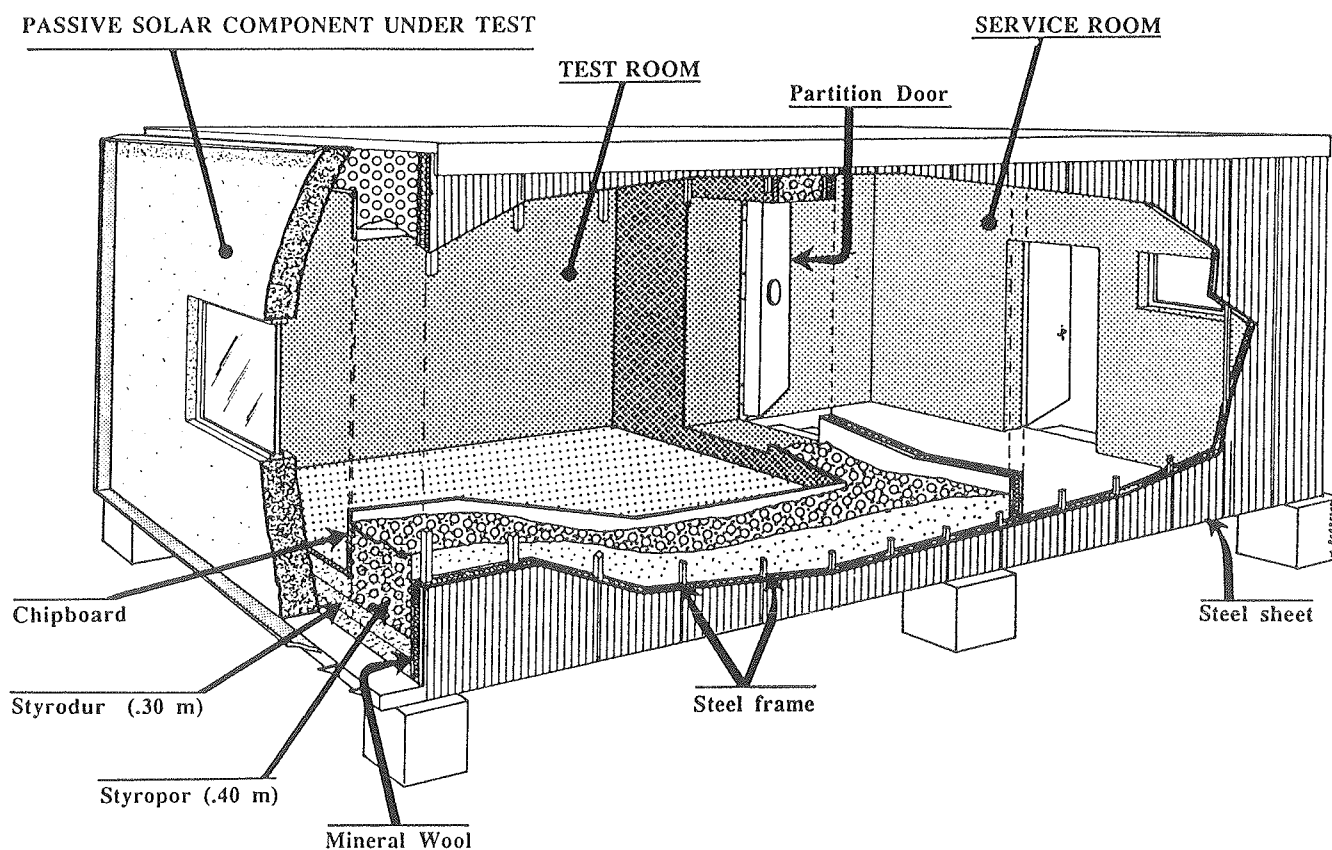


De indvendige overfladefarvers betydning for energiforbruget

Thomas Lund Madsen



Meddelelse nr. 234
August 1990

Laboratoriet for Varmeisolering
Danmarks Tekniske Højskole

DE INDVENDIGE OVERFLADEFARVERS BETYDNING FOR ENERGIFORBRUGET

Thomas Lund Madsen

Laboratoriet for Varmeisolering

INDLEDNING

Baggrunden for dette lille pilot-forsøg er et EF-projekt - Passys Projektet - som har til formål at undersøge og evaluere forskellige facadekonstruktioner med henblik på en optimal passiv udnyttelse af solvarmen [1]. Første fase i dette projekt består i opbygningen af en række ens testceller i 8 EF-lande, to - fire celler i hvert land. Størrelse og form fremgår af fig. 1.

