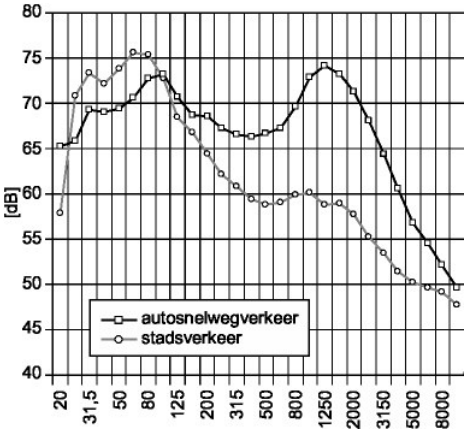
..... 2
Huis en tuin tips voor geluidsisolatie 2
1. BASISBEGRIPPEN ISOLATIE 2
2. WELKE ELEMENTEN AANPAKKEN? 4
3. VENSTERS 4
3.1 Beglazing 4
3.2 Ramen 5
3.3 Glasblokken – lichtkoepels 6
4. DEUREN 6
5. DAKEN 6
5.1 Hellende daken 7
5.2 Platte daken 7
6. VENTILATIE 7
7. AFSCHERMING BUITEN 8
8. MEER INFORMATIE 11
8.1 Financiële tegemoetkomingen 11
8.2 Technisch 13
9. BIJLAGE: ISOLATIEWAARDEN BEGLAZING 14

Huis en tuin tips voor geluidsisolatie

Opgemaakt door het Provinciaal Centrum voor Milieu-onderzoek in opdracht van het projectbureau Gentse Kanaalzone

1. BASISBEGRIPPEN ISOLATIE

Bij de keuze van geluidsisolatie moet men rekening houden met het niveau en het spectrum[1] (klankkleur) van het omgevingsgeluid. Snel voorbijrijdend verkeer klinkt anders dan het lawaai van bussen en traag stadsverkeer. Dit is van belang omdat lage frequenties veel moeilijker te isoleren zijn. Ter illustratie wordt in figuur 1 de spectra weergegeven van traag stadsverkeer en van snelwegverkeer. Stadsverkeer heeft een belangrijk laagfrequent aandeel terwijl autosnelwegverkeer meer hoge tonen bevat.



Figuur 1 spectra van stadsverkeer en van snelwegverkeer (beide op 10 m afstand)

De akoestische isolatie R van een bouwelement wordt berekend als het verschil tussen binnen- en buitengeluid. Deze parameter (in dB) wordt in een laboratorium bepaald voor elk van de 16 tertsbanden tussen 100 en 3150 Hz. Op die manier kom je tot een geluidsisolatiecurve. In de praktijk worden deze 16 waarden herleid tot 1 getalwaarde door de gemeten curve te vergelijken met een stel referentiecurven. In België werd de eengetalsaanduiding in 1977 in de norm NBN-S01-400 vastgelegd en wordt een isolatieklasse genoemd. Voor gevelelementen zijn er vier klassen: Va (beste), Vb, Vc en Vd (slechtste). Andere landen hebben hun eigen methode om de gemeten isolaties te herleiden tot één enkele getalwaarde. Het nadeel van een eengetalsaanduiding is wel dat eenzelfde waarde kan overeenstemmen met verschillende isolatiecurves. Bij de metingen wordt geen

[1] Geluid is samengesteld uit verschillende toonhoogtes of frequenties. Het menselijke gehoor kan geluid waarnemen met frequenties tussen 20 en 20.000 Hertz (Hz). Met behulp van gespecialiseerde apparatuur kan gemeten geluid ontbonden worden in verschilllende frequentiebanden, dit noemt men het spectrum van het geluid.

rekening gehouden met de eigenschappen van het omgevingsgeluid (laagfrequent, hoogfrequent, …) Het beste isolatieresultaat in een concrete situatie bekom je evenwel door een materiaal te kiezen dat een goede isolatie biedt in alle frequenties waar het storende geluid het sterkst aanwezig is.
Aan dit probleem wordt enigszins tegemoetgekomen in de Europese norm EN ISO 717. Hierbij wordt de geluidsverzwakking uitgedrukt als:

Rw(C,Ctr).

