldig tilskitnet i tørkeperio-

der eller på flater hvor regnvannet ikke kommer til, kan det bli nødvendig å vaske. Som oftest holder det å spyle med vann, men du kan også bruke en myk klut og lunkent såpevann. Bruk ikke vindusnal.

Øvrige egenskaper

Fra noen synsvinkler er Pilkington **Activ™** litt mer reflekterende enn vanlig glass, med en svak blåttone sett utenfra. Glasset reduserer UV-transmisjonen og gjør utvendig kondens til et mindre problem. Det har et hardt og bestandig belegg som er like slitesterkt som selve glasset. Det kan skjæres, herdes, maskinvaskes og lamineres.

Flere varianter

De selvrensende glassene finnes også som belagte energispareglass, Pilkington **Activ Optitherm™**, belagte solbeskyttelseglass Pilkington **Activ Suncool™** og som Pilkington **Activ™** Blue, gjennomfarget solbeskyttelsesglass. Alle varianter kan også leveres som laminert glass.

Kombinasjoner med andre glasstyper

Pilkington **Activ™** kan kombineres med andre glasstyper i isolerruter eller koblede konstruksjoner.

Om plassering og håndtering

Glasset skal plasseres med belegget ut. Selv om belegget er hardt, er det mulig å lage riper i flaten hvis man f.eks. bruker stålull eller andre rengjøringsmidler med slipende egenskaper. Pilkington **Activ™** må ikke komme i kontakt med materialer der silikonolje kan frigjøres.

Montering

Silikon eller silikonoljer må ikke brukes i konstruksjoner med Pilkington **Activ™** da det kan spre seg over det selvrensende belegget langt inn på glasset.

Selvrensende glass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Ytelseskode U/LT/g	Termiske data U-verdi U _g W/m²K	Optiske data						Solenergi		Lydreduksjon		Vekt kg/m²							
				UV T _{uv} %	Dagslys		R _a indeks	ST %	g %	R _w dB	R _w +C _{tr} dB										
					LT %	LR _{ut} %															
Pilkington Activ™ Clear, selvrensende glass på klart floatglass														Farge i T / R: Nøytral / Nøytral				T: 4, 6, 8, og 10 mm			
A6	1	5,7/83/81	5,7	42	83	14	98	79	81	31	28	15									
A6-16Ar-S(3)4	2	1,1/76/60	1,1	21	76	17	98	52	60	34	29	25									
A4-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/70/55	0,9	19	70	23	98	48	55	32	27	30									
A4S(3)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/68/47	0,6	11	68	22	96	41	47	32	27	30									
A4+30+4-16Ar-S(3)4	1+2	0,9/70/56	0,9	19	70	23	98	48	56	37	31	30									
A4+30+wC(70)4-16Ar-4	1+2	0,8/63/35	0,8	10	63	26	98	32	35	37	31	30									
Pilkington Arctic Blue™ kan også leveres som selvrensende glass og heter da Pilkington Activ™ Blue. Se tabell s. 25																					
Alle Pilkington Suncool™ kan også leveres som selvrensende glass, Pilkington Activ Suncool™ , belagt på begge sider																					
Pilkington Activ Suncool™ 70/40			ε = 0,037	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral						T: 6, 8, 10 mm											
A6C(74)-16Ar-4	2	1,1/67/40	1,1	16	67	16	97	38	40	34	29	25									
A6C(74)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/37	0,6	9	61	17	96	32	37	36	30	35									
Pilkington Activ Suncool™ 70/35			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral						T: 6, 8, 10 mm											
A6C(70)-16Ar-4	2	1,0/67/35	1,0	10	67	21	98	34	35	34	29	25									
A6C(70)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/61/33	0,6	6	61	23	96	29	33	36	30	35									
Pilkington Activ Suncool™ 66/33			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak blå						T: 6, 8, 10 mm											
A6C(66)-16Ar-4	2	1,0/63/33	1,0	9	63	21	95	32	33	34	29	25									
A6C(66)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/57/31	0,6	5	57	23	94	27	31	36	30	35									
Pilkington Activ Suncool™ 60/31			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak blå						T: 6, 8, 10 mm											
A6C(61)-16Ar-4	2	1,0/56/30	1,0	9	56	17	93	28	30	34	29	25									
A6C(61)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/51/27	0,6	5	51	18	92	24	27	36	30	35									
Pilkington Activ Suncool™ 50/25			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - svak blå						T: 6, 8, 10 mm											
A6C(50)-16Ar-4	2	1,0/48/26	1,0	7	48	23	94	24	26	34	29	25									
A6C(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/43/23	0,6	3	43	24	93	20	23	36	30	35									
Pilkington Activ Suncool™ 30/17			ε = 0,025	Farge i T/R: Nøytral / Nøytral - blå						T: 6, 8, 10 mm											
A6C(30)-16Ar-4	2	1,1/29/17	1,1	5	29	30	89	15	17	34	29	25									
A6C(30)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/26/15	0,6	3	26	30	88	13	15	36	30	35									
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30			ε = 0,013	Farge i T/R: Nøytral / Sølv						T: 6, 8, 10 mm											
A6Cs(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/44/28	0,6	8	44	43	94	24	28	36	30	35									
Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27			ε = 0,025	Farge i T/R: Nøytral / Blå						T: 6, 8, 10 mm											
A6Cb(50)-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,6/43/24	0,6	4	43	25	93	21	24	36	30	35									
Pilkington Optifloat™ Clear og Pilkington Optitherm™ S3																					
6	1	5,7/90/85	5,7	56	90	8	98	83	85	31	28	15									
6-16Ar-S(3)4	2	1,1/81/64	1,1	28	81	11	97	55	64	34	29	25									
6-16Ar-4-16Ar-S(3)4	3	0,9/74/58	0,9	24	74	17	96	50	58	36	31	35									

Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11.

Ytterligere data og egenskaper for andre produktkombinasjoner finner du i Pilkington Spectrum.





Dekorglass og fasadeglass

Å skape dekorative miljøer med glass gir flere unike muligheter. Vi kan med forskjellige teknikker gi glasset både form og farge, og styre hvor stor grad glassoverflaten skal være gjennomskiktig, opal eller opak. Du kan velge å slippe lyset gjennom eller stenge det helt ute. Uansett skaper du miljøer med sterk identitet. Glass som kledning betyr også en overflate så nær opptil det vedlikeholdsfrie du kan komme.

I dette kapittelet finner du en rekke glass til hovedsakelig dekorative formål. Dels gjennomskiktige og opale glass, som silketrykket glass, ornamentglass, etset glass og matt laminert glass. Dels opake produkter som speilglass samt emaljerte og belagte fasadeglass.

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

Dekorglass

De dekorglass som vi redegjør for her er standardprodukter. Utover dette kan man med de beskrevne teknikkene naturligvis lage dekorglass skreddersydd etter kundens ønsker.

Speil

Pilkington **Optimirror™** består av vanlig floatglass med et flersjiktbelegg på baksiden. Det benyttes sølv nærmest glasset for å skape et høyreflekterende belegg, og over dette ett eller flere belegg for ekstra fuktbeskyttelse. Produksjonen skjer via en ny miljøvennlig prosess uten bruk av kobber eller bly.



Vi deler dekorglass inn i fire hovedkategorier – speil, silketrykket glass, opale glass og fasadeglass.



Datablad
Pilkington **Optifloat™** Opal

Ved å laminere sammen to speilglass med de belagte sidene mot hverandre, eller ved å påføre speilets bakside en tynn folie, får man et sikkerhetsspeil som er utmerket til bruk i dører m.m. Da speilets sølvbelegg blir helt innkapslet er det også godt egnet som speil i våtrom. Speilene kan leveres i råformat eller skåret i bestemte mål med slippede kanter.

I kapittelet "Spesialglass" side 63 kan du lese mer om våre siste nyheter om speil.

I tillegg til laminert glass med opal folie, kan du også få laminert glass med farget folie. Folien finnes i et utvalg basisfarger og kombinasjoner som metallisk struktur eller i farget dekormønster.



Silketrykket glass

Man kan silketrykke glass i valgfritt mønster.

Fargen brennes fast i en herdeprosess som samtidig gjør glasset til et sikkerhetsglass og sørger for at det tåler termiske spenninger. Silketrykket glass er like anvendelig inne til glassvegger og glassdører som ute til fasader og tak. Man kan til og med silketrykke glasset for å frembringe solbeskyttende egenskaper i glasset. Ved å trykke fint raster får man opale glass. Disse ser da ut som sandblåst eller mattlaminert glass.

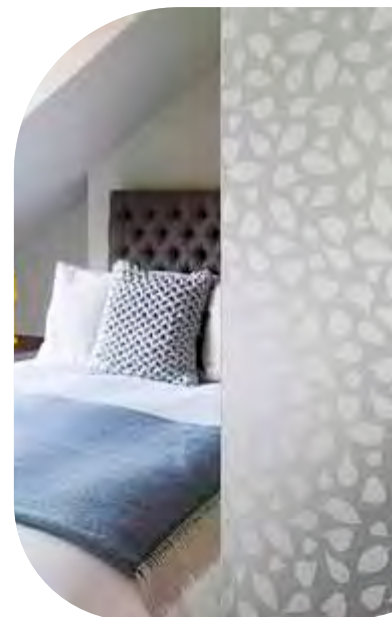
Foruten tradisjonelt silketrykket glass utvikles nå en metode der man overfører dekor fra digitale filer og printer på glasset med spesielle printere. Dette gir generelt større frihet med flere farger og motiver. Teknikk og resultat er avhengig av den printer som anvendes, men i prinsippet kan man trykke det motiv som måtte ønskes. Det kan anvendes keramisk blekk som brennes inn i glasset slik at det blir mer ripefast og UV-bestandig. Det er også mulig å utføre trykk på PVB-folie som etterpå vil ligge beskyttet i det laminerte glasset.

Opale glass

Med begrepet opale glass mener vi glass som slipper gjennom lys, men forhindrer gjennomsyn. Vanlig glass er transparent. Du kan avgjøre i hvilken grad du vil at glasset skal slippe gjennom lys, og/eller forhindre innsyn. Her viser vi fem ulike varianter av opale glass – ornamentglass, mattslippt glass, sandblåst glass, silketrykket glass og mattlaminert glass. To andre varianter er trådglass som nå brukes til dekorativt formål og et glass der et tynt fargesjikt vales på glasset.

Tradisjonelt brukes opale glass til vinduer i entrèer, bad, toaletter, omklingsrom etc.





Hensikten er å slippe inn lys, men forhindre innsyn. Nå brukes også opale glass mer og mer som dekorative innslag i glasspartier.

Ornamentglass

Pilkingtons ornamentglass har en preget overflate som vales inn i den varme glassmassen under produksjonen. Dette gjør dem mer eller mindre opale avhengig av mønsteret. Ornamentglass finnes i forskjellige mønstre og farger. Flere av glassene kan herdes og laminerer avhengig av type mønster.

Etset glass

Pilkington **Optifloat™** Opal er et opalt glass med meget høy lystransmisjon og en jevn og holdbar

overflate med bedre finish enn sandblåst glass.

Det er et klart floatglass eller et ekstra klart floatglass med en etset overflate. Det etsede glasset er enkelt å håndtere og kan herdes og slipes som vanlig glass. Det er ideelt der man ønsker effektiv avskjerming og behagelig lyst interiør.

Mattlaminert glass

Pilkington **Optilam™** I Mattlaminert består av vanlig glass laminert med en opal folie. Dette gjør glasset opalt med et sandblåst utseende. Det har opptil 60% lystransmisjon, men forhindrer gjennomsyn. Mattlaminert glass er en god løsning i f. eks. glass-tak når du vil ha et mykt lys, avskjerme UV-stråling og forhindre glassnedfall. Produktet kan også leveres herdet laminert.

