

## Finnlog OÜ

### Keemia 4, Tallinn

Tellija: Finnlog OÜ  
Tellimus: 27.11.2015  
Kontaktisik: Raigo Salong

## PROJEKTEERITUD PIIRDEKONSTRUKTSIOONIDE AKUSTILINE HINNANG

### 1 Taust

Käesoleva hinnangu eesmärgiks on hinnata erinevate Finnlog OÜ poolt projekteeritud elamute piirdekonstruktsioone akustilisest seisukohast.

Tellija eesmärgiks on tagada hoone eluruumides sobivad akustilised tingimused ning valida optimaalsemad piirdekonstruktsioonid, mis vastaksid kohaliku riigi heliisolatsiooni nõuetele ja välispiirete osas tagaksid lubatud liiklusrünnormtasemete täitmise eluruumides.

Käesolev dokument põhineb tellija poolt saadud eskiisjoonistel CLT\_Sõlmed\_Akukon\_11.12.2015 (11.12.2015).

### 2 Projekteeritud konstruktsioonitüübid

Iga konstruktsioonitüübi kohta on esitatud teoreetilised heliisolatsiooni väärtused (vastavalt  $R_w$  ja  $L_{n,w}$  (vahelaed)). Hinnangu teostamisel saadud tulemused põhinevad sarnaste (osaliselt) konstruktsioonide akustilistes laborites teostatud heliisolatsiooni mõõtmiste tulemustel ja spetsiaaltarkvara Insul 7.0 (<http://www.insul.co.nz/>) arvutustel.

Spektrilähendajad  $C_x$

Vastavalt standardi EN ISO 717-1 ja 717-2 nõuetele kasutatakse heliisolatsiooni hindamisel spektrilähendajaid  $C$  ja  $C_{tr}$  ning  $C_i$  ja  $C_{i,50-2500}$ . Spektrilähendajad arvestavad müraallikate spektri omadusi ja võimaldavad paremini arvesse võtta heliisolatsiooni langust üksiksagedustel.

Spektrilähendajad  $C$  ja  $C_{tr}$  on parandused, mida kasutatakse õhumüra isolatsiooni hindamisel. Spektrilähendaja  $C$  on parandus, mis arvestab heliallikana olmemüra (kõne, muusika, raadio, TV) ja  $C_{tr}$  - transpordimüra.

Spektrilähendajad  $C_i$  ja  $C_{i,50-2500}$  on parandused, mida kasutatakse löögimüra isolatsiooni hindamisel. Spektrilähendajad aitavad paremini hinnata sammumüra.

## 2.1 Välisseinte tüübid

Liiklusrüüraõuete täitmiseks siseruumides on kriitiline akende õhumüra isolatsioon liiklusrüüra suhtes ( $R_w + C_{tr}$ ).

- US100-1

Välisseinakonstruksiooniks 100mm CLT-paneel C5s plaat, mis on vooderdatud väljastpoolt 18mm fassaadilaudisega 22+22mm aluslaudisega 100mm.

Sellise seinakonstruksiooni õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 42$  dB ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrüüra suhtes on  $R_w + C_{tr} \geq 34$  dB.

- US200-1

Projekteeritud välisseinakonstruksiooniks on (väljastpoolt):

- 10 mm Farmacelli krohvisüsteem
- 15 mm Farmacell Powerpanel HD 950±100kg/m<sup>3</sup>
- 50 mm vert.aluslaud 50x100 s.600mm
- 100 mm kõvavillaplaat 18kg/m<sup>2</sup>
- GUTEX Ultratherm 100mm,  $\lambda_D=0,035$  W/mK
- 100 mm puitkarkass C24 41x95, vahel pehme villaplaat
- 4,5kg/m<sup>2</sup> GUTEX Thermoflex,  $\lambda_D=0,039$  W/mK
- 100 mm CLT-paneel C5s 100mm

Sellise seinakonstruksiooni õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 48$  dB ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrüüra suhtes on  $R_w + C_{tr} \geq 44$  dB.

- US200-2

Projekteeritud välisseinakonstruksiooniks on (väljastpoolt):

- Palgipaneel 25x260mm
- Vert. aluslaud 22x100mm, s.600mm
- Tuuletõkkekangas Tyvek Soft
- Puitkarkass C24 41x195mm, vahel pehme villaplaat 4,5kg/m<sup>2</sup> GUTEX Thermafex,  $\lambda_D=0,039$  W/mK
- Aurutõke Isover Vario
- Aluslaud 22x100mm, s.400mm
- Palgipaneel 25x260mm

Sellise seinakonstruksiooni õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 36$  dB ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrüüra suhtes on  $R_w + C_{tr} \geq 33$  dB.

