

referentie Notitie 04
datum 11-7-2015
behandelaar P. Braaksma

Bijlage(n)

1.0 Thermische behaaglijkheid

We spreken van een thermisch behaaglijk binnenklimaat als mensen geen behoefte hebben aan een hogere of lagere temperatuur. Thermische behaaglijkheid wordt daarom uitgedrukt als de mate waarin men het thermisch binnenklimaat "acceptabel" vindt. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar algemene thermische behaaglijkheid en lokale thermische behaaglijkheid.

Algemene thermische behaaglijkheid

Met algemene thermische behaaglijkheid wordt aangegeven in welke mate men het koud of warm heeft. In het dagelijks leven praten we in dit verband over „de temperatuur“ in een ruimte. Toch bepaalt niet alleen de temperatuur of we het warm of koud hebben. De volgende factoren zijn ook van invloed op de behaaglijkheid:

- luchtsnelheid (tocht)
- temperatuur van wanden en vloeren (koude ramen, koude vloeren)
- luchtvochtigheid
- kleding
- activiteitsniveau (lichamelijke activiteit die het werk vraagt)

Denk in dit verband bijvoorbeeld aan de „gevoelstemperatuur“ die het KNMI hanteert, die er rekening mee houdt dat het kouder „lijkt“ wanneer het hard waait. Een ander voorbeeld is de sauna, waar men het plotseling veel warmer krijgt wanneer een schep water op de kachel wordt gegooit. Hierbij wordt de luchttemperatuur zeker niet hoger, maar het lijkt warmer doordat de luchtvochtigheid toeneemt.

Tot slot spelen ook ervaringen, verwachtingen en beïnvloedingsmogelijkheden een rol bij de ervaring van thermisch comfort. In gebouwen zonder koeling, maar met te openen ramen, worden bij warm weer bijvoorbeeld hogere temperaturen geaccepteerd dan in gebouwen met airconditioning.

Lokale thermische behaaglijkheid

Als de temperatuur in een ruimte op zich goed is, maar een deel van het lichaam te sterk afkoelt of opwarmt, dan is er sprake van een slechte lokale thermische behaaglijkheid. Een aantal voorbeelden:

- tocht in de nek, bijvoorbeeld door een inblaasrooster van een ventilatiesysteem dat teveel lucht inblaast.
- koude voeten door een te lage vloertemperatuur;
- hinderlijke sterke warmtestraling dicht voor een kachel of juist teveel warmteverlies door koudestraling bij een enkel glas raam (asymmetrische warmtestraling);
- groot verschil tussen de luchttemperatuur bij het hoofd en die bij de voeten (verticale temperatuur gradiënt).

Zomer

In de Zomers is in gebouwen vooral de algemene thermische behaaglijkheid kritisch. Onder andere door toepassing van grote glasvlakken zonder goede zonwering en het toenemende gebruik van elektronische apparatuur dreigt het in veel gebouwen op zomerse dagen te warm worden.

Winter

Omdat de meeste gebouwen zijn voorzien van voldoende verwarming blijft de algemene thermische behaaglijkheid 's winters meestal acceptabel. In dit jaargetijde schort het echter nogal eens aan de lokale thermische behaaglijkheid. Men krijgt bijvoorbeeld last van tocht, koude voeten of koudestraling bij vensters. Ook kunnen klachten ontstaan door bijvoorbeeld sterk wisselende temperaturen.

2.0 Beoordelingsmethode Thermische behaaglijkheid

We spreken van een thermisch behaaglijk binnenklimaat als de meeste mensen in een ruimte het klimaat als behaaglijk ervaren. Het is nagenoeg onmogelijk om voor alle aanwezigen een optimaal klimaat te creëren, er blijven altijd persoonlijke verschillen in het ervaren van de behaaglijkheid. Daarom wordt het binnenklimaat beoordeeld op basis van het percentage ontevreden aanwezigen.

Voor een kantoorruimte met meerdere aanwezigen is een percentage ontevreden van 6% het best haalbare (klasse A). Daarbij varieert de mate van ontevredenheid uiteraard per persoon, maar ligt de mate van ontevredenheid gemiddeld tussen "iets te warm" of "iets te koel"

Omdat een klasse A klimaat vrij kostbare voorzieningen vergt, wordt voor verreweg de meeste kantoren uitgegaan van een iets minder strenge eis, waarbij het aantal ontevreden kan oplopen tot 10% (klasse B).

Het wettelijke minimale acceptabele niveau is vastgelegd in de klassen C - D. Deze specificaties worden nauwelijks toegepast en uitsluitend in kantoren waar een laag verwachtingspatroon geldt.

In de NEN-EN-ISO 7730; ISSO/SBR354 worden klassen gedefinieerd, die onderling verschillen in:

- maximaal optredende ruimtetemperatuur
- gemiddeld percentage ontevreden
- tochtthinder
- stralingsasymmetrie (invloed van koude en warme wanden en vloeren)
- vloertemperatuur

Voor een goed kantoor wordt klasse B geëist, voor een zeer goed (optimaal) kantoor wordt klasse A geëist. Daarbij geldt wel één specifieke voorwaarde, namelijk dat de ramen geopend kunnen worden. Is dat niet mogelijk, dan wordt, ter compensatie, altijd klasse A geëist.

	Klasse A (zeer goed)	Klasse B (goed)
▪ maximaal optredende ruimtetemperatuur	25 °C	26 °C
▪ gemiddeld percentage ontevreden	6 %	10%
▪ tochtthinder (Draught Rate)	15%	20 %
▪ stralingsasymmetrie (invloed van koude en warme wanden)	10 °C	10 °C
▪ vloertemperatuur	19 - 26 °C	19 - 26 °C
▪ CO2 gehalte ppm	Buitenlucht + 250	Buitenlucht + 450

Om het binnenklimaat altijd zo te kunnen regelen, dat er nooit meer dan 10% ontevreden zijn, zal nog steeds een vrij omvangrijke en kostbare installatie nodig zijn. Als we toelaten dat bij de meer extreme buitentemperaturen het binnenklimaat wat warmer is en dus de ontevredenheid wat toeneemt, dan kunnen de installaties aanzienlijk kleiner worden gedimensioneerd.

Het aantal uren dat het te warm is wordt daarbij uitgedrukt in "gewogen overschrijdingsuren". Dat houdt in dat een uur overschrijding van de maximale temperatuur, zwaarder telt naarmate de overschrijding groter is. Voor klasse A zijn 125 gewogen overschrijdingsuren toelaatbaar, voor klasse B zijn 150 gewogen overschrijdingsuren toelaatbaar.

De overschrijdingsuren kunnen worden berekend met speciale programma's zodat het installatieontwerp kan worden getoetst aan de eisen van de gekozen klimaatklasse.

3. Luchtkwaliteit

Bij elke klimaatklasse hoort ook een luchtkwaliteit, met als beoordelingsparameter de mate waarin de CO2 concentratie in de ruimte hoger is dan in de buitenlucht. Volgens bovenstaande tabel mag bij klasse B de CO2 concentratie in de ruimte 450 ppm boven de CO2 concentratie in de buitenlucht liggen. In praktische zin betekent dit dat de CO2 percentage in de ruimte overeenkomt met ca. 850 ppm waarbij per persoon 50 m3/h buitenlucht moet worden toegevoerd.