Opale glass finnes i mange ulike varianter – silketrykket glass, ornamentglass, matt-etset glass, sandblåst glass, mattlaminert glass, trådglass og fargevalset glass.

Opale glass

Glasstype	Utseende	Sikkerhet	Format mm	Tykkelse mm	LT %	Anmerkning
Silketrykk	Klart floatglass eller et ekstra klart floatglass med matt silketrykk	Alltid herdet, 1(C)1-1(C)2	2000×3000	3-12	Varierer med tykkelse og trykk	Ikke lagervare
Ornamentglass	Mønstervalset overflate på klart eller farget glass	Noen kan herdes	1650×2160	4, 6 og 8	ca 80	Flere mønstre
Pilkington Optifloat™ Opal	Klart floatglass med etset overflate	Kan herdes og laminerer	2250×3210 3210×6000	4, 6, 8 og 10	82-85	
Pilkington Optiwhite™ Opal	Ekstra klart floatglass med etset overflate	Kan herdes og laminerer	2250×3210 3210×6000	4, 6, 8 og 10	83-87	Ikke lagervare
Pilkington Optilam™ I Mattlaminert	Laminert floatglass, med opal folie	2(B)2-1(B)1	2250×3210 3210×6000	6,4-16,8	<60	
Pilkington Optilam™ I OW Mattlaminert	Laminert ekstra klart floatglass, med opal folie	2(B)2-1(B)1	2250×3210 3210×6000	6,4-16,8	<62	



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

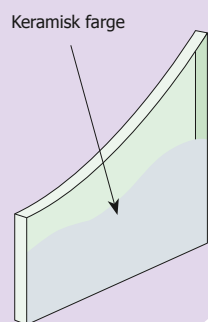
Såvel enkeltglass som isolerruter kan brukes som fasadeglass.

Fasadeglass

Enkeltglass til brystningsfelt finnes i to varianter, som emaljert fasadeglass, Pilkington Spandrel Glass Enamelled og som belagt glass, Pilkington Spandrel Glass Coated. De leveres herdet eller alternativt laminert i minst 8 mm tykkelse.

Emaljert fasadeglass

Det emaljerte fasadeglasset har en glasskeramisk farge på baksiden. Fargen brennes i herdeprosessen til en hard holdbar overflate. Herdingen gjør at glasset tåler termiske påkjenninger godt. Du kan velge mellom et antall standardfarger fra RAL skalaen. Da glasset er opakt, kan det monteres som brystningsglass direkte mot isoleringen, eller med en luftspalte mellom.



Belagt fasadeglass

En annen måte for matchende brystningsglass er å belegge vanlig klart glass med en dekkende metallfilm i forskjellige nyanser. De belagte fasadeglassene finnes i mange varianter, alle med betegnelsen Pilkington Spandrel Glass Coated etterfulgt av en bokstav og tre tall. Tidligere har Pilkington Spandrel Glass Coated vært levert som herdet glass. Nå finnes det to nye varianter. Det ene med herdbart belegg som typebetegnes E, etterfulgt av en tresifret fargekode.

Sifferkoden henviser til beleggfarge og til samsvarende Pilkington **Suncool™** glass.

Det andre er i laminert utførelse med typebetegnelse L. Dette belegges på det fargenøytrale glasset Pilkington **Optiwhite™**. Faren for termiske

sprekker blir minimert da varmeabsorpsjonen blir så lav at man ikke behøver å herde dette fasadeglasset.

Dette forbedrer estetikken, og risikoen for rullebølger under herdeprosessen elimineres. Den laminerte varianten kan også kombineres med våre selvrensende glass, Pilkington **Activ™** som da typebetegnes A.

For å oppnå godt samsvar med glass i vindu og brystningsfelt benyttes samme type glass mot utsiden. Som indre glass i brystningsfelt benyttes opakt fasadeglass. Dette glasset kan monteres direkte mot bakenforliggende isolering eller alternativt med ventilert avstand.

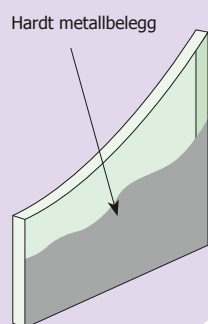
Matchende fasader

Med matchende fasader menes at man forsøker å oppnå et harmonisk samspill mellom de ulike fasadepartiene. Du kan matche brystningsglass med så vel solbeskyttelsesglass som med tradisjonelle kledningsmaterialer. Anbefalte kombinasjoner fremgår av tabellen til høyre.

Look-alike fasader

Look-alike brukes som et uttrykk for speilende fasader, der vinduer og brystningsfelt har tilnærmet samme utseende.

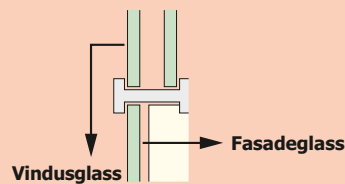
For at glass skal reflektere må det være mørkere bak glasset enn foran. Jo større lysforskjellen er inne/ute, desto sterkere er speilingseffekten.





Anbefalte kombinasjoner for matchende og look-alike fasader

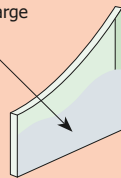
Vindusglass, ytre glass i isolerrute



Fasadeglass enkeltglass

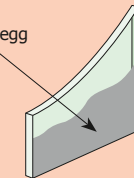
Emaljert glass

Keramisk farge



Belagt glass

Hardt metallbelegg



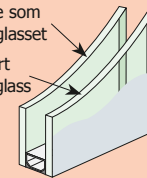
Ytre glass lik vindusglasset og

Emaljert indre glass

Samme som vindusglasset

Emaljert fasadeglass

UTE

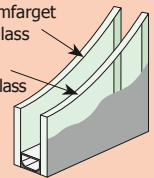


Belagt indre glass

Gjennomfarget vindusglass

Belagt fasadeglass

UTE



Energiglass

Pilkington **Optitherm™** S3

Fasadeglass

RAL 7011, 7042 ¹⁾

RAL 7011, 7042 ¹⁾

Gjennomfargede solbeskyttelsesglass

Pilkington **Optifloat™** Grey

RAL 7015

RAL 7015

Pilkington **Optifloat™** Green

RAL 7035

RAL 7035

Pilkington **Arctic Blue™**

RAL 7031, 5000 ¹⁾

RAL 7031, 5000 ¹⁾

Belagte solbeskyttelses- og energispareglass

Pilkington **Suncool™** 70/40

RAL 7011

(Spandrel E/L200)

RAL 7011

Pilkington **Suncool™** 70/35

Spandrel E/L200*

RAL 9005

Pilkington **Suncool™** 66/33

Spandrel E/L200*

RAL 9005

Pilkington **Suncool™** 60/31

Spandrel E/L200*

RAL 9005

Pilkington **Suncool™** 50/25

Spandrel E/L200

RAL 9005

Pilkington **Suncool™** 30/17

Spandrel E/L140

RAL 9005

Pilkington **Suncool™** Silver 50/30

Spandrel E/L120**

RAL 9005

Selvrensende solbeskyttelses- og energispareglass

Pilkington **Activ Suncool™** 70/40

(Spandrel A200)

RAL 7011

Pilkington **Activ Suncool™** 70/35

Spandrel A200*

RAL 9005

Pilkington **Activ Suncool™** 66/33

Spandrel A200*

RAL 9005

Pilkington **Activ Suncool™** 60/31

Spandrel A200*

RAL 9005

Pilkington **Activ Suncool™** 50/25

Spandrel A200

RAL 9005

Pilkington **Activ Suncool™** 30/17

Spandrel A140

RAL 9005

Pilkington **Activ Suncool™** Silver 50/30

Spandrel A120**

RAL 9005

Kombinasjon i vindu med indre glass Pilkington **Suncool™** Silver 50/30

Pilkington **Optifloat™** Grey

Spandrel E/L120**

Fasadeglass

Pilkington **Optifloat™** Green

Spandrel E/L120**

Spandrel E/L120**

¹⁾ Velg den mørke fargen nærmest bakken og den lysere høyere opp.

() Perfekt match kan ikke oppnås på grunn av høy transmisjon og lav refleksjon i Pilkington **Suncool™** 70/40.

* Anbefalt fasadeglass selv om det ikke blir perfekt match.

** Anbefalt fasadeglass for Look-alike fasader.

Av produksjonstekniske grunner er en eksakt fargeoverensstemmelse ikke mulig, særlig ved etterbestillinger.

Hvitt emaljert fasadeglass fås med RAL 9010 på Pilkington **Optiwhite™**.

Full look-alike effekt oppstår derfor kun i dagslys. Dersom lyset inne er sterkere enn ute, kan man se inn. På kvelden endres lysforholdene og refleksjonen svekkes eller forsvinner. Når man tenner lyset inne er det fullt innsyn. Likedan svekkes refleksjonen på dagtid i gråvær.

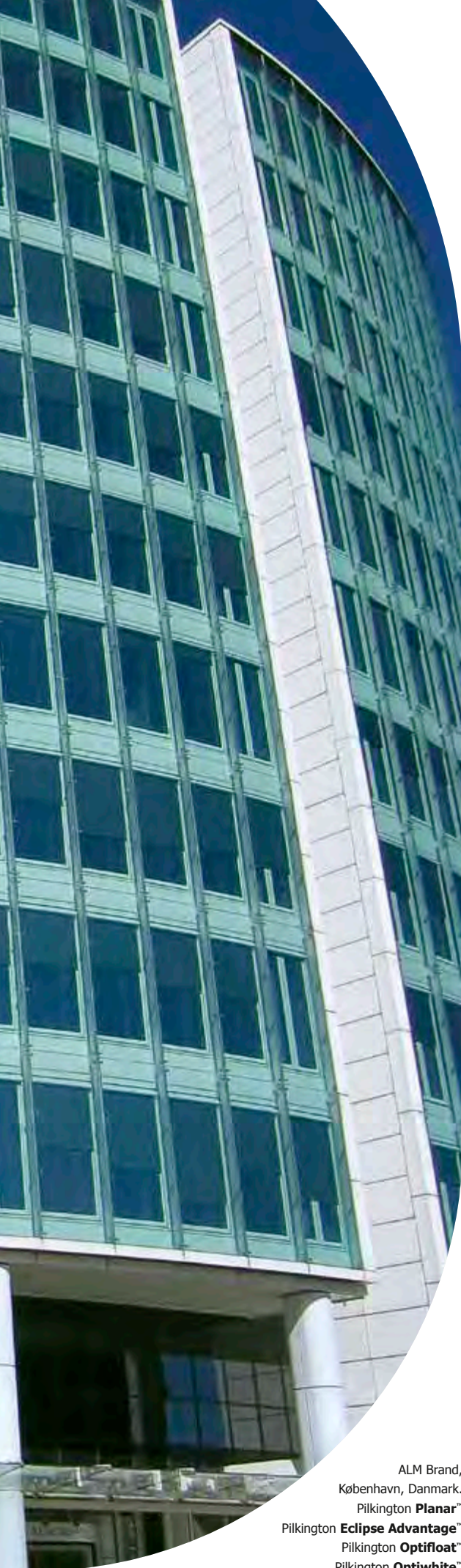
Varmetest av herdet glass

Herdet fasadeglass kan i sjeldne tilfeller spontan- granulere. Partikler av nikkelsulfid kan få glasset til å bryte pga. volumøkning ved tilstandsendring. Gjennom varmetest (heat-soak) påskyndes tilstandsendringen, hvilket avslører så godt som alle glassruter med nikkelsulfid ved at de granulerer.