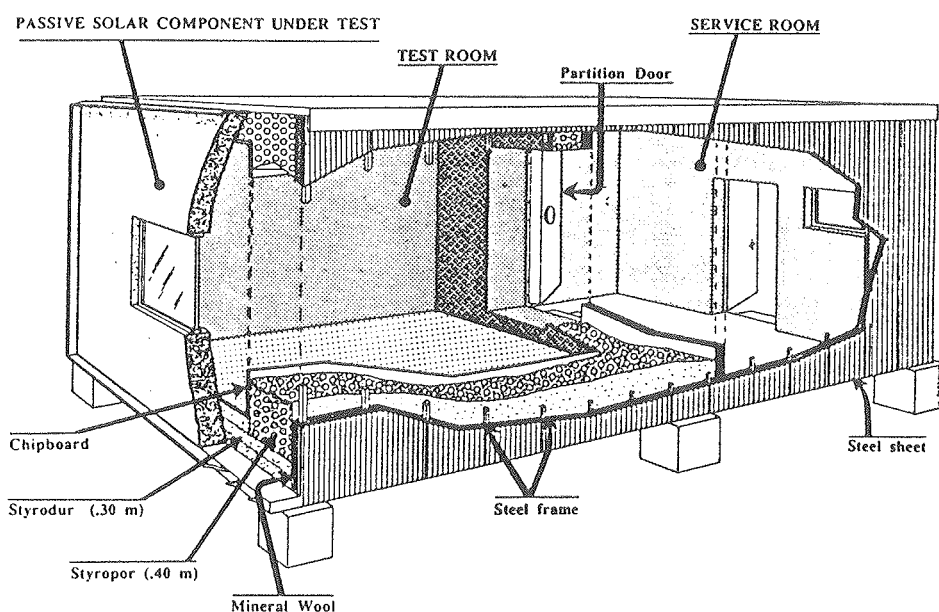


Fig. 1. Skitse af Passys testbox, fra [1].

Lidt overraskende har vi konstateret, at den indvendige overfladefarve er mørkeblå på vægge, gulv og loft. Dette medfører, at der ved arbejde inde i testcellen - et rum på 5,0 x 2,8 m² - altid skal anvendes temmelig meget kunstigt lys, fordi der næsten ingen refleksion er fra rummets overflader.

Det er ikke lykkedes at få en forklaring på eller en begrundelse for denne mørke farve. En mulig årsag kan være, at det forventes, at solvarmen udnyttes bedre, når den kortbølgede stråling ikke reflekteres fra de indvendige overflader.

Målinger udført i Belgien, Holland og Tyskland viser, at absorptionsevnen for den valgte maling for kortbølget stråling er $\alpha_{sw} = 0,835$, medens emissionsevnen for langbølget stråling er $E_{lw} = 0,835$.

For at undersøge, om blå er en fornuftig farve til indvendige overflader i bygninger, er der foretaget nogle simple målinger af lysstyrke og temperatur i to små modeller af Passys testcellerne.

MÅLEMETODE

Der er opbygget to ens måleboxe i skala 1:6 (indv. mål L x B x H = 0,82 x 0,45 x 0,45 m³). Boxene består af 100 mm Polystyrenplastskum udvendig beklædt med blank aluminium, indvendig er den ene box malet med Passys-farven (blå), den anden box er malet hvid. I hver af boxene er der anbragt en termoføler til registrering af lufttemperaturen midt i boxen, en sort globe til måling af operativ temperatur, samt et luxmeter til måling af lysintensiteten på en vandret flade i bordhøjde. Luxmetrene kan flyttes udefra, således at der hurtigt og samtidigt i de to boxe kan foretages måling af lysintensiteten i forskellige afstande fra vinduet. Før og efter målingerne er de to luxmetre kalibreret efter et præcisionsinstrument, (Brüel & Kjær, Præcisionsfotometer, type 1105).

Der er foretaget målinger med et glasareal på henholdsvis 18% og 10% af gulvarealet, og der er målt temperaturer og lysintensiteter på såvel skyfri som overskyede dage men altid med glasfacaden mod syd.

MÅLERESULTATER

Lysintensiteter

Dagslysfaktoren i gråvejrs er målt i forskellige afstande fra vinduet i de to boxe med vinduesareal på 18% af gulvarealet. Resultatet fremgår af fig. 2.