- US200-3

Vastavalt projektlahendusele on tegemist 202 mm lamellpalk seinaga (202x260mm), mille tihedus 350 kg/m<sup>3</sup> ja mahumass 12% niiskussisalduse juures võib olla kuni ~500kg/m<sup>3</sup>.

Sellise seinakonstruksiooni õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 42$  dB ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrüüra suhtes on  $R_w + C_{tr} \geq 36$  dB.

Õhumüra isolatsiooni indeksi väärtus võib muutuda kuni  $\pm 2$ dB sõltuvalt seina mahumassist.

- US240-1

Projekteeritud välisseinakonstruktsiooniks on (väljastpoolt):

- Fassaadilaud 18mm
- Horis. aluslaud 22x100 s.600mm
- Vert. aluslaud 22x100mm, s.600mm
- Kõvavillaplaat 18kg/m<sup>2</sup>, 100mm
- Puitkarkass C24 41x95mm, vahel pehme villaplaat 4,5kg/m<sup>2</sup> GUTEX Thermaflex,  $\lambda_D=0,039$  W/mK
- CLT-paneel C5s 100mm

Sellise seinakonstruktsiooni õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 45$  dB ja õhumüra isolatsiooni indeks liikluse suhtes on  $R_{w+C_{tr}} \geq 42$  dB.

- US240-3

Projekteeritud välisseinakonstruktsiooniks on (väljastpoolt):

- Fassaaditellis 85mm
- Tuulutusvahe 30mm
- Kõvavillaplaat 18kg/m<sup>2</sup>, 100mm
- Puitkarkass C24 41x95mm, vahel pehme villaplaat 4,5kg/m<sup>2</sup> GUTEX Thermaflex,  $\lambda_D=0,039$  W/mK
- CLT-paneel C5s 100mm

Sellise seinakonstruktsiooni õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 53$  dB ja õhumüra isolatsiooni indeks liikluse suhtes on  $R_{w+C_{tr}} \geq 50$  dB.

## 2.2 Põrandad ja vahelaed

- VP101

Vastavalt joonisele projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- Parketti + solumuovi 2mm
- 22mm Ympäripontattu lastulevy 600x2400
- 50mm askeläänieristelevy, Isover FLO
- 22mm Ympäripontattu lastulevy 1200x2400
- 243mm Kantavarakenne, Posi-palkki PS-10
- 100mm Ääneneriste, puukuitueriste
- Rakennuspaperi
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C; C_{tr}) = 48$  (-2;-5) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 58$  (0) dB.

- VP102

Vastavalt joonisele projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- Parketti + solumuovi 2mm
- 22mm Ympäripontattu lastulevy 600x2400
- 50mm askeläänieristelevy, Isover FLO
- 22mm Ympäripontattu lastulevy 1200x2400
- 294mm Kantavarakenne, Posi-palkki PS-12
- 100mm Ääneneriste, puukuitueriste
- Rakennuspaperi
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C_i; C_{tr}) = 48$  (-2;-5) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 58$  (0) dB.

- VP103

Projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- 15mm puitparkett + alusvaip 3mm
- 15,5mm põrandakipsplaat Gyproc GL 15 12,7kg/m<sup>2</sup>
- 31mm põrandakipsplaadiribad 2x15,5mm/vahel põrandaküttetorud + kipsivalu nt Knauf LM80 2000kg/m<sup>3</sup>
- 15,5mm põrandakipsplaat Gyproc GL 15 12,7kg/m<sup>2</sup>
- 30mm sammumüraplaat Isover FLO
- 22mm OSB3 4x punnsoonega
- 304mm Posi-joist PS-12 + puistevillsoojusustus lae tasapinnas
- aurutõkkepaber Isover Vario
- 22mm aluslaud 22x100 s.400mm
- 25mm akustiline karkass Gyproc AP 25 s.400mm
- 12,5mm erikõvakipsplaat nt Gyproc GEK 13 9,9kg/m<sup>2</sup>
- 12,5mm standardkipsplaat nt Gyproc GN 13 8,4kg/m<sup>2</sup>

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C_i; C_{tr}) = 58$  (-3;-9) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 49$  (0) dB.