RAL kode | Farge

RAL 5000	mørk blå
RAL 7011	mørk grå
RAL 7015	gråsvart
RAL 7035	lys grå
RAL 7042	mellomgrå
RAL 9005	svart
RAL 9010	hvit





Glassystemer

Med glass kan du skape romvirkning som gir følelsen av å være ute og inne samtidig. Ute, fordi du har fritt utsyn til omgivelsene og naturen, og får rikelig tilgang på dagslys. Inne, fordi du er beskyttet mot vær og vind i et lunt miljø.

I dette kapittelet finner du to funksjonelle systemer. Med disse kan du gjøre om bakgårder til koselige uterom, sette private og offentlige utplasser under glasstak eller bygge fasader. Begge systemene kjennetegnes ved sin arkitektoniske fleksibilitet.

Vi tilbyr to forskjellige typer glassystem – Pilkington **Planar**™ og Pilkington **Profilit**™. Systemene er først og fremst beregnet for glassing av fasader, vegger og tak. Prosjektering og dimensjonering inngår i vårt tilbud for begge systemene.

ALM Brand,
København, Danmark.
Pilkington **Planar**™
Pilkington **Eclipse Advantage**™
Pilkington **Optifloat**™
Pilkington **Optiwhite**™



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

Når du trenger et komplett system for glassing av bygninger, hvor det stilles meget høye arkitektoniske og rasjonelle byggetekniske krav, er Pilkington **Planar™** den perfekte løsningen. Finnes også med selvrensende glass, som Pilkington **Planar Activ™**

Pilkington **Planar™**

Dette er et ekstremt fleksibelt system, fritt for rammer og profiler. Det gir fullstendig plane og transparente glassoverflater. Pilkington **Planar™** er det nærmeste du kan komme "fritthengende" glasspartier.

Du kan kombinere glasssystemet med selvrensende glass i Pilkington **Planar Activ™** takket være at man har utviklet en spesiell fugemasse som løser problemet med silikonlekkasje på overflaten. Naturligvis kan man også integrere de fleste andre funksjonsglass fra vårt sortiment for å imøtekomme høye krav til f.eks. varmeisolering, solbeskyttelse, sikkerhet og støydemping.

Systemet gir meget stor frihet i utformingen av såvel det glassede partiet som den bærende konstruksjonen. Bærende konstruksjon kan bestå av f.eks. fagverk, glassfinner eller et såkalt rigget system av tynne, forspente stålstenger.

Pilkington **Planar™** består av glasselementer, boltgjennomføringer og innfestningskonsoller. Konsollene festes på den bærende konstruksjonen. Glasselementene finnes både som enkeltglass og som to- og trelags isolerruter. De skrues fast på konsollene gjennom hull i hjørnene og ved behov også langs sidene. Boltene har flatt hode og sitter forsenket i glasset. Avstanden mellom festepunktene skal normalt være 1,5-2,0 m på vertikale vegger og 1,0-1,5 m i tak.

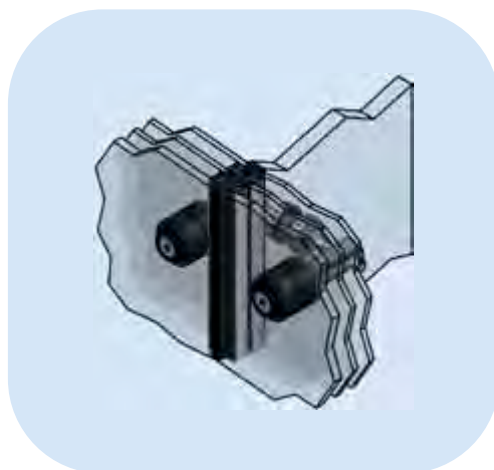
Glasset er minst 10 mm tykt og herdet. Glasselementene monteres med 10-12 mm fugebredde, som tettes mot vær og vind med en myk forsegling.

Belastningen på glasselementene, f.eks. vindlast og egenvekt, overføres til den bærende konstruksjonen via beslagene. Beslagene tar opp de bevegelsene som normalt oppstår mellom glass og bærende konstruksjon. Det kreves en nøyaktig dimensjonering av så vel glass som antall beslag pr. glasselement for det enkelte prosjekt. Dette arbeidet inngår i vårt tilbud. Pilkington **Planar™** kan dimensjoneres for å motstå såvel jordskjelv som orkaner.

Omfattende tester hos internasjonale forsknings- og testinstitusjoner samt erfaringer fra mange leverte prosjekter, viser at systemet svarer til de høye kravene som stilles med tanke på sikkerhet og levetid.



www.pilkington.no





Pilkington **Profilit**™

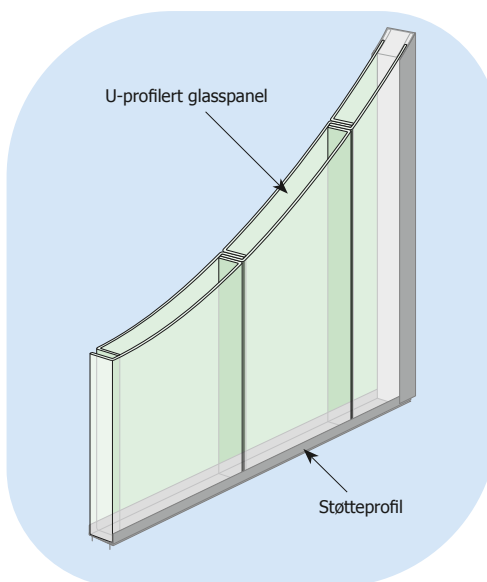
Med Pilkington **Profilit**™ kan du bygge store sammenhengende glasspartier uten forstyrrende bæreprofiler, for eksempel som vind-, varme- og lyddempende avskjerminger. De er diffuse, dvs. ugjennomsiktige, men slipper lyset gjennom. Systemet består av valsede U-profilerte glasspaneler i ornametglass og støtteprofiler i plast og aluminium i valgfri RAL-farge.

Glasspanelene monteres langsides mot langsides til ønsket bredde som enkeltglass eller dobbeltglass. Støtteprofiler kreves på panelenes kortender samt i ytterkantene av det komplette glasspartiet. Ved store montaselengder kan det være behov for ytterligere støtte.

Glasspanelene utføres i grønttonet ornametglass som standard. De slipper inn lys men forhindrer



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



Pilkington **Profilit**™ er riktig valg når du vil ha store sammenhengende diffuse glasspartier uten forstyrrende bæreprofiler.



www.pilkington.no

gjennomsikt. De kan belegges med et lavemisjons-sjikt for å forbedre U-verdien eller med et Antisol sjikt for å redusere innslippet av solvarme.

Glasspanelene kan også skaffes med forskjellige mønstre, f. eks. "bølget" overflate, Pilkington **Profilit**™ Wave.

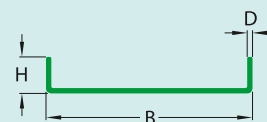
Glassprofilene utføres som standard i tre breddemål med 6 eller 7 mm glass tykkelse. Hvilken dimensjon man skal velge er bl.a. avhengig av ønsket lengde på glasspanelene, hvor høyt de skal plasseres over bakken, om bygningen er åpen eller lukket og om man har valgt enkelt- eller dobbeltglass. Ytelseskoden for et standard dobbeltglass er ca. 2,8/75/68, og for tilsvarende med lavemisjons-glass ca. 1,8/70/63. En dobbeltglasskonstruksjon reduserer støynivået med 41 dB. Ved å integrere et diffust isoleringsmateriale (PET) i mellomrommet

oppnås U-verdier helt ned i 1,1 W/m²K og lyd-nivået reduseres med 43 dB. Det finnes også nå en mulighet å bygge glassfasader med tre og fire lag av Pilkington **Profilit**™. For mer informasjon klikk deg inn på vår hjemmeside, www.pilkington.no

Pilkington **Profilit**™ sortiment

Glasspanel	B mm	H mm	D mm	Max lengde 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

Lengder er produksjonsmål. Montaselengder dimensjoneres i h.t. belastninger.







Spesialglass

Dette kapittel handler om glassprodukter med spesielle egenskaper. Noen omtales her, mens øvrige kan man lese mer om på vår internasjonale hjemmeside: www.pilkington.com

- Ekstra klart glass, fritt for grøntonener som normalt finnes i alle glassprodukter.
- Elektrisk ledende glass med bredt bruksområde. Kan benyttes i frysebokser og kjøleskapsdører, varme glass og radiatorer.
- Vakuumglass som til tross for sin tykkelse bidrar til god energisparing.
- Glass med semi-transparente solceller som produserer strøm.
- Nesten refleksfritt glass for optimal eksponering og gjennomsikt.
- Transparent speil som benyttes foran digitale skjermer og TV-apparater.
- Korrosjonsbestandig speil som tåle både vann og fukt. Fungerer også bra som konfrontasjonsglass.
- Glass som reduserer utvendig kondens i godt isolerte vinduer og fasader.



Toyotas kontorer, Oslo.
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **Optifloat™** Grey
Pilkington **Optifloat™** Clear

Spesialglass

Pilkington **Sunplus™** BIPV er et semitransparent solcelleglass. Med dette glasset kan LT, g-verdi og blending styres samtidig som det produserer strøm. Pilkington **Sunplus™** BIPV monteres ytterst i en isoler rute og kombineres med passende energi eller solbeskyttelsesglass.



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

Ekstra klart floatglass

Vanlig floatglass har en svak grønn tone som øker med tykkelsen. Fargen forårsakes av jernoksid som finnes naturlig i glass.

Pilkington **Optiwhite™** er et floatglass med et minimum av jernoksid og grønn tone – et farge-nøytralt floatglass med høy UV- og lystransmisjon, bedre fargegjengivelse i gjennomskikt og uten endringer av det innfallende lyset.

Dette glasset brukes til formål med høye krav til ovenstående egenskaper – for eksempel i utstillingsmontre, møbler og hvitevarer, men også for å oppnå riktig fargegjengivelse ved produksjon av fasadeglass og silketrykk på glass. Dessuten brukes Pilkington **Optiwhite™** i tykke glasskonstruksjoner der grønn tonen ellers kan virke forstyrrende, for eksempel i tykke sikkerhetsglass og brannvern glass.

Ettersom Pilkington **Optiwhite™** har høy transmisjon gjennom hele solenergispekteret

er det også riktig glass å bruke til solfangere og solcellepaneler.

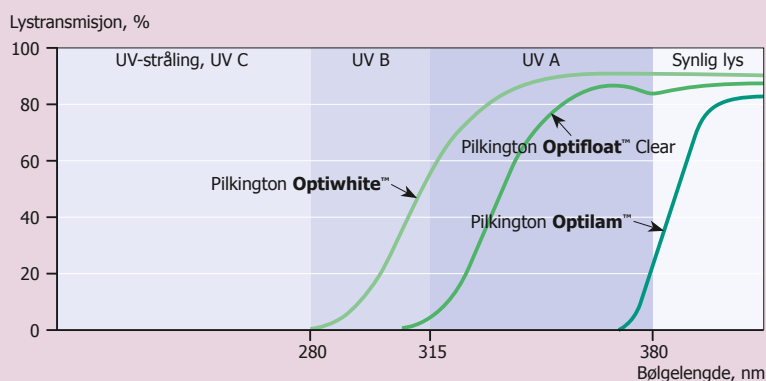
Elektrisk ledende glass

NSG **TEC™** (Transparent Electrical Conducting) er et elektrisk ledende glass. Det hardbelagte lav-emisjonsglasset har spesielle egenskaper. Glasset brukes ofte som isolerende glass i ovensluker og glassbokser eller for å minske kondens på speil og kjøledører. Elektriske ovner produseres også av NSG **TEC™**. Glasset produseres i et stort antall varianter med forskjellig elektrisk motstand. Glasset er nøytralt og klart som ordinært floatglass med høy lystransmisjon.