Hierbij is Rw de gewogen geluidsverzwakkingsindex, C de aanpassingsterm voor niet-laagfrequente geluidsbronnen en Ctr de aanpassingsterm voor geluid met sterk laagfrequente componenten. Meestal zijn de waarden van C en Ctr negatief. De geluidsreductie wordt dan berekend door de som te nemen van de Rw-waarde en de geschikte aanpassingsterm. Deze aanpassingsterm wordt gekozen afhankelijk van het type lawaaibron. In onderstaande tabel is schematisch voorgesteld welke isolatiewaarde genomen wordt, afhankelijk van het buitengeluid.

SOORT GELUIDSBRON	GELUIDSREDUCTIE
Menselijke activiteit (spreken, muziek, radio, TV) Spelende kinderen Middelmatig tot snel rijdend spoorverkeer Snel rijdend wegverkeer (> 80 km/h) Straalvliegtuig op korte afstand Bedrijven met vooral midden- tot hoogfrequent geluid	Rw + C
Stadsverkeer Traag rijdend spoorverkeer Propellervliegtuig Straalvliegtuig op grote afstand Discotheekmuziek Bedrijven met vooral midden- tot laagfrequent geluid	Rw + Ctr

Het is belangrijk om te beseffen dat de Rw-waardes laboratoriumwaarden zijn die bekomen worden door een bouwelement met bepaalde afmetingen te testen onder goed gedefinieerde omstandigheden. In de praktijk zal de gerealiseerde geluidsreductie (de bruto geluidsisolatie) meestal iets lager zijn omdat dit ook afhangt van de reële oppervlakte, van de wijze van plaatsen en van totale opbouw van de gevel. De eengetalsaanduiding maakt het wel mogelijk om de isolatieprestatie van verschillende elementen zoals ramen, deuren onderling te vergelijken en te rangschikken. Als een type beglazing een betere waarde heeft in het laboratorium vergeleken met een ander type, dan zal het eerste type ook in de praktijk beter presteren.

Met een eengetalsaanduiding is het ook mogelijk om eisen en prestatienormen in een bestek vast te leggen. Welke criteria precies moeten gekozen worden, hangt onder meer af van het geluidsklimaat buiten. De Belgische norm NBN-S01-400 geeft volgende advieswaarden voor gevels. Hierbij wordt telkens de isolatieklasse (Va, Vb, Vc of Vd, zie hoger) en de minimale bruto geluidsisolatie in dB opgegeven. Let wel dat het hier gaat om de isolatie van de totale gevel.

niveaus omgevings-geluid buiten	slaapkamer				woonkamer			
	aanbevolen		minimum		aanbevolen		minimum	
55 dBA<L_{Aeq}<65 dBA	Vb	36	Vc	31	Vc	31	Vd	26
65 dBA<L_{Aeq}<75 dBA	Va	41	Vb	36	Vb	36	Vc	31

75 dBA<L_{Aeq}	Va	41	Va	41	Va	41	Vb	36

(Opmerking: bij de geluidsmetingen aan de R4-west in Rieme uitgevoerd door het Vlaams Gewest werden LAeq-waarden gemeten tussen 55 en 65 dB(A)).

2. WELKE ELEMENTEN AANPAKKEN?

Een gevel bestaat uit ondoorzichtige wanden, vensters en ventilatieopeningen, een dak en de verbindingen tussen al deze delen. De grootste winst wordt geboekt door de zwakste schakels eerst aan te pakken. Naast akoestische verbeteringen, kunnen deze renovaties ook leiden tot een betere thermische isolatie en een betere luchtkwaliteit binnenshuis.

Een vanzelfsprekende maatregel is dat alle lekken en kieren goed afgedicht worden. Kieren zorgen vooral voor een verminderde geluidsreductie in de hoge frequenties. Kleine kieren worden best afgedicht met een elastische kit en niet met PUR-schuim (polyurethaanschuim). Grotere lekken (> 2 cm) worden best afgetimmerd met een relatief zwaar materiaal zoals gipsplaat of multiplex.