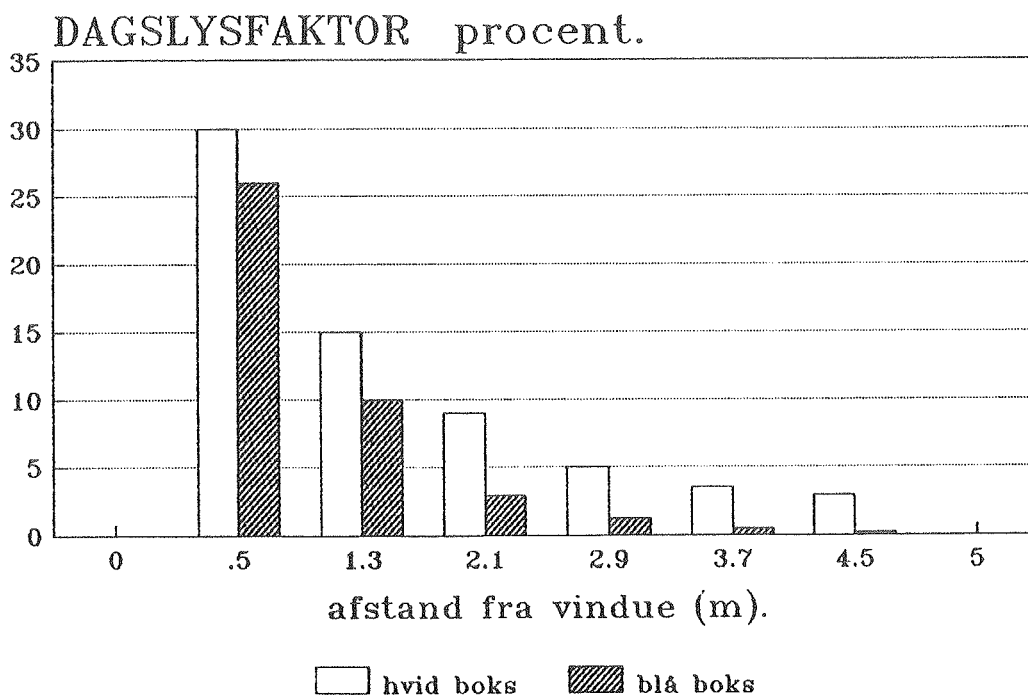


Fig. 2. Dagslysfaktoren målt i forskellige afstande fra vinduet, 18% glasareal, gråvejr.

Nok så interessant er nok de absolutte lysintensiteter i de to rum.

Disse er målt i både sol, i skygge og i gråvejr, der er foretaget målinger med såvel 18 som 10% glasareal.