Vakuumsutter

Pilkington **Spacia™** er et unikt produkt. Denne tynne vakuumsutteren gir utmerket termisk ytelse likt en ordinær isoler rute, men med en total tykkelse som tilsvarer et enkeltglass. Ved renovering av gamle vinduer kan det estetiske opprettholdes ved hjelp av Pilkington **Spacia™** og de opprinnelige buene.

Transmisjon av UV-stråling




Pilkington **OptiView™** Protect OW

Lavreflekterende glass

I serien Pilkington **OptiView™** inngår våre lavreflekterende belagte glass. Dette glasset reduserer refleksjonen samtidig som det slippes gjennom mye lys. For å oppnå den beste refleksfrie effekten må begge glassflatene være belagte med Pilkington **OptiView™** belegget. Dette oppnås ved at to Pilkington **OptiView™** limes sammen og vi får da Pilkington **OptiView™** Protect. Dette glasset har alle fordeler som et laminert glass har, så som økt sikkerhet og holdbarhet samt meget gode akustiske egenskaper. Glasset beskytter mot UV-stråling gjennom å blokkere mer enn 99%. Dette bidrar til minimal solbleking av møbler og interiør.

Med Pilkington **OptiView™** Ultra har vi tatt et nytt skritt mot refleksfrie glass. Belegget påføres offline og alltid på Pilkington **Optiwhite™** – ekstra klart glass. Med denne produksjonsmetoden kan vi belegge tynne glass på begge sider. Dvs. at vi oppnår dobbeltbelagte glass uten laminering. Muligheten for å belegge motsatt side med lavreflekterende energibelegg eksisterer fortsatt. Du kan bygge en fasade eller et glass med lave U-verdier og samtidig oppnå maksimal eksponering. Pilkington **OptiView™** Therm er perfekt å benytte i utstillingsvinduer, bilhaller, restauranter mm.

Transparente speil

Pilkington **MirroView™** er et reflekterende speil som er ideelt å benytte foran digitale display eller TV-skjermer. Når skjermen er slått av fungerer glasset som et speil, men slås skjermen på vil bildet synes godt gjennom glasset.

Bruksområder er som beskyttelse foran monitører i sportsbarer og restauranter, i baderom eller digital skilting (Digital Signage) i lokaler med mye lys

kreves det et lysere glass for at bildet skal synes gjennom glasset. Da skal Pilkington **MirroView™** 50/50 benyttes som har et høyere lysinnslipp. Glasset er meget holdbart og lett å bearbeide, håndtere, transportere, herde og laminere.


Pilkington **MirroView™**

Speilende glass og konfrontasjonsglass

Pilkington **Mirropane™** Chrome er et høyreflekterende glass som produseres i tre ulike varianter. Pilkington **Mirropane™** Chrome, Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus og Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy. Det speilende belegget som man kan finne igjen i alle tre variantene er krombasert. Krom korroderer ikke like lett som f. eks. sølv som ofte er benyttet i ordinære speil. Takket være denne unike egeskapen er disse produktene som skapt for å brukes i fuktige omgivelser som baderom, dusjrom på spa eller treningslokaler hvor det til tider svettes mye.

Pilkington **Mirropane™** Chrome kan benyttes som et dobbeltsidig speil uten laminering.

Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus er et tett speil som også kan benyttes som et fasadeelement.

Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy er et utmerket konfrontasjonsglass – enveisglass som benyttes der man kun ønsker gjennomsyn fra en side. Alle tre varianter kan herdes og lamineres og benyttes der det stilles høye krav til person-sikkerhet.

Digital Signage er en samlebetegnelse for spredning av informasjon via digitale skjermer. Dette benyttes ofte på kontorer, butikker, restauranter og offentlige miljøer med stor persontrafikk. Med riktig glass foran skjermen blir opplevelsen og resultatet mye bedre. Utendørs kan refleksfritt glass, speil eller selvrensende glass benyttes.



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


Pilkington **Mirropane™** Chrome

Speilende spesialglass				
Produkt	Tykkelse	Dagslys Transmisjon	Refleksjon belagt overflate	Refleksjon glassoverflate
	mm	%	%	%
Pilkington MirroView™	6	25	64	59
Pilkington MirroView™ 50/50	6	37	50	46
Pilkington Mirropane™ Chrome	6	2	62	53
Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	6	8	48	8
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	6	0	62	53



Datablad
Pilkington Anti-condensation Glass

Anti-condensation Glass

Vinduer produseres i dag med så lave U-verdier at det, under spesielle omstendigheter, kan forekomme kondens på utsiden av glasset. Ved vindstille, kalt og klart vær, kan det ytterste glasset miste så mye varme at det til og med får lavere temperatur en luft utenfor vinduet. Om luftfuktigheten samtidig da er høy, noe som forekommer først og fremst på våren og høsten, kan glassets temperatur komme under duggpunktet og kondens oppstår (kan sammenlignes med dugg og frost på bilruter). Energitalpet innenfra holder ikke for å opprettholde ytterglassets temperatur over duggpunktet for uteluften. Utvendig kondens forekommer først og fremst på natten og har stort sett kort varighet. Den forsvinner når solen varmer opp luften.

Med Pilkington Anti-condensation Glass reduseres risikoen for utvendig kondens. Belegget på glassets ytterste glass gjør at yttertemperaturen blir høyere enn duggpunktets temperatur slik at det ikke dannes kondens.

Pilkington Anti-condensation Glass kan belegges på motsatt side og da kombineres med varmeisolerende eller solbeskyttende belegg. Om disse produktene Pilkington **Optitherm™** S3 AC og Pilkington **Suncool™** 70/35 AC kan du lese mer om i kapittel om varmeisolering og solbeskyttelse.

Pilkington Anti-condensation Glass er et meget klart og nøytralt glass. Glasset kan bearbejdes, lamineres og herdes som vanlig glass.

Til høyre kan du se når utvendig kondens intrefør på godt isolerte vinduer og hvordan Pilkington Anti-condensation Glass forhindrer kondens.





Ekstra klart floatglass og lavreflekterende glass

Produktnavn Produktkode se side 5+9	Type	Ytelseskode U/LT/g	Termiske data U-verdi U _g W/m²K	Optiske data					Solenergi		Vekt
				UV T _{uv} %	Dagslys LT %	LR _{ut} %	R _a indeks	ST %	g %	kg/m²	
Pilkington Optiwhite™	Enkeltglass			Färg i T / R: Klar					T: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 och 19 mm		
4w	1	5,8/92/91	5,8	86	92	8	100	91	91	10,0	
6w	1	5,7/91/90	5,7	83	91	8	100	90	90	15,0	
8w	1	5,6/91/90	5,6	81	91	8	99	89	90	20,0	
10w	1	5,6/91/89	5,6	79	91	8	99	88	89	25,0	
12w	1	5,5/91/89	5,5	77	91	8	99	88	89	30,0	
15w	1	5,4/90/88	5,4	75	90	8	99	87	88	37,5	
19w	1	5,3/90/87	5,3	72	90	8	99	86	87	47,5	
Pilkington OptiView™ Protect	Laminert glass med lavreflekterende belegg							T: 8,8-12,8 mm			
12.8Ov (66.2)	1	4,3/88/68	4,3	0	88	2	97	61	68	30,8	
Pilkington OptiView™ Protect OW	Laminert ekstra klart glass med lavreflekterende belegg							T: 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	Laminert ekstra klart glass med lavreflekterende belegg							T: 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	Ekstra klart enkeltglass med lavreflekterende belegg på begge sider							T: 3, 4, 5, 6, 8 mm			
4OvUDC	1	5,8/99/84	5,8	43	99	1	100	83	84	10,0	
Pilkington OptiView™ Ultra Therm	Ekstra klart glass med lavreflekterende og lavemitterende belegg							T: 4-6 mm			
oVU4S-16Ar-S4OvU	2	1,1/87/61	1,1	17	87	2	99	58	61	20,0	
oVU4S-12Ar-S4oVU-12Ar-S4oVU	3	0,7/81/56	0,7	10	81	2	99	50	56	30,0	
oVU4S-12Ar-4oVUDC-12Ar-S4oVU	3	0,7/86/58	0,7	12	86	2	99	55	58	30,0	
Pilkington Optifloat™ Clear og 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	
Forklaringer til tabellrubrikkene finnes på side 10-11. Ytterligere data og egenskaper for andre produktkombinasjoner finner du i Pilkington Spectrum.											

GRUNN- LEGGENDE OM GLASS

Glass er et miljøvennlig, evigvarende, variasjonsrikt og økonomisk materiale som krever et minimum av vedlikehold og kan gjenvinnes uten miljøbelastning.

Glass som byggemateriale

Vanlig planglass fremstilles av sand, soda og kalk, med små tilsetninger av magnesium, aluminium og jern, samt et herdemiddel for å homogenisere glassmassen.

De godt blandede råmaterialene smeltes ved ca. 1550°C i smelteovnen. Når glassmassen holder en temperatur på ca 1100°C, flyter den ut på ett bad av smeltet tinn og danner et kontinuerlig glassbånd i en kontrollert atmosfære. Etter tinnbadet synker temperaturen sakte fra 600 grader til romtemperatur for å unngå spenninger i glasset. Glasset skjæres til i passende formater når det har fått romtemperatur.

I dag produseres mer enn 90% av den vestlige verdens planglass i floatglassanlegg.

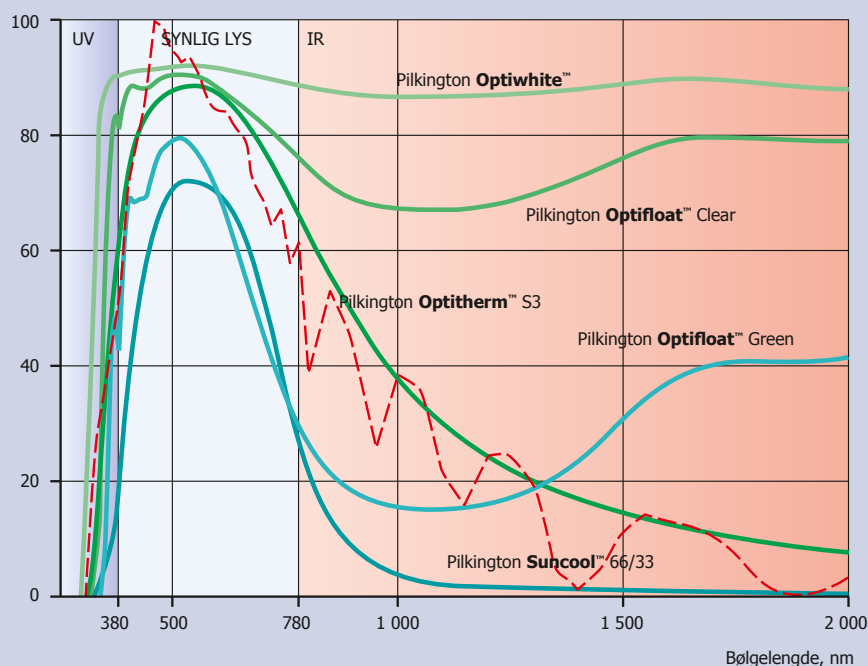
Unike egenskaper

Glass er et fast materiale, men har en helt uordnet molekylstruktur som gjør at lys og solenergi kan passere og vi kan se gjennom det. Det gjør glasset unikt. Vanlig glass slipper gjennom opptil 88% av den totale solenergien og 91% av dagslyset, men er opakt under 300 og over 4000 nm. Solbeskyttelsesglass reduserer transmisjonen i ulike deler av det mellomliggende spekteret. Glass er dessuten et miljøvennlig, evigvarende, variasjonsrikt og økonomisk materiale som krever minimum vedlikehold.

