



Vi må ikke ofre dagslyset

Vinduer har klimaskjermens desidert dårligste U-verdi. Og de slipper inn sollys som skaper overoppheting. For å redusere energibehovet, både til oppvarming og kjøling, reduserer vi vindusarealet og vinduets lystransmisjon. Men har vi glemt hvorfor vi har vinduer?

TEKST OG FOTO: ANDERS KIRKHUS, SINTEF BYGGFORSK

Vinduer er ikke et nødvendig onde, de er et nødvendig gode! Vi mennesker er helt avhengige av dagslysets variasjon og av dagslysets kraftige lysstyrke for å fungere godt, både fysiologisk og mentalt. Skal vi kunne oppholde oss innendørs store deler av dagen og livet uten å ta skade, er vi avhengige av vinduer som slipper inn rikelige mengder med dagslys. Dette er det forsket grundig på. Og etter at vi for alvor begynte å leve våre liv innendørs for et århundre eller to siden, har vi tatt hensyn til det og jevnt over hatt store nok vinduer. Men nå strammes energi-skruen til, og vinduer har blitt et problem.

Vinduer og energiutfordringer

La oss starte med å se på energiutfor-

dringene knyttet til vinduer. Til tross for nyvinninger de siste årene har vinduer fortsatt dramatisk mye dårligere U-verdi enn resten av ytterkonstruksjonene. Selv et godt vindu slipper ut fire ganger så mye varme per kvadratmeter som en standard veggkonstruksjon (U-verdi 0,8 vs. 0,2 W/m²K). I større bygninger gir varmen fra sollyset et kjøleproblem, og man ønsker så lav solfaktor som mulig. NB: Solfaktor og lysgjennomgang er ikke det samme.

Det er riktig og viktig å redusere klimautslipp og forbruket av fossile brenslere. Og når man teller kilowatt, er det åpenbart at man ønsker både å redusere vindusarealet og benytte vinduer som (i energimålestokk) er så gode som mulig.

Men hva har skjedd med vinduet for at det skal bli godt i energisammenheng? Det har

fått energibelegg og flere lag glass. Det har også fått belegg for å redusere soloppvarmingen. Dette gjør at det slipper mindre lys inn gjennom glasset enn tidligere. I tillegg har passivhus tykkere vegger, noe som også fører til en betydelig reduksjon av dagslysmengden inne i rommet.

Minstekrav til dagslys

Fordi dagslystilgangen er viktig, har TEK10 krav om "tilfredsstillende" tilgang på dagslys. Hva er det? Veiledningen til TEK har to målemetoder:

- minst 2 prosent gjennomsnittlig dagslysfaktor i rommet eller
- minst 10 prosent glassareal i forhold til golvareal.

10 prosent-regelen er enkel, men misbrukt og antikvarisk. Misbrukt fordi man sjelden tar hensyn til at de nære og fjerne omgivelsene skjermer for himmellyset, antikvarisk fordi et vindu ikke lenger er et vindu.

Gjennomsnittlig dagslysfaktor er forholdet mellom lysnivået ute i en ideell situasjon og lysnivået inne med alle hindringer dagslyset reelt har på vei inn i rommet – fjell, nabobygninger, vindusplassering, lystransmisjon i vinduet, dybde på vindussmyget osv. Nå kan man innvende at krav til



gjennomsnittsverdi ikke hindrer en veldig skjev fordeling av dagslyset i rommet – sant nok. Men gjennomsnittlig dagslysfaktor tar i alle fall hensyn til alt som påvirker lysets vei fra himmelhvelvingen og inn. Så langt, så godt. Men nå begynner moroa. For formelen for dagslysfaktor ser slik ut:

$$\frac{DF}{LT} \cong \frac{A_g}{A_f} \left(0,3 - k \frac{t}{D} \right)$$

Vi skal ikke gå i detalj på formelen, bare konstatere at den har hele sju variabler! Og da har vi enda ikke korrigert for avskjerming fra fjell, nabobygninger, lysgraver eller balkonger. Et dataprogram kan alltid beregne dette, men er det mulig å lage en enkel metode for å beregne dette for hånd? For ti år siden laget vi en kurveavlesingsmetode beskrevet i Byggforskserien 421.626 Beregning av gjennomsnittlig dagslysfaktor og glassareal. For å få dette til, la vi noen av variablene døde. Det virket riktig da, men det var før strengere energiregler og passivhus var tema. Så lenge man nøyer seg med å oppfylle minstekravene til energi i TEK10, er kurveavlesingsmetoden helt grei. Men kurveavlesingsmetoden tar ikke høyde for ”bedre” vinduer (dvs. lavere lystransmisjon) og ”bedre” (dvs. tykkere) vegger. Vi har noen ideer til forbedring, men har ikke konkludert enda.

