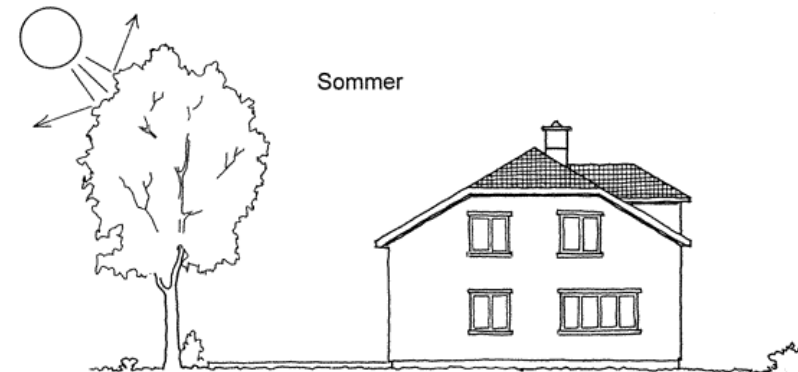
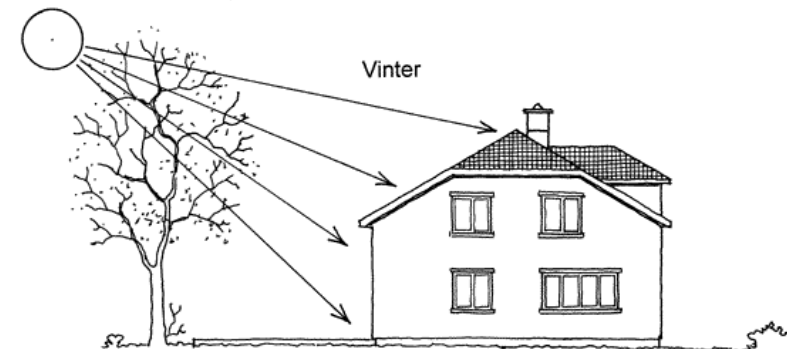


# Solskjerming og dagslys i kontorbygg

En ZEB studie utført av  
Steinar Grynning, Nicola Lolli, Michael Grüner,  
Solvår Wågø and Birgit Risholt

Norsk bygningsfysikkdag  
Oslo 29.11.2017



# Solstråling – ikke alltid en fordel...

- Varme – dagslys – visuell komfort

Positiv virkning	Negativ virkning
Varmetilskudd vår/høst	Overoppvarming vår/sommer/høst
Redusert oppvarmingsbehov	Kjølebehov
Dagslys	Blending
Redusert behov for elektrisk belysning	Økt behov for elektrisk belysning

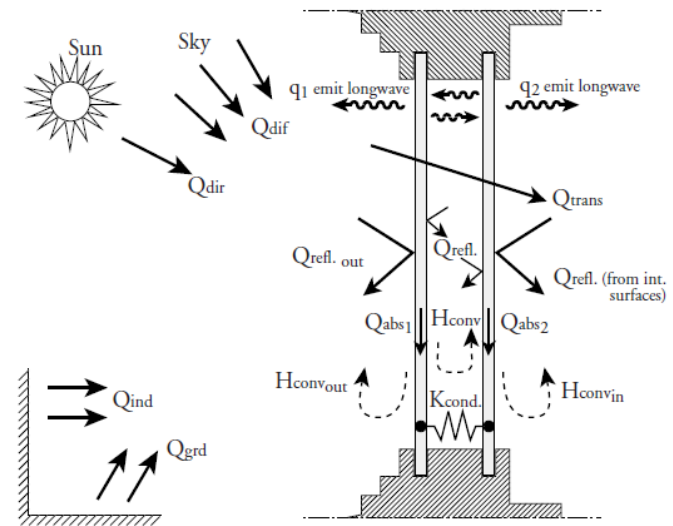


Figure 2.1 Heat transfer through windows

(Dubois, 1998)