På 1950-tallet utviklet vi floatglassprosessen som i dag er standard for hele verden ved produksjon av planglass (floatglass).



Solenergitransmisjon, %



Diagrammet viser transmisjonen ved ulike frekvenser for et utvalg av 6 mm enkeltglass. Anslagsvis halvparten av solstrålingen er synlig lys i spekteret 380-780 nm. Den usynlige strålingen under 380 nm kalles ultrafiolett stråling (UV). Den over 780 nm kalles infrarød stråling (IR). Termisk stråling under 300 og over 4000 nm kan ikke passere gjennom glass. Den røde stiplede kurven viser energiinnholdet i solstrålingen fordelt over bølglengdespekteret.

Mer dagslys

Moderne forskning viser at dagslyset spiller en mer betydelig rolle for menneskenes biologiske funksjoner og velbefinnende enn man tidligere har trodd. Samtidig tilbringer mennesker en større del av sin tid inne. Dette innebærer at vi må stille større krav til dagslysnivået i våre bygninger. Idag er det fullt mulig å øke vindusarealene uten å få problemer med f.eks. varmetap i boliger, over-skuddsvarme på kontorer, kaldras og kaldstråling.

Glassets styrke

Planglassets praktiske fasthet er mindre enn 1% av den teoretiske. Det kommer av at glassoverflaten inneholder et stort antall mikrosprekker som kan danne bruddanvisninger. Også glasskantene kan ha bruddanvisninger som varierer i størrelse og antall med kvaliteten på skjæringen. Vi har derfor bestemt fastheten gjennom testing og statistisk analyse for hver enkelt glasstype og hvert enkelt belastningstilfelle.

Siden fastheten varierer bruker vi en risikofaktor når vi bestemmer den dimensjonerende verdien for fasthet. Det er altså ingen materialkonstant, men en designverdi for det aktuelle belastningstilfellet. Grunnet avvikende erfaringsunderlag, kan den dimensjonerende verdien for fasthet i ett og samme lasttilfelle variere noe mellom glassprodu-sentene.

Glassets fysiske og mekaniske egen-skaper i henhold til NS-EN 572

Densitet	ρ	2500 kg/m ³
Hardhet		6 på Mohs skala
Elastisitetsmodul	E	7×10^{10} Pa
Lengdeutv. koeffisient	α	9×10^{-6} /K
Varmekonduktivitet	λ	1,0 W/mK
Designfasthet ved korttidslaster		
– Floatglass		30 MPa
– Valset glass		15 MPa
– Trådglass		14 MPa
– Herdet glass		50 MPa
– Laminert glass		18 MPa

Når glasset belastes, skjer en elastisk de-formering. Ved overbelastning brister det med et sprøtt brudd uten plastisk deformering. Derfor motstår glass større, jevnt fordelte belastninger bedre enn punktlaster. Det tåler korttidslaster, som for eksempel vindpåkjenninger betydelig bedre enn langtidslaster som snø og egenvekt.

Tykkelsestoleranser for floatglass i hht. NS-EN 572-2

Glasstykkelse	Tykkelsestoleranse
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 utvalg av funksjonsglass gir deg full frihet til å skape est-etiske og uttrykksfulle bygninger. Vi mennes-ker får et funksjonelt, trygt og komfortabelt innemiljø fylt av helse-bringende dagslys.

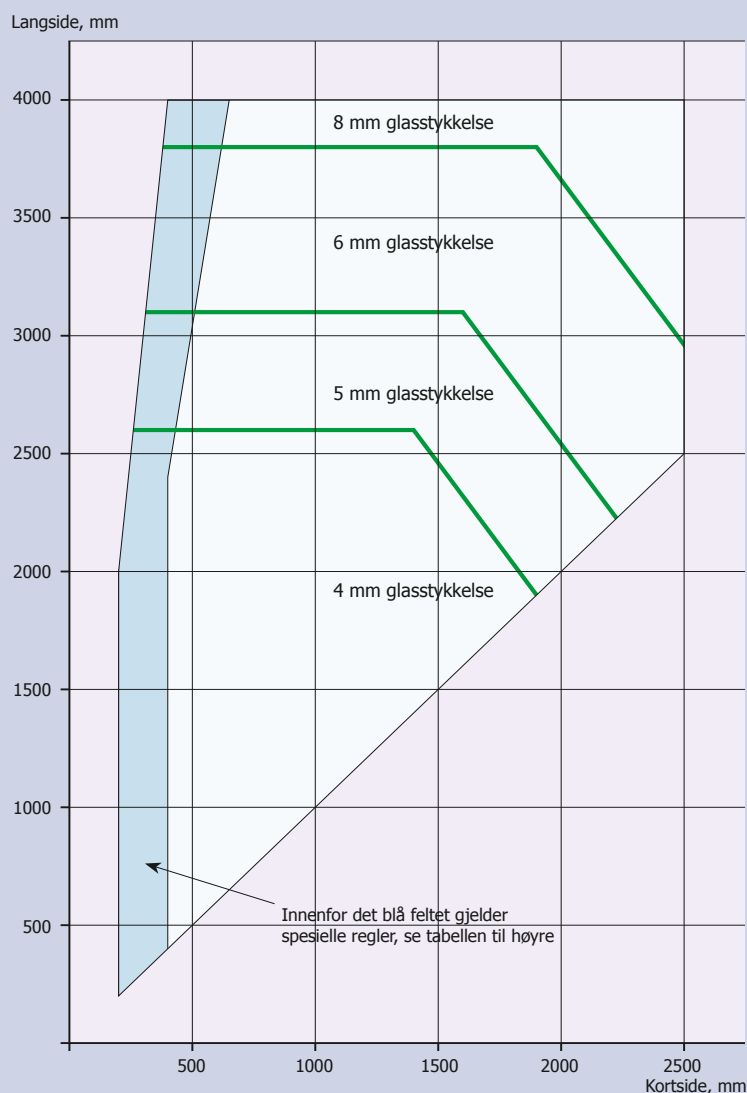


Biolans hovedkontor,
Eura, Finland.
Pilkington **Activ™**
Pilkington **Optitherm™ S3**
Pilkington **Suncool™ 70/40**

Anbefalte dimensjoner på isolerruter

Gjelder ved vindlast på 600 N/m².

Ved høyere vindlaster må tykkere glass vurderes.



Dimensjonering av glass

Man kan tilnærme seg dimensjoneringsarbeidet på to prinsipielt forskjellige måter:

1. Gå ut fra en kjent glassspesifikasjon og fastlagte mål for å finne ut hvilke belastninger glasset kan utsettes for uten risiko.
2. Gå ut fra definerte krav eller lasttilfeller for å finne en glassspesifikasjon som oppfyller disse kravene.

Her følger noen vanlige lasttilfeller med veiledninger, samt spesifikasjoner over de faktorer som må være kjente dersom vi skal kunne gjøre beregninger. For mer informasjon og anbefalinger vises til publikasjoner fra Glass og Fasadeforeningen.

Glass i fasade

Glass vinduer og fasader dimensjoneres vanligvis kun for å motstå vindlaster, og for de vanligste glasskombinasjonene bruker bransjen veiledninger (se diagram) for å fastslå at glassformatet motstår normale belastninger.

I diagrammet avleses den anbefalte glasstykkelse i treffpunktet for isolerrutens bredde og høyde.

Sideforhold...	...eller minste side	Glassalternativ
1:6-1:7	400-200 mm	Øk glasstykkelsen 1mm, eller velg 4mm herdet glass
1:7-1:10	300-200 mm	Øk glasstykkelsen 2mm, eller velg 5mm herdet glass

Parametre som påvirker glassvalget

- Glassets tykkelse
- Glassets format (bredde × høyde)
- Glasstype (floatglass, herdet glass, laminert glass, valset glass, etc.)
- Rutens oppbygging (enkel, to-lag, tre-lag etc.)
- Glassets helling
- Tillatt nedbøying
- Belastningen på glasset

Definer last-tilfellet

Det er enklere og sikrere å velge glass dersom de grunnleggende kravene som skal oppfylles er kjente og fastslåtte.

Myndighetenes krav

Når de krav som angis, f.eks. etter norsk byggenorm er høyere enn det beregninger leder frem til, gjelder naturligvis myndighetenes krav.

Dersom den treffer linjen, velges den største tykkelsen. Verdien gjelder for tettbebyggelse 0-8 m over bakken, hvilket tilsvarer en vindlast på 600 N/m². Innenfor det mørke, vertikale båndet til venstre i diagrammet gjelder spesielle regler gjengitt i nedenstående tabell.

Dersom glasskombinasjonene ikke dekkes av dette diagrammet, eller dersom lasttilfellet er annerledes, kan vi alltid bistå med beregninger.

Følgende faktorer påvirker glassvalget:

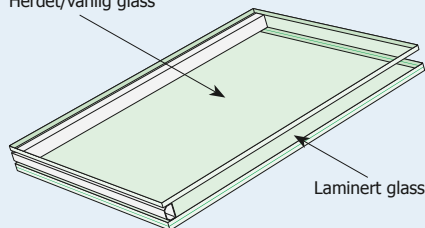
Glasset: Type glass, glassets tykkelse, format og glasskombinasjon, type innfestning.

Laster: Dimensjonerende vindlast i N/m².

Glass i tak

Glass i tak dimensjoneres mht. egenvekt, vind- og snølast, eventuelle snølommer og faren for at snø raser ned på glasstaket. Dette er en kompleks last

Herdet/vanlig glass



Laminert glass

situasjon som krever dimensjonerende beregning i hvert enkelt tilfelle. Vår anbefaling er vanlig eller herdet glass ytterst, min tykkelse 6 mm og laminert glass innvendig, min tykkelse 8,8 mm.

Følgende faktorer påvirker glassvalget:

Glasset: Type glass, glassets tykkelse, format og

glasskombinasjon, glassets helling, type innfestning.

Laster: Dimensjonerende vindlast og snølast i N/m².

Glasshyller

Glasshyller utsettes som oftest for vanskelig definerbare punktlaster over tid. Glass som sitter ubeskyttet bør være sikkerhetsglass, mens glass inne i skap kan være vanlig floatglass.

Følgende faktorer påvirker glassvalget:

Glasset: Format, type og tykkelse.

Laster: Fritt spenn mellom anlegg. Fordelt last i N/m² og punktlaster.

Glass i akvarium

Glass i akvarium utsettes for store langtidslaster. Skaderisikoen og faren for ødeleggelser er stor ved brekkasje. Derfor bør glass til akvarier dimensjoneres med større sikkerhetsfaktor enn normalt.

Følgende faktorer påvirker glassvalget:

Glasset: Format, type glass og glasstykkelse, glasskombinasjon, helling og innfestningsmåte.

Laster: Glassets plassering i forhold til vannoverflaten, samt vannets densitet.

Glass og eksplosjoner

Ved dimensjonering av glass som skal motstå eksplosjoner bruker man som grunnprinsipp et ytre herdet glass som motstår store laster, og et indre laminert glass som forhindrer at splinter slynges inn i bygningen. Laminatsjiktet bør være minst 1,5 mm PVB. I tillegg må naturligvis rammeverket dimensjoneres for å motstå tilsvarende laster.

Følgende faktorer påvirker glassvalget:

Glasset: Type glass, glasstykkelse, format, glasskombinasjon og innfestningsmåte.

Laster: Eksplosjonstrykk i kN/m² og varighet i msek.