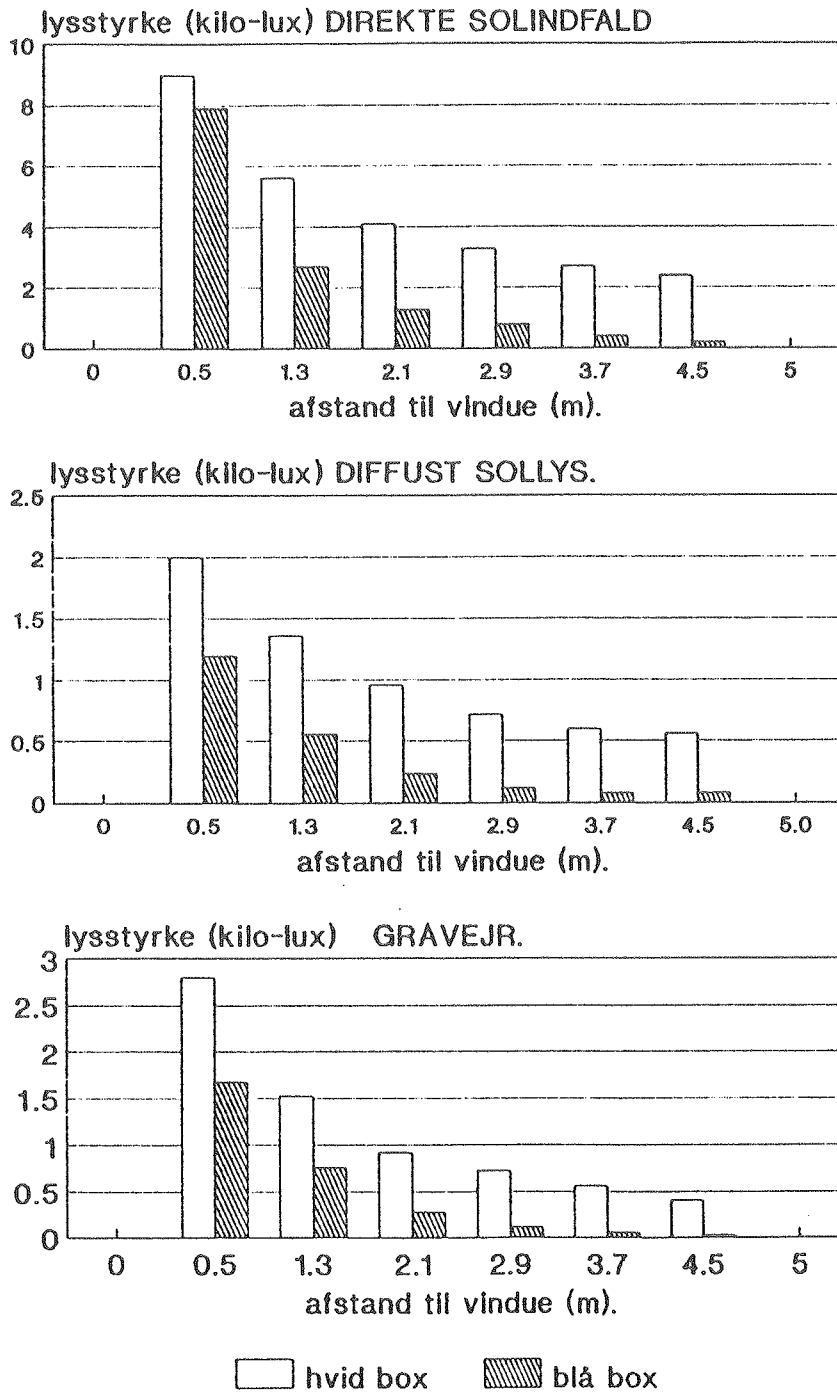


Fig. 3 Lysintensitet målt i de to boxe i afhængighed af afstand til vindue. 10 % glasareal.

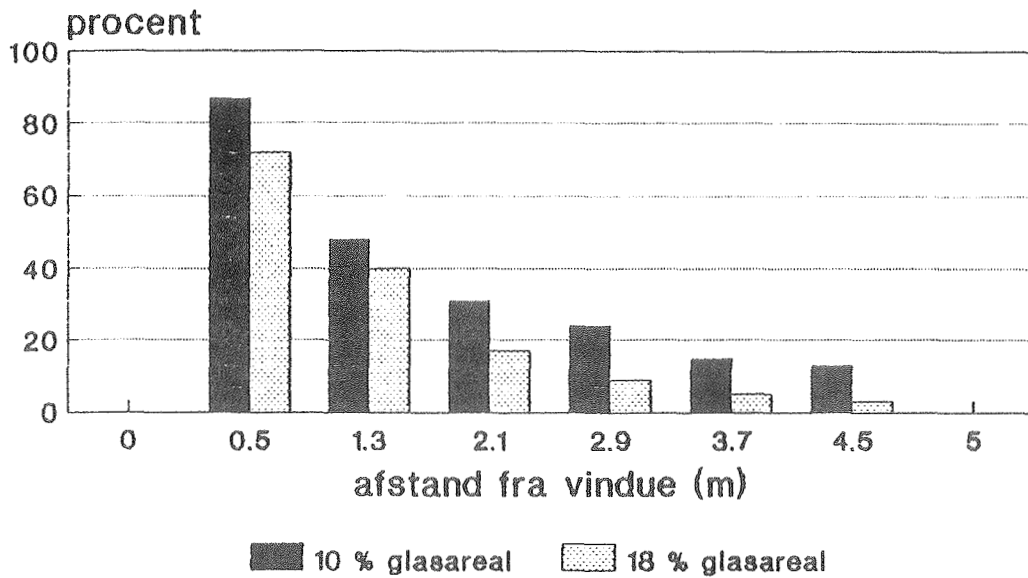


Fig. 4. Lysintensiteten målt i Passysboxen i procent af lysintensiteten i den hvide box målt midt i de to boxe på en klar solskinsdag ved 10 procent og ved 18 procent glasareal.

