

# Lyddempende glass - både i fasade og interiør



UTE: Med den sterkt trafikkerte Fjøsangerveien tett inntil, var det nødvendig med vinduer som reduserte støy. INNE: Lyddempende glass gir nye muligheter for det man kan kalle halvåpne kontorlandskap.

- Mona Vaagan

Av: Mona Vaagan

## Dempende glass for arbeidsmiljøets skyld

Med den sterkt trafikkerte Fjøsangerveien tett inntil, var det nødvendig med vinduer som reduserte støy.. Det runde vinduet i Frydenbø Bilsenter i Bergen var krevende å montere. Gata utenfor måtte sperres for trafikk, forteller Tore Tronrud i Pilkington.

Pilkington leverte støydempende glass til Frydenbø Bilsenter som ligger langs Fjøsangerveien, Bergens sørlige innfartsåre. Biler og tungtrafikk dunderer forbi til nær sagt alle døgnet tider, og aller mest i vanlig arbeidstid, når de ansatte er på jobb.

Ifølge Tore Tronrud er støynivået i kontorene som vender ut mot den trafikkerte veien halvert med de nye glassene. Det hadde ikke vært levelig uten, mener en av de ansatte, som likevel hører støyen hele tiden men som synes viftestøyen fra en pc hadde vært verre.

### Dobbelte vinduer for ekstremsoner

Hvis man skulle ha klart å redusere støyen ytterligere, måtte man ifølge Tronrud ha montert dobbelt sett vinduer. Eller eventuelt hatt et vindusfelt til på innsiden med tilleggsisolasjon. Dobbelte vinduer er det eneste som nytter hvis man skal få bukt med de verste støynivåene, hevder Tronrud.

På 1990-tallet ble dobbelte vinduer satt inn i en rekke av boligene langs Fjøsangerveien, med tilskudd fra det offentlige. Pilkington sto for leveransen. – Det ble satt inn et husmorvindu ytterst, og et Nor-Dan vindu innenfor der igjen for å svare til forskriftenes decibelnivå. Men noen syntes det ble tungvint, både å åpne dem og med hensyn til vask, så en av huseierne ba om å få tatt det ut igjen. Han ville heller ha støyen, smiler Tronrud.

Det er vekten av glasset som først og fremst betyr noe når det gjelder støyreduksjon, ifølge Tore Tronrud. I Frydenbø Bilsenter er det brukt 6 Insulight Phon på innsiden og 8,8 mm energiglass på utsiden. Det er 12 mm luft mellom glassene. - Avstanden burde ideelt vært 30-50 cm, men da får man lett problemer med kondens, sier Tronrud.

Man bør også ha betydelig variasjon i rutenes glasstykkelse. – Det må være en forskjell på minst tredve prosent for å få best effekt. Poenget er at rutene ikke må "svinge i takt" når de utsettes for lydbølger, sier Tronrud.

### 2-lagsglass i støykonstruksjoner

2-lagsglasset gir best lydisolierende virkning. Derfor bør vi beholde det, framfor å satse på 3-lagsglass akkurat på dette bruksområdet, hevder SINTEF-forsker Anders Homb.

- Med 3-lagsglass får du flere hulrom. Hver gang du innfører et nytt hulrom svekkes lydisolasjonen. Da er det bedre å ha ett, større hulrom, sier han.

Ellers er det i første rekke vekten av glasset som er viktig for at det skal virke støydempende.

- Jo tyngre glass, jo bedre resultat får man i prinsippet, sier Homb, men legger til at det ikke er noe poeng i at det enkelte glasset er for tykt. 8-10 mm er den øvre grensen, ellers får man resonansproblemer, sier han.

Også Homb understreker at asymmetriske glass, det vil si at det ene isolerglasset er tykkere enn det andre, gir best lydisolasjon.

– Du har ikke så stort spillerom når den nedre grensen for glass i dag vanligvis ligger på 4 mm og 8-10 mm er den øvre grensen. Men jo mer asymmetriske glassene er innenfor dette spennet, jo bedre.

