

# INDEKLIMA OG GLAS

## BR-krav

Udarbejdet af Glasindustrien · Revideret januar 2016

### 1. Indledning

Denne information giver en oversigt over vigtige emner, som indgår i beskrivelsen af valg af glas for at opnå et godt indeklima, primært i forbindelse med projektering af nye bygninger.

Formålet er at gøre projekterende opmærksom på bygningsreglementets krav om indeklima, at glasvalget har betydning, og give en række henvisninger til publikationer hvor emnet er yderligere beskrevet.

Korrekt valg af glas og kombinationer af funktioner er forudsætningerne for et tilfredsstillende indeklima.

Bygningsreglementets krav er beskrevet i afsnit:

- 6.1 Generelt
- 6.2 Termisk indeklima
- 6.3 Luftkvalitet
- 6.4 Akustisk indeklima
- 6.5 Lysforhold: Dagslys

Indeklimaets kvalitet har stor betydning, fordi vi tilbringer størstedelen af tiden indendøre. Indeklimaet skal derfor være af en sådan karakter, at det ikke alene reducerer risikoen for at pådrage sig gener, sygdomme eller symptomer, men også sikrer behagelige forhold.

Et godt indeklima har positiv betydning for koncentrations- og arbejdsevne.

Det gode indeklima bør ikke alene defineres ved et fravær af påvirkninger, der opleves ubehagelige eller kan være sygdomsfremkaldende, men også ved bidrag til positive sanseindtryk, f.eks. med hensyn til akustik og lysforhold.

Et godt indeklima opnås ved en kombination af bygningens udformning og indretning samt brugen og driften af bygningen.

### 2. BR15 Kapitel 6 Indeklima

#### Generelt stk. 1

”Bygninger skal opføres, så der under den tilsigtede brug af bygningerne i de rum, hvor personer opholder sig i længere tid, kan opretholdes et sundheds- og sikkerhedsmæssigt tilfredsstillende indeklima.”

I vejledningsteksten til 6.1 stk. 1 står bla.:

”Sundhedsmæssigt tilfredsstillende forhold i bygninger omfatter også komfort og velvære.

Den bygningsmæssige del af indeklimaet omfatter termiske forhold (6.2), luftkvaliteten (6.3), det akustiske indeklima (6.4) samt lysforholdene (6.5). Der henvises til SBI-anvisning 196, Indeklimahåndbogen.”

Det termiske indeklima er bl.a. afhængig af vinduesarealer, kølemuligheder, orientering og solafskærmning for at opnå tilfredsstillende temperaturforhold også i sommerperioden.

Luftens bevægelser er afhængig af overfladernes temperatur og dermed isole-ringsevnen, som kan hindre kuldenedfald og dermed træk.

Det akustiske indeklima er afhængig af bl.a. en tilstrækkelig lydisolations bl.a. i vinduer i forhold til eksterne støjkilder.

Dagslyset skal afstemmes mellem vinduesstørrelse, rumforhold og fladeegenskaber under hensyntagen til udeomgivelserne. Samtidig er det vigtigt, at lysets farver gennem glasset er tilpasset de opgaver, der udføres i rummet.

### 3. Termisk indeklima

Bygningsreglementet kræver at bygninger opføres, så der under den tilsigtede brug af bygningerne i de rum, hvor personer opholder sig i længere tid, kan opretholdes sundhedsmæssigt tilfredsstillende temperaturer herunder hensynet til den menneskelige aktivitet i rummene.

Dvs. det er temperaturer i flertal, hvilket bekræfter at:

Det termiske klima bestemmes af luftens temperatur, som er afhængig af glassets g-værdi og af overfladernes temperatur, samt afhængig af glassets direkte stråling (ST) og luftens hastighed og turbulensintensitet. I mindre grad af luftens fugtighed sammenholdt med den menneskelige aktivitet og påklædning kan den termiske komfort bestemmes.

Se mere om: Funktionskrav og metoder til specifikation, verifikation og kontrol af termisk indeklima i

- DS 474, Norm for specifikation af termisk indeklima.

Se mere om U-værdier og g-værdier i:

- Kort og godt om termoruder, Glasindustrien
- SBI-anvisning 1999: Glas i byggeriet.

### 4. Luftkvalitet (træk/kuldenedfald)

Bygningsreglementet stiller krav om at man skal undgå træk, dvs. at lufthastigheden i opholdszonen i lokaler med stillesiddende aktivitet ikke må overstige 0,15 m/s.

