



**CHRISTIAN
BERNER**

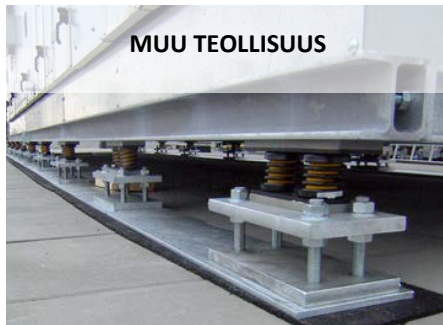
Expect more

Tärinäneristimet puurakentamisessa

Laitinen Tuomas, Tuotepäällikkö Tärinäneristys
12.3.2019, Vantaa

Christian Berner Tech Trade

Tärinäneristystekniikka



- Teknistä kauppaa vuodesta 1897
- Christian Berner Tech Trade on noteerattu Tukholman pörssissä Nasdaq Small Cap -listalla
- Pääkonttori Mölnlyckessä lähellä Göteborgia
- Sivutoimipisteet Suomessa, Norjassa ja Tanskassa
- Varasto Lohjalla
- 130 työntekijää pohjoismaissa
- Liikevaihto 2018 n. 55 MEUR

Äänen sivutiesiirtymä

Fw (Floor; wall)



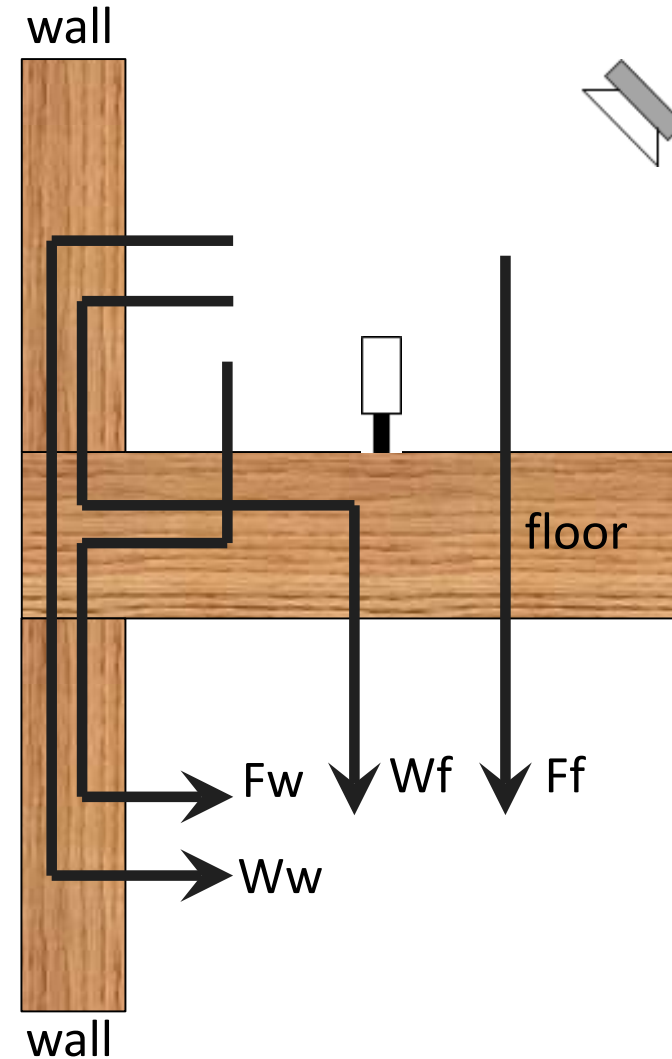
Wf (Wall; floor)



Fw (Floor; wall)



Ww (Wall; wall)