## Selv små sprekker gir isolasjonstap

For å unngå lydlekkasjer er det også viktig at man er nøye med monteringen. – I praksis handler det om å sikre at det er tettest mulig. Selv veldig små sprekker i fugeforbindelsen gjør at lyd sliper gjennom, sier Homb.

Lydlekkasjer i vinduskonstruksjoner skjer ifølge Anders Homb først og fremst i selve lukkemekanismen. Presisjon når man plasserer tetningslistene er derfor nødvendig, understreker han. Når det gjelder gass i hulrommet mellom glassene, har det ifølge Homb ennå ikke kommet et godt alternativ til den forbudte gassen SF6 som gir markert isolasjonsforbedring.

Både trafikk- og flyplasstøy vil bli viktig å håndtere i årene framover, mener Homb. – En av de store utfordringen evil bli å finne gode løsninger som kombinerer lyd og varmetekniske krav, spesielt med de nye U-verdikravene.

## Glasset åpner trangt lokale uten støy

Lyddempende glass gir nye muligheter for det man kan kalle halvåpne kontorlandskap.

Gjennom glassveggen ser du kollegaen din, men du slipper å overhøre samtalene med kunder.

Vi kan høre at folk snakker inne på kontorene men vi hører ikke hva de sier. Glassveggene "tar" lyden veldig godt, sier Trine Sørensen, banksjef i Bergen-filialen av Sogn og Fjordane Sparebank. På hennes kontor er det glassvegg til en side, inn mot banklokalene. På motsatt side skimter vi et av Bergens tallrike bratte smau, Vetrilidsalmenningen, gjennom et stort vindu som slipper vårløst inn.

At kundene kan se inn på de ansatte gjennom glassveggen, synes Sørensen bare er positivt.

– Noen liker ikke å sitte på utstilling. Men vi mener det er en del av servicen, at kunden skal kunne se inn. Når du er her, er du på jobb og har ikke noe å skjule. Noen bruker lameller eller gardiner i slike vinduer. Men vi synes det ødelegger glass-effekten, sier hun.

## Smale bjørkeprofiler

Mens åpne kontorlandskap har vært på mote en stund, møter denne trenden lite gehør hos de bankansatte i Vetrilidsalmenningen. – Vi diskuterte det, men endte opp med å si nei. Det gjør kanskje at man får ryddigere kontorer. Men vi ville ikke ha trivdes med det, sier Sørensen, som har formet hele banklokalet "etter eget hode", med assistanse av Hodneland Bygginteriør.

Sørensen og arkitekt Einar Elde ble enige om at veggne ikke skulle være utformet i helglass, men ha smale vertikale bjørkeprofiler. Også her gikk de imot den rådende moteretningen.

– Andre steder er det mye glass og stål. Det syntes vi ble veldig kaldt, sier Sørensen.

Glasset ligger helt ute i profilene, bare 5 millimeter innenfor. – Vi brukte et lite firma på Os og de laget treprofilene akkurat slik vi ville ha dem, sier arkitekt Einar Elde, som også hadde ansvaret for Sogn og Fjordane Sparebanks filial i Florø. – Vi brakte med oss noe av dette åpne konseptet til Bergen, hvor det var veldig smale, trange lokaler. Derfor gjorde det seg med mye glass. Det gir en åpen, fri følelse, sier Elde.

## Treprofiler bedre enn aluminium

Det er Pilkingtons Optilam Phon 8,8 mm som er brukt i glassveggene. Ifølge Tore Tronrud i Pilkington var det to ting som var viktige ved vegg-løsningen. – For det første å unngå sammenstøt med glasset. Dette bidrar også treprofilene til. For det andre at det gir utmerket støysisolasjon, sier han, og legger til at vegg-løsningen tilfredsstiller forskriftskravet fra 2006 om 37 dB støyskjerming mellom kontorer. Treprofilene isolerer også bedre mot støy enn metallprofiler ville ha gjort, opplyser Tronrud.

## Blir lydabsorberende glass det neste?

Et firma er i gang med å produsere lydabsorberende metall- og plastplater. Noe liknende er det også mulig å tenke seg for glass.