De elementen die in aanmerking komen voor renovatie zijn ramen, deuren en dakconstructies. Muren zijn meestal voldoende zwaar om het buitengeluid adequaat te isoleren.

3. VENSTERS

3.1 Beglazing

Principieel zijn er 4 types beglazing te onderscheiden:

- enkel glas
- dubbel glas
- gelaagd glas
- combinatie van gelaagd en dubbel glas

Voor enkel glas neemt de isolatie toe met oplopende dikte (en dus gewicht). Voor lawaaibronnen met een laagfrequent karakter (bv. traag rijdend stadsverkeer), blijkt de luchtgeluidsisolatie Rw + Ctr te schommelen tussen 30 dB (4 mm glas) en 37 dB (19 mm glas). Voor lawaaibronnen die eerde hoogfrequent zijn (bv. snel rijdend wegverkeer), blijkt de geluidsisolatie RW +C 1 à 2 dB hoger te liggen en loopt op van 31 dB (4 mm glas) tot 39 dB (19 mm glas).

De akoestische prestaties van gewoon dubbel thermisch isolerend glas is vrij zwak en meestal zwakker dan die van enkel glas met een equivalente glasdikte. Dit type glas wordt beschreven als x-y-z met x en z de dikte van de twee bladen en y de dikte van de luchtlaag ertussen, alles in mm uitgedrukt. De waarde van de spouwdikte (= dikte van de luchtlaag tussen de twee plasplaten) heeft de grootste invloed op de isolatie, meestal varieert die tussen 12 en 24 mm. De waarde Rw + Ctr (bv. traag rijdend stadsverkeer), schommelt in het laboratorium tussen 26 dB (4-12-4 dubbele beglazing) en 34 dB (10-15-6 dubbele beglazing). Ten aanzien van minder laagfrequente lawaaibronnen, gekenmerkt door Rw + C (snel rijdend wegverkeer), ligt de geluidsisolatie 1 à 3 dB hoger en loopt op van 31 dB (4-12-4-beglazing) tot 37 dB (10-15-6-beglazing). Dubbel glas met een symmetrische opbouw (twee identiek glasbladen) isoleert minder dan dubbel glas met twee verschillende diktes en moet zeker vermeden worden.

Soms wordt de droge lucht tussen de twee glasplaten vervangen door een speciaal gas. Dit brengt wel verbetering in de isolatie in het midden- en hoogfrequent gebied maar heeft een

nadelige invloed in het laagfrequent gebied en is dus af te raden voor omgevingsgeluid met veel laagfrequent geluid zoals stadsverkeer.

Er bestaat ook gelaagde beglazing die opgebouwd is uit twee glasbladen die aan elkaar gekleefd zijn met een transparante elastische tussenlaag uit PVB of giethars. PVB (polyvinylbutyral) is een kunststof die in lagen van 0,38 mm of een veelvoud daarvan wordt gebruikt. De ideale akoestische dikte bedraagt 0,76 mm of 2 lagen, dikkere lagen geven geen verdere belangrijke akoestische verbetering. Gelaagd glas aangeduid als “44.2” bestaat uit twee glasplaten van elk 4 mm dik met elkaar verbonden door een dubbele (“2”) PVB-laag van 0,76 mm. De totale dikte van de plaat bedraagt dus 8,8 mm. Dit type glas kent ook toepassingen als veiligheidsbeglazing en inbraakvertragende beglazing.

Bij giethars worden polymeerharsen tussen twee glasplaten gegoten. Akoestisch giethars van 1,5 tot 2 mm dik is elastischer en heeft een hogere demping dan een PVB van 0,76 mm dik. Gelaagde beglazing met giethars is evenwel niet inbraakvertragend. Toch kan het gebruikt worden in hellende dakconstructies: bij glasbreuk blijven de stukken aan elkaar verbonden.

Eind jaren '90 werd een verbeterd PVB op de markt gebracht met even goede demping als giethars en het combineert de voordelen van beide types: inbraakvertraging en akoestische prestaties. Het isoleert vooral goed in de middenfrequenties (Rw+C), in mindere mate evenwel voor stadsverkeer (RW + Ctr).

