

KEMIJÄRVEN KAUPUNKI

Hillatien koulukampus

Selvitys

Sisällysluettelo

1	Laajennuksen toteuttaminen puurakenteisena	2
1.1	Paloteknisiä vaikutuksia.....	2
1.1.1	PALOLUOKKA P1	2
1.1.2	PALOLUOKKA P2	2
1.2	Rakenteellisia vaikutuksia	3
1.3	Toiminnallisia vaikutuksia	3
1.4	Vaikutuksia talotekniikkaan.....	3

Liitteet

Liite 1:	Hankesuunnitelman mukainen rakenne	1
Liite 2:	Hirsirunkoinen rakenne	1
Liite 3:	CLT- elementtirunkoinen rakenne	1
Liite 4:	Uudisrakennuksen runkovaihtoehtojen kustannukset	

1.11.2019

Hillatien koulukampus

1 Laajennuksen toteuttaminen puurakenteisena

Tässä hankesuunnitelmaa täydentävässä liitteessä on kuvattu hankesuunnitelmassa esitetyille rakenneratkaisulle vaihtoehdot, puurakenteisiin perustuvat rakenneratkaisut.

Tutkitut vaihtoehdot perustuvat hirs- tai CLT- elementtirakenteiseen ulkovaippaan sekä puurakenteisiin väli- ja yläpohjaan. Väliseinät ovat puurakenteisia, osittain hirsirungon jäykistykseen osallistuvia hirs- tai CLT- elementteineitä. Hissikuilu on esitetty rakennettavaksi CLT- elementeistä.

Kustannuslaskennassa on puurakenteiden kustannusvaikutuksen lisäksi huomioitu automaattisen sammutusjärjestelmän kustannusvaikutus.

1.1 Paloteknisiä vaikutuksia

- laajennusosa (kaksi kerrosta, alle 1200 br-m²) on toteutettavissa joko P1 tai P2 paloluokan rakennuksena, riippuen rakenne- ja pintaluokkien ratkaisusta
- P2- luokan kaksikerroksiselle koulurakennukselle on asetettu 250 henkilön suurin sallittu käyttäjämäärä. Toiseen kerrokseen voidaan kuitenkin sijoittaa muita työpaikkatiloja ilman henkilömäärärajoitetta
- sisätilojen pinnoille on asetettu molemmissa paloluokissa paloluokkavaatimus C-s2, d1, mikä rajoittaa puun käyttöä sisäpinnoissa
- automaattinen palonsammutusjärjestelmä antaa helpotusta puun käyttöön sisätiloissa. Poistumisteiden pintaluokat ovat vaatimuksiltaan tiukemmat
- mikäli laajennus on eri paloluokkaa kuin päärakennus, tarvitaan rakennusten väliin "palomuurit", jolla rakennukset osastoidaan toisistaan. Tässä tapauksessa 8 metrin etäisyys riittää rakennuksen osien välillä, mutta yhdyskäytävä täytyy palo-osastoida erilleen molemmista rakennuksista (kuten on tehtävä muissakin rakennevaihtoehdoissa)

1.1.1 PALOLUOKKA P1

- o kerroskohtainen palo-osastointi
- o ei käyttäjämäärän rajoitusta
- o kaksikerroksisen koulurakennuksen voi rakentaa ilman sprinkleriä, kun käyttäjämäärä ei ylitä 250 henkilöä
- o sisätilojen pintaluokat seinissä ja katoissa (C-s2, d1) rajoittaa puun käyttöä
- o julkisivuverhoilun pintaluokkavaatimus (B-s1, d0) edellyttää puun suojaamista palolta

1.1.2 PALOLUOKKA P2

- o koko laajennusosa voi olla samaa palo-osastoa
- o suurin sallittu käyttäjämäärä on 250 henkilöä (Hillatien laajennuksessa opiskelee 140 lasta ja työskentelee noin 12 henkilökunnan edustajaa)
- o kaksikerroksisen koulurakennuksen voi rakentaa ilman automaattista palonsammutusjärjestelmää

1.11.2019

- sisätiloissa puupintoja voidaan jättää vapaammin näkyviin, mikäli rakennus varustetaan automaattisella palonsammutusjärjestelmällä (paloluokkavaatimus D-s2, d2)
- julkisivuverhoilu voidaan toteuttaa puurakenteisena ja -pintaisena