- Det skjer mye spennende innen produktutvikling som også kan få betydning for glass, sier SINTEF-forskeren Anders Homb.

– Med laserskjærer kan man mikroperforere glasset, noe som gjør at glasset delvis absorberer lyd. En slik løsning vil kunne egne seg både i kontorer, skoler og badeanlegg. Det lydabsorberende glasset vil ikke kunne dempe støyen mellom rom i særlig grad, men det kan dempe støyen i selve rommet, sier Homb.

Ifølge Homb arbeides det også med å finne fram til nye materialer som kan gi mindre varmetap i vinduenes karm og rammeprofiler. – Det er også tenkelig at man i framtiden kan finne løsninger som gjør 3-lagsglass bedre egnet med hensyn til lydisolasjon, sier han.

## Måletall for støydemping

Det er vanlig å angi lydreduksjon med tre ulike måletall:  $R_w$ ,  $R_w + C$  og  $R_w + C_{tr}$  i frekvensområdet 100-3150 Hz. Støydempingen måles for 16 frekvensbånd og danner en kurve. Disse måleverdiene omgjøres til ett talluttrykk ved at en referansekurve sammenliknes med den målte kurven i henhold til bestemte regler.

$R_w$  uten korreksjonsfaktor brukes når støyen er mellomfrekvent, for eksempel ved tale, musikk, radio og landeveistraffikk.

$R_w + C$  brukes ved mellom- eller høyfrekvent støy, også ved jernbane- eller landeveistraffikk med høy hastighet eller jettfly på kort avstand.

$R_w + C_{tr}$  anvendes når støyen er lavfrekvent, for eksempel bytrafikk med innslag av tung trafikk, propellfly eller musikk med kraftig bass.

## Noen fakta om lyddempende glass

Støydempende glass er testet i laboratorium under ideelle forhold. Det anbefales derfor å velge vindu med minst 3 dB sikkerhetsmargin i forhold til beregnet kravnivå – spesielt når det stilles krav til feltmålinger.

I ruter med laminert glass får man mindre bøyestivhet, og dette reduserer lydbølgene i det øvre frekvensområdet. To 4 med mer glass som er laminert sammen vil derfor være bedre egnet til støydempingen enn et 8 mm massivt glass i dette frekvensområdet.

Glassrutens lyddempingstall øker med 6dB for hver dobling av rutens vekt. Dette gjelder fra lavfrekvent lyd opp til det nivå som overensstemmer med glassets egensvingning.

Kilde: Tore Tronrud, Pilkington.

### Krav til støydemping

Hvis man legger veiledningen til forskriften til grunn for dokumentasjon, kan funksjonskravene anses å være oppfylt når grenseverdiene i klasse C etter NS 8175 er oppfylt. Se denne standarden for detaljerte dB-krav for ulike bygg/rom.

### Utendørs støykilde:

Lydnivå fra utendørs støykilder skal ikke overstige 30 dB. Gjennomsnittsverdi for et døgn er satt til L.

Beregningsmetode for dimensjonering er gitt i NBI Byggdetaljer 421.425. Det er nødvendig å ta hensyn til blant annet støytype, rommets volum, etterklangstid og vinduets areal i forhold til veggdelen. Beregningene ender opp med et lydisoleringskrav basert på enheten  $R_w + C_{tr}$ .

Velg glass- eller vinduskonstruksjon med lydisolasjonsverdi  $R_w$  lik eller høyere enn kravet.

### Innendørs støykilde:

#### Noen eksempler for kontorbygg:

Mellom kontorer skal lydnivået ikke overstige 37 dB for vegger uten dørforbindelse. I vegger med dørforbindelse er kravet 24 dB.

Mellom rom med behov for konfidensielle samtaler, slik som legerom, og andre rom, er kravet 48 dB.

Mellom kontorer og rom med tekniske installasjoner er kravet 40 dB.

Kilder: Sverre Tangen og Norsk Standard 8175.

A, ekv.24 i oppholdsrom i boenheter, overnattingssteder, pleieanstalter og sykehus, samt i undervisningslokaler.