# Solarskjerming – kvalitative evalueringsparametre

---

- Light Diffusion Index (HAZE)
- Visible Transmittance (TVIS)
- UV-Transmittance (TUV)
- Fading Transmittance (TFD)
- Skin Damage Transmittance (TSD)
- Solar Heat Gain Coefficient (SHGC)
- Thermal Transmittance of glazing assembly (U-value)
- Thermal Transmittance of edge-of-glazing (U-value edge)
- Luminance Index (LI)
- View-Out Index (VOI)
- Moisture Condensation Indicator



The Research Centre on  
Zero Emission Buildings



# Evalueringens parametre 2

---

## Architectural

- dynamic
- lively
- view
- daylight
- sun
- texture
- dimension

## User friendliness

- view
- daylight
- thermal comfort
- controllability


## Technical

- robust
- energy saving
- energy producing
- environment

## Economic

- investment
- operation
- low resource use

Motsetninger?



Source: Inger Andresen 2011

# Case studies



Marchè International

NINA kontorbygg

Powerhouse Kjørbo

Utvendig og integrert

Utvendig og innvendig

Utvendig

Integrert I vinduet. Fasaendingsmateriale mellom glassene

Fast utvendig solskjerming, utvendige persienner og innvendige rullegardiner

Utvendige screens

Solskjermingens funksjon og egnethet er evaluert kvalitativt og kvantitativt

- Kvalitativt gjennom intervjuer og spørreundersøkelse av brukere og driftspersonnel
- Kvantitativt ved bruk av programvaren DaySim

# NINA bygget

---



- Kontorbygg for Norsk Institutt for naturforskning (NINA)
- Areal 8200 m<sup>2</sup>
- Byggår: 2013
- Passivhus, trekledning, stål/betong bæresystem
- Solskjermingen består av tre ulike systemer:
  - **Fast utvendig solskjerming** mot sør og vest
  - **Utvendige persienner** mot sør og vest med automatisk styring
  - **Innvendige**, semi-transparente rullegardiner av metallaktig tekstil



The Research Centre on  
Zero Emission Buildings



# Brukererfaringer

---



- Erfaring fra **planlegging og bygging**
  - Utvikling av solskjermingsløsning var integrert del av prosjektering fra forprosjektfasen i samarbeid mellom arkitekt, energirådgiver og NINA
- Erfaringer fra **driftsfase**– brukere og driftspersonnel
  - Alle som ble intervjuet er fornøyd med bygningen og solskjermingen som er i bruk
  - Kontorene er lyse, romslige og velfungerende
  - Noen sier til og med at de blir glade av å komme inn i kontorlokalene
  - Driftspersonalet beskriver bygningen som åpen og lys. Kvaliteten er god, og det er store rom med en hyggelig atmosfære



The Research Centre on  
Zero Emission Buildings



# Brukererfaringer

---

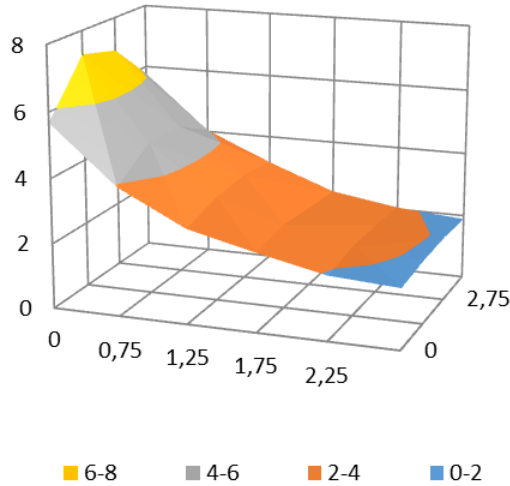


- De **utvendige persiennenes** ble koblet ut etter kun en måneds drift
  - De som ble intervjuet sa at det ble for mørkt når solskjermingen var nede
  - Driftspersonalet etterlyste muligheten for manuell kontroll av persiennene
  - Driftspersonalet ønsket også mulighet til å stille inn vinkel på persiennene
  - Videre etterlyste de mulighet til å påvirke set-punktene for ulike soner av bygget
- Positive assosiasjoner til den **utvendige faste solskjermingen**
- Alle brukere likte at de hadde full individuell kontroll av den **innvendige solskjermingen**
- Fornøyd med den generelle kvaliteten **visuell komfort**
- Ingen klager på overoppvarming