Äänen sivutiesiirtymä

$F_w^{F(\text{Floor}, w)}(w)$



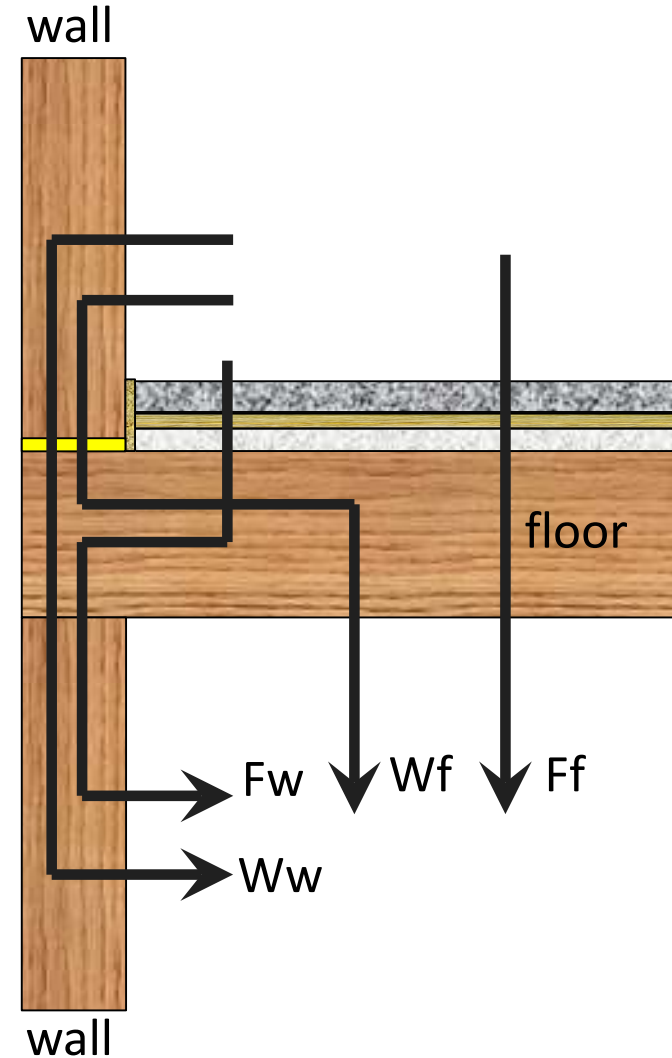
$W_f^{F(\text{Floor}, w)}(w)$



$F_w^{F(\text{Floor}, w)}(w)$



$W_w^{W(\text{Wall}, w)}(w)$



Äänen sivutiesiirtymä

F_{fw} (Floor; wall)



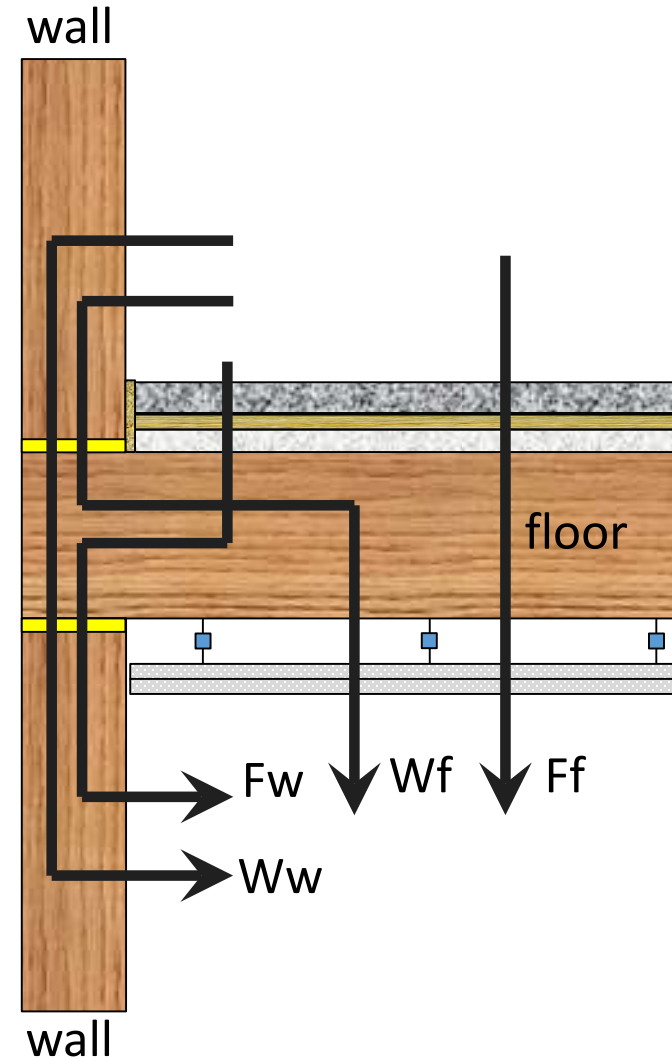
W_{ff} (Wall; floor)



F_{fw} (Floor; wall)



W_{ww} (Wall; wall)



Materiaaliominaisuudet

by getzner
sylomer®

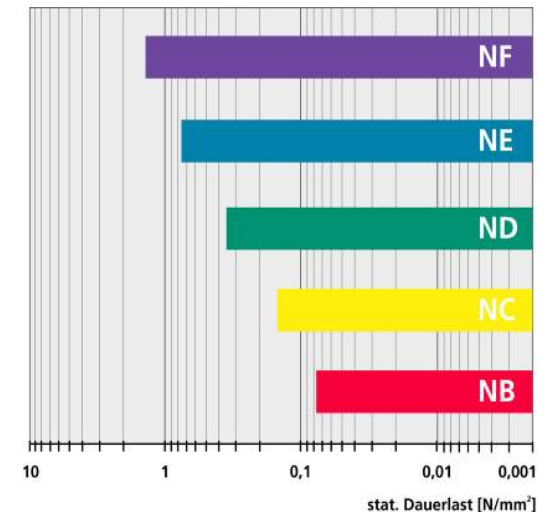
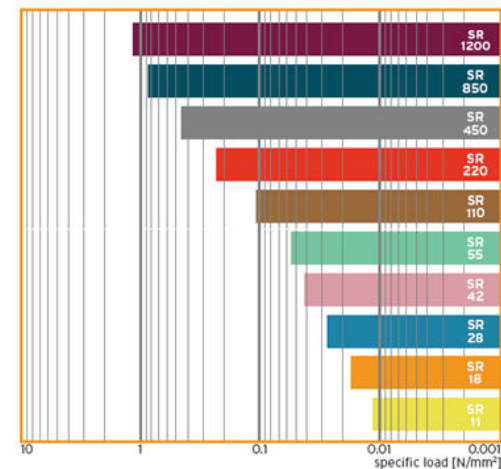
by getzner
sylodyn®