- VP201

Projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- 15mm puitparkett + alusvaip 3mm
- 15,5mm põrandakipsplaat Gyproc GL 15 12,7kg/m<sup>2</sup>
- 31mm põrandakipsplaadiribad 2x15,5mm/vahel põrandaküttetorud + kipsivalu nt Knauf LM80 2000kg/m<sup>3</sup>
- 15,5mm põrandakipsplaat Gyproc GL 15 12,7kg/m<sup>2</sup>
- 50mm sammumüraplaat Isover FLO
- 22mm OSB3 4x punnsoonega
- 160 mm CLT-plaat
- 25mm akustiline karkass Gyproc AP 25 s.400mm
- 12,5mm erikõvakipsplaat nt Gyproc GEK 13 9,9kg/m<sup>2</sup>
- 12,5mm standardkipsplaat nt Gyproc GN 13 8,4kg/m<sup>2</sup>

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C_i; C_{tr}) = 57$  (-4;-12) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 50$  (0) dB.

- VP202

Projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- 15mm puitparkett + alusvaip 3mm
- 22mm OSB3 4xpunnsonega 600x2400mm
- 50mm sammumüraplaat Isover FLO
- 22mm OSB3 4xpunnsonega 1200x2400
- 160 mm CLT-plaat
- 25mm akustiline karkass Gyproc AP 25 s.400mm
- 15mm erikõvakipsplaat nt Gyproc GF 15 Protect F
- 12,5mm standardkipsplaat nt Gyproc GN 13

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C_i; C_{tr}) = 52$  (-6;-14) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 50$  (2) dB.

- VP203

Projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- 15mm puitparkett + alusvaip 3mm
- 22mm OSB3 4xpunnsonega 600x2400mm
- 50mm sammumüraplaat Isover FLO
- 22mm OSB3 4xpunnsonega 1200x2400
- 160 mm CLT-plaat

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C_i; C_{tr}) = 48$  (-3;-9) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 58$  (5) dB.

- VP301

Projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- 15mm puitparkett + alusvaip 3mm
- 15,5mm põrandakipsplaat Gyproc GL 15 12,7kg/m<sup>2</sup>
- 31mm põrandakipsplaadiribad 2x15,5mm/vahel põrandaküttetorud + kipsivalu nt Knauf LM80 2000kg/m<sup>3</sup>
- 15,5mm põrandakipsplaat Gyproc GL 15 12,7kg/m<sup>2</sup>
- 30mm sammumüraplaat Isover FLO
- 22mm OSB3 4x punnsonega
- 195mm puitvahelaelaagid 41x195mm max.sammuga 500mm
- 195mm puistevillsoojusustus laagide vahel
- 1mm aurutõkkepaber Isover Vario
- 22mm aluslaud 22x100 s.400mm
- 15mm laelaud 15x120mm

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C_i; C_{tr}) = 54$  (-2;-6) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 53$  (0) dB.

- VP302

Projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- 15mm puitparkett + alusvaip 3mm
- 15,5mm põrandakipsplaat Gyproc GL 15 12,7kg/m<sup>2</sup>
- 31mm põrandakipsplaadiribad 2x15,5mm/vahel põrandaküttetorud + kipsivalu nt Knauf LM80 2000kg/m<sup>3</sup>
- 15,5mm põrandakipsplaat Gyproc GL 15 12,7kg/m<sup>2</sup>
- 30mm sammumüraplaat Isover FLO
- 22mm OSB3 4x punnsoonega
- 195mm puitvahelaelaagid 41x195mm max.sammuga 500mm
- 195mm puistevillsoojusustus laagide vahel
- 1mm aurutõkkepaber Isover Vario
- 22mm aluslaud 22x100 s.400mm
- 25mm akustiline karkass Gyproc AP 25 s.400mm
- 15mm erikõvakipsplaat nt Gyproc GF 15 Protect F
- 12,5mm standardkipsplaat nt Gyproc GN 13

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C_i; C_{tr}) = 58$  (-2;-8) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 48$  (0) dB.