Echte akoestische beglazing bestaat uit een combinatie van bovenstaande technieken: dubbel glas met een of beide bladen uit gelaagd glas. De maximaal haalbare reductie bedraagt circa 42 dB voor stadsverkeer (R + Ctr) en zelfs meer dan 47 dB voor snel verkeer (Rw + C). In dit geval gaat het wel om zeer dikke glasplaten van meer dan 40 mm dik waarvoor een aangepast raamkader moet gekozen worden. Bij akoestisch glas wordt de gelaagde kant liefst aan de binnenkant geplaatst omdat de isolatie iets afneemt bij lagere temperaturen.

De tabel in bijlage geeft een overzicht van de prestaties van veel voorkomende types glas (bron: WTCB). Wanneer nieuwe beglazing wordt gekozen, is het aan te raden om niet alleen naar de thermische isolatiewaarde te kijken maar ook aan de leverancier de isolatiewaarden Rw op te vragen.

3.2 Ramen

Beglazing zit niet los in een constructie maar wordt in een raamkader geplaatst. Kies voor een vast raamkader indien dat mogelijk is (minder kieren). Een goede luchtdichtheid van het kader is natuurlijk vereist, zowel voor de naden tussen het glas en het kader als tussen het kader en de wand. Bij grote ramen is een flexibele inklemming aan te raden, bij kleine ramen heeft een starre inklemming juist een goed effect op de geluidsisolatie. Hout heeft de neiging te werken door veranderend vochtgehalte, aluminium en kunststof zijn vooral gevoelig voor temperatuurswisselingen. Daarom moeten steeds voldoende dichtingstrips voorzien worden en zijn meerpuntsluitingen aangewezen tegen scheeftrekken van het kader. Kleine spleten worden best gevuld met een elastische kit. Bij houten ramen moet na enkele jaren de dichting gecontroleerd worden en eventueel bijgewerkt.

Het is bijzonder moeilijk om de geluidsisolatie van raamkaders apart te bepalen en daarom wordt er meestal weinig over vermeld in de technische gegevens. Meestal heeft dit ook niet zo een grote invloed, op voorwaarde dat de oppervlakte van het kader minder dan 30 % van het totale vensteroppervlak bedraagt.

Voor vensters met een totale isolatie van minder dan 35 dB heeft het raamkader weinig invloed op de globale prestatie. Houtprofielen dienen minstens 55 tot 60 mm dik te zijn. Voor aluminium of kunststof zijn er geen bijzondere eisen.

Voor een gewenste isolatie tussen 35 en 42 dB moet de profieldikte van het hout minstens 75 mm bedragen. Aluminiumprofielen moeten thermische onderbroken zijn (die leveren ook akoestische ontkoppeling). Kunststofprofielen moeten inwendig verstevigd worden met metalen elementen.

Bijzonder hoge geluidsisolatiewaarden kan je halen met voorzetramen. Hierbij worden dubbel glas en een plaat enkel glas gecombineerd op een spouw van 50 mm of meer tot 1 kader. Nog betere isolaties bekom je met een dubbelvenster: dit zijn twee apart geplaatste vensters met elk hun eigen, volledig van elkaar gescheiden, raamkader. Deze opbouw wordt gebruikt bij b.v. opnamestudio's, discotheken en kantoren op luchthavens.

3.3 Glasblokken – lichtkoepels

Glasblokken hebben door hun grote massa een goede geluidsisolatie. De Rw-waarde bedraagt 39 dB voor grote blokken en zelfs 45 dB voor kleine blokken, helaas hebben deze een kleinere thermische isolatie dan grote blokken. De geluidsisolatie kan je nog verbeteren door een bijkomende plaat enkel glas te plaatsen voorde glaswand.

Lichtkoepels en kunststofplaten (in polycarbonaat, PVC enz.) hebben doorgaans een zeer slechte isolatiewaarde omdat het licht materiaal is. Een gevoelige verbetering kan gerealiseerd worden door onder de koepel een extra glasplaat aan te brengen, best gelaagd of gewapend glas om veiligheidsredenen.