- Sylomer ja Sylodyn –tuotteet ovat solumaista polyuretaania
- Epäorgaanisena tuotteena hyvä kemiallinen kestävyys, erinomainen UV- ja otsoninkestävyys, ei kiteydy eikä lasitu.
- Käyttölämpötila-alue -30°C - 70°C
- Pieni viruma
- Materiaalin elinkaari 100 vuotta kun mitoitus tehdään oikein
- Valmistaja Getzner Werkstoffe GmbH Itävallassa




**CHRISTIAN
BERNER**

Sylomer valikoima sekä tunnusvärit
Static range of use



Tärinäneristimen toimintaperiaate

- Toiminta perustuu jousi-massa järjestelmään
- Laskentamalli sopivan materiaalin valinnassa perustuu yhden massan värähtelijään jäykällä alustalla
- Esimerkki: Tärinäneristys kelluvassa lattiassa

— Betonilaatta

massa m



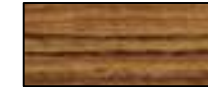
— Joustava materiaali – Getzner PUR

jousi c



— Välipohja

alusta



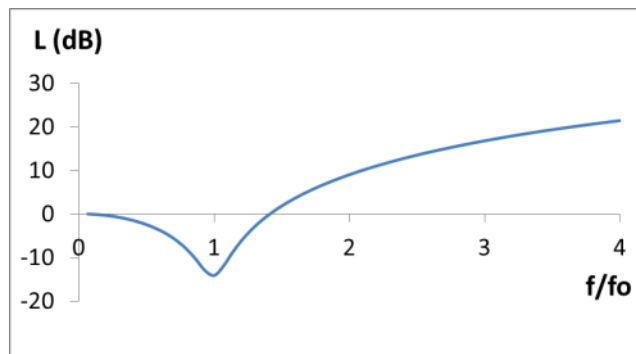
— Järjestelmän ominaistaajuus:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{c}{m}}$$

— Herätetaajuus:

f

— Eristävyys:



$$V(f) = \sqrt{\frac{1 + \eta^2 \cdot \left(\frac{f}{f_0}\right)^2}{\left(1 - \left(\frac{f}{f_0}\right)^2\right)^2 + \eta^2 \cdot \left(\frac{f}{f_0}\right)^2}}$$



CHRISTIAN
BERNER

$$f_0 \ll 50 \text{ Hz}$$



Pitkäaikaiskestävyys

- Sylomer materiaalia on asennettu junaradan tukikerroksen alle runkomelueristystä varten vuonna 1983
- Materiaalia on poistettu pala radan kunnostustöiden yhteydessä vuonna 2012 yhdeltä DB:n vilkkaimmin liikennöidyiltä osuuksilta Münchenissä Saksassa.
- Münchenin teknillinen yliopisto on tutkinut näytteet ja kirjoittanut lausunnon viitaten tähän ja aiempiin tutkimuksiin materiaalista. Materiaalin elinkaari on 100 vuotta.