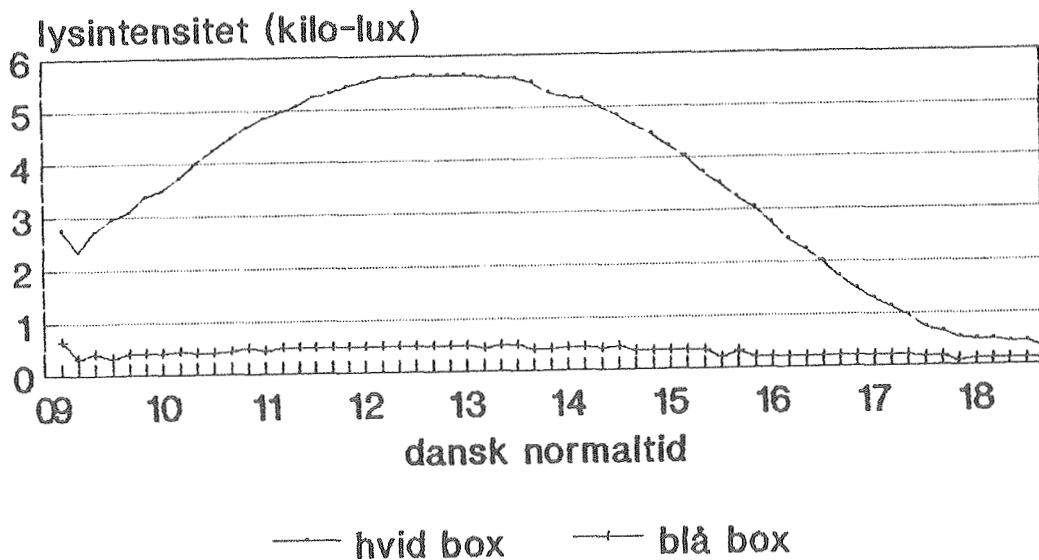


Fig. 5. Lysintensiteten målt midt i de to boxe gennem en klar solskinsdag ved 18 procent glasareal.

I [2] angives, at dagslysfaktoren helst skal være større end 2%. Dette er opfyldt overalt i den hvide box, men kun i forreste halvdel af den blå box ved 18% glasareal, (Fig. 2).

En tegnelampe giver ca. 500 lux på bordfladen, den vil derfor blive tændt, hvis belysningen bliver mindre. Det betyder (Fig. 3), at der i den blå box vil være brug for lys det meste af tiden, hvorimod man i den hvide box kan nøjes med dagslyset om dagen. Dertil kommer, at blændingen i den hvide box er langt mindre end i den blå.

RUMTEMPERATUR (passiv solvarme)

På fig. 6 er for 18 procent glasareal vist forskellen mellem inde- og udetemperatur gennem en solskinsdag i de to boxe.

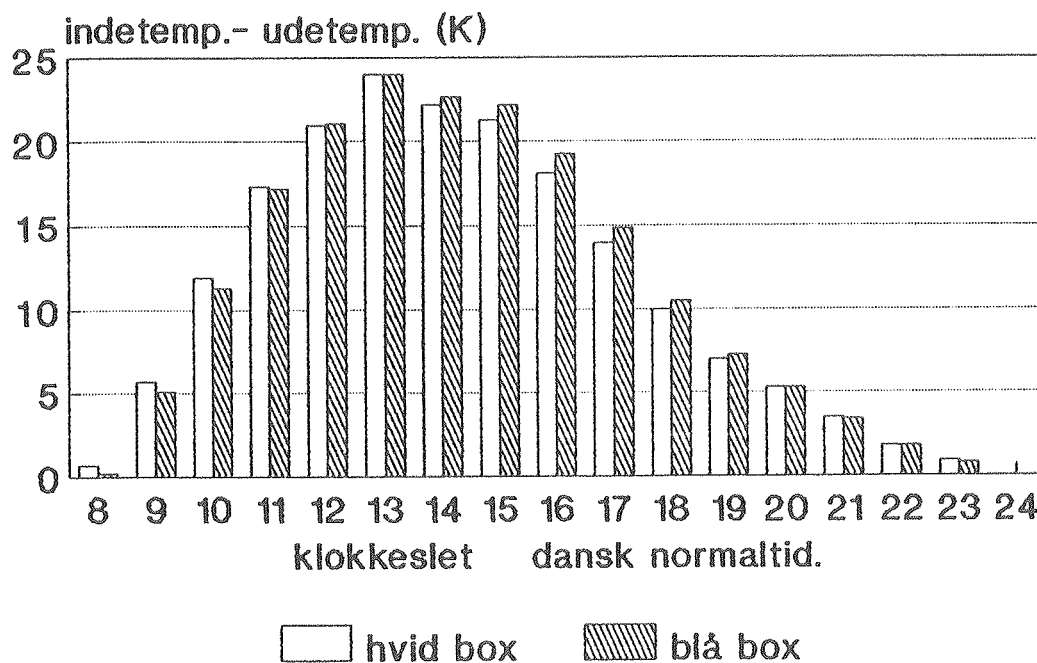


Fig. 6. Forskellen mellem lufttemperaturen ude og inde i de to boxe gennem en solskinsdag, 1. aug. 1990.