1.2 Rakenteellisia vaikutuksia

- perustukset ja alapohja toteutetaan teräsbetonirakenteisena hankesuunnitelman mukaisen ratkaisun tavoin
- välipohjan palkkien korkeus on noin 500- 600 mm, jos pohjakerroksen keskilinjassa on kantava seinä
- yläpohjan rakenne tehdään rungon ylittävänä puuristikkona, mikä jättää yläkerran tiloihin muuntojoustavuutta
- hirren painumisesta johtuen hirsirakennuksessa seiniin liittyvät rakenteet tulee tehdä joustavilla liitosdetaljeilla
- hirsirakenne on mahdollista tehdä painumattomana
- puurakenteiden palotekninen mitoitus toteutuu osana kantavien rakenteiden mitoitusta

1.3 Toiminnallisia vaikutuksia

- laajennuksen ensimmäisen kerroksen tilajako on toteutettavissa sekä hirsi-että CLT- elementtirunkoisena
- toisen kerroksen avoimet tilat edellyttävät hirsirakenteisessa vaihtoehdossa pitkille seinille poikittaissalvoksia tai "följareita" Ne ovat ratkaistavissa esimerkiksi siirtoseinien kohtiin
- CLT- elementtirakenteinen ulkoseinä ei edellytä tällaisia em. tukirakenteita luokkatiloissa
- kaksikerroksisen puurakennuksen toiseen kerrokseen voidaan sijoittaa suunnitelmien mukaisesti opetustiloja (P2-luokan rakennuksessa suurin sallittu käyttäjämäärä on 250 henkilöä)

1.4 Vaikutuksia talotekniikkaan

- paloluokan vaikutus palopeltien tai läpivientien määrään on kustannusvaikutuksiltaan pieni
- puurakenteisella ratkaisulla ei ole merkittävää vaikutusta lämpö-, vesi- tai sähkösuunnittelun hankesuunnitteluvaiheen ratkaisuihin
- ilmanvaihdon osalta välipohjan korkeat palkit (rakenteellisesta ratkaisusta riippuen) rajoittavat kanavien asennusreittejä ja päätelaitteiden sijoittelua
- hormit ja rakenteiden läpiviennit tulee suunnitella puurakenteiden osastovaatimukset sekä äänitekniset vaatimukset huomioiden
- rakennus varustetaan automaattisella palonsammutusjärjestelmällä

Liite 1: Hankesuunnitelman mukainen rakenne

AP

- pintamateriaali
- tasoite
- teräsbetoni-laatta 80 mm, lattialämmitysputket
- EPS-lämmöneristys 25 mm
- ontelolaatta 265 mm
- EPS-lämmöneristys 170 mm
- ryömintätila 1200 mm
- pesty sepeli 6-16 mm 200 mm
- rei'itetty muovikalvo
- tasattu perusmaa

US

- puuverhous
- tuuletusrako, aluslaudoitus k600 kahteen suuntaan
- tuulensuojakivivilla 55 mm
- puukoolaus 48x173 k600 ja kivivilla 175 mm
- teräsbetonirunko 180 mm
- tasoitus
- pintamateriaali

YP

- peltikate
- aluskate bitumikermi
- aluslaudoitus umpinainen raakaponttilaudoitus
- vesikaton puurunko tuettuna ontelolaattatason päätä
- lämmöneristys, puhalluskivivilla 600 mm
- höyryn- ja ilmansulku, bitumikermi
- ontelolaatta 265 mm
- tasoitus
- pintamateriaali/alakatto

VP

- pintamateriaali
- tasoite
- teräsbetoni-laatta 80 mm, lattialämmitysputket
- EPS-lämmöneristys 25 mm
- ontelolaatta 265 mm
- tasoitus
- pintamateriaali/alakatto

Liite 2: Hirsirunkoinen rakenne

AP

- pintamateriaali
- tasoite
- teräsbetonilaatta 80 mm, lattialämmitysputket
- EPS-lämmöneristys 25 mm
- ontelolaatta 265 mm
- EPS-lämmöneristys 170 mm
- ryömintätila 1200 mm
- pesty sepeli 6-16 mm 200 mm
- rei'itetty muovikalvo
- tasattu perusmaa

US

- puuverhous
- tuuletusrako, aluslaudoitus k600 kahteen suuntaan
- tuulensuojakivivilla 55 mm
- puukoolaus 48x73 k600 ja kivivilla 75 mm
- ilmansulkupaperi
- hirsirunko 205 mm
- hirren pintakäsittely

YP

- peltikate
- aluskate bitumikermi
- aluslaudoitus umpinainen raakaponttilaudoitus
- Puuristikot
- lämmöneristys, puhalluskivivilla 600 mm
- höyryn- ja ilmansulku, verkkovahvisteinen polyeteenikalvo
- havuvaneri 6,5 mm
- sisäkaton puukoolaus 48x48 k400
- kipsilevy 13 mm
- tasoitus
- pintamateriaali/alakatto