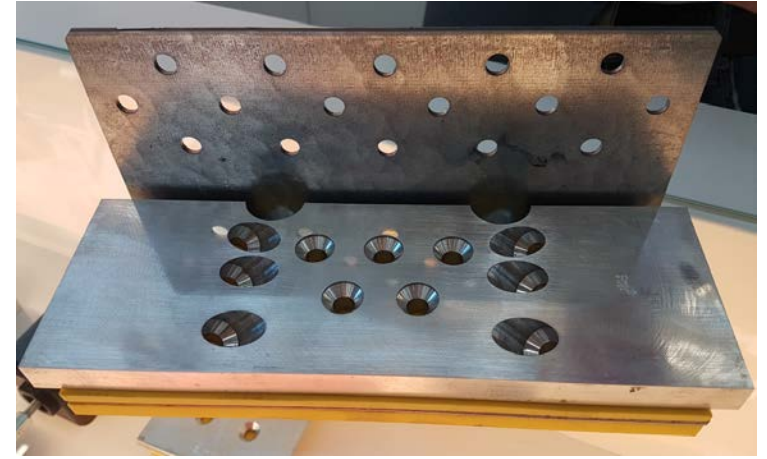


Asennustavat

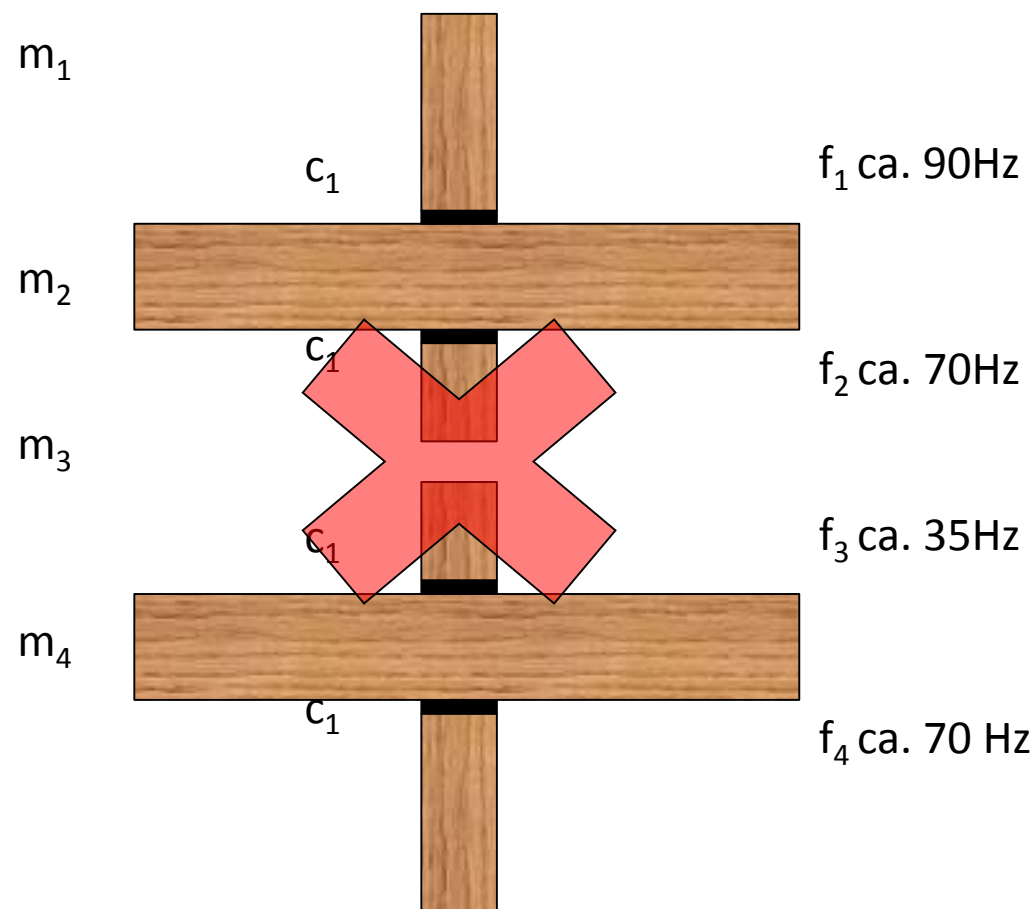
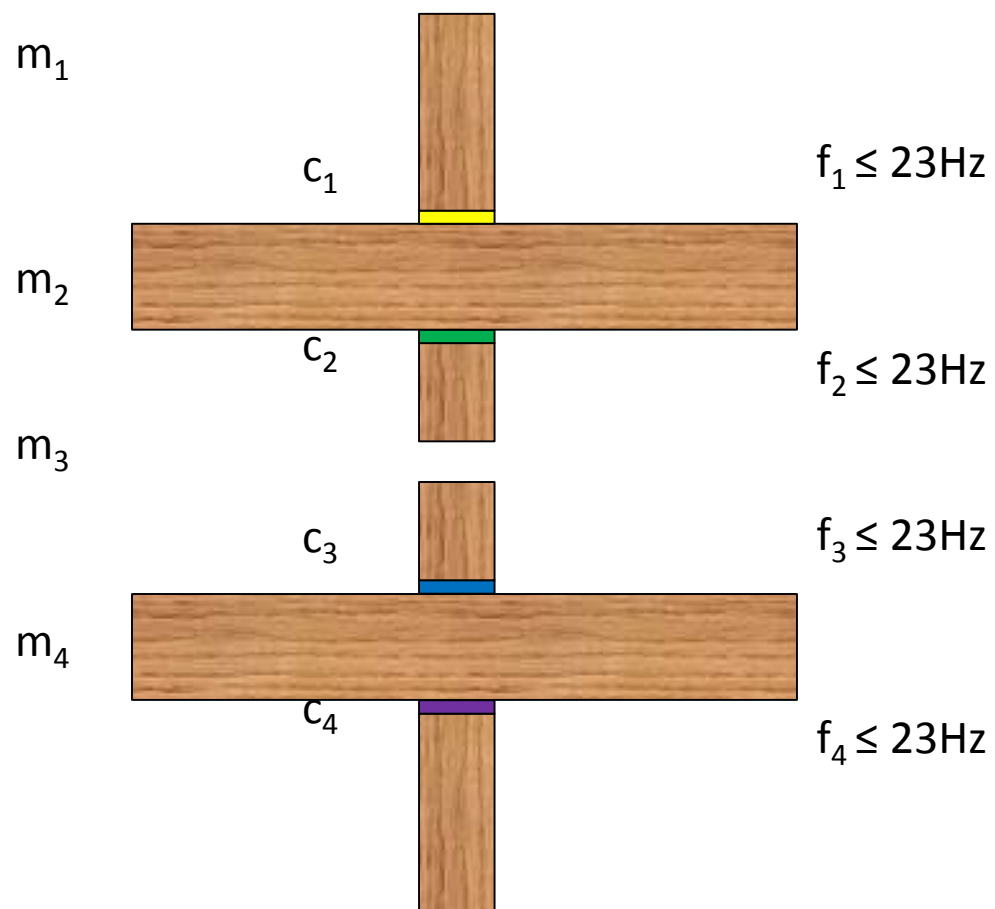
- Asennetaan tyypillisesti kaistamaisesti tai pistemäisesti tilaelementin tai suurelementtien alle