4. DEUREN

Om goed te isoleren moet vooreerst het deurblad voldoende zwaar zijn. Voor buitendeuren vormt dit zelden een probleem. Zoals bij glas is een gelaagde opbouw voordelig net als een dubbelwandige opbouw (op voorwaarde dat de spouw voldoende groot is en dat beide bladen ontkoppeld zijn). Let erop dat het hang- en sluitwerk aangepast is aan het gewicht van het deurblad om scheefhangen te voorkomen.

De aansluitingen met het kozijn en de wand moeten, net als bij ramen, zorgvuldig uitgevoerd worden. Lipprofielen geven voor een akoestisch goede afdichting. Voor de aansluiting met de vloer bestaan verscheiden mogelijkheden om de kieren zo klein mogelijk te houden:
- een beweegbaar profiel in de onderzijde van de deur zakt bij het sluiten van de deur op een metalen strip in de vloer
- een vast profiel sleept over de vloer en sluit aan tegen een bolle metalen of kunststoffen dorpel
- deur sluit met kunststofprofielen aan op een drempel (nadelig b.v. met een rolstoel)
- in een uitsparing aan de onderkant van het deurblad wordt minerale wol aangebracht, afgedekt met een geperforeerde plaat.

5. DAKEN

Het bijkomend akoestisch isoleren van het dak is alleen nodig wanneer de ruimte onder het dak wordt gebruikt als leef- of werkruimte.

Zoals bij deuren en ramen moeten ook bij een dak alle aansluitingen tussen dak en metselwerk, dakvensters, schouwen e.d. kierdicht gemaakt worden.

5.1 Hellende daken

Uit onderzoek blijkt dat de dakbedekking op zich (leien, dakpannen, …) van minder groot belang is. Het type onderdak daarentegen is wel belangrijk: een folie is ongunstig, onderdakplaten (menuiserietplaten) zijn wel voordelig omdat de oppervlaktemassa groter is. De onderafwerking (wat zichtbaar is vanuit de kamer) is bijzonder belangrijk. Deze onderafwerking moet zo onafhankelijk mogelijk van het dak aangebracht worden. Een draagstructuur van licht metalen profielen zoals gebruikt wordt in gipskartonwandconstructies is de beste keuze. Bij voorkeur wordt deze draagstructuur niet aan het dak maar aan de muren bevestigd. Op deze profielen worden dan minstens 2 lagen gipskarton aangebracht met geschrankte naden om barsten of lekken te voorkomen. Als alternatief kan een pleisterdrager (karton, draadnet) bevestigd worden waarop dan minstens 1 cm bepleistering wordt aangebracht. In beide gevallen moet er voor gewaakt worden dat er geen kieren of openingen blijven.

De spouw tussen het onderdak en de binnenafwerking bedraagt minstens 15 cm en wordt opgevuld met minstens 5 cm minerale wol of een isolatiemateriaal op basis van cellulose, een dikkere laag geeft een beter rendement.

Dakvensters vormen een zwak punt en beperken de maximaal haalbare geluidsreductie. Probeer dakramen te vermijden en voorzie indien mogelijk een venster in de vertikale muur. Het plaatsen van een voorzetraam is moeilijk uitvoerbaar.