For å kunne dimensjonere glass riktig, må man finne ut, eller estimere hvilke belastninger glasset utsettes for. Vi må også kjenne til hvordan designparametrene påvirker glassets fasthet, og hvilke krav myndighetene stiller.

Ved dimensjonering av glass har vi fremfor alt tilgang til tre forskjellige glasskvaliteter – vanlig floatglass, herdet glass og laminert glass, samt kombinasjoner av disse. På sidene 45 og 69 forteller vi litt mer om deres egenskaper.



“Sikkerhetsnormen” fra Glass og Fasadeforeningen gir en meget god veiledning vedr. glassvalg, konstruksjons- og innfestingsdetaljer. Denne publikasjonen forventes å bli rettleidende for all prosjektering der glass benyttes i risikoområder.

Glassrekkverk og baldakiner

Glasset må vanligvis være herdet eller laminert, alternativt herdet og laminert avhengig av innfestningsmetode og fare for nedfall ved brudd. Det skal være montert enten i et rammeverk med punktfester, alternativt tosidig eller firesidig innfestning, eller helt frittstående med innfestning kun i gulvet eller i dekkekant. I det siste tilfellet anbefales en håndløper i overkant eller nær overkant av glasset. Denne skal spenne over flere glass som en ekstra beskyttelse dersom ett av glassene skulle bryte.

Det er viktig at hele systemet inklusive innfestninger og rammeverk klarer dimensjonerende laster.

Følgende faktorer påvirker glassvalget:

Type baldakin: Skal glasset monteres frittstående eller i rammeverk med punktfester, alternativt to eller firesidig innfestning.

Glasset: Format (eller fritt spenn ved punktinnfestning), type glass og glasstykkelse.

Laster: Linjelast i N/m, punktlast i N og flatelast i N/m².



Innvendige glassvegger

Glass innendørs fra gulv til tak kan betraktes på samme måte som baldakiner og dimensjoneres ut fra fastsatte linjelaster og punktlaster. Valget av glassdimensjon avgjøres bl.a. av monteringsmåten, dvs. om det er to- eller firesidig innfestning. Dersom veggen er nivåskillende, stilles det høyere sikkerhetskrav enn om den bare er adskillende.

Følgende faktorer påvirker glassvalget:

Glasset: Format, type glass og glasstykkelse, samt to- eller firesidig innfestning.

Laster: Linjelast i N/m, punklast i N og flatelast i N/m².

Glass i gulv

Gulvglass kan utsettes for store lastpåkjenninger over kort tid noe som forårsaker nedbøyninger og riper i glassoverflaten. Det anbefales å bruke flerlags laminert rute med tykke uherdete glass dimensjonert for aktuell lastpåkjenning.

Som topplag kan et varmemesterket glass være fordelaktig. Som et utgangspunkt vil en dimensjonerende last på 5 kN/m² være retningsgivende for privatboliger og 8 kN/m² i offentlige bygg, men det bør alltid gjøres en beregning for det spesifikke prosjekt.

Bæring og innfesting er avgjørende for glassets holdbarhet. Glass bør være understøttet på alle 4 sider og bæreprofiler må være tilstrekkelig stabile for å unngå utilsiktet nedbøyning. Understøtting på glassets kortsider kan sløyfes dersom målet er under 40 cm og sideforholdet er større enn 4. (eks: trappetrinn)

Glasset skal ligge på et ca. 30 mm anlegg av hardgummi (eller tilsvarende materiale med hardhet 60-80 shore) med tilpasning for to distanseklusser per side. Avstanden mellom omramming og glass skal være ca. 5 mm. Forseglingen skal være en fugemasse som ikke er basert på eddiksyre, for eksempel MS-fugemasse med en hardhet på ca. 50 shore.

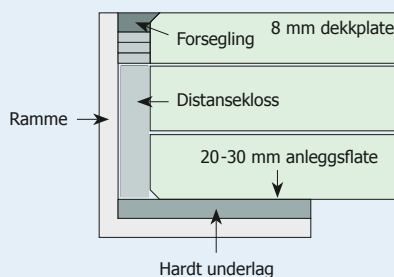
Følgende faktorer påvirker glassvalget:

Glasset: Type glass, format, glasstykkelse og innfestingsmåte.

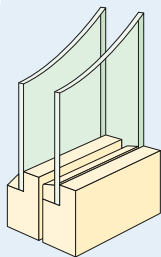
Laster: Punktlast i kN og jevnt fordelt last i kN/m²

Glass i gulv bør være laminert eller herdet/ laminert glass og dimensjonert for 5 kN/m² for privatboliger, og 8 kN/m² i offentlige bygg.

Glass i gulv – monteringsdetalj

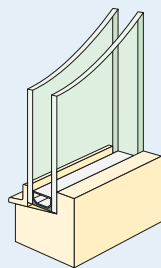


Noen eksempler på vanlige kombinasjoner av glassruter



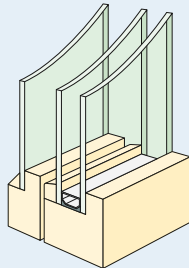
1 + 1 glass

Ble tidligere benyttet i vinduer og dører med koblede rammer. Forekommer nå mest i enklere bygninger og fritidshus.



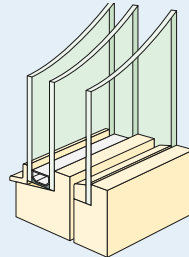
2-lags isolerruter

Brukes i vinduer, dører, fasadepartier og glasstak, hovedsakelig i bygninger med overskuddsvarme.



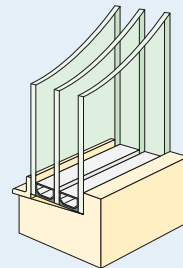
1 + 2 glass

Brukes i vinduer og dører med koblede rammer. Enkeltglasset sitter i den ytre rammen.



2 + 1 glass

Meget uvanlig konstruksjon, der isolerruten sitter ytterst. Brukes i begrenset omfang ved renovering av vinduer og dører med koblede rammer.



3-lags isolerrute

Brukes i vinduer, dører, fasader og glasstak.

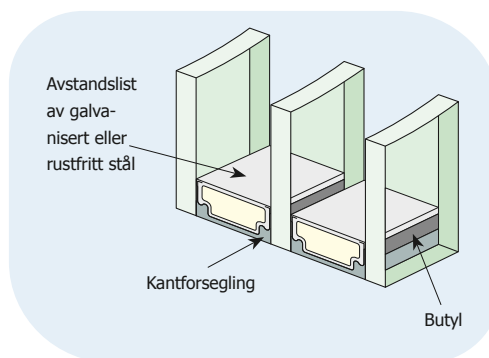
Basisfakta om isolerruter

Våre fabrikker i Norden har mer enn 40 års erfaring når det gjelder dobbeltforseglede isolerruter. Dette garanterer høy kvalitet på den ferdige ruten.

Pilkington **Insulight™** består av to eller tre glass, distanselister og luft/gass i mellomrommene. Rutene presses sammen med butyl på sidene av distanselistene, som er bøyd i alle fire hjørner. Det er brukt polysulfid eller polyuretan som ytterforsegling rundt rutens kanter. Isolerrutene skal monteres i omramming med falser. Kantforseglingen beskyttes da mot UV-stråling fra solen.

U-verdi

U-verdi er den mengde varme som pr. tidsenhet passerer en kvadratmeter av konstruksjonen ved en temperaturforskjell fra den ene siden av konstruksjonen til den andre på en grad. U-verdien måles i W/m^2K . U-verdien på en glassrute kan måles på ulike måter, f.eks. randsoner eller som midtpunktsverdi på ruten. Sørg for at du sammenligner U-verdien i hht. samme målemetode. CE-merkingen sikrer dette.



Distanselister

Distanselistene fylles med et tørremiddel som absorberer eventuell fukt under produksjon og sørger for tørr luft mellom glassene i rutens levetid. I begynnelsen ble listene fremstilt av aluminium. Senere gikk vi over til galvanisert stål som reduserte varmeledningen til en fjerdedel i forhold til tidligere. Nå foregår det ytterligere en utvikling av distanselister med enda lavere varmeledning.

Isolert avstandslist ("varm kant")

De nye listtypene finnes i flere varianter. Alle har fokus på lav varmeledning uten at isolerrutens kvalitet og levetid forringes. De finnes i bredder fra 8 til 24 mm og i flere farger. De varmeisolerende egenskapene beskrives med et ekvivalent varmeledningstall λ_k (lambda k) avhengig av isolerrutens kantkonstruksjon. Dette må ikke forveksles med den lineære transmisjonskoeffisienten Ψ_g (psi) for randsonen i hele vinduskonstruksjonen.

Ved å velge isolert avstandslist ("varm kant") oppnås ca. en halvering av psi-verdien for vinduet avhengig av karm-/rammekonstruksjon. Resultatet er en forbedring av vinduets totale U-verdi med anslagsvis $0,1 W/m^2K$ avhengig av vindustype og format. Med varmere randsoner reduseres også risiko for innvendig kondens.

Gassfylling

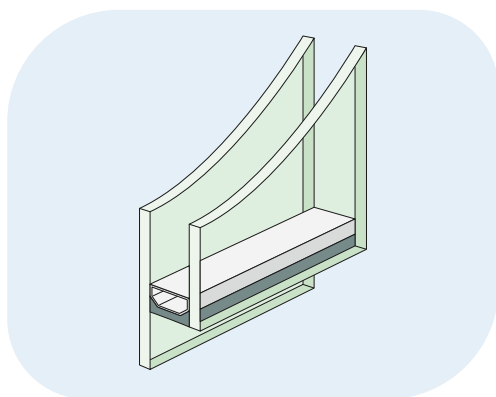
Man kan redusere konveksjonen og varmeledingen i spalten ved å bytte ut luften med en gassblanding, – fremfor alt er dette gunstig i ruter med energispareglass, U-verdien forbedres betraktelig.

Argon og Krypton er de mest brukte gassene.

I en to-lags isolerrute gir Argongass best effekt ved 15-20 mm avstand mellom glassene og Krypton ved 10-12 mm.

Et trelags glass gir bedre U-verdi

I tabellen kan forskjellen i U-verdi mellom to- og tre-lags ruter være relativt liten. Da bør du tenke på at U-verdien i en isolerrute beregnes i hht. standardiserte parametere for et betydelig mildere klima enn i Norden. I praksis forverres U-verdien når temperaturen synker og vinden øker, særlig i to-lagsruter. I tre-lagsruter er forverringen marginal og de er derfor et spesielt bra valg i regioner med kaldt og vindfullt klima.



Isolerruter med stepkant

For enkelte fasadeløsninger og for visse typer renovering av koblede vinduer, har man behov for isolerruter med glass av forskjellig størrelse. Dette kalles avtrapping eller step og kan utføres på alt fra en til fire sider av ruten.

Isolerruter i store høyder

Isolerruter i store høyder eller andre situasjoner med vesentlig forskjell på indre og ytre trykk. Normalt produserte isolerruter kan ved montering i store høyder (f.eks. til fjells) utsettes for så store påkjenninger at de sprekke. Dette kommer av at forskjellen mellom luftspaltens trykk og det atmosfæriske trykket blir alt for stort. Risikoen for brekkasje kan beregnes dersom trykk og temperatur ved produksjon og på byggeplassen er kjente. Isolerruter kan leveres med fabrikkmontert ventil i avstandslisten for å redusere dette problemet.

Utvendig fastlimt glass,

“Structural sealant glazing”

Dette er isolerruter eller enkeltglass som brukes i helglassfasader uten utvendige bæreprofiler. Glasset limes med silikon mot den bærende konstruksjon. Rutens egenvekt skal imidlertid samtidig være mekanisk understøttet. I disse tilfellene stilles det store krav til fugematerialets egenskaper. Derfor erstattes den tradisjonelle forseglingen med UV-beständig silikon. Når det anvendes glass med myk belegning må den slipes bort fra kantene. Dette kan gi en synlig rand da refleksjonen her blir annerledes. De forskjellige silikonmaterialene for kantforsegling, konstruksjonsliming og fugging må dessuten være compatible.