Trækgrænsen afhænger af aktivitetsniveau, lufttemperatur og luftens turbulensniveau. Opholdszonen er det område i et rum, hvor personer kan forventes at opholde sig i længere tid. Ved temperaturer over 24°C accepteres højere lufthastigheder. Lufthastigheden fra kuldenedfald fra kolde vinduer afhænger primært af termorudens U-værdi og vinduets højde.

Se mere om U-værdier i:

- Kort og godt om termoruder, Glasindustrien
- SBI-anvisning 1999: Glas i byggeriet.

### 5. Akustisk indeklima (Støj)

Gode lydforhold er en væsentlig del af et godt indeklima. Det gælder både fravær af støjgener, f.eks. fra naboer og trafik, og at akustikken i rummet er tilpasset anvendelsen, f.eks. som undervisningslokale.

Gode lydforhold er betinget af, at ruder/vinduer yder en tilstrækkelig lydisolations  $R_w$  (C;Ctr) dB mellem tilgrænsende rum og i forhold til eksterne støjkilder.

Se mere om regler om lydforhold og støj i:

- Bekendtgørelser, anvisninger og vejledninger fra Arbejdstilsynet og Miljøstyrelsen.

Se mere om kontrolmålinger af lydforhold i:

- SBi-anvisning 207. Udførelse af bygningsakustiske målinger.

### 6. Lysforhold - Dagslys

Bygningsreglementet stiller krav om at arbejdsrum, opholdsrum i institutioner, undervisningslokaler, arbejdsrum mv. samt beboelsesrum skal have dagslys, så rummene er vel belyste.

Vinduer skal udføres, placeres og eventuelt afskærmes, så solindfald (g-værdi) gennem dem ikke medfører overophedning i rummene, og så gener ved direkte solstråling (ST) kan undgås.

En anden af vinduets vigtige funktioner er at skabe udsyn og kontakt til det fri og give mulighed for at følge ændringer i vejr og tid.

Ved bestemmelse af dagslysfaktoren tages der hensyn til de faktiske forhold, herunder vinduesudformning, rudens lystransmittans (LT) samt rummets og omgivelsernes karakter.

Se mere i:

- B&B-anvisning 203: Beregning af Dagslys,
- SBi-anvisning 219: Dagslys i rum og bygninger,
- SBi-anvisning 220: Lysstyring,
- SBi-anvisning 238: Lys i daginstitutioner

### BILAG

Den bygningsmæssige del af indeklimaet omfatter (hvor glasset har betydning)

BR afsnit	Indeklima forhold	Glasdata
<b>6.2 Termisk indeklima</b>	Termiske forhold - lufttemperatur, - strålingstemperatur,	Lufttemperatur er afhængig af: - isolering: U-værdi (W/m <sup>2</sup> K) - total solenergitransmittans: g-værdi (%) Strålingstemperatur/overfladetemperatur er afhængig af: - direkte stråling (ST %)
<b>6.3 Luftkvalitet</b>	Luftkvalitet - træk (kuldenedfald)	Kuldenedfald og træk er bla afhængig af: - rudens U-værdi (W/m <sup>2</sup> K)
<b>6.4 Akustisk indeklima</b>	Akustiske forhold - lydisolations - støjniveau	Lydisoleringen er bla afhængig af: - Rw (C;Ctr) dB
<b>6.5 Lysforhold: Dagslys</b>	Lysforhold - lysfarve - reflekser - dagslys	Indkommende lys er afhængig af bla: - farvegengivelsesindeks (Ra ) Reflekser er bla afhængig af: - lysrefleksion (LR <sub>ud</sub> % og LR <sub>ind</sub> %) Mængden af dagslys er afhængig af: - lystransmittans (LT%)

#### Eksempler:

Eksempel på beskrivelse af glas:

800 x 1500 mm. 2-lag termorude 6SE-15Ar-8,4L:

udv. 6 mm solafskærmende-energiglas, 15 mm argon, indv. 8,4 mm lamineret glas, energimærkning U/LT/g; 1,0/68/37.

Indv. lamineret sikkerhedsglas 2(B)2. Rw (C;Ctr): 37 (-3; -7) dB.

800 x 1500 mm. 3-lag termorude 6SE-15Ar-6-15Ar-E8,4L

udv. 6 mm solafskærmende-energiglas, 15 mm argon, 6mm float, 15mm argon, indv. 8,4 mm lamineret energiglas, energimærkning U/LT/g; 0,6/60/33.

Indv. lamineret sikkerhedsglas 2(B)2. Rw (C;Ctr): 36 (-2; -4) dB.