5.2 Platte daken

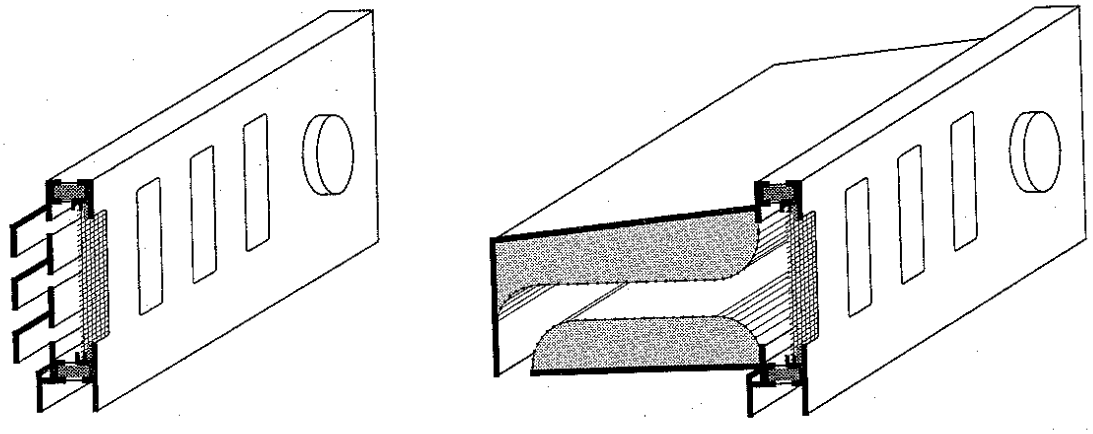
Een plat dak uit zwaar steenachtig materiaal (beton, welfsels, baksteenpotten met druklaag, …) heeft op zich meestal voldoende isolatie (Rw+Ctr > 40 dB). Lichte dakconstructies bestaande uit een houten dakbeschot met daarop thermische isolatie en laag roofing of EPDM hebben meestal een zwakke geluidsisolatie. De eenvoudigste oplossing is een verlaagd plafond aanbrengen op minstens 10 cm onder het bestaande plafond zoals bij een hellend dak. Kies ook hier voor een onafhankelijk opbouw en vul de spouw op met minstens 5 cm minerale wol. Als ruimte onder het plat dak niet hoog genoeg is om een verlaagd plafond te hangen, kan je ook boven op het bestaande dak een nieuwe houten draagstructuur met beplating aanbrengen en afwerken met roofing of EPDM. Ook hier moet je de spouw opvullen met 10 cm minerale wol. Dit is wel een dure oplossing.

6. VENTILATIE

Door het afdichten van kieren en het luchtdicht maken van de woning, realiseer je niet alleen een akoestische maar ook een thermische verbetering. Toch is ventilatie nodig voor de bewoners (luchtkwaliteit) als voor de woning (tegen schimmelvorming en vochtproblemen).

Akoestische ventilatieroosters of mechanische ventilatiesystemen bieden een oplossing.

Bij een akoestisch ventilatierooster passeert de lucht en het lawaai door een spleetopening langsheen een geluidsabsorberend materiaal. Het is en blijft een zwakke plek in de gevel en kan ook een verlies van privacy betekenen.



Figuur 2 Ongedempt (links) en akoestisch (rechts) ventilatierooster

Bij hoge geluidsniveaus buitenshuis is mechanische ventilatie met bijbehorende akoestische maatregelen een betere keuze. Aan- en afvoer van de lucht moeten geluiddempend uitgevoerd worden. Dat kan je doen door de doorsnede van de leiding lokaal te vergroten, bv. te verdubbelen en de extra ontstane ruimte in de doorsnede te vullen met absorberend materiaal, liefst een schuim om stof en vezels te vermijden. De ventilator kan zelf een bron van geluidsoverlast vormen en moet dus liefst omkast worden.

Optimaal comfort verkrijg je met een echte airco-installatie. Ook hier moet je geluiddempende maatregelen treffen bij aan- en afvoer. Als de koeleenheid buiten wordt opgesteld, draag er dan zorg voor dat deze de buren niet hindert.

7. AFSCHERMING BUITEN

De efficiëntste manier om geluid buitenshuis te reduceren, is het plaatsen van een scherm dicht bij de storende geluidsbron. Alternatief kan het scherm ter hoogte van de gestoorde woning geplaatst worden. Een scherm plaatsen voor een bron die meer dan 200 m verwijderd is, is zinloos. Het scherm zelf moet voldoende zwaar zijn: het gewicht per m² moet minstens 10 kg bedragen; de hoogte bedraagt minstens 2.5 m voor afscherming op het gelijkvloers. Professionele schermen, zoals langs drukke wegen zijn duur. Twee mogelijkheden om zelf een decoratief scherm te plaatsen zijn de volgende:

Met holle betonelementen wordt een muur opgebouwd, de holtes worden opgevuld met teelaarde en worden beplant. Onderstaande foto geeft een praktijkvoorbeeld.