Montering

Det er viktig at glass og isolerruter monteres riktig for å sikre at de fungerer som forventet.

Isolerruter monteres i omrammingssystemer med fals som ivaretar krav til kantklaring og overdekning, og som sikrer tilstrekkelig lufting og drenering. Som innsettingsforskrifter gjelder Norsk Standard 3420 Kap. R7. Forøvrig vises til publikasjoner fra Glass og Fasadeforeningen: “Fakta om glass” og “Retningslinjer for reklamasjonsbehandling”.

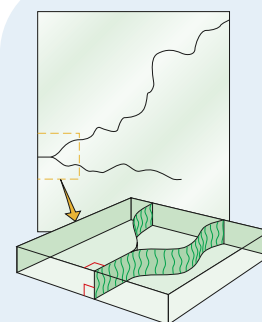
Faren for termisk sprekkdannelse

Ved store temperaturforskjeller mellom glassoverflatens varmere midtsone og kaldere kanter utvides midtsonen så mye at strekkspenningene som oppstår langs kantene risikerer å sprekke glasset. Den totale risikoen avhenger av type glass, glasstykkelse, format og glasskombinasjon, type karm og ramme og plassering i fasaden. Slagskygge, innvendig eller utvendig solavskjerming, samt påklistret solbeskyttelsesfilm øker risikoen. Problemet unngår man enklest ved å herde glasset.

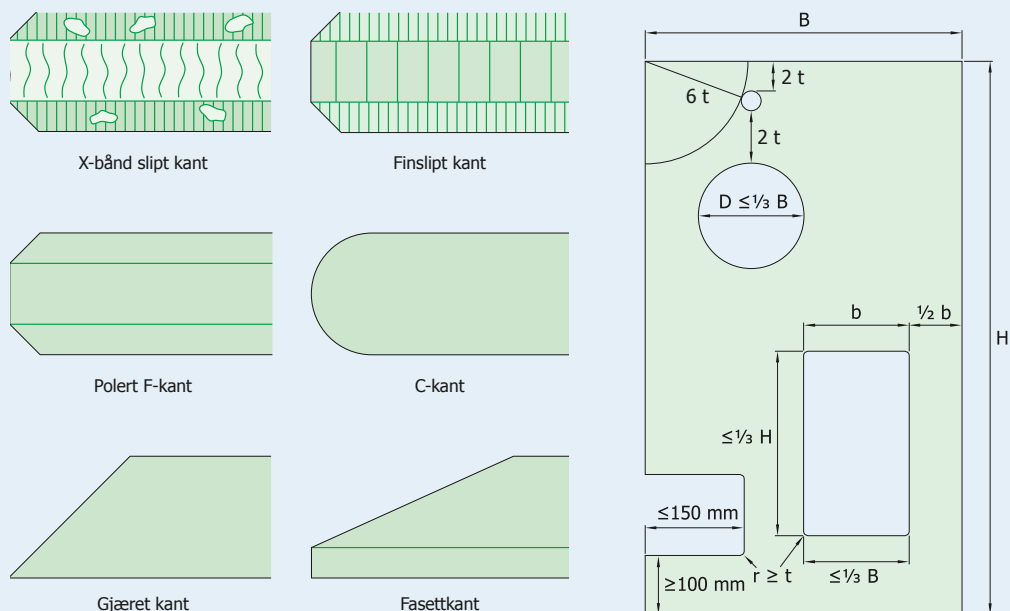
Distanselistene forsynes med en tekst som angir produsent, glasskombinasjon, glassmål, produksjonstidspunkt og evt. CE-merking.



www.standard.no



Termisk overbelastning forårsaker sprekker som utgår fra glasskanten. Sprekkene kjennetegnes ved at de er rettinklede både mot glasskanten og glassoverflaten.



Noen råd om kantbearbeiding, hull og innhakk

Ved spesifikasjon: Bruk våre betegnelser på ønsket kantbearbeiding for å unngå misforståelser. Følg anvisningene når du angir mål og plassering av hull og utskjæringer.

Kantbearbeiding av glass

Når glassruter skal monteres med frie kanter, bør kantene bearbeides. Her viser vi noen forskjellige typer kantbearbeiding.

X-bånd slipt kant tar vekk de skarpe glasseggene, mens kanten fremdeles er rå og har mindre groper. Denne type kantsliping benyttes for herdet glass.

Finslipt kant med helt slette, matte flater.

Polert F-kant med helt slette, blanke flater.

C-kant med slipte matte eller polerte flater.

Gjæret kant med slipte matte eller polerte flater.

Fasettkant med polerte flater.

Hull og innhakk i glass

Avstanden fra kant til hull med mindre enn 50 mm diameter anbefales å være minst 2 ganger glassets tykkelse. Avstanden fra hjørnet til hullkanten skal være minst 6 ganger glassets tykkelse.

Dersom hullet er mer enn 50 mm i diameter eller rektangulært, anbefales avstanden å være minimum 0,5 ganger huldiameteren respektive hullets bredde. Avstanden mellom hull anbefales å være minst 2 ganger glassets tykkelse.

Et rundt hull må aldri være større enn en tredjedel av glassets bredde. I et rektangulært hull anbefales hullets bredde å være maks. en tredjedel av glassets bredde, og hullets høyde maks. en tredjedel av glassets høyde. Innhakk må være maksimalt 150 mm dype og ikke være nærmere et hjørne enn 100 mm. Radien til hjørnehull i rektangulære hull og innhakk skal være minst lik glassets tykkelse og aldri mindre enn 10 mm.

Regler for hull og innhakk i herdet glass – se NS-EN 12150-1.

Kondens på glass

Kondens dannes når glassets overflatetemperatur er lavere enn duggpunktstemperaturen i luften omkring. Ved høy luftfuktighet og kalde glassflater øker risikoen for kondens. Den kan dannes så vel på innsiden og utsiden som mellom glassene. Ved hjelp av beregninger eller et duggpunktsdiagram kan man se når kondens kan oppstå på en glassoverflate. Analysen gjøres ut fra glassrutens U-verdi og overflatetemperatur, lufttemperaturen inne og ute, samt den relative luftfuktigheten. Prognosen blir ofte usikker da flere av faktorene kan være vanskelige å fastsette nøyaktig.

Innvendig kondens

Når det dannes kondens innvendig kommer dette av at vinduet er dårlig isolert. Dette inntreffer spesielt ved høy luftfuktighet inne og lav temperatur ute. Kondensen kommer som oftest frem nederst på vinduet der luftbevegelsene er minst. Isolerruter med distanselister i standard utførelse gir kuldebroer i randsonen. Dette øker faren for dannelse av kondens. Til og med isdannelser kan forekomme i ugunstige tilfeller. Risikoen for kondens i kantsonen er større på tolags ruter enn på trelags ruter. Med energispareglass økes glassflatens overflatetemperatur betydelig, dog ikke i randsonen.

Kondens mellom glassene

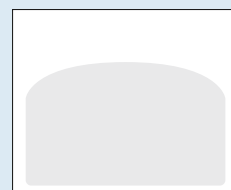
Kondens mellom glassene i koblede 1+1 eller 1+2 vinduer kommer som regel av at varm inneluft lekker ut i spalten mellom glassene og kondenserer på det ytre glassets innside. Dette skjer som oftest på vinterstid. Årsaken er brist i tettingen mellom innerkarm og ramme. En annen årsak til kondens er fuktige vinduskarmen som avgir damp om dagen. Fukten kondenseres deretter på den kalde glassoverflaten om kvelden. Dersom det oppstår kondens mellom glassene i en isolerrute, kommer dette av at ruten er "punktert". Kondensen dannes vanligvis midt på ruten.

Utvendig kondens

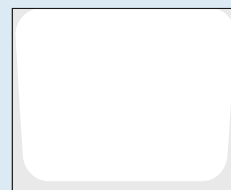
I dag lages vinduer med så lav U-verdi at det under spesielle forhold kan dannes kondens på utsiden av rutene.

I vindstille, kaldt og klart vær, kan den ytre ruten miste så mye varme ved utstråling mot himmelen at den til og med får lavere temperatur enn luften ute. Dersom luftfuktigheten samtidig er høy, hvilket først og fremst skjer vår og høst, kan rutens temperatur bli lavere enn duggpunktet, og det dannes kondens (sammenlign med dugg og is på bilruter). Energitalpet innenfra er ikke nok til å holde ytterglassets temperatur over duggpunktet for uteluften. Utvendig kondens dannes først og fremst om natten og er som oftest av kort varighet. Den forsvinner når solen varmer luften, akkurat som morgenduggen i gresset.

Utvendig kondens er et tegn på at glasset isolerer godt. Med antikondensbelegget på utsiden av glasset reduseres kondensen betraktelig. Du kan lese mer om Pilkington Anti-condensation Glass på side 17, 26 og 66.



Utvendig kondens kan oppstå på godt isolerte vinduer under spesielle værforhold.



Innvendig kondens oppstår på grunn av dårlig isolerte vinduer ved høy luftfuktighet inne og lav temperatur ute.



Normer og regler

Her lister vi opp noen av de publikasjoner som finnes, hvor du kan lese mer om de faktorer som påvirker hvordan glass bør, kan og skal brukes i bygninger.

Med forbehold om endringer fremkommet etter trykking av denne publikasjonen.

Direktoratet for byggkvalitet – www.dibk.no

TEK 17 Veiledning om tekniske krav til byggverk

Glass og Fasadeforeningen i Norge – www.glassportal.no

2008	Glass i bygninger – fakta og gode råd – hva bygningsglass skal tåle – retningslinjer for reklamasjonsbehandling
2016	GF-veileder: – Håndtering av vinduer og isolerglass som skal gjenvinnes – Tiltak mot termisk brudd i bygningsglassprodukter – Tiltak mot overflateskader på bygningsglass. Rengjøring av bygningsglass
2017	GF-veileder: – Tiltak mot delaminering i laminert bygningsglass – Tiltak mot avsetning på glassoverflater etter sugekopper
2017	Sikkerhetsnormen – glasstyper, egenskaper, montering – retningslinjer for valg og anvendelse av sikkerhetsruter i spesifiserte risikoområder – regler og standarder for dimensjonering, prøving, klassifisering og sertifisering

SINTEF Byggforsk – www.sintef.no

571.951	Bygningsglass – oversikt og karakteristiske egenskaper – feil og skader
571.953	Isolerruter – typer og egenskaper
571.954	Isolerruter – lys og varmetekniske egenskaper
571.956	Sikkerhetsruter – oversikt og karakteristiske egenskaper
571.957	Vinduer og glassvegger med brannmotstand