VP

- pintamateriaali
- lattiatasoitejärjestelmä 60 mm, jossa lattialämmitysputket
- lattiaponttilaudoitus 28 mm
- välipohjapalkit, kertopuu 63x500 k450, välissä puhalluskivivilla
- havuvaneri 6,5 mm
- sisäkaton puukoolaus 48x48 k400
- kipsilevy 13 mm
- tasoitus
- pintamateriaali/alakatto

Liite 3: CLT- elementtirunkoinen rakenne

AP

- pintamateriaali
- tasoite
- teräsbetonilaatta 80 mm, lattialämmitysputket
- EPS-lämmöneristys 25 mm
- ontelolaatta 265 mm
- EPS-lämmöneristys 170 mm
- ryömintätila 1200 mm
- pesty sepeli 6-16 mm 200 mm
- rei'itetty muovikalvo
- tasattu perusmaa

US

- puuverhous
- tuuletusrako, aluslaudoitus k600 kahteen suuntaan
- tuulensuojakivillä 55 mm
- puukoolaus 48x123 k600 ja kivillä 125 mm
- CLT-levy 160 mm, yhden näkyvän pinnan laatu
- pintakäsittely

YP

- peltikate
- aluskate bitumikermi
- aluslaudoitus umpinainen raakaponttilaudoitus
- puuristikot
- lämmöneristys, puhalluskivillä 600 mm
- höyryn- ja ilmansulku, verkkovahvisteinen polyeteenikalvo
- havuvaneri 6,5 mm
- sisäkaton puukoolaus 48x48 k400
- kipsilevy 13 mm
- tasoitus
- pintamateriaali/alakatto

VP

- pintamateriaali
- lattiatasoitejärjestelmä 60 mm, jossa lattialämmitysputket
- lattiaponttilaudoitus 28 mm
- välipohjapalkit, kertopuu 63x500 k450, välissä puhalluskivillä
- havuvaneri 6,5 mm
- sisäkaton puukoolaus 48x48 k400
- kipsilevy 13 mm
- tasoitus
- pintamateriaali/alakatto

Liite 4: Uudisrakennuksen runkovaihtoehtojen kustannukset**Uudisrakennus:****1. Perusratkaisu** **3 420 000 €** **2 918 €/brm2**

- Perusratkaisussa ulkoseinät ovat teräsbetonirunkoisia (180 mm), joiden ulkopintaan asennetaan lämmöneristys (175 mm) ja puuverhous julkisivuksi. Väli- ja yläpohjat tehdään ontelolaatoista (265 mm).

2. Hirsiratkaisu **3 590 000 €** **3 063 €/brm2****+ 170 000 €** **+ 145 €/brm2** **+ 5 %**

- Hirsiratkaisussa ulkoseinät tehdään hirrestä (205 mm), jonka ulkopintaan asennetaan lämmöneristys (75 mm) ja puuverhous julkisivuksi. Välipohjat tehdään kertopuurunkoisina (63x500 mm) ja yläpohja puuristikoista. Rakennukseen asennetaan tavanomainen sprinklausjärjestelmä.

3. CLT-ratkaisu: **3 550 000 €** **3 029 €/brm2****+ 130 000 €** **+ 111 €/brm2** **+ 4 %**

- CLT-ratkaisussa ulkoseinät tehdään CLT-levyistä (160 mm), jonka ulkopintaan asennetaan lämmöneristys (125 mm) ja puuverhous julkisivuksi. Välipohjat tehdään kertopuurunkoisina (63x500 mm) ja yläpohja puuristikoista. Rakennukseen asennetaan tavanomainen sprinklausjärjestelmä.

Hinnat alv 0 %. Hintoihin saattaa vaikuttaa elementtien saatavuus rakennusaikana.

Alkuperäinen kustannuslaskenta on tehty perustuen FCG:n Hankesuunnitelmaan (02.10.2019). Vertailua varten määritettiin rakennesuunnittelijan kanssa ulkoseinä-, välipohja- ja yläpohjarakenteet. Rakenteet on kuvailtu kunkin laskennan kohdalla. Kaikissa ratkaisussa on oletettu alapohjarakenteen olevan samanlainen. Rakenteet ja niiden vahvuudet ovat suuntaa antavia, eivätkö ne saa sitoa suunnittelua.

Pinta-alat on otettu FCG:n hankesuunnitelmaan tekemistä arkkitehtikuvista. Kuvien ollessa puutteellisia, määrälaskennassa käytetään kustannuslaskijan tekemää arviota mitoista ja määristä. Arvio perustuu laskijan kokemukseen tavanomaisista mitoista rakennusosille.

Laskenta on toteutettu pääosin RT-kustannuslaskenta -ohjelmaan ja sen hintatietoihin. Hirsi ja CLT-ratkaisuista on tehty hintakysely tavarantoimittajille puhelimitse.