Hva skjer i praksis?

Med tykkere vegger og vinduer med lavere

U-verdi får vi mindre dagslys inn i rommet per kvadratmeter glass. Skal vi oppfylle dagslyskravet, må vinduene være større enn tidligere. Går vinningen opp i spinningsen? La oss ta et litt søkt eksempel for å belyse problemstillingen:

En vegg har U-verdi 0,2 W/m²K. I denne vegg kan vi sette inn et gammeldags vindu med U-verdi 1,4 W/m²K, eller et moderne vindu med U-verdi 0,8 W/m²K. Det nye vinduet har altså halvparten så stort avvik fra veggens U-verdi som det gamle. La oss videre tenke oss at det gamle har en lystransmisjon på 80 prosent og det nye på 40 prosent. Det gamle vinduet slipper altså gjennom dobbelt så mye lys som det nye. Skal vi ha like mye dagslys inn i rommet, må det nye vinduet være dobbelt så stort som det gamle, og mer av veggens U-verdi må byttes ut med vindu. Det gamle slipper ut dobbelt så mye varme per kvadratmeter som det nye, men med halv størrelse, ender vi opp med det samme varmetapet for begge vinduene. Samme dagslysinfall, samme varmetap, bare dobbelt så mye av et dyrere vindu.

Heldigvis går det ofte bedre enn i eksemplet. Men som regel må man øke vindusstørrelsen jo bedre vinduets energiytelse blir.

Situasjonen maner til kreativitet

Det enkleste grepet er å plassere vinduene slik at de kan ”se” mest mulig himmel. Det er himmelhvelvingen som gir dagslyset, og jo mer av den som er synlig fra vinduet, jo mer dagslys kommer det inn per kvadratmeter vindusflate. Vinduer som ”ser” lite himmel gir lite dagslys til rommene innenfor, men har tilnærmet like stort varmetap som gunstigere plasserte vinduer.

Det foregår mye forskning på vinduer. Vinduer med U-verdi 0,4 W/m²K og en solfaktor på 0,3 kan være innen rekkevidde. I energisammenheng er dette fantastisk. Men gir det nok og godt dagslys? Eller blir det halvmørkt inne selv med mye glass i fasaden? Er utsikten (og dagslyset i rommet) misfarget av vinduet? Kan man se ut, eller ser man bare speilbildet av seg selv? Vil utvendig kondens hindre utsynet fordi den gode U-verdien gjør vinduets utvendige overflate så kald? Det er viktig at vindusforskerne ikke bare ser på energiutelsene, men også på lysgjennomgangen og lyskvaliteten til nye glassruter. Det er tross alt derfor vi har vinduer!

Les mer: Byggforskserien 421.626 *Beregning av gjennomsnittlig dagslysfaktor og glassareal*. ■

Unngå byggskader

Det er fullt mulig å redusere omfanget av byggskader og prosjekteringsfeil i Norge, og dermed oppnå økt kvalitet og produktivitet. Kunnskap og kommunikasjon er sentrale stikkord. Systematisk kunnskapsformidling og erfaringstilbakeføring, kan gi samfunnsøkonomiske besparelser i milliardklassen. SINTEF Byggforsk ønsker med artikkelserien Unngå byggskader å fokusere på temaene byggkvalitet, byggskader og byggeprosess. Artikkelserien vil formidle råd om hvordan man sikrer bruk av riktige løsninger, materialer og konstruksjoner med Byggforskseriens anvisninger som fundament.

Byggforskserien – Byggenæringens kvalitetsnorm

Byggforskserien er en komplett kilde til byggetekniske løsninger, og inneholder tilrettelagte erfaringer og resultater fra SINTEF Byggforsks egen og byggenæringens praksis og forskning. Anvisningene tilfredsstiller funksjonskravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) – og er et sentralt verktøy for å sikre at norske bygninger utføres i samsvar med forskriftene.

Se bks.byggforsk.no

Les mer

Lag hageanlegg – Fra støttemurer til trapper og belegningsstein, SINTEF akademisk forlag, 2009