- VP303

Projekteeritud vahelaekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- 15mm puitparkett + alusvaip 3mm
- 22mm OSB3 4xpunnsoonega
- 195mm puitvahelaelaagid 41x195mm max.sammuga 500mm
- 195mm puistevillsoojusustus laagide vahel
- 1mm aurutõkkepaber Isover Vario
- 22mm aluslaud 22x100 s.400mm
- 15mm laelaud 15x120mm

Sellise vahelaekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w (C_i; C_{tr}) = 40$  (-1;-2) dB ja löögimürataseme indeks  $L_{n,w} (C_i) \leq 70$  (-1) dB.

## 2.3 Katusekonstruktsioonid

- YP101

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- Konesaumapeltikate
- 25mm Ruodelauta 25x100 ~k300, katevalmistajan mukaan
- 22mm Aluskatteen kiinnitysrima 22x45 k600
- Aluskate
- >100mm Tuuletusväli
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- Höyryn-/ilmansulku eristeen mukaan
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 44$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusemüra suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 39$  dB.

- YP102

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- Tiilikate
- 47mm Kattoruoteet 41x47 ~k350, katevalmistajan mukaan
- 22mm Aluskatteen kiinnitysrima 22x45 k600
- Aluskate
- >100mm Tuuletusväli
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 46$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusemüra suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 44$  dB.

- YP103

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- Bitumikermikate
- >100mm Tuuletusväli
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 41$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusemüra suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 38$  dB.

- YP201

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- Konesaumapeltikate
- 25mm Ruodelauta 25x100 ~k300, katevalmistajan mukaan
- 22mm Aluskatteen kiinnitysrima 22x45 k900
- Aluskate
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k900
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k500
- Kantavarakenne, vaarnapalkit k900
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 44$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusemüra suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 39$  dB.

- YP202

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- Tiilikate
- 47mm Kattoruoteet 41x47 ~k350, katevalmistajan mukaan
- 22mm Aluskatteen kiinnitysrima 22x45 k900
- Aluskate
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k900
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k500
- Kantavarakenne, vaarnapalkit k900
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 46$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrüüra suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 44$  dB.

- YP203

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- Bitumikermikate
- 23mm Raakaponttilaudoitus
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k900
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k500
- Kantavarakenne, vaarnapalkit k900
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 41$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrüüra suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 38$  dB.

- YP204 (eskiisjoonisel YP203)

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevallt alla):

- Tiilikate
- 47mm Kattoruoteet 41x47 ~k350, katevalmistajan mukaan
- 22mm Aluskatteen kiinnitysrima 22x45 k900
- Aluskate
- 23mm Raakaponttilaudoitus
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k900
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k500
- Kantavarakenne, vaarnapalkit k900
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- Ilman-/höyrynsulku eristeen mukaan
- 25mm akustiline karkass Gyproc AP 25 s.400mm
- 15mm erikövakipsplaat nt Gyproc GF 15 Protect F
- 12,5mm standardkipsplaat nt Gyproc GN 13

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 55$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrüüra suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 53$  dB.



- YP301

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- Konesaumapeltikate
- 25mm Ruodelauta 25x100 ~k300, katevalmistajan mukaan
- 22mm Aluskatteen kiinnitysrima 22x45 k900
- Aluskate
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k900
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k500
- Tuulensuojakangas Tyvek Soft
- Kantavarakenne, vaarnapalkit k600
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste 400 mm,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- Ilman-/höyrynsulku eristeen mukaan
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 44$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrumade suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 39$  dB.

- YP401

Vastavalt joonisele projekteeritud katusekonstruktsiooniks on (ülevvalt alla):

- Konesaumapeltikate
- 25mm Ruodelauta 25x100 ~k300, katevalmistajan mukaan
- 22mm Aluskatteen kiinnitysrima 22x45 k900
- Aluskate
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k900
- 47mm Tuuletusvälirima 41x47 k500
- Tuulensuojakangas Tyvek Soft
- Kantavarakenne, liimapuuvastat k600...900
- 400-600mm Lämmöneriste, puukuitueriste 400 mm,  $\lambda_n=0,039$  W/mK
- Ilman-/höyrynsulku eristeen mukaan
- 22mm Harvalaudoitus 22x100 k400
- 15mm Kattoverhous ja pintakäsittely

Sellise katusekonstruktsiooni teoreetiline õhumüra isolatsiooniindeks  $R_w = 44$  dB, ja õhumüra isolatsiooni indeks liiklusrumade suhtes on  $R_w+C_{tr} \geq 39$  dB.



Marko Ründva  
vastutav konsultant



Dmitri Tiško  
koostaja