Een commercieel product Cocolinea bestaat uit een geluidsisolerende plaat, geïntegreerd tussen twee rijen geluidsabsorberende kokosbuizen. Een begroeiing van klimplanten verhoogt de levensduur aanzienlijk en zorgt voor een groener aanzicht.

In beide gevallen is het belangrijk dat de achterzijde van de wand geen hard reflecterend oppervlak is omdat anders het geluid teruggekaatst wordt naar de buurwoning.

8. MEER INFORMATIE

8.1 Financiële tegemoetkomingen

Renovaties met het oog op het verbeteren van het akoestisch klimaat worden als dusdanig niet gesubsidieerd. Voor het plaatsen van hoogrendementsbeglazing wordt een belastingvoordeel toegekend aan eigenaars en huurders onder de volgende voorwaarden:

- 40% van de investering komt in aanmerking, beperkt tot 1280 euro per woning(aanslagjaar 2007);
- de plaatsing wordt uitgevoerd door een geregistreerde aannemer;
- de geregistreerde aannemer bevestigt dat de globale geleidingscoëfficiënt U van het venster (raamwerk + beglazing), berekend volgens de vereenvoudigde formules van de geldende norm (NBN B 62), lager ligt dan of gelijk is aan 2,0 W/(m²K).

Zowel de kosten van het glas als de kosten van het raamwerk komen in aanmerking voor het fiscale voordeel. Kies dus uit de types thermisch isolerend glas die met de hoogste Rw-waarde.

Ook het plaatsen van thermische dakisolatie (glaswol, rotswol) geeft recht op een belastingsvoordeel.

- 40% van de investering komt in aanmerking, beperkt tot 1280 per woning (aanslagjaar 2007);
- de werkzaamheden moeten worden uitgevoerd door een geregistreerde aannemer en hij moet de isolatie uiteraard plaatsen volgens de regels van goed vakmanschap;
- de geregistreerde aannemer bevestigt dat het gebruikte isolatiemateriaal een thermische weerstand R heeft die gelijk is aan of groter is dan 2,5 m²K/W.

Meer informatie wordt gegeven op www.energiesparen.be.

IMEWO (distributienetbeheerder) geeft in 2006 een premie van 2 €/m² muur- of dakisolatie tot maximaal 50% van het factuurbedrag. Plaatsing door geregistreerd aannemer of doe-het-zelf komen in aanmerking. De isolatiewaarde van het dak moet verbeteren tot een U-waarde van maximaal 0,3 W/m².K.

Voor de plaatsing van superisolerend glas geeft IMEWO een premie van 10 €/m². Het moet gaan om nieuwbouw of vervangen van enkel of dubbel glas door hoogrendementsglas met een maximale doorgangscoëfficiënt U van 1.3 W/m²K.

Meer informatie en het aanvraagformulier zijn te vinden op www.gedis.be.

Voor inwoners van de stad Gent kunnen bijkomende maatregelen gelden. In het kader van het "positief grootstedelijk beleid" wordt vanaf aanslagjaar 2004 een nieuwe belastingvermindering ingevoerd wanneer renovatiewerken worden uitgevoerd aan een woning, gelegen in een dergelijke zone. De lijst met straten die in aanmerking komen, kan gevonden worden op www.gent.be (onder de rubriek wonen en leven). De belasting-vermindering bedraagt 15% van de werkelijk gedane uitgaven, met een maximum van 600 €. Wel moet aan volgende voorwaarden voldaan zijn:

- Het gaat om de enige woning.
- De kostprijs van de werken moet minimum 2500 € (incl. BTW) bedragen.
- De werken moeten uitgevoerd worden door een geregistreerd aannemer.
- Bij aanvang van de werken dient de woning ten minste 15 jaar in gebruik te zijn genomen

De vermindering is niet van toepassing op renovatiekosten die ook afgetrokken worden als beroepskost (of wanneer ze recht geven op investeringsaftrek) of als energiebesparende investering. Ze is uitsluitend van toepassing op private investeringen.