Forsikringsselskapenes Godkjennelsesnevnd – www.fg.fnh.no

2016 FG-godkjente trygghetsruter. Informasjon og krav

Norsk Standard - www.standard.no

NS-EN 356	Bygningsglass – Sikkerhetsruter – Prøving og klassifisering av motstand mot innbrudd og hærværk
NS-EN 357	Bygningsglass – Gjennomsiktige eller gjennomskinnelige glasskonstruksjoner – Klassifisering av brannmotstand
NS-EN 410	Bygningsglass – Bestemmelse av lys- og strålingsegenskaper
NS-EN 572	Bygningsglass – Basisprodukter av kalksodasilikatglass
NS-EN 673	Bygningsglass – Bestemmelse av varmegjennomgangskoeffisient
NS-EN 1063	Bygningsglass – Sikkerhetsruter – Prøving og klassifisering av motstand mot prosjektiler
NS-EN 1096	Bygningsglass – Belagt glass
NS-EN 1279	Bygningsglass – Isolerruter
NS-EN 1363	Prøving av brannmotstand
NS-EN 1522	Vinduer, dører og skodder og persienner – Motstand mot prosjektiler – Krav og klassifisering
NS-EN 1627	Inngangsdører, vinduer, påhengsvegger, gitter og skodder – Innbruddssikkerhet – Krav og klassifisering
NS-EN 1628	Inngangsdører, vinduer, påhengsvegger, gitter og skodder – Innbruddssikkerhet – Motstand under statisk belastning
NS-EN 1629	Inngangsdører, vinduer, påhengsvegger, gitter og skodder – Innbruddssikkerhet – Motstand under dynamisk belastning
NS-EN 1630	Inngangsdører, vinduer, påhengsvegger, gitter og skodder – Innbruddssikkerhet – Motstand mot manuelle innbruddsforsøk
NS-EN 1863	Bygningsglass – Varmeforsterket kalksodasilikatglass
NS-EN 12150	Bygningsglass – Termisk herdet kalksodasilikat-sikkerhetsglass
NS-EN ISO 12543	Bygningsglass – Laminert glass og laminert sikkerhetsglass
NS-EN 12600	Bygningsglass – Pendelprøving – Slagprøvingsmetode og klassifisering av plant glass
NS-EN 12898	Bygningsglass – Bestemmelse av emissivitet
NS-EN 13501	Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler
NS-EN 13541	Bygningsglass – Sikkerhetsruter – Prøving og klassifisering av motstand mot eksplosjonstrykk
NS-EN ISO 14438	Bygningsglass – Bestemmelse av energibalansetall – Beregningsmetode
NS-EN 14449	Bygningsglass – Laminert glass og laminert sikkerhetsglass – Evaluering av samsvar / produktstandard
NS 3510	Sikkerhetsglass i bygg – Krav til klasser i ulike bruksområder

CE-merking

I september 2006 ble det obligatorisk å følge de første nye europeiske tekniske standarder for bygningsglass. Formålet er å eliminere tekniske handelshindre ved at alle må redegjøre for tekniske verdier i hht. samme norm. På den måten kan man lett sammenligne ulike produkter og fabrikater.

Standarden, som kalles harmonisert europeisk norm (hEN), utarbeides gjennom en åpen og gjensidig prosess som bygger på gjensidig forståelse mellom alle berørte parter. Den godkjennes av Comité Européen de Normalisation (CEN) som overstyrer alle nasjonale standardiseringsorganer.

Man har utarbeidet harmoniserte europeiske tekniske standarder for planglass, profilert glass og glassbyggestein, se faktaboks nederst på siden.

Standarden beskriver

- hvordan produktet stemmer overens med standarden
- hvordan produkttesting skal gjennomføres av produsenten
- hvordan produksjonskontroll skal gjennomføres

Hva CE-merking ikke er

- Det er ikke et kjennetegn på geografisk opprinnelse
- Det er ikke et kvalitetsmerke i tradisjonell betydning
- Det er ikke relatert til ting som ligger utenfor de vesentlige kravene til produkter som farge, utseende m.m.
- Det er ikke en lisens for å bruke produktene innenfor EU. Nasjonale forskrifter må alltid følges.

Offentlig deklarasjon (DoP)

Når et produkt slippes på markedet må produsenten lage en offentlig deklarasjon med produktets egenskaper og hvilket formål det er ment for.

Deklarasjonen må stemme overens med en harmonisert norm. Hvordan dette skal gjøres, styres i detalj av "System for styrking av overensstemmelse".

Tester, kontroller og sertifiseringer som utføres av en organisasjon godkjent av et medlemsland må erkjennes og aksepteres i alle EU land.

CE-merking sikrer at et produkt følger de harmoniserte europeiske standarder. Alle data i Glassfakta følger disse standardene om ikke annet er angitt. CE-merking gjør det mulig for deg å foreta en mer nøyaktig sammenligning mellom ulike produkter og fabrikat. CE-merket for hvert produkt, inklusive deklarte verdier, finnes på www.pilkington.com/CE.



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



CE-merket viser at produktet oppfyller de deklarte egenskapene i standarden og kan brukes innen EU markedet. Symbolet settes enten på produktet eller på dokument som følger produktet. Vær nøye med å kontrollere at de produktene du tenker på å beskrive eller kjøpe er CE-merket. Da kan du direkte sammenligne de angitte verdier hos ulike produsenter i trygg forvisning om at de måles eller beregnes på samme måte og er fullt ut sammenlignbare.

Harmonisert europeisk produktstandard (hEN)

CE-merking er blitt innført på majoriteten av våre produkter i henhold til følgende standarder:

NS EN-572	Bygningsglass – kalk – sodasilikatglass
NS EN-1096	Belagt glass – definisjoner og klassifisering
NS EN-1863	Varmeforsterket glass
NS EN-12150	Termisk herdet sikkerhetsglass
NS EN-1279-5	Forseglede ruter – kontroll, prøving etc. del 1-5
NS EN-14179	Termisk herdet varmetestet sikkerhetsglass
NS EN-14449	Laminert glass og laminert sikkerhetsglass

A

Absorpsjon: 11
Adresser: 81
Avtrappet kant: 75

B

Belagt energispareglass: 16-19
Belagte fasadeglass: 56-57
Belagte solbeskyttelsesglass: 22-23, 26-29
Belastningstilfeller: 70-73
Beskrivelseskoder: 9
Bleking: 14
Boltet glas: 60
Brannklasser: 11, 32-35
Brannvernglass: 30-35
Brystningsglass: 56-57

C

CE-merkning: 4, 79

D

Dagslys: 11, 69
Dataprogram Spectrum: 8-11
Dekorglass: 52-57
Densitet: 69
Dimensjonering:
– glass i fasade: 70
– glass i tak: 71
– glasshyller: 71
– glassrekkverk/baldakiner: 72
– glass i innvendige vegger: 73
– glass i akvarium: 71
– glass og eksplosjoner: 71
– glass i gulv: 73
– glass i store høyder: 75

E

Ekstra klart floatglass: 64
Emissjonsfaktor: 17
Emaljert fasadeglass: 56-57
Energispareglass: 16-19

F

Fargegjengivelsesindeks, Ra: 11
Fasadeglass: 56-57
Firmapresentasjon: 2-3
Floatglass: 14-15, 68
Floatglassprosessen: 2, 14, 68
Fotokatalytisk: 50
Funksjonskrav: 6-7

G

Gassfylling: 74
Gjennomfarget solbeskyttelsesglass: 24-25
Glassegenskaper: 68-69
Glasskombinasjoner: 74
Glassets konstruksjon: 6
Glassproduksjon: 2, 68
Glassystemer: 61
Grunnresonans: 38
Grunnleggende om glass: 68-79
Gulvglass: 74

H

Herdet glass: 44-46, 75
Hjemmeside: www.pilkington.no
Hulltaking i glass: 76
Hydrofil: 50

I

Inneklimate: 13
Isolerruter: 9, 18, 74-75

J

Jernoksid: 64

K

Kantbearbeiding: 76
Koblede vinduer: 16, 19, 74
Koinsidens: 38
Kondens: 77
Kravdefinisjoner: 11

L

Laminert glass: 14, 38, 44-47, 55, 59, 66
Lavreflekterende: 67
Look-alike fasader: 56-57
Lydreduksjon: 11, 38-41
Lydreducerende glass: 36-41
Lystransmisjon: 7, 17, 22-23, 66, 69
Lysrefleksjon: 11, 28

M

Matchende fasader: 56-57
Mattetset glass: 55
Mattlaminert glas: 55
Montering:
– brannvernglass: 34
– isolerruter: 75
Multilaminert glass: 46
Måletall for støydemping: 39

N

Nikkelsulfid: 44, 57
NPD: 11

O

Opal glass: 54
Optiske ytelser: 10-11
Ornamentglass: 54-55

P

Personsikkerhet: 44-45
Produktkode: 8-11
Produktnavn: 5
Produktspesifikasjon: 9
Profilglass: 61
PVB-folie: 14

R

Ra, fargegjengivelsesindeks: 11
Reflexfritt glass: 65
Refleksjon: 11, 28
Rekkverk: 72

S

Silketrykket glass: 54-55
Selvrensende glas: 22, 28-29, 48-51
Sikkerhetsglass: 44-45
Sikringsglass: 46-47
Skuddsikring: 46-47
Solbeskyttelsesglass: 22-29
Solceller: 64
Solenergi: 11, 22-29, 66, 69
Solenergiabsorpsjon: 11, 23-24
Solenergirefleksjon: 11, 23
Solenergitransmisjon: 11, 14, 17, 23-29, 69
Solfaktor (g-verdi): 7, 11, 17, 23
Sortimentoversikt: 5
Spesialglass: 63-67
Spectrum: 8-11
Speil: 54, 65
Spontangranulering: 44, 57
Standarder: 11, 78-79
Stepkant: 75
Structural sealant glazing: 56, 75
Støydempende glass: 36-41

T

Tabellforklaringer: 10-11
Terminologi: 11
Termisk brudd: 75
Termiske ytelser: 10-11
Transmisjon: 11, 17, 23
Transmisjonsfarge: 11
Tykkelsestoleranser: 14, 69

U

Ultraviolet stråling: 11, 14, 44, 66, 69
U-profilert glass: 61
Utskjæringer: 76
UV-stråling: 11, 14, 44, 66, 69
U-verdi: 7-11, 16-19, 74

V

Valset glass: 54-55, 61
Varmegjennomgangskoeffisient: 17, 74, 78
Varmeisolering: 16-19
Varmetestet herdet glass: 44, 57
Varm kant: 74
Vekt: 14

Y

Ytelseskode: 7, 11

Adresser

HJEMMESIDE

www.pilkington.no

PLANGLASS

Pilkington Floatglas AB

Box 530

301 80 HALMSTAD, Sverige

Tlf +46 35 15 30 00

info@se.nsg.com

SALG OG PRODUKSJON

Pilkington Norge AS

Elverum

Vindheivegen 17

2406 ELVERUM

Tlf 62 41 94 60

elverum@no.nsg.com

Stavanger

Jakob Askelandsvei 9

4314 SANDNES

Tlf 51 81 92 00

stavanger@no.nsg.com

SALGSKONTOR

Pilkington Norge AS

Oslo

Stanseveien 35

0976 OSLO

Tlf 23 33 59 00

oslo@no.nsg.com

Bergen

Solheimsgaten 11

5058 Bergen

Tlf 55 98 55 98

bergen@no.nsg.com

HOVEDKONTOR

Nippon Sheet Glass Co. Ltd.

5-27, Mita 3-chome

Minato-ku, TOKYO

108-6321 Japan

INTERNASJONAL

HJEMMESIDE

www.pilkington.com



Pilkington Floatglas AB,
Halmstad, Sverige.

Denne publikasjonen gir kun en generell beskrivelse av produktene. Mer detaljert informasjon får du fra din lokale leverandør. Det er brukerens ansvar å sørge for at produktene brukes på riktig måte og i overensstemmelse med alle relevante lover, regler, forskrifter, standarder og andre krav. Så langt gjeldende lover tillater, fraskriver Nippon Sheet Glass Co. Ltd og dets underliggende selskaper seg alt ansvar for feil eller mangler som følge av denne publikasjonen og for alle konsekvenser som kan oppstå ved at man forholder seg til den.



CE-merking sikrer at et produkt følger den harmoniserte europeiske normen.
CE-merket for hvert produkt, inkludert deklareerte verdier, finnes på www.pilkington.com/CE.