Liikkeenrajoittimet



Mitoitusohjeet



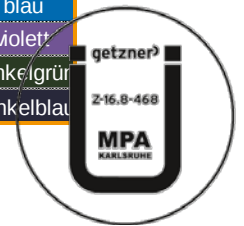
- Huomio! Käytä eri jäykkyyksiä

Mitoitusohjeet

- Sylodynin käyttö suositeltavaa, kun halutaan tehokkain mahdollinen eriste
- Sopiva materiaali valitaan käyttörajatilatarkastelun (SLS) perusteella
- Murtorajatilatarkastelu (ULS) maksimikantavuuden perusteella. Maksimikantavuuksiin on otettu kantaa myös Saksan kansallisessa hyväksynnässä

Material	Linienlast (100 mm Streifen)		Pressung (SLS)		Einsenkung		Farbe
	kN/m		N/mm²		mm		
	von	bis	von	bis	von	bis	
Sylodyn® NB	1	7,5	0,01	0,08	0,1	1,0	rot
Sylodyn® NC	7,5	15	0,08	0,15	0,5	1,1	gelb
Sylodyn® ND	15	35	0,15	0,35	0,5	1,2	grün
Sylodyn® NE	35	75	0,35	0,75	0,6	1,2	blau
Sylodyn® NF	75	150	0,75	1,50	0,6	1,2	violett
Sylodyn® HRB HS3000	150	300	1,50	3,00	0,7	1,2	dunkelgrün
Sylodyn® HRB HS6000	300	600	3,00	6,00	0,7	1,2	dunkelblau

Material	Linienlast (100 mm Streifen)		Pressung (ULS)		Farbe
	kN/m		N/mm²		
	von	bis	von	bis	
Sylodyn® NB	1	16,3	0,01	0,16	rot
Sylodyn® NC	16,3	34,5	0,16	0,35	gelb
Sylodyn® ND	34,5	83,8	0,35	0,84	grün
Sylodyn® NE	83,8	200,9	0,84	2,01	blau
Sylodyn® NF	200,9	401,5	2,01	4,02	violett
Sylodyn® HRB HS3000	401,5	801,8	4,02	8,02	dunkelgrün
Sylodyn® HRB HS6000	801,8	1664,3	8,02	16,64	dunkelblau