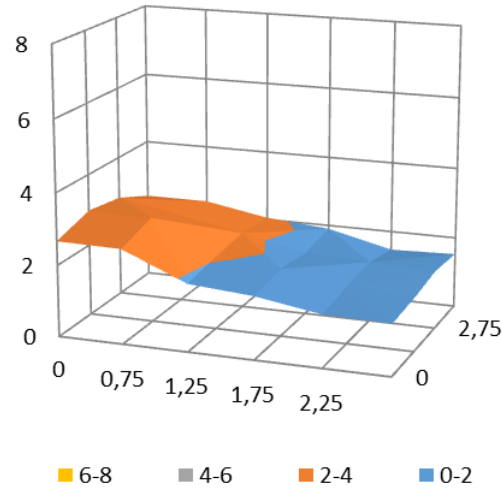




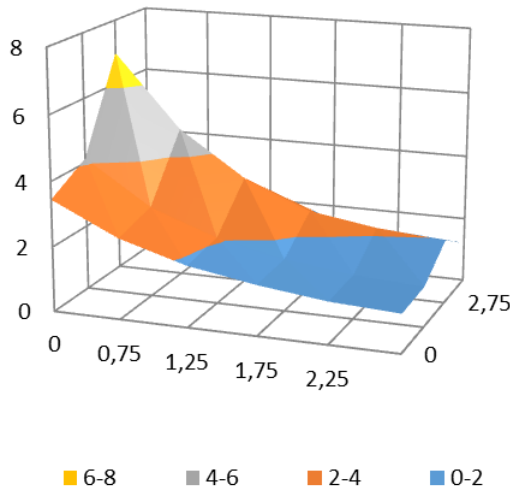
### Daylight Factor unshaded



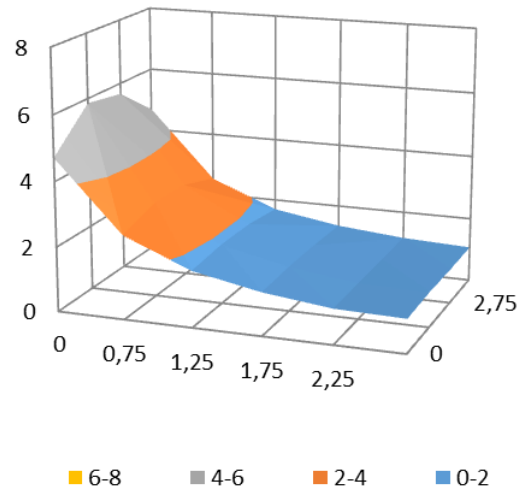
### Daylight Factor shaded



### Daylight Factor w/interior roller blind



### Daylight Factor w/interior roller blind half down



# Marche bygning og Powerhouse Kjørbo

---

- De fleste brukerne er godt fornøyd med solskjerming
- Savner mulighet for individuell kontroll
- Dagslyssimuleringer viser store forskjeller i DF i lokalene, avtar sterkt innover i kontorlandskap



# Oppsummering – erfaringer fra tre kontorbygg

---

- Jevn dagslysfaktor i rom virker positivt på visuell komfort
  - Utvendig fast solskjerming kan gi mer homogen dagslysfaktor
- Utvendig fast solskjerming må suppleres med annen skjerming for å unngå blanding
- Brukere ønsker individuell styring av solskjerming
- Kontorlokaler kan bli for mørke når solskjerming er nede dersom det ikke er tilstrekkelig elektrisk belysning
- Automatisk kontroll av heving/senking av solskjerming oppfattes som forstyrrende



The Research Centre on  
Zero Emission Buildings



Takk for oppmerksomheten 😊

Mer informasjon finner du på:  
**[www.zeb.no](http://www.zeb.no)**

Kontakt: [Steinar.Grynning@sintef.no](mailto:Steinar.Grynning@sintef.no)



The Research Centre on  
Zero Emission Buildings