På fig. 7 ses den operative temperatur målt med sorte glober midt i boxene gennem en solskinsdag. For begge figurer gælder, at temperaturen i den hvide box er lidt højere end i den blå om formiddagen, medens det er omvendt om eftermiddagen. Dette må skyldes, at den hvide box står lige øst for den blå og derfor rammes af formiddagssolen og omvendt. Sammenlignes middelforskellen mellem lufttemperaturen inde og ude i de to boxe fås en middelovertemperatur i den blå box som for 18% glasareal er 3% større end i den hvide box. For 10% glasareal er forskellen ca. 2%. Som det fremgår af fig. 7 er der ingen målelig forskel på middelværdien af de operative temperaturer.

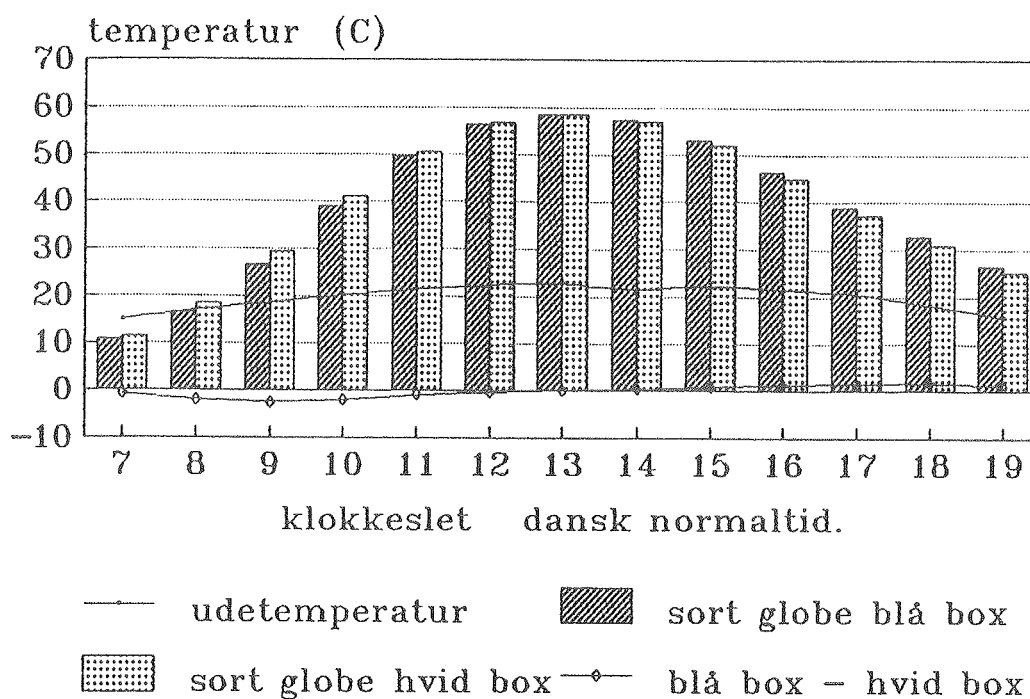


Fig. 7. Den operative temperatur målt med en sort globe midt i de to boxe gennem en solskinsdag, 18 procent glasareal.

Dette resultat er måske ikke så overraskende, når man tænker på, hvor lille en del af den kortbølgede solindstråling der ved diffus refleksion kan ramme glasset i en vinkel, så den kan slippe ud igen.

KONKLUSION

- A. Når der anvendes mørke overfladefarver vil der døgnet rundt være brug for kunstig belysning i næsten hele rummet.
- B. Der opnås ikke nogen målelig ekstra opsamling af passiv solvarme ved brug af mørke overfladefarver.

REFERENCER

1. The Passys Test Cells. A common European Outdoor Test Facility For Thermal and Solar Building Research. BBRI-Brussels 1990.
2. Vindu, Rom og Dagslys. Dagslysgruppen Sintef 62. Publikasjon nr. 4, 1980. Norges Tekniske Højskole.