Mitoitusohjeet

design load = weight of empty floor construction + $\Psi_{2\text{ Norm}}$ · q_k

Q_k = max. live load

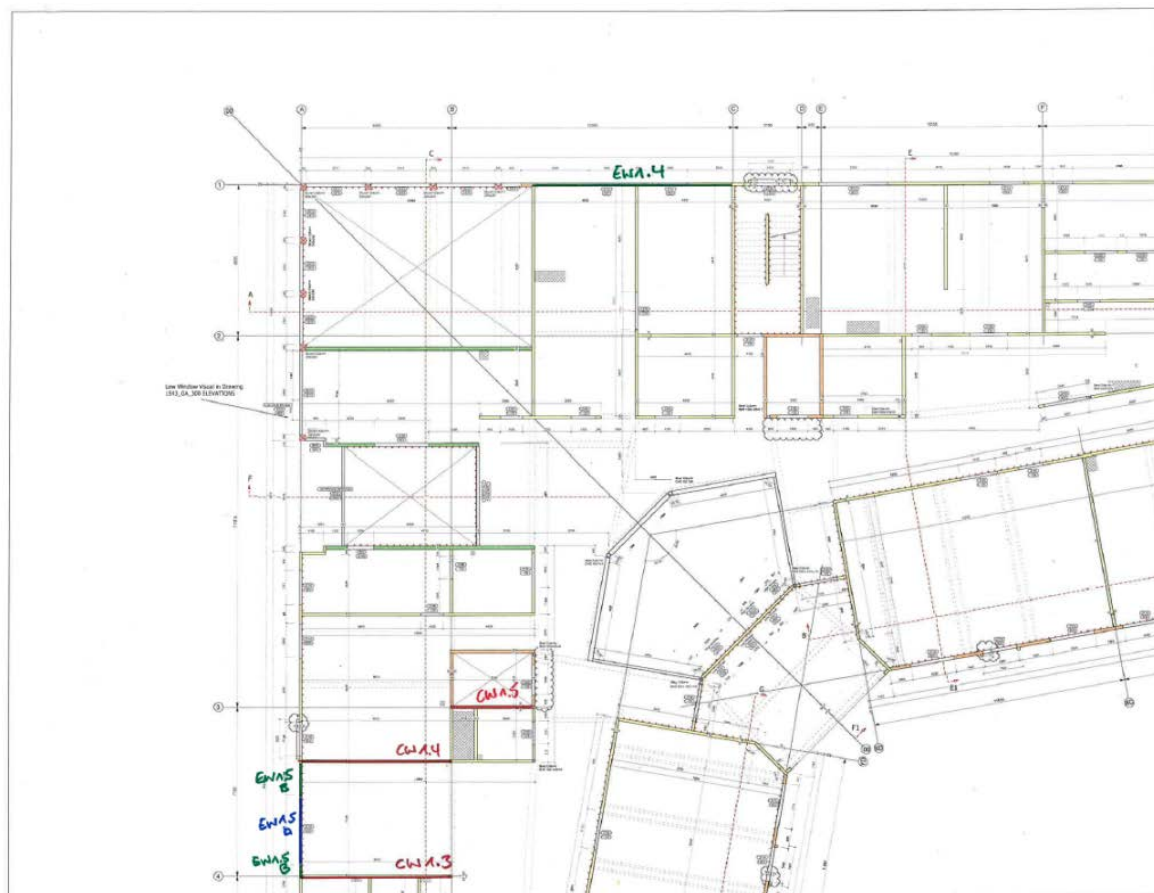
category	Application	$\Psi_{2\text{ Norm}}$ [acc EN 1990]	Live Loads [acc DIN V ENV 1991-1-1]		Reference to
			<u>q_k</u> [kN/m ²]	<u>Q_k</u> [kN]	
A	living areas (hotels, kitchen, toilets)	30 %	2-4	2	EN 1990 – Tabelle A1.1 DIN V ENV 1991-2-1
	A ₁ <u>general</u>	30 %	2	2	
	A ₂ <u>stairs</u>	30 %	3	2	
	A ₃ <u>galleries, balcony</u>	30 %	4	2	
B	<u>office areas</u>	30 %	3	2	EN 1990 – Tabelle A1.1 DIN V ENV 1991-2-1
	<u>meeting and convention</u>	60 %	3-5	4	EN 1990 – Tabelle A1.1 DIN V ENV 1991-2-1
	C ₁ area with tables (<u>schools</u> , restaurants,...)	60 %	3	4	
	C ₂ area with fixed seating	60 %	4	4	

Mitoitusohjeet Timbercalc

Pohjakuva kuormitustiedoilla

Timbercalc –laskentatyökalu

www.getzner.com



TIMBERCALC

Mitoitusohjeet Timbercalc

- Projektitiedot otsikkoriville
- Helppo ja joustava käyttää
- Projektin tiedot saadaan arkistoitua

- Materiaalilistaus BOM tarjousta ja asennusta varten

Projekt: Ickburgh School
Customer: Eurban
Page 1/1

List of material
(correction in grey)

getzner
the good vibrations company

Date: 01.08.2013

component	dimensions [mm]			material
	length	width	thickness	
1st floor				
EW 1.1	10.035	140	12,5	Sylodyn NE
EW 1.1A	6.423	140	12,5	Sylodyn NE
EW 1.2	28.510	140	12,5	Sylodyn NC
EW 1.2A	12.963	140	12,5	Sylodyn NC
EW 1.3A	9.663	120	12,5	Sylodyn NC
EW 1.3B	1.186	140	12,5	Sylodyn NC
EW 1.4	9.200	120	12,5	Sylodyn ND
EW 1.5A	3.625	120	12,5	Sylodyn ND
EW 1.5B	1.787	120	12,5	Sylodyn ND
EW 1.6A	6.403	120	12,5	Sylodyn NB
EW 1.6B	2.722	120	12,5	Sylodyn NF
CW 1.1	7.895	120	12,5	Sylodyn ND
CW 1.2	38.120	120	12,5	Sylodyn ND
CW 1.3	6.910	120	12,5	Sylodyn ND
CW 1.4	6.972	120	12,5	Sylodyn ND
CW 1.5	3.880	140	12,5	Sylodyn NC
COR 1.1	20.794	120	12,5	Sylodyn NE
COR 1.2	9.005	120	12,5	Sylodyn ND
COR 1.3	9.950	120	12,5	Sylodyn ND
COR 1.4	11.628	120	12,5	Sylodyn ND
DETC	20.400	120	12,5	Sylodyn NB
2nd floor				