8.2 Technisch

Bouwprofessionelen kunnen gratis advies inwinnen over producten en plaatsingswijzen bij:

afdeling Technisch Advies
Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor de Bouwnijverheid
avenue P. Holoffe 21
B-1342 Limelette
02/655.77.11
contactpersoon: ir. Bart Ingelaere, Laboratorium Akoestiek
www.bbri.be

productinformatie over glas:

www.glaverbel.be
www.saint-gobain.be

productinformatie over schermen:

www.cocolinea.be
www.kokosystems.nl

9. BIJLAGE: ISOLATIEWAARDEN BEGLAZING

	Rw [dB] *Geluidsver-zwakking*	C *Aanpassing voor niet laag-frequentie geluidsbronnen*	Ctr *Aanpassing voor sterk laagfrequente geluidsbronnen*	R_w + C	R_w + Ctr	Isolatieklasse volgens NBN-S01-400 (Va = hoogste klasse)
Enkel glas						
4 mm	32	-1	-2	31	30	Vc
5 mm	31	-2	-2	29	29	Vc
6 mm	34	-1	-2	33	32	Vc
8 mm	35	-1	-3	34	32	Vc
10 mm	37	-1	-2	36	35	Vc
12 mm	37	0	-2	37	35	Vc
19 mm	39	0	-2	39	37	Vb
Thermisch dubbel glas met luchtvulling						
4-12-4	30	-1	-4	29	26	Vd
6-15-4	35	-2	-4	33	31	Vc
6-12-6	32	-1	-2	31	30	Vc
6-16-6	35	-2	-6	33	29	Vc
8-12-5	36	-1	-4	35	32	Vb
8-20-5	37	-2	-5	35	32	Vb
10-12-8	37	-1	-3	36	34	Vb
10-15-6	39	-2	-5	37	34	Vb
12-12-10	37	-1	-2	36	35	Vc
Thermisch dubbel glas met gasvulling						
6-12G-4	38	-27	-7	36	31	Vb
8-12G-5	38	-2	-6	36	32	Vb
8-24G-4	43	-3	-9	40	34	Vb
10-12G-4	41	-50	-10	36	31	Vc
10-12G-6	40	-2	-6	38	35	Vb
11-12G-6	41	-2	-6	39	35	Vb
11-15G-8	43	-4	-9	39	34	Vb
Gelaagd enkel glas						
9GH (4 mm - giethars - 4 mm)	38	0	-2	38	36	Vb
33.1 PVB	34	0	-3	34	31	Vc
33.2 PVB	36	-1	-4	35	32	Vb
44.2 PVB	35	-1	-3	34	32	Vc
44.4 PVB	37	-1	-2	36	35	Vb
55.2 PVB	37	-1	-2	36	35	Vb
66.2 PVB	39	-1	-4	38	35	Vb
66.8 PVB	39	-1	-2	38	37	Vb
Thermisch gelaagd glas						
6-12-44.2 PVB	37	-1	-4	36	33	Vb
6-15-44.2	38	-2	-6	36	32	Vb
6-12-55.1 PVB	38	-1	-3	37	35	Vb
6-15-55.2PVB	41	-3	-7	38	34	Vb
6-12-66.2PVB	40	-1	-4	39	36	Vb
8-12-44.2PVB	41	-1	-4	40	37	Vb
10-12-44.2PVB	41	-2	-4	39	37	Va
10-12-66.1PVB	40	-1	-3	39	37	Vb
44.2PVB-15-44.2PVB	38	-2	-6	36	32	Vb
55.2PVB-24-33.2PVB	42	-1	-6	41	36	Va
4-12-33.2	36	-1	-5	35	31	Vc
6-12-44.2	40	-2	-5	38	35	Vb
10-12-44.2	42	-2	-6	40	36	Va
12-20-44.2	44	-1	-4	43	40	Va
44.2-20-64.2	51	-4	-10	47	41	Va
6-12-55/1.5GH	41	-3	-7	38	34	Vb
6-15G-9GH	41	-1	-4	40	37	Va
10-12-FA 11	44	-2	-6	42	38	Va
PH9-20G-PH11	49	-2	-7	47	42	Va