Testaustuloksia. Vanhainkoti Hallein, Itävalta

Äänitasomittaukset
viidellä tilaelementillä



Testaustuloksia. Vanhainkoti Hallein, Itävalta

3 mittausta (ISO 717-1 ja ISO 717-2)

1. Ilman joustavia materiaaleja

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 54 \text{ (-2;-6) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 50 \text{ (0; 3) dB}$$



Testaustuloksia. Vanhainkoti Hallein, Itävalta

3 mittausta (ISO 717-1 ja ISO 717-2)

1. Ilman joustavia materiaaleja

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 54 \text{ (-2;-6) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 50 \text{ (0; 3) dB}$$

2. Sylomer® kaistat

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 62 \text{ (-2;-7) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 43 \text{ (0; 2) dB}$$



Testaustuloksia. Vanhainkoti Hallein, Itävalta



Testaustuloksia. Vanhainkoti Hallein, Itävalta

3 mittausta (ISO 717-1 ja ISO 717-2)

1. Ilman joustavia materiaaleja

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 54 \text{ (-2;-6) dB}$$
$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 50 \text{ (0; 3) dB}$$

2. Sylomer® kaistat

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 62 \text{ (-2;-7) dB}$$
$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 43 \text{ (0; 2) dB}$$

3. Sylodyn® kaistat

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 67 \text{ (-2;-8) dB}$$
$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 36 \text{ (1, 10) dB}$$



Testaustuloksia. Vanhainkoti Hallein, Itävalta

3 mittausta (ISO 717-1 ja ISO 717-2)

1. Ilman joustavia materiaaleja

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 54 \text{ (-2;-6) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 50 \text{ (0; 3) dB}$$

2. Sylomer® kaistat

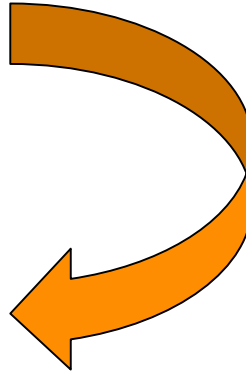
$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 62 \text{ (-2;-7) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 43 \text{ (0; 2) dB}$$

3. With Sylodyn®

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 67 \text{ (-2;-8) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 36 \text{ (1, 10) dB}$$



$$\Delta D_{nT,w} = 8 \text{ dB}$$

$$\Delta L'_{nT,w} = 7 \text{ dB}$$

Testaustuloksia. Vanhainkoti Hallein, Itävalta

3 mittausta (ISO 717-1 ja ISO 717-2)

1. Ilman joustavia materiaaleja

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 54 \text{ (-2;-6) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 50 \text{ (0; 3) dB}$$

2. Sylomer® kaistat

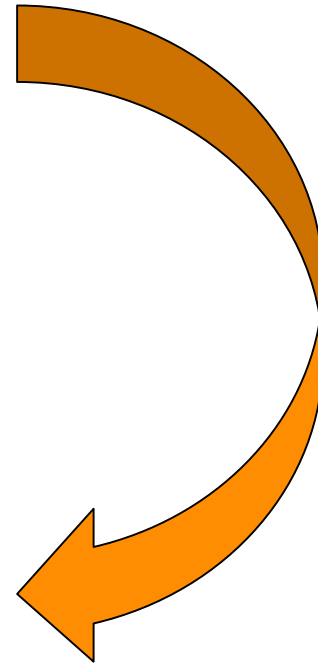
$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 62 \text{ (-2;-7) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 43 \text{ (0; 2) dB}$$

3. Sylodyn® kaistat

$$D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 67 \text{ (-2;-8) dB}$$

$$L'_{nT,w}(C_i; C_{50-3150}) = 36 \text{ (1, 10) dB}$$



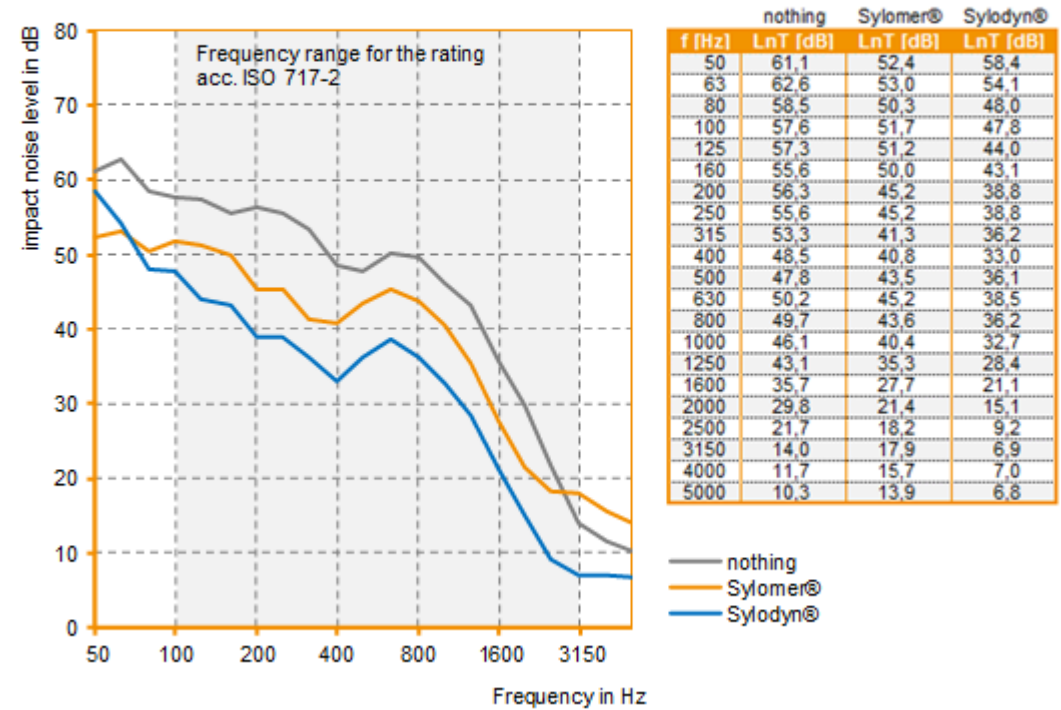
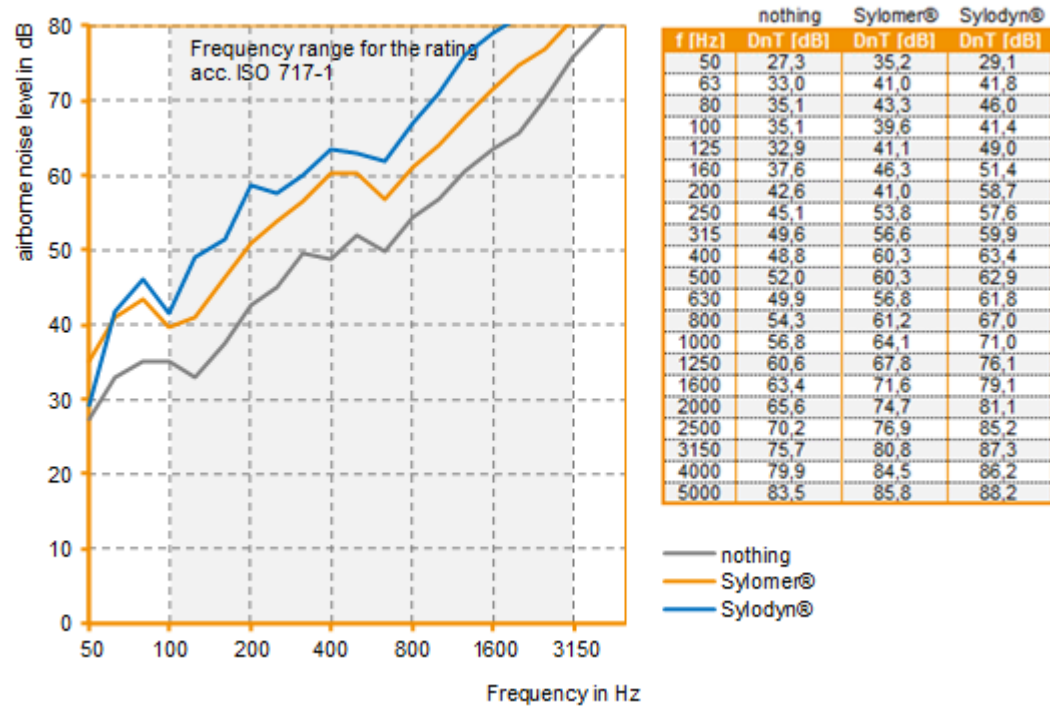
$$\Delta D_{nT,w} = 13\text{dB}$$

$$\Delta L'_{nT,w} = 14\text{dB}$$



CHRISTIAN
BERNER

Testaustuloksia. Vanhainkoti Hallein, Itävalta



Referenssejä

- As. Oy Porvoon Kattivaara 2018
- As. Oy Vantaan Gammelkullantanhua 2018
- Joensuun Pihapetäjä 2017
- As Oy Haapaperhosenpolku 2, Helsinki 2017
- Seinäjoen Mäihä 2016
- Helsingin Honkasuon puukerrostalokortteli 2016
- Kajaanin rajavartioston puukerrostalot 2016
- Kivistön PuuMERA, Vantaa 2015
- Saarijärven Omatoimi 2015
- As. Oy Espoon Huuhkaja, 2015
- HASO & HEKA Eskolantie 4, Helsinki 2014
- Jyväskylän Puukuokka 2014
- Kiinteistö Oy Turun palvelukoti 2014
- Seinäjoen Lintuviita 2013
- Heinolan PuuMERA 2011
- Skanska BoKlok, useita kohteita pääkaupunkiseudulla



Yhteenveto

- Tärinäneristys on huomioitava osana rakennesuunnittelua
- Ole tarkkana sopivan jäykkyyden valinnassa
- Vältä äänisiltoja